



# КЛЕЩЕВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ



руководство  
по эксплуатации

V 1.0

Благодарим вас за доверие к продукции нашей компании

© МЕГЕОН. Все права защищены.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Условные обозначения, стандарты .....               | 3  |
| Специальное заявление .....                         | 3  |
| Введение, особенности .....                         | 3  |
| Советы по безопасности .....                        | 4  |
| Перед первым использованием.....                    | 5  |
| Внешний вид и органы управления .....               | 5  |
| Дисплей .....                                       | 6  |
| Описание символов дисплея.....                      | 6  |
| Инструкция по эксплуатации .....                    | 7  |
| Типовые неисправности и способы их устранения ..... | 19 |
| Технические характеристики .....                    | 20 |
| Меры предосторожности.....                          | 22 |
| Уход и хранение.....                                | 22 |
| Особое заявление.....                               | 23 |
| Срок службы.....                                    | 23 |
| Гарантийное обслуживание.....                       | 23 |
| Комплект поставки.....                              | 24 |

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



ВНИМАНИЕ



ВОЗМОЖНО  
ПОВРЕЖДЕНИЕ  
ПРИБОРА



ВЫСОКОЕ  
НАПРЯЖЕНИЕ

## СТАНДАРТЫ



## СПЕЦИАЛЬНОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

Компания оставляет за собой право без специального уведомления, не ухудшая потребительских свойств прибора изменить: дизайн, технические характеристики, комплектацию, настоящее руководство. Данное руководство содержит только информацию об использовании, предупреждающие сообщения, правила техники безопасности и меры предосторожности при использовании соответствующих измерительных функций этого прибора и актуально на момент публикации.

## ВВЕДЕНИЕ

Клещевой измеритель заземления **МЕГЕОН 701x0** предназначен для измерения сопротивления заземляющих устройств бесконтактным неразрушающим способом и может быть полезен в случаях, когда тестирование обычными методами выполнить сложно или невозможно. Прибор имеет ударопрочную влагозащищенную конструкцию, контрастный жидкокристаллический дисплей с подсветкой, встроенную память для сохранения выполненных тестов, звуковое оповещение о выходе за пределы диапазона, автономное питание и функцию автоматического выключения при длительном бездействии. В основе принципа работы используется свойства взаимной индукции двух катушек, где первая индуцирует потенциал заданной величины и в контуре генерируется ток, а с помощью второй этот ток измеряется и затем, согласно закону Ома, вычисляется сопротивление.

## ОСОБЕННОСТИ

- Бесконтактное измерение сопротивления заземления;
- Бесконтактное измерение тока утечки (модель 70180);
- Ударопрочная пыле и влагозащищённая конструкция;
- ЖК-дисплей с подсветкой;
- Функция автоотключения;
- Функция сохранения данных (до 500 измерений);
- Индикатор разряда батарей;
- Звуковое оповещение о выходе за пределы диапазона.

## СОВЕТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

- Конструкция прибора соответствует всем необходимым требованиям, но по соображениям безопасности, чтобы избежать случайного травмирования, правильно и безопасно использовать прибор обязательно изучите в этом руководстве предупреждения и правила использования данного прибора. Кроме этого, необходимо знать следующие меры предосторожности, чтобы избежать травм и не повредить проверяемые изделия.
  - Не работайте с прибором при повышенной влажности воздуха или влажными руками.
  - Если в прибор попала влага или жидкость немедленно выключите прибор, извлеките из него элементы питания и обратитесь к дилеру или в сервисный центр.
  - Если в приборе образовался конденсат (что может быть вызвано резкой сменой температуры окружающего воздуха) — необходимо не включая прибор, извлечь элементы питания и выдержать его при комнатной температуре без упаковки не менее 3 часов.
  - Пользователи, допущенные к работе с данным прибором — должны быть аттестованы по технике безопасности при работе с портативным измерительным инструментом, и ознакомлены с устройством и приёмами работы с данным прибором. Категорически запрещается допускать к работе с прибором необученных или не аттестованных пользователей.
  - Используйте прибор только в качестве измерительного инструмента.
  - Эксплуатация с повреждённым корпусом запрещена. Время от времени проверяйте корпус прибора на предмет трещин

и деформаций. В случае обнаружения этих и им подобных дефектов обратитесь к дилеру или в сервисный центр.

## ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

После приобретения прибора, рекомендуем проверить его, выполнив следующие шаги:

- Проверьте прибор и упаковку на отсутствие механических и других видов повреждений, вызванных транспортировкой.
- Сохраните упаковку до тех пор, пока прибор и аксессуары не пройдут полную проверку.
- Убедитесь, что корпус прибора не имеет трещин, сколов, вмятин.
- Проверьте комплектацию прибора..

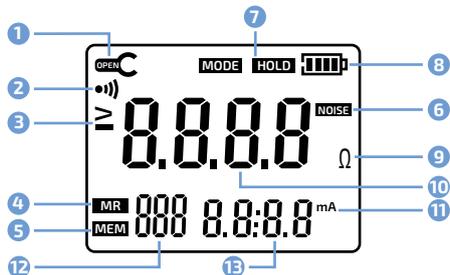
Если обнаружены дефекты и недостатки, перечисленные выше или комплектация не полная — верните прибор продавцу.

Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство перед первым использованием и храните его вместе с прибором для быстрого разрешения возникающих вопросов во время работы.

## ВНЕШНИЙ ВИД И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ



- Клещевой измерительный зажим;
- Курок для открывания и закрывания клещей;
- ЖК-дисплей;
- Кнопка включения  $\text{⏻}$ ;
- Кнопка оповещения  $\text{AL}$ ;
- Кнопка  $\text{MODE}$ ;
- Кнопка  $\text{HOLD}$ ;
- Кнопка  $\text{SET}$ ;
- Кнопка  $\text{MEM}$ ;
- Калибровочный контур с петлей 1 Ом;
- Калибровочный контур с петлей 10 Ом.



- 1 Символ открытых клещей;
- 2 Индикатор оповещения;
- 3 Символ превышения предела измерения;
- 4 Символ режима доступа к данным;
- 5 Символ режима сохранения данных;
- 6 Индикатор помех;
- 7 Символ режима фиксации данных;
- 8 Индикатор уровня заряда батареи;
- 9 Единицы измерения;
- 10 Значение измеряемого параметра (4-х значное);
- 11 Единицы измерения;
- 12 Количество групп хранения;
- 13 Значение тока/дата/часы.

## ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ДИСПЛЕЯ

**OPEN** — отображается в случае, если курок находится в нажатом состоянии или губки клещей сильно загрязнены. Измерение не может быть продолжено.

— Символ низкого заряда батареи — указывает на то, что заряд батареи слишком низкий. Батарею следует заменить, так как точность измерения не может быть гарантирована.

**Ω** — указывает на то, что измеренное сопротивление превышает верхний предел.

**Ω** — указывает на то, что измеренное сопротивление превышает нижний предел.

**mA** — указывает на то, что измеренный ток превышает верхний предел.

— Символ оповещения отображается когда измеренное значение превышает установленное пороговое значение, символ мигает и отображается на дисплее, и в то же время прибор издает прерывистый звуковой сигнал.

**MEM** — Символ в режиме сохранения данных — мигает при сохранении данных, горит постоянно при заполненной памяти.

**MR** — Символ режима просмотра/удаления данных. Рядом отображается номер ячейки памяти просматриваемого значения.

**NOISE** — мигает при наличии большого тока помех в тестируемом контуре заземления, и в то же время прибор издает прерывистый звуковой сигнал. При этом, точность измерения не может быть гарантирована.

— Символ ошибки отображается в таких случаях, как нажат курок, что-то зажато в клещах или открыта защелка.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ● ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

Принцип работы измерителя сопротивления заземления заключается в измерении сопротивления контура.

Клещевой зажим прибора состоит из двух катушек — катушки напряжения «U» и катушки тока «I». Катушка напряжения генерирует сигнал возбуждения и индуцирует потенциал U в тестируемом контуре. Под воздействием потенциала U в тестируемом контуре генерируется ток. Прибор измеряет U и I, а измеренное сопротивление R рассчитывает по формуле  $R = U / I$ .



### ● УСТАНОВКА/ЗАМЕНА БАТАРЕЕК

Для установки / замены батареек необходимо открутить предохранительный винт, вставить батареи питания «AA» 4 штуки, соблюдая полярность, после чего закрутить обратно предохранительный винт.

**ВНИМАНИЕ!** Если вы не используете прибор длительное время (неделя и более) необходимо извлечь батареи питания.

## ● ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ

|  |  |
|--|--|
|  | При включении прибора нельзя нажимать курок, разжимать зажимы и зажимать провода   |
|  | После завершения загрузки и отображения значка «  Ω» можно нажать на курок, открыть клещи и зажать тестируемый провод |
|  | Перед включением питания нажмите на спусковой крючок один или два раза, чтобы убедиться, что зажимы хорошо сомкнуты  |
|  | При включении держите прибор в неподвижном состоянии, не переворачивайте его и не прикладывайте внешнее усилие к клещевому зажиму, в противном случае точность измерения не может быть гарантирована   |

Для включения прибора нажмите кнопку .

● После включения и автоматической юстировки прибор устанавливается в режим измерения сопротивления, а на дисплее отображается символ .

● Если автоматической юстировки не произошло или прибор находится в неправильном для включения состоянии (см. предупреждения выше), на дисплее отобразится символ , указывающий что прибор включен неправильно. Распространенные причины ошибки при включении — нажат курок, не закрыт клещевой зажим или в нём зажаты провода.

● Прибор имеет функцию автоматического выключения при длительном бездействии. Время выключения настраивается пользователем (см. «Настройки часов и времени выключения»). За 30 секунд перед автоматическим выключением на дисплее начнёт мигать символ , а нажатие кнопки питания отсрочит время выключения.

Для выключения прибора нажмите кнопку .

## ● ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЗАРЯДА БАТАРЕЙ

Если после включения на дисплее отображается символ низкого напряжения батареи , следует как можно скорее её заменить. Мигающий символ  означает, что ресурс батареи подходит к концу, и низкий заряд батареи может влиять на точность измерений.

## ● ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИБОРА



Если пользователь считает, что значение измеренного сопротивления заземления не соответствует норме, то может проверить исправность прибора, используя калибровочный контур. Калибровочный контур имеет два значения сопротивления — 1 Ом и 10 Ом соответственно.



После включения и автоматической юстировки прибор устанавливается в режим измерения сопротивления, на дисплее отображается символ . Нажмите на курок, разомкните зажимы, зажмите входящий в комплект калибровочный контур и считайте значение сопротивления.

## ● ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

### Настройки часов и времени автоматического выключения

Нажмите и удерживайте кнопку  для входа в режим настройки.

Число в **ЛЕВОМ НИЖНЕМ** углу дисплея отображает установленное время автоматического выключения прибора.

● Последовательными короткими нажатиями кнопки  можно изменить время выключения. Доступные варианты: 5, 10, 15, 20 минут и автовыключение выключено (OFF).

Число в **ПРАВОМ НИЖНЕМ** углу дисплея — это настройка времени на часах.

● Последовательными короткими нажатиями кнопки  переключитесь на интерфейс настройки года, месяца, дня, часа и минуты соответственно.

● Затем коротко нажимайте кнопку  для переключения и выбора цифровых разрядов, которые необходимо изменить. Выбранный цифровой разряд будет мигать.

● Короткими нажатиями кнопки  и  установите нужное значение.

● После установки всех значений нажмите и удерживайте кнопку  для сохранения и выхода.

На примерах указаны: 2020 год, 18 декабря, 12 часов 08 минут. На всех примерах время автоматического выключения прибора установлено 10 минут.

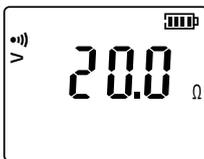


### Установка оповещения

Коротко нажмите кнопку **(AL)**, чтобы настроить функцию оповещения о превышении пороговых значений сопротивления и тока.

- Нажмите и удерживайте кнопку **(AL)** для входа в режим установки пороговых значений.
- Затем короткими нажатиями кнопки **(HOLD)** выберите тип параметра, который нужно изменить — сопротивление или ток.
- Кнопками **(SET)** и **(MEM)** увеличьте или уменьшите мигающее на дисплее значение.
- Затем нажмите кнопку **(MODE)** для включения или выключения функции оповещения.
- Для сохранения и выхода нажмите и удерживайте кнопку **(AL)**.

Если измеренный параметр будет выходить за пределы пороговых значений и функция оповещения включена, на дисплее будет мигать символ **(•••)** и прибор будет издавать прерывистый звуковой сигнал.



### Фиксация показаний и сохранение данных

После успешного измерения нажмите кнопку **(HOLD)**, чтобы зафиксировать отображаемые на дисплее показания и автоматически сохранить их.

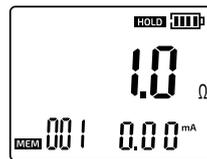
- На дисплее отобразится символ **(HOLD)**, указывающий, что текущие данные зафиксированы.

- В левом нижнем углу дисплея будет мигать символ **(MEM)** и отображаться номер ячейки памяти для сохранённого значения (на примере «MEM 001»).

Если память заполнена полностью, то символ **(MEM)** будет не мигать, а гореть постоянно, либо часто мигать. Также, значение номера ячейки памяти, наоборот, будет не гореть постоянно, а мигать.

Чтобы выйти из режима фиксации нажмите кнопку **(HOLD)**.

Как показано на рисунке, в случае успешного сохранения, на дисплее должен мигать символ **(MEM)**, а символ **(HOLD)** указывает на то, что текущие данные сохранены.



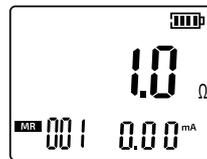
### Просмотр/Удаление сохранённых данных

Для входа в режим просмотра/удаления сохранённых данных нажмите кнопку **(MEM)**.

#### Просмотр:

В левом нижнем углу дисплея отобразится символ **(MR)** и текущий номер ячейки памяти.

- Короткое нажатие кнопки **(SET)** или **(AL)** с шагом +1 или -1 увеличивает или уменьшает номер ячейки памяти сохранённых данных и отображает на дисплее соответствующий параметр, сохранённый под этим номером.
- Для ускоренного переключения с шагом +10 или -10 используйте не короткое, а длительное нажатие кнопок **(SET)** и **(AL)**.



#### Удаление:

Для удаления данных, находясь в режиме просмотра сохранённых данных.

- Нажмите и удерживайте кнопку **(MEM)**.
- Затем нажмите кнопку **(AL)** для подтверждения удаления или кнопку **(SET)** для отмены и выхода из режима удаления. Надписи «YES» и «NO» в нижней части дисплея расположены над соответствующими кнопками **(AL)** и **(SET)** и используются в качестве подсказки.



Для выхода из режима просмотра/удаления данных нажмите кнопку **(MEM)**.

#### Включение и выключение подсветки

В главном интерфейсе, открывающемся после включения прибора, для включения или выключения подсветки коротко нажмите кнопку **(SET)**.

#### Режимы измерения

После включения прибора последовательными нажатиями кнопки **(MODE)** выберите желаемый режим измерения:

- «Сопротивление + часы» / «Сопротивление» (модель 70100).
- «Сопротивление + ток» / «Сопротивление + часы» (модель 70180).

Выбранный режим отображается на дисплее соответствующими символами и единицами измерения.

По умолчанию, после включения прибор устанавливается в режим измерения сопротивления заземления.

#### Сопротивление + ток (модель 70180)

На примере ниже, измеренное значение сопротивления составляет 0,51 Ом, количество сохраненных в памяти измерений равно 1, а измеренный ток контура равен 0,00 мА.



- Текущее значение сопротивления с единицей измерения отображаются в средней части дисплея, например, «0.51 Ω».
- Если тестируемое сопротивление выходит за верхний предел измерений прибора, на дисплее вместо значения отображается символ «L 0.0 Ω».
- Если тестируемое сопротивление выходит за нижний предел измерений прибора, на дисплее вместо значения отображается символ «L 0.0 Ω».
- Текущее значение тока утечки отображается в правом нижнем углу дисплея, например, «0.00 mA».
- В нижнем левом углу дисплея отображается количество сохранённых в памяти измерений, на данном примере «001».

#### Сопротивление + часы

На примере ниже, испытываемый контур сопротивления выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.0 Ω».

Количество сохраненных в памяти измерений равно 8, а текущее время — 12:08.

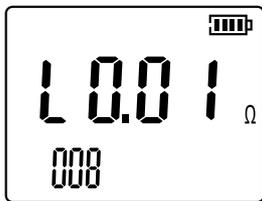


- Текущее значение сопротивления с единицей измерения обычно отображаются в средней части дисплея, например, «0.51 Ω». Но в данном примере сопротивление испытываемого контура выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.0 Ω».
- В нижнем правом углу дисплея отображается текущее время, например, «12:08».
- В нижнем левом углу дисплея отображается количество сохранённых в памяти измерений, на данном примере «008».

#### Сопротивление

На примере ниже, испытываемый контур сопротивления выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.0 Ω».

Количество сохраненных в памяти измерений равно 8.



- Текущее значение сопротивления с единицей измерения обычно отображаются в средней части дисплея, например, «0.5 Ω». Но в данном примере сопротивление испытуемого контура выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.0 1 Ω».

- В нижнем левом углу дисплея отображается количество сохранённых в памяти измерений, на данном примере «000».

### • ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

- После включения прибора последовательными нажатиями кнопки **(MODE)** выберите желаемый режим измерения (см. «Режимы измерения»).

- Нажмите на курок, разомкните зажимы, поместите измеряемый провод в центр зажима и отпустите курок. Прибор с интервалом 1 раз в секунду начнёт измерять показания и отображать их на дисплее.

- Нажмите кнопку **(HOLD)** для фиксации и сохранения измерения в память прибора. При успешном сохранении на дисплее начнёт мигать символ **(MEM)** и будет отображён символ **(HOLD)** (подробно см. «Фиксация показаний и сохранение данных»).

- Нажмите кнопку **(HOLD)** ещё раз для выхода из режима сохранения.

**Если возникают сомнения в достоверности результатов измерений, всегда можно проверить точность с помощью калибровочного контура с петлями сопротивлением 1 Ом и 10 Ом.**

### • ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Перед включением нажмите на курок один или два раза, чтобы убедиться, что зажимы хорошо сомкнуты.

- При включении, не нажимайте на спусковой крючок и не зажимайте какие-либо провода. Только после того, как прибор закончит автоматическую юстировку и на дисплее появится символ «0.1 Ω», можно будет проводить измерение тестируемого объекта.

- Чтобы избежать ошибок при измерении, не используйте рядом с прибором генераторы высокочастотных сигналов, такие как мобильные телефоны и др.

- Если на дисплее отображается символ низкого напряжения батареи, батарею следует своевременно заменить, в противном случае это может привести к ошибкам измерения.

- Перед заменой батареек убедитесь, что прибор выключен.

- Контактная плоскость губки должна содержаться в чистоте, и её нельзя протирать агрессивными веществами и шероховатыми предметами.

- Клещевой зажим прибора издаёт небольшой шум при измерении сопротивления, что является нормальным явлением.

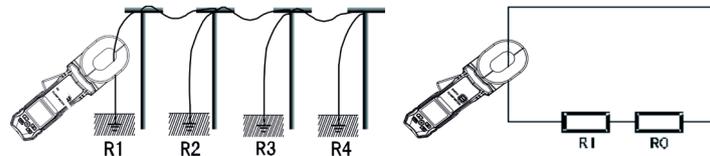
- Обращайте внимание на прерывистый сигнал звукового оповещения прибора.

- Обратите внимание на диапазон измерений данного прибора. Рекомендуется, чтобы ток измеряемого провода не превышал верхнего предела данного клещевого измерителя.

- Не проводите измерения рядом с легковоспламеняющимися веществами, искра может вызвать взрыв.

### • МНОГОТОЧЕЧНАЯ СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Многоточечные системы заземления (такие как заземление вышек системы электропередачи, система заземления кабелей связи, определенных зданий и т.д.) соединяются воздушными проводами заземления (экранирующим слоем кабелей связи), образуя систему заземления. При измерении с помощью бесконтактного клещевого измерителя эквивалентная схема выглядит следующим образом:



Где:

**R1** — прогнозируемое сопротивление заземления;

**R0** — эквивалентное сопротивление заземления всех остальных опор, соединённых параллельно.

С точки зрения строгой теории заземления, из-за существования так называемого «взаимного сопротивления», **RO** не является обычным значением параллельного соединения сопротивлений в электрическом смысле, а будет немного больше. Но так как заземляющая цепь каждой опоры намного меньше, чем расстояние между опорами, а также количество точек заземления велико, то значение **RO** намного меньше, чем **R1**. Следовательно, разумно предположить, что **RO=0** и им можно пренебречь. Таким образом, измеренное нами сопротивление должно быть равно **R1**.

Многочисленные сравнительные тесты с использованием традиционных методов в различных средах и при различных обстоятельствах доказали, что приведенные выше предположения полностью обоснованы.

### ● СИСТЕМА С ОГРАНИЧЕННЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ТОЧЕК ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Такая ситуация тоже часто встречается.

Например,

- Некоторые системы представляют собой пять опор, соединенных друг с другом воздушными проводами заземления;
- Заземление некоторых зданий не является независимой сетью заземления, но несколько заземляющих элементов соединены друг с другом проводами.

В этом случае, если **RO** на приведенном выше рисунке считать равным 0, то это приведет к большой погрешности в результате измерения. Поэтому, в такой ситуации расчёт необходимо выполнять иным способом:

По той же причине, что и выше, мы игнорируем влияние взаимного сопротивления и вычисляем эквивалентное сопротивление заземления параллельно соединённых элементов. Для системы заземления с N заземляющих элементов можно вывести N уравнений:

$$R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{1T}$$

$$R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}} = R_{2T}$$

$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

**R1, R2,.....RN** — это сопротивления заземления N имеющихся заземляющих элементов.

**R1T, R2T,...RNT** — это сопротивления, измеряемые клещевым измерителем на каждой ветви заземления.

Это нелинейная система уравнений с N неизвестными и N уравнениями. У неё есть определенное решение, но решить её вручную очень трудно, а при большом N практически невозможно, поэтому, для решения желательнее использовать ПК и специальное программное обеспечение.

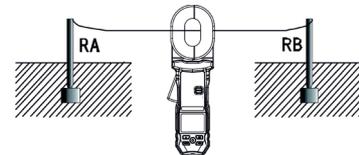
За исключением игнорирования взаимного сопротивления, в этом методе нет ошибки измерения, вызванной игнорированием **RO**. Однако пользователи должны обратить внимание, что в вашей системе заземления имеется несколько заземляющих элементов, соединенных друг с другом, поэтому нужно сделать столько же измерений для последующего решения в программе.

### ● ОДНОТОЧЕЧНАЯ СИСТЕМА ЗАЗЕМЛЕНИЯ

С точки зрения принципа измерения, клещевой измеритель может измерять только сопротивление контура, и не может быть использован для системы с одной точкой заземления. Однако пользователи могут использовать тестовую линию и заземляющий столб рядом с системой заземления, чтобы искусственно создать петлю для тестирования. Ниже описаны два метода измерения одноточечного заземления с помощью клещевого измерителя. Этот метод может быть применен в ситуациях, когда традиционный метод измерения напряжения и тока не может быть использован.

#### Двухточечный метод

Как показано на рисунке ниже, найдите независимый заземляющий элемент **RB** с лучшим заземлением вблизи тестируемого заземляющего элемента **RA** (например, близлежащие водопроводные трубы, здания и т.д.). Соедините **RA** и **RB** тестовой линией.



Значение сопротивления, измеряемое клещевым измерителем, является значением сопротивления последовательно соединённых двух сопротивлений заземления и сопротивлением испытательной линии.

$$R_T = R_A + R_B + R_L$$

Где:

**RT** — значение сопротивления, измеренное клещевым измерителем.

**RL** — это значение сопротивления тестовой линии.

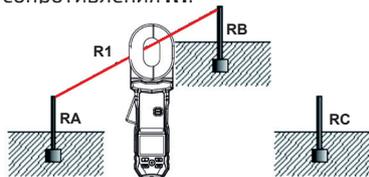
Соедините начало и конец тестовой линии, чтобы измерить значение ее сопротивления **RL** с помощью измерительного клеща.

Следовательно, если измеренное значение **RL** меньше допустимого значения сопротивления заземления, то сопротивление заземления двух заземляющих элементов соответствует требованиям.

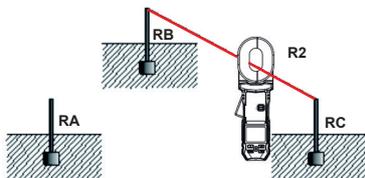
### Трехточечный метод

Как показано на рисунке ниже, найдите два независимых заземляющих элемента **RB** и **RC** рядом с тестируемым заземляющим элементом **RA**.

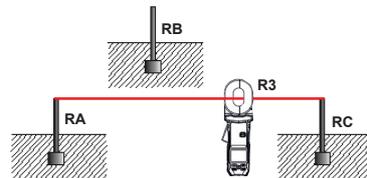
Первым шагом является соединение **RA** и **RB** тестовой линией и измерение её сопротивления **R1**.



На втором шаге соедините тестовой линией **RB** и **RC**, как показано на рисунке ниже, и измерьте её сопротивление **R2**.



Третьим шагом является соединение тестовой линией **RC** и **RA**, как показано на рисунке ниже, и измерение её сопротивления **R3**.



На всех трех этапах измеренные показания представляют собой сумму двух сопротивлений заземления. Таким образом, можно составить систему из трёх уравнений и рассчитать каждое значение сопротивления заземления:

$$R_1 = R_A + R_B;$$

$$R_2 = R_B + R_C;$$

$$R_3 = R_C + R_A.$$

$$\text{Отсюда } R_A = (R_1 + R_3 - R_2) / 2$$

Это значение сопротивления заземления заземляющего элемента **RA**. Чтобы облегчить запоминание приведенной выше формулы, три заземляющих элемента можно рассматривать как треугольник, а для вычисления искомого сопротивления заземления **RA** нужно сложить два соседних сопротивления, вычесть противоположное и результат разделить на два.

Значения сопротивления заземления двух других заземляющих элементов будут:

- $R_B = R_1 - R_A;$
- $R_C = R_3 - R_A.$



**Измерение можно проводить зажав только одну жилу проводника**

### ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

| Описание неисправности                         | Вероятная причина           | Устранение       |
|--|-----------------------------|------------------|
| Прибор не включается или                       | Полностью разряжены батареи | Замените батареи |
| Точность измерений не соответствует заявленной |                             |                  |

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### РАЗЛИЧИЯ МОДЕЛЕЙ ПРИБОРА

| Модель | Диапазон сопротивления | Диапазон тока    |
|--------|------------------------|------------------|
| 70100  | 0,01 ... 500 Ом        | —                |
| 70180  | 0,01 ... 1200 Ом       | 0,01 мА ... 30 А |

### ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ТОЧНОСТЬ

#### Точность измерения сопротивления

| Диапазон измерения | Разрешение | Точность                   |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 0.010 ... 0.199 Ом | 0.001 Ом   | $\pm(1\%+0.02 \text{ Ом})$ |
| 0.20 ... 1.99 Ом   | 0.01 Ом    | $\pm(1\%+0.05 \text{ Ом})$ |
| 2.0 ... 49.9 Ом    | 0.1 Ом     | $\pm(1\%+0.5 \text{ Ом})$  |
| 50.0 ... 99.5 Ом   | 0.5 Ом     | $\pm(1.5\%+1 \text{ Ом})$  |
| 100 ... 199 Ом     | 1 Ом       | $\pm(2\%+2 \text{ Ом})$    |
| 200 ... 395 Ом     | 5 Ом       | $\pm(5\%+5 \text{ Ом})$    |
| 400 ... 590 Ом     | 10 Ом      | $\pm(10\%+10 \text{ Ом})$  |
| 600 ... 880 Ом     | 20 Ом      | $\pm(20\%+20 \text{ Ом})$  |
| 900 ... 1200 Ом    | 30 Ом      | $\pm(25\%+30 \text{ Ом})$  |

#### Точность измерения тока (только модель 70180)

| Диапазон измерения | Разрешение | Точность                   |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 1.00 ... 9.99 мА   | 0.05 мА    | $\pm(2.5\%+1 \text{ мА})$  |
| 10.0 ... 99.9 мА   | 0.1 мА     | $\pm(2.5\%+5 \text{ мА})$  |
| 100 ... 999 мА     | 1 мА       | $\pm(2.5\%+10 \text{ мА})$ |
| 1.00 ... 9.99 А    | 0.01 А     | $\pm(2.5\%+0.2 \text{ А})$ |
| 10.0 ... 30.0 А    | 0.1 А      | $\pm(2.5\%+0.5 \text{ А})$ |



При работе в температуре окружающей среды выходящей за пределы диапазона нормальных климатических условий 18 ... 28°C к уже заявленной точности измерений необходимо добавить 0,1% на каждый °C.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Параметр  | Значение  |
|---|---|
| Функции   | Проверка сопротивления заземления, проверка сопротивления контура, проверка тока утечки (только модель 70180) |
| Метод измерения   | Метод взаимной индуктивности  |
| Частота измерения   | 1 раз в секунду   |
| Дисплей   | 4-х разрядный ЖК-дисплей 46 x 36 мм   |
| Питание   | Батарейки 4 шт. тип AA  |
| Разрешение при измерении сопротивления                            | 0,001 Ом  |
| Разрешение при измерении тока                                     | 0,01 мА   |
| Объём памяти  | 500 ячеек   |
| Индикация уровня заряда батареи                                   | Есть  |
| Автоматическое выключение   | Есть  |
| Звуковое оповещение о превышении параметром установленного порога | Есть  |
| Индикация о выходе за пределы диапазона                           | Символ « <b>OL</b> » на дисплее   |
| Индикация о наличии помех   | Символ « <b>NOISE</b> » на дисплее  |
| Индикация режима доступа к данным                                 | Символ « <b>MR</b> » на дисплее   |
| Функция часов   | Есть  |
| Масса прибора   | 1180 г. (включая батарею)   |
| Размеры прибора   | 295 x 85 x 58 мм  |
| Размер измерительного зажима                                      | 55 x 32 мм  |
| Условия эксплуатации  | -10 ... +40 °C; Относительная влажность < 80%   |
| Условия хранения  | -20 ... +60 °C; Относительная влажность < 70%   |
| Климатические условия для заявленной точности измерений           | 23°C±5°C, Относительная влажность <75%  |

|  |   |
|--|---|
| Сопrotивление изоляции прибора                 | > 20 МОм (500 В между контуром и корпусом)  |
| Выдерживаемое напряжение                       | АС 3700 В/rms (между контуром и корпусом)   |
| Внешнее магнитное поле                         | < 40 А/м  |
| Внешнее электрическое поле                     | < 1 В/м   |
| Соответствует требованиям техники безопасности | IEC61010-1 (CAT III 300V; CAT IV 150V; степень загрязнения 2); IEC61010-031; IEC61557-1 (сопротивление заземлению); |

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Не разбирайте, и не пытайтесь ремонтировать прибор самостоятельно или вносить изменения в его конструкцию — это приведёт к лишению гарантии и возможной неработоспособности прибора.
- Если прибор имеет неисправность — обратитесь к дилеру или в сервисный центр.
- Если в прибор попала влага или жидкость немедленно выключите прибор, извлеките из него элементы питания и обратитесь к дилеру или в сервисный центр.
- Если в приборе образовался конденсат (что может быть вызвано резкой сменой температуры окружающего воздуха) — необходимо, не включая прибор, извлечь элементы питания и выдерживать его при комнатной температуре без упаковки не менее 3 часов.



## УХОД И ХРАНЕНИЕ

- Если прибор не используется длительное время, удалите из него батарейки, чтобы избежать утечки электролита из них, коррозии контактов в батарейном отсеке и повреждения прибора.
- Не следует оставлять в приборе разряженные батарейки даже на несколько дней.
- Не размещайте и не храните прибор в течение длительного времени в местах с высокой температурой, влажностью, конденсатом и прямыми солнечными лучами.
- Не храните прибор в местах с высокой концентрацией активных химических веществ в воздухе. Не подвергайте прибор

воздействию внешних вибраций, высоких температур ( $\geq 60^\circ\text{C}$ ), влажности ( $\geq 70\%$ ) и прямых солнечных лучей.

- Не протирайте прибор высокоактивными и горючими жидкостями, промасленной ветошью и др. загрязнёнными материалами. Используйте для этого специальные салфетки для бытовой техники.
- Перед хранением рекомендуется очистить и высушить прибор. Недопустимо применение жестких и абразивных материалов для чистки корпуса прибора, используйте для этого мягкую слегка влажную чистую ткань.

## ОСОБОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

Утилизируйте использованные батарейки в соответствии с действующими требованиями и нормами вашей страны проживания.



## СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы прибора 3 года. Указанный срок службы действителен при соблюдении потребителем требований настоящего руководства.

## ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для получения обслуживания следует предоставить прибор в чистом виде, полной комплектации и следующие данные:

- 1 Контактная информация;
- 2 Описание неисправности;
- 3 Модель;
- 4 Серийный номер (при наличии);
- 5 Документ, подтверждающий покупку (копия);
- 6 Информацию о месте приобретения прибора.

Пожалуйста, обратитесь с указанной выше информацией к дилеру или в компанию «МЕГЕОН». Прибор, отправленный без всей указанной выше информации, будет возвращен клиенту без ремонта.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 1 Клещевой измеритель сопротивления — 1 шт;
- 2 Калибровочный контур 1 Ом/ 10 Ом — 1 шт.;
- 3 Руководство по эксплуатации — 1 экз;
- 4 Кейс — 1 шт.



**МЕГЕОН**

WWW.MEGEON-PRIBOR.RU  
+7 (495) 666-20-75  
INFO@MEGEON-PRIBOR.RU

© МЕГЕОН. Все материалы данного руководства являются объектами авторского права (в том числе дизайн). Запрещается копирование (в том числе физическое копирование), перевод в электронную форму, распространение, перевод на другие языки, любое полное или частичное использование информации или объектов (в т.ч. графических), содержащихся в данном руководстве без письменного согласия правообладателя. **Допускается** цитирование с обязательной ссылкой на источник.