

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА

*Е.Ю. Козич, В.С. Волобуев, В.В. Горжанов, О.А. Новосельская*

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»*

*[e-mail: horzhanovvadim@mail.ru](mailto:horzhanovvadim@mail.ru)*

**Summary.** *The results of the calculation of accuracy metrics techniques of performance measurement designed to determine the electrical resistivity of soils to protect those from corrosion the outer surface of underground metal structures: Techn-Dov and tanks (including trench type) of carbon and low alloy steels, power cables with voltage up to 10 kV; communication cables and alarm in a metal shell, steel structure maintenance-free amplifier and the regeneration points in the system "ground" in a laboratory setting, recommended Noi for measurements according to GOST 9.602. The measurement range was from 200 to 2000 Ohm·m.*

Заземление – электрическое соединение оборудования, приборов к заземляющему устройству, которое в свою очередь связано с грунтом (землей). Качество заземляющих устройств значительно влияет на безопасность использования электрических установок, особенно на эффективность защиты от поражения электрическим током.

Для проверки электрических установок на соответствие требованиям по защите от поражения электрическим током необходимо произвести измерение сопротивления заземляющего устройства. Это сопротивление позволяет определить значение напряжения прикосновения, которое может возникнуть при одновременном прикосновении к двум проводящим частям, находящимся под разными потенциалами, или к одной проводящей части, находящейся под напряжением, и к земле. Необходимость измерения удельного сопротивления грунта и сопротивления заземляющего устройства возникает уже на этапе проектирования и монтажа зданий и сооружений [1].

Система заземления должна также подвергаться периодическим поверкам во время эксплуатации, чтобы коррозия или изменения удельного сопротивления грунта не могли значительно повлиять на ее параметры. Сеть заземляющего устройства может не показывать своей неисправности до тех пор, пока не произойдет пробой и не наступит опасная ситуация.

Таким образом, выявлена основная задача – для установления защиты от поражения электрическим током необходимо измерять сопротивление заземляющего устройства и удельное сопротивление грунта. Одним из направлений решения указанной задачи является разработка проекта документа на методику выполнения измерений (далее МВИ) определения удельного электрического сопротивления грунта. Данная МВИ разрабатывается на основании ГОСТ 9.602-2005, в котором представлена информация о порядке определения удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях, но показатели точности данного метода неизвестны. Операции и правила, изложенные в методике выполнения измерений, обеспечивают, при их соблюдении, получение результатов измерений с установленной погрешностью, благодаря чему можно с большой долей уверенности говорить о качестве характеристик подвергаемых измерениям согласно ГОСТ 8.010-99. В Республике Беларусь такая МВИ отсутствует, поэтому разработка проекта документа обеспечить надежную защиту от поражения электрическим током.

Разрабатываемая методика предназначена для определения удельного электрического сопротивления грунтов к защите от коррозии наружной поверхности подземных металлических сооружений: трубопроводов и резервуаров из углеродистых и низколегированных сталей, силовых кабелей напряжением до 10 кВ включительно; кабелей связи и сигнализации в металлической оболочке, стальных конструкций необслуживаемых усилительных и регенерационных пунктов в системе «провод-земля».

Измерения удельного электрического сопротивления грунтов зондовым методом осуществляли в диапазоне от 200 до 2000 Ом·м с использованием четырехэлектродной ячейки. Сущность метода заключается в том, что четырехэлектродная ячейка заполняется грунтом (тщательно уплотняется) и к пластинам подсоединяют источник тока (постоянного или переменного). Внешние электроды с одинаковой площадью рабочей поверхности поляризуются током определенной силы и измеряют падение напряжения между двумя внутренними электродами. По результатам измерения силы тока в цепи и напряжения между пластинами определяют значение удельного электрического сопротивления.

Показатели точности методики определения удельного электрического сопротивления грунтов зондовым методом были получены расчетным способом. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели точности методики

Наименование и единицы измерения показателей точности	Грунт
Стандартное отклонение повторяемости $S_{rj}$ , Ом·м	31,844
Стандартное отклонение воспроизводимости $S_{Rj}$ , Ом·м	99,355
Предел повторяемости $r$ , Ом·м	71,704
Предел воспроизводимости $R$ , Ом·м	191,447

Расчётные показатели точности показывают, что данную методику определения удельного электрического сопротивления грунтов зондовым методом можно использовать как для практических целей, так и для научно-исследовательских работ.

#### *Литература*

1. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. – 2-е изд. – Москва: Энергосервис, 2006. – 523 с.