128-129 Лабораторная работа №5 Измерение сопротивления заземляющего устройства*.*

**Измерение сопротивления заземляющих устройств 32м**

[**https://www.youtube.com/watch?v=xIz6PyPn\_4c**](https://www.youtube.com/watch?v=xIz6PyPn_4c)

Измеритель сопротивления заземления – это специализированный прибор, предназначенный для проверки состояния заземляющих устройств, которые обеспечивают безопасность эксплуатации электрооборудования и предотвращают аварийные ситуации.

Такие приборы предназначены для измерения сопротивления элементов заземления, металлосоединений, непрерывности защитных проводников в различных режимах: по двух-, трёх- или четырёхпроводному методу и измерения с автоматическим вычислением удельного сопротивления грунта.

**Область применения**

Измерители сопротивления заземления необходимы для:

* Проверки и обслуживания действующих систем заземления: вводных щитов, трансформаторов, высоковольтных установок, электроагрегатов.
* Измерения удельного сопротивления грунта: при проектировании и установке новых систем заземления.
* Контроля молниезащитных устройств: для проверки качества соединений и предотвращения повреждения оборудования.
* Проверки качества соединительных шин: обеспечивающих надежность соединений электрооборудования с системой заземления.

**Основные методы проведения измерений**

* Классический метод (трёхполюсная схема): включает использование вспомогательного заземлителя и зонда для измерения падения напряжения. Этот метод подходит для точных измерений в грунтах с различной проводимостью.
* Безэлектродный метод ─ позволяет определять сопротивление единичного заземлителя без его отсоединения от многоэлементной системы заземления.
* Двух-Трёх-Четырёхполюсная схема: используется для измерения удельного сопротивления грунта, анализа качества заземляющего контура и целостности соединений.

**Преимущества современных приборов**

Современные измерители сопротивления заземления обладают следующими преимуществами:

* Многофункциональность: поддержка измерений по 2-, 3- и 4-полюсным схемам.
* Высокая точность: минимальная погрешность даже при наличии частотных помех.
* Автономность: питание от батарей типа АА или аккумулятора позволяет использовать прибор в полевых условиях.
* Прочность и надежность: герметичные корпуса защищают от пыли и влаги.

**Как выбрать измеритель сопротивления заземления?**

При выборе прибора важно учитывать:

* Сложность задач: для базовых проверок достаточно моделей с двух и трехполюсным методом, а для профессионального использования подходят многофункциональные устройства.
* Функциональные возможности: например, встроенный анализатор частотных помех, автоматический выбор диапазона и регистрация данных.
* Условия эксплуатации: для работы в полевых условиях предпочтительны устройства с прочным корпусом и высокой устойчивостью к внешним воздействиям.

**Заземление для частного дома | Монтаж | Замер сопротивления. 17м**

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=swKsk0laiiA>

Обзор монтажа комплектного заземляющего устройства дома. Комплект состоит из четырёх металлических омеднённых прута, заземлителя, по 1,5м каждый. В комплект входят наконечник, соединительные муфты, и зажим для подключения провода заземления. Заземлители вбиваются с помощью мощного перфоратора с патроном SDS-max. Наконечник и насадка для забивания штырей покупается отдельно.

**Заземление в частном доме на 50 лет Забил и забыл!**16м37с

<https://www.youtube.com/watch?v=ZDZXtv--mrU>

**Модульное заземление: преимущества, как его монтировать и советы**

**Преимущества** [**глубинного заземления**](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/clear/apply/page-1/) **над классическим**

В отличие от классического заземления, на основе нескольких стальных уголков, соединённых сваркой, модульное заземление спроектировано на основе принципа глубинного погружения. Дело в том, что почва или грунт, которые должны проводить
электричество имеют разное сопротивление в зависимости от глубины погружения. Например, зимой, при промерзании почвы, эффективное заземление начинает работать на глубине метр или больше.

Глубинное заземление работает таким образом, что большая часть его длины круглогодично и эффективно распределяет электроэнергию, что даёт несколько важных преимуществ:

* вместо 3-4 электродов достаточно вкопать один – но длинный;
* отпадает нужда в [сварочном аппарате](https://www.electro-master.ru/catalog/svarochnye_apparaty/) – монтаж производится болтовым зажимом;
* при необходимости улучшить сопротивление заземления, достаточно докупить штырь и добавить его к общей модульной конструкции.

**Как устроено и как монтируется модульное глубинное заземление?**

В конструкцию модульного заземления входят:

* [стальные штыри](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/tip_izdeliya-is-%D0%BF%D1%80%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%BA%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9/apply/page-1/) длиной 1,2 или 1,5 метра, оцинкованные или покрытые слоем меди, либо из нержавеющей стали;
* [муфты](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/tip_izdeliya-is-%D0%BC%D1%83%D1%84%D1%82%D0%B0%20%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F/apply/page-1/), необходимые для соединения штырей в единое целое;
* [стартовый наконечник](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/tip_izdeliya-is-%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9/apply/page-1/) – остриё для лёгкого вхождения штырей в землю;
* [удароприёмная головка](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/tip_izdeliya-is-%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F/apply/page-1/), которая воспринимает удары [молота](https://www.electro-master.ru/catalog/molotki_zubila_kernery/filter/tip_izdeliya-is-%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA/apply/page-1/)  или  [перфоратора](https://www.electro-master.ru/catalog/perforatory/), после чего передаёт их на штыри;
* [болтовой пластинчатый зажим](https://www.electro-master.ru/catalog/glubinnoe_zazemlenie_komplektuyushchie/filter/tip_izdeliya-is-%D0%B7%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D0%BC%20%D0%B7%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F/apply/page-1/) для соединения штырей с проводом заземления, после окончания монтажа;
* [резиновая изолента](https://www.electro-master.ru/catalog/izolyatsionnye_lenty/) для герметизации соединения и токопроводящая паста для уменьшения сопротивления между [проводом](https://www.electro-master.ru/catalog/kabelno_provodnikovaya_produktsiya/), зажимом и штырём заземления.

Для монтажа модульного заземления нужно выбрать подходящее место – обычно недалеко от наружной стены дома. После этого, для облегчения работы, нужно обильно смочить место погружения водой. После этого, на первый штырь через муфту надевают стартовый наконечник с одной стороны и удароприёмную головку – с другой. Слегка погрузите штырь в землю и сильными, направленными вертикально вниз ударами молота забейте первую секцию заземления. После этого выверните удароприёмную головку и вкрутите на её место следующий штырь – на другой его конец удароприёмную головку и продолжайте забивать систему.

После того, как последний штырь будет погружён в землю, его верхний конец нужно промазать токопроводящей пастой и надеть на него зажим для присоединения. Заведите в зажим провод заземления, который пойдёт в щиток, и плотно затяните болты зажима. После этого нужно обернуть соединение специальной изолентой в комплекте и затем эту конструкцию можно закапывать.

Иногда, для обеспечения доступа к заземлению, например для его проверки, соединение не закапывают, а помещают в лючок из пластика, стойкого к подземной укладке, например в оранжевую муфту для канализации с заглушкой сверху.

Практика показывает, что в 95% случаев модульное заземление обеспечивает требуемое сопротивление без каких-либо дополнительных мероприятий. Необходимо замерить сопротивление специальным прибором – оно не должно быть выше 10 Ом.