

Как проводить измерения мегаомметром

Для оценки работоспособности кабеля, проводки необходимо измерить сопротивление изоляции. Для этого существует специальный прибор — мегаомметр. Он подает в измеряемую цепь высокое напряжение, измеряет протекающий по ней ток, и выдает результаты на экран или шкалу.

Как проводить измерения мегаомметром

- **Мегаомметр** — устройство для проверки сопротивления изоляции. Есть два типа приборов — электронные и стрелочные. Независимо от типа, любой мегаомметр состоит из:
 - Источника постоянного напряжения.
 - Измерителя тока.
 - Цифрового экрана или шкалы измерения.
 - Щупов, посредством которых напряжение от прибора передается на измеряемый объект.
 - В стрелочных приборах напряжение вырабатывается встроенной в корпус динамомашиной. Она приводится в действие измерителем — он крутит ручку прибора с определенной частотой (2 оборота в секунду). Электронные модели берут питание от сети, но могут работать и от батареек.



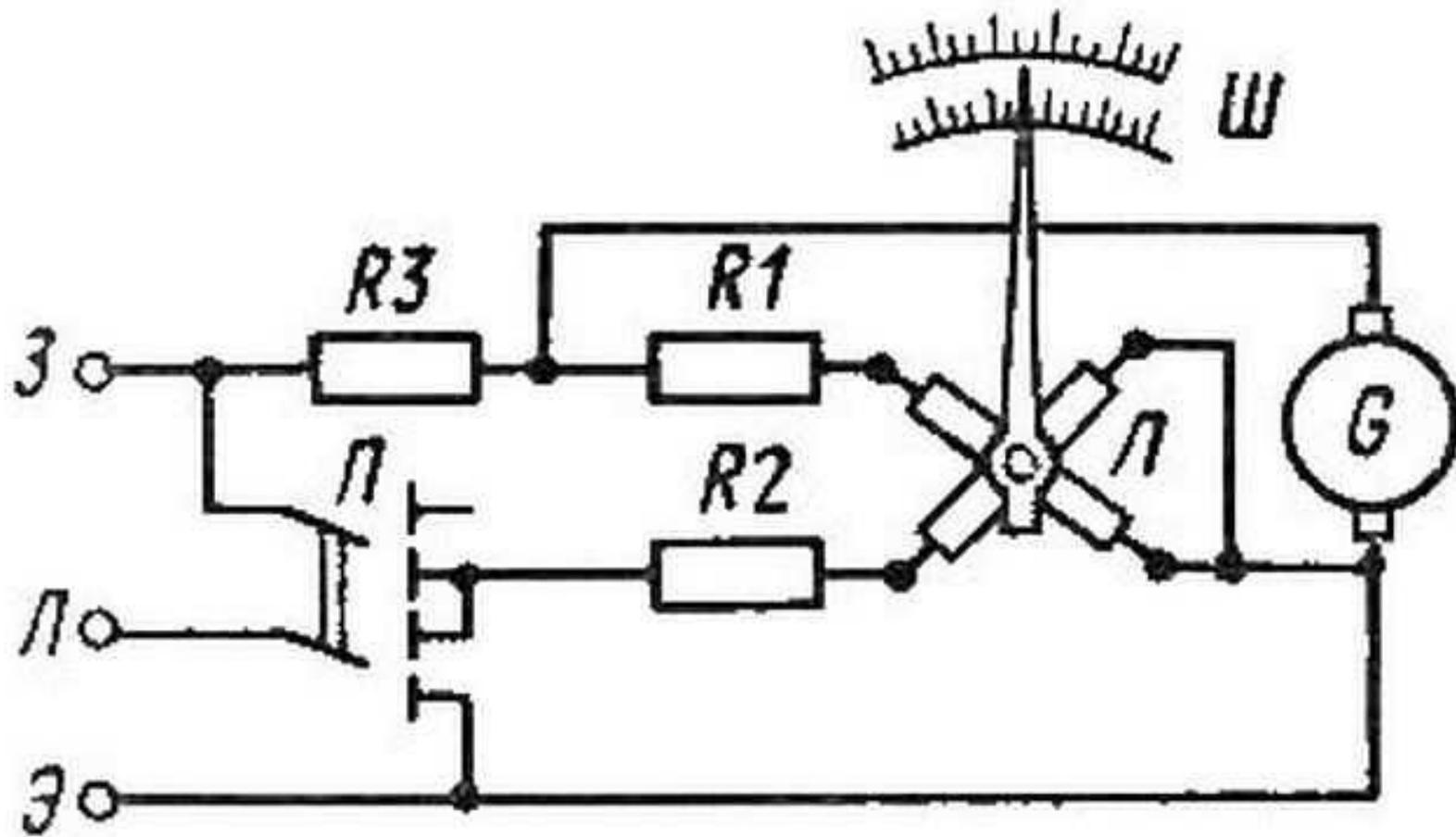
Стрелочный **Мегаомметр** (слева) и электронный (справа)

Как проводить измерения мегаомметром

- стрелочных приборах напряжение вырабатывается встроенной в корпус **динамомашинной**. Она приводится в действие измерителем — он крутит ручку прибора с определенной частотой (2 оборота в секунду). Электронные модели берут питание от сети, но могут работать и от батареек.
- Работа мегаомметра основана на законе Ома:

$$I=U/R.$$

- Прибор измеряет ток, который протекает между двумя подключенными объектами (две жилы кабеля, жила-земля и т.д.). Измерения производятся калиброванным напряжением, значение которого известно, зная ток и напряжение, можно найти сопротивление: $R=U/I$, что и делает прибор.



Примерная схема мегаомметра

Как проводить измерения мегаомметром

- Перед проверкой щупы устанавливаются в соответствующие гнезда на приборе, после чего подключаются к объекту измерения. При тестировании в приборе генерируется высокое напряжение, которое при помощи щупов передается на проверяемый объект. Результаты измерений отображаются в мега омах (МОм) на шкале или экране.

Работа с мегаомметром

- При испытаниях мегаомметр вырабатывает очень высокое напряжение — 500 В, 1000 В, 2500 В. В связи с этим проводить измерения необходимо очень осторожно. На предприятиях к работе в прибором допускаются лица, имеющие группу электробезопасности не ниже 3-й.
- Перед тем как провести измерения мегаомметром, в тестируемые цепи отключают от электропитания. Если вы собираетесь проверить состояние проводки в доме или квартире, надо отключить автоматические выключатели в [щитке](#) или выкрутить пробки. После выключают все полупроводниковые приборы. Если проверять будете розеточные группы, вынимаете вилки всех приборов, которые включены в них. Если проверяются осветительные цепи, выкручиваются лампочки. Они тестового напряжения не выдержат.
- При проверке изоляции двигателей они также полностью отключаются от питания.
- После этого к тестируемым цепям подключается заземление.

Работа с мегаомметром

- Для этого к «земляной» шине крепится многожильный провод в оболочке сечением не менее 1,5 мм². Это так называемое переносное заземление. Для более безопасной работы свободный конец с оголенным проводником крепят к изолированному щупу. Но оголенный конец провода должен быть доступен — чтобы можно было им прикасаться к проводам и кабелям.

Требования по обеспечению безопасных условий работы

- Держать щупы только за изолированную и ограниченную упорами часть.
- Перед подключением прибора отключить напряжение, убедиться в том, что поблизости нет людей (на протяжении всей измеряемой трассы, если речь идет о кабелях).
- Перед подключением щупов снять остаточное напряжение (заряд) при помощи подсоединения переносного заземления. И отключать его после того как щупы установлены.
- После каждого измерения снимать со щупов остаточное напряжение соединив их оголенные части вместе.
- После измерения к измеренной жиле подключать переносное заземление, снимая остаточный заряд.
- Работать в диэлектрических перчатках.



Как подключать щупы

- На приборе обычно есть три гнезда для подключения щупов. Они располагаются в верхней части приборов и подписаны:
- Э — экран;
- Л- линия;
- З — земля;
- Также имеется три щупа, один из которых имеет с одной стороны два наконечника. Он используется когда необходимо исключить токи утечки и цепляется к экрану кабеля (если такой есть). На двойном отводе этого щупа есть буква «Э». Тот штекер, который идет от этого отвода и устанавливается в соответствующее гнездо. Второй его штекер устанавливается в гнездо «Л» — линия. В гнездо «земля» всегда подключается одинарный щуп.

Как подключать щупы

- На щупах есть упоры. При проведении измерений руками братья за них так, чтобы пальцы были до этих упоров. Это обязательное условие безопасной работы (про высокое напряжение помним).
- Если проверить надо только сопротивление изоляции без экрана, ставится два одинарных щупа — один в клемму «З», другой в клемму «Л». При помощи зажимов-крокодилов на концах подключаем щупы:
- К тестируемым проводам, если надо проверить пробой между жилами в кабеле.
- К жиле и «земле», если проверяем «пробой на землю».
- Других комбинаций нет. Проверяется чаще изоляция и ее пробой, работа с экраном встречается довольно редко, так как сами экранированные кабели используются редко.



Щупы для мегаомметра

Процесс измерения

- Пользоваться мегаомметром не особо сложно. Важно только не забывать о наличии высокого напряжения и необходимости **снимать остаточный заряд после каждого измерения**. Это делают прикасаясь проводом заземления к только что измеренному проводу. Для безопасности этот провод можно закрепить на любом изоляторе.
- Выставляем напряжение, которое будет выдавать мегаомметр. Оно выбирается не произвольно, а из таблицы. Есть мегаомметры, которые работают только с одним напряжением, есть работающие с несколькими. Вторые, понятное дело, удобнее, так как их можно использовать для тестирования различных устройств и цепей. Переключение тестового напряжения производится рукояткой или кнопкой на лицевой панели прибора.

Наименование элемента	Напряжение мегаомметра	Минимально допустимое сопротивление изоляции	Примечания
Электроизделия и аппараты с напряжением до 50 В	100 В	Должно соответствовать паспортным, но не менее 0,5 МОм	Во время измерений полупроводниковые приборы должны быть зашунтированы
тоже, но напряжением от 50 В до 100 В	250 В		
тоже, но напряжением от 100 В до 380 В	500-1000 В		
свыше 380 В, но не больше 1000 В	1000-2500 В		
Распределительные устройства, щиты, токопроводы	1000-2500 В	Не менее 1 МОм	Измерять каждую секцию распределительного устройства
Электропроводка, в том числе осветительная сеть	1000 В	Не менее 0,5 МОм	В опасных помещениях измерения проводятся раз в год, в других - раз в 3 года
Стационарные электродвигатели	1000 В	Не менее 1 МОм	Измерение проводят на нагретой отключенной

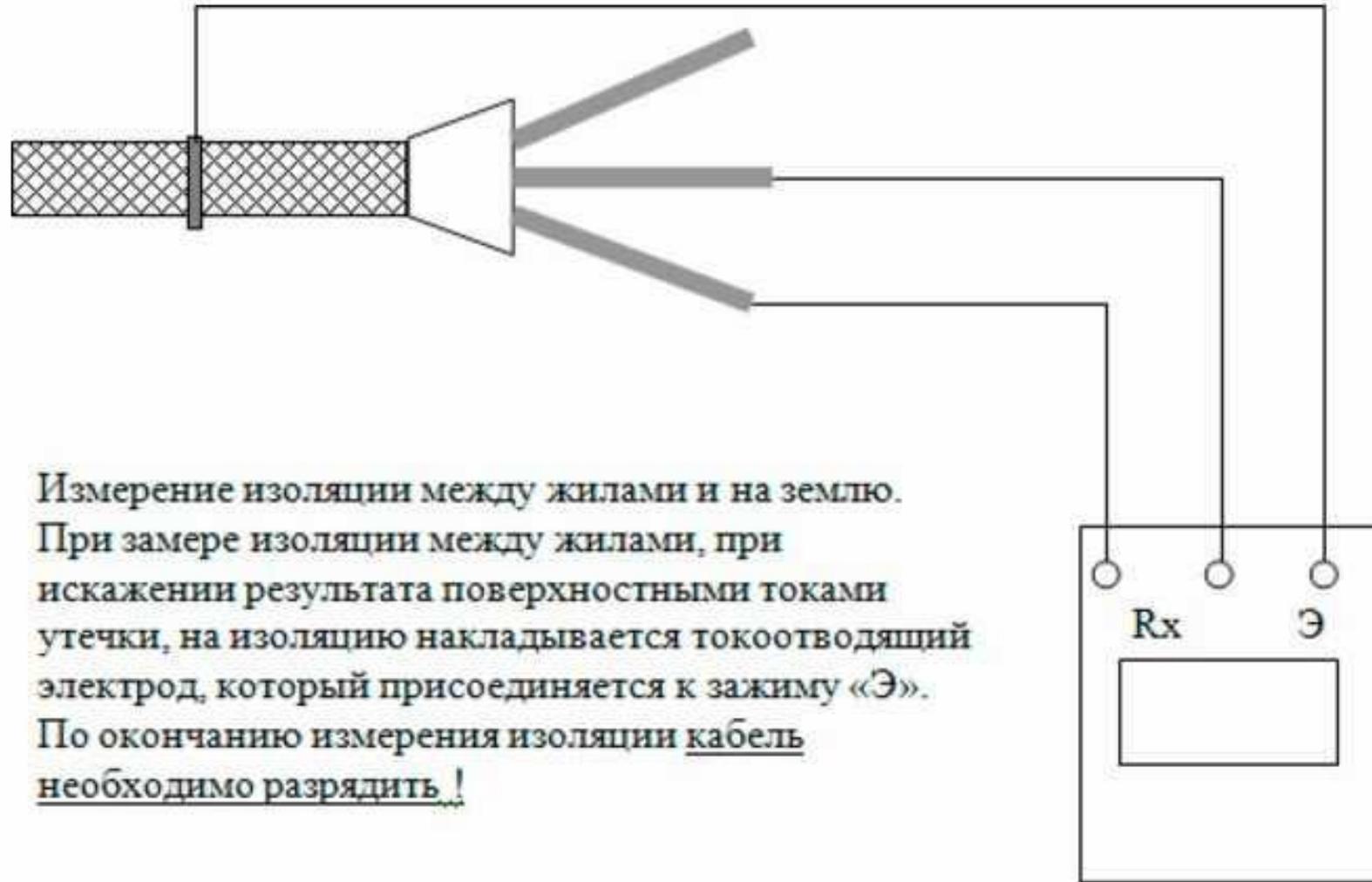
Процесс измерения

- Перед тем как пользоваться мегаомметром, убеждаемся в отсутствии напряжения на линии — тестером или индикаторной отверткой. Затем, подготовив прибор (выставить напряжение и на стрелочных выставить шкалу измерения) и подключив щупы, снимаем заземление с проверяемого кабеля (если помните, оно подключается перед началом работ).
- Следующий этап — включаем в работу мегаомметр: на электронных нажимаем на кнопку Test, в стрелочных крутим ручку динамо-машины. В стрелочных крутим до тех пор, пока не зажжется на корпусе лампа — это значит необходимое напряжение в цепи создано. В цифровых в какой-то момент значение на экране стабилизируется. Цифры на экране — сопротивление изоляции. Если оно не меньше нормы (средние указаны в таблице, а точные есть в паспорте к изделию), значит все в норме. После того, как измерение окончено, перестаем крутить ручку мегаомметра или нажимаем на кнопку окончания измерения на электронной модели. После этого можно отсоединять щуп, снимать остаточное напряжение.

Измерение сопротивления изоляции кабеля

- Проверить отсутствие напряжения на испытуемом кабеле и отсоединить кабель (при необходимости).
- Выбрать необходимое напряжение для испытания на мегаомметре.
- Подсоединить щупы к жилам кабеля (броне, экрану).
- Выполнить измерения:
 - А. Каждой жилы кабеля на «землю»;
 - Б. Каждую жилу кабеля относительно другой.
 - В. При необходимости, закоротить жилы кабеля на другом конце и проверить каждую жилу на целостность.

Измерение изоляции кабеля:



Измерение изоляции между жилами и на землю.
При замере изоляции между жилами, при
искажении результата поверхностными токами
утечки, на изоляцию накладывается токоотводящий
электрод, который присоединяется к зажиму «Э».
По окончании измерения изоляции кабель
необходимо разрядить!

Измерение сопротивления изоляции электродвигателя

- Проверить отсутствие напряжения на испытуемом ЭД и отсоединить кабель (при необходимости).
- При необходимости разобрать схему обмоток в ЭД (снять перемычки).
- Выбрать необходимое напряжение для испытания на мегаомметре.
- Подсоединить щупы к обмоткам ЭД.
- Выполнить измерения:
 - А. Каждой обмотки ЭД на «землю»;
 - Б. Каждой обмотки относительно другой.
 - В. При необходимости, проверить каждую обмотку на целостность.
 - Г. Проверить каждый палец коллектора на «землю» и между