



КЛЕЩЕВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ



**руководство
по эксплуатации**

V1.0

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
НАПЯЖЕНИЕ

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 701х0** 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 пыль 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..

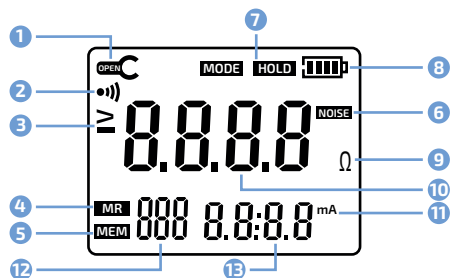
Если обнаружены дефекты и недостатки, перечисленные выше или комплектация не полная — верните прибор продавцу.

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 ;
- Кнопка оповещения **AL**;
- Кнопка **MODE**;
- Кнопка **HOLD**;
- Кнопка **SET**;
- Кнопка **MEM**;
- Калибровочный контур с петлёй 10 м;
- Калибровочный контур с петлёй 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.

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

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

OL μA — 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 БАТАРЕИ

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.

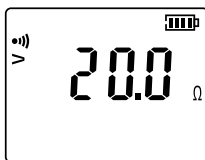


Установка оповещения

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.

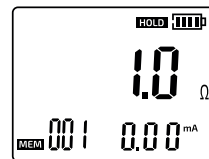
- На дисплее отобразится символ **(HOLD)**, указывающий, что текущие данные зафиксированы.

- 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.



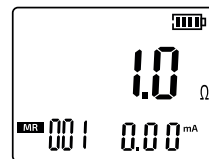
Просмотр/Удаление сохранённых данных

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:

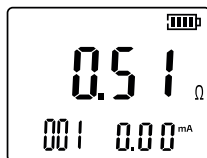
- «Сопротивление + часы» / «Сопротивление» (модель 70100).
- «Сопротивление + ток» / «Сопротивление + часы» (модель 70180).

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.

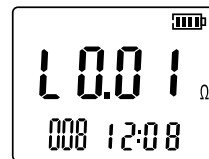


- Текущее значение сопротивления с единицей измерения отображаются в средней части дисплея, например, «0.51Ω».
- Если тестируемое сопротивление выходит за верхний предел измерений прибора, на дисплее вместо значения отображается символ «L 0.01Ω».
- Если тестируемое сопротивление выходит за нижний предел измерений прибора, на дисплее вместо значения отображается символ «L 0.01Ω».
- 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, испытуемый контур сопротивления выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.01Ω».

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

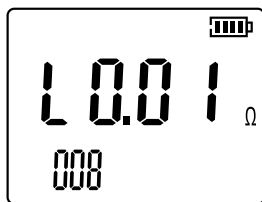


- Текущее значение сопротивления с единицей измерения обычно отображаются в средней части дисплея, например, «0.51Ω». Но в данном примере сопротивление испытуемого контура выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.01Ω».
- В нижнем правом углу дисплея 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, испытуемый контур сопротивления выходит за нижний предел, на дисплее вместо значения сопротивления отображается символ «L 0.01Ω».

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 «1 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 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.

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

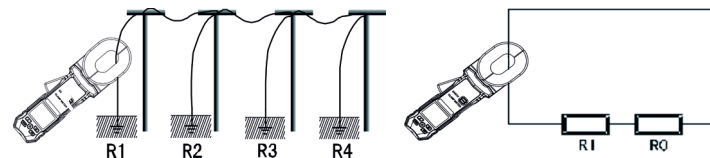
- Обращайте внимание на прерывистый сигнал звукового оповещения прибора.

- Обратите внимание на диапазон измерений данного прибора. Рекомендуются, 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», **R0** 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 **R0** намного меньше, чем **R1**. Следовательно, разумно предположить, что **R0=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 **R0** 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 желательно использовать ПК и специальное программное обеспечение.

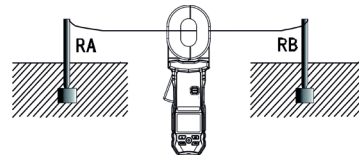
За исключением игнорирования взаимного сопротивления, в этом методе нет ошибки измерения, вызванной игнорированием **R0**. Однако пользователи должны обратить внимание, что в вашей системе заземления имеется несколько заземляющих элементов, соединенных друг с другом, поэтому нужно сделать столько же 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.

$RT=RA+RB+RL$

Где:

RT — значение сопротивления, измеренное клещевым измерителем.

RL — это значение сопротивления тестовой линии.

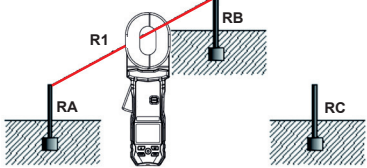
Соедините начало и конец тестовой линии, чтобы измерить значение ее сопротивления **RL** с помощью измерительного клеща.

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

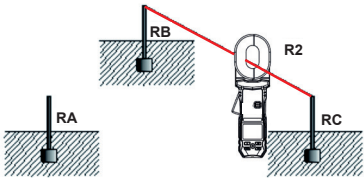
Трехточечный метод

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

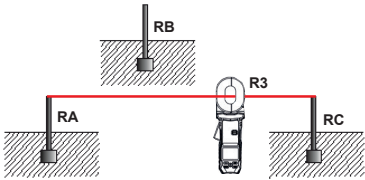
Первым шагом является соединение **RA** и **RB** тестовой линией и измерение её сопротивления **R1**.



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:

$R1=RA+RB;$
 $R2=RB+RC;$
 $R3=RC+RA.$

Отсюда **$RA=(R1+R3-R2)/2$**

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:

- **$RB = R1-RA;$**
- **$RC = R3-RA.$**



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	Прибор неисправен	Обратитесь в сервисный центр

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 « OL » на дисплее
Индикация о наличии помех	Символ « NOISE » на дисплее
Индикация режима доступа к данным	Символ « MR » 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%

Сопротивление изоляции прибора	> 20 МОм (500 В между контуром и корпусом)
Выдерживаемое напряжение	AC 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.



**ВНУТРИ ПРИБОРА
НЕТ ЧАСТЕЙ ДЛЯ
ОБСЛУЖИВАНИЯ
КОНЕЧНЫМ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ**

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.



MEGEON

© 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.