

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА И СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Кашин Никита Андреевич

магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, РФ, г. Санкт-Петербург

Газификация населенных пунктов России расширяется с каждым днём. Природный газ является дешевым, эффективным и востребованным источником энергии. Комплекс газораспределения имеет множество составляющих необходимых для нормального функционирования системы.

Одной из таких составляющих являются газопроводы. В городских условиях стесненной застройки чаще всего прокладывают стальные газопроводы под землей.

При такой прокладке следует предусматривать изоляционное покрытие [1, с 25]. Наиболее острой проблемой стала электрохимическая коррозия, оказывающая губительное действие на сталь. Для организации защиты от электрохимической коррозии немаловажным фактором является получение корректных исходных данных региона. Одним из основных показателей исходных данных является удельное сопротивление грунта.

Это сопротивление характеризует способность грунта противодействовать протеканию тока.

Этот параметр используется при проектировании катодной защиты, подборе станций катодной защиты и анодных заземлений.

На данный момент база технического оснащения необходимого для измерения удельного сопротивления грунта, сопротивления заземлений богата и совершенствуется по сей день. Основные модели приборов, применяющиеся в России: ИС-20/1, ИС-10, ИС-20, ИС-06, ИС-05. Они измеряют сопротивление заземления и имеют функцию вычисления удельного сопротивления грунта.

Принцип действия средств измерения основан на измерении напряжения в цепи, при приложении стабилизированного импульсного тока переменной полярности. Приборы записывают в памяти результаты измерений и отображают их в режиме просмотр памяти.

В комплект входят катушки с проводами, измерительный кабель и штыри из нержавеющей стали.

Порядок проведения измерений сопротивления заземления трехпроводным способом:

1. Расположить на определенном расстоянии к объекту измерения два штыря, один ближе к заземлению, другой дальше.
2. Размотать катушки, и соединить проводом первый штырь с соответствующим разъемом на приборе и аналогично второй.
3. Подсоединить измерительный кабель к соответствующему гнезду на приборе и заземлителю.
4. Выбирать режим измерения и нажать на кнопку “измерение”
5. При проведении измерений необходимо менять расстояние потенциального штыря, который расположен ближе к заземлению и убедиться, что показания не отличаются более чем на 5%, в таком случае измерения будут проведены корректно. На этом

измерения можно считать законченными.

Помимо данного способа проведения измерений, существуют также следующие способы измерений: 2-х проводным методом, 4-х проводным методом, измерение с помощью измерительных клещей без разрыва цепи заземлителей, измерение сопротивления без вспомогательных электродов с применением двух клещей.

Помимо измерений сопротивления заземления, соответствующие модели приборов могут измерять удельное сопротивление грунта.

Порядок проведения измерений удельного сопротивления грунта:

- 1. Необходимо расположить 4 нержавеющей штыря вдоль одной линии на расстоянии друг от друга от 1 до 99 метров, в зависимости от необходимой точности измерений.
- 2. Посередине между двумя центральными штырями расположить прибор.
- 3. Подключить последовательно каждый штырь к прибору с помощью соответствующих кабелей.
- 4. Нажать кнопку на приборе, чтобы произвести измерение.

Ниже приведены технические характеристики различных моделей средств измерений, занесенные в таблицу.

Таблица

Технические параметры средств измерений

Параметры	ИС-20	ИС-20/1	ИС-05	ИС-
Диапазон измерения	от 1 мОм до 9,99 кОм	от 1 мОм до 9,99 кОм	от 1 мОм до 9,99 кОм	от 1 мОм до 9,99 кОм
Измерение переменного тока частотой 50 Гц (с помощью клещей)	нет	от 1 мА до 2,5 А	нет	нет
Измерение сопротивления единичного заземлителя в многоэлементном заземлении без разрыва цепи заземлителей	нет	от 1 мОм до 9,99 кОм	нет	нет
Измерение сопротивления заземления без вспомогательных электродов с применением двух клещей	нет	от 0,01 Ом до 100 Ом	нет	нет
Память	10000 измерений	10000 измерений	Послед. измерение	Послед. измерение
Связь с компьютером	беспроводная	беспроводная	нет	нет
Тип корпуса	IP54	IP54	IP54	IP54

Температурный диапазон °С	от -15 до +50	от -15 до +50	от -10 до +50	от -25 до +50
Межповерочный интервал	2 года	2 года	2 года	2 года
Тип дисплея	ЖК	ЖК	ЖК	Светодиодный
Питание	Аккумулятор	Аккумулятор	5 батарей типа АА	5 батарей типа АА

Диапазон измерений всех приборов идентичен, однако если сравнивать остальные характеристики, можно заметить, что техническое оснащение прибора ИС-20/1 выглядит более многофункциональным. Ни один прибор из представленных в линейке, кроме этого, не имеет функций измерения переменного тока частотой 50 Гц и измерения сопротивления единичного заземлителя в многоэлементном заземлении без разрыва цепи заземлителей.

По параметру памяти лидирующие позиции занимают приборы ИС-20 и ИС-20/1. Они имеют возможность оставлять в памяти до 10000 измерений. Также эти приборы, единственные из представленных, имеют беспроводную связь с компьютером, что даёт возможность более удобного формирования отчетов об измерениях. Остальные параметры аналогичны, либо имеют незначительные отличия, что видно из таблицы.

При рассмотрении функциональной базы приборов проявляется более значительная градация. Модели ИС-05 и ИС-06 являются более простыми и могут проводить измерения лишь 2-х и 3-х проводными способами. Модели ИС-10 и ИС-20 имеют возможности проведения измерений 2-х, 3-х, 4-х проводными способами, а также имеют функцию вычисления удельного сопротивления грунта. ИС-20/1 является наиболее функциональным и предназначен для проведения всех вышеуказанных измерений, а также может измерить сопротивление единичного заземлителя без разрыва цепи и измерить сопротивление заземления без вспомогательных электродов с применением двух клещей.

На основе проведенного анализа технических характеристик средств измерений, самым функциональным прибором, имеющим множество способов измерений является прибор марки ИС-20/1. По техническим характеристикам он также занимает лидирующие позиции. Однако стоит подбирать прибор для проведения измерений исходя из области применения, климатических характеристик района измерений и коррозионной обстановки региона.

Список литературы:

1. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) от 27 февраля 2017 г. N 127/пр и введен в действие с 28 августа 2017 г.
2. ГОСТ 9.602-2016 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ, Единая система защиты от коррозии и старения, СООРУЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫЕ, Общие требования к защите от коррозии Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 октября 2016 г. N 1327-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 9.602-2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2017 г.
3. ГОСТ Р 9.905-2007 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Единая система защиты от коррозии и старения, МЕТОДЫ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ, Общие требования ТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2007 г. N 246-ст.