

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ ПРИБОРОВ КОРРОЗИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Ермилова Екатерина Александровна

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

В 21-м веке, в частности в России, набирает обороты развитие газовой отрасли. Газ является одним из самых эффективных видов топлива на сегодняшний день, при сгорании которого выделяется огромное количество энергии, необходимой как для производственных, так и бытовых нужд. Основным транспортером углеводородного горючего состава, называемого природным газом, являются трубопроводы, чаще всего изготовленные из стали. Для нормального функционирования газопроводов возникла необходимость в мониторинге их состояния, так как они зачастую подвержены воздействию внешних факторов. Чаще всего внешним раздражителем и разрушителем становится коррозия. При рассмотрении Московского региона и анализе коррозионной обстановки, можно сделать вывод, что основным видом коррозии является электрохимическая, в частности блуждающие токи. Поэтому следует предусматривать электрохимическую защиту для стальных сооружений, прокладываемых в грунтах [1, с. 25]. В данных обстоятельствах возникла необходимость отслеживания состояния покрытия и целостности трубопроводов. Для этого были разработаны приборы коррозионных измерений. Благодаря применению таких технологий стало возможно отслеживать состояние газопроводов в период эксплуатации.

Основным показателем определения защищенности газопроводов является поляризационный (защитный) потенциал. Для проведения измерений данного характера есть перечень рекомендуемых приборов. ПКИ-02М, ПКО, ампервольтметр ЭВ - 2234, мультиметры 43313, Ц 4354, Ц 43101, цифровые регистраторы РАД - 256, самопишущие микроампер-милливольтметры Н 399 и ЭН 3001. К основным приборам, которые в настоящее время имеются в организациях, отвечающих за защиту газовых сетей от коррозии, относятся ПКО и ПКИ, оснащенные цифровыми.



Рисунок 1. Прибор ПКО



Рисунок 2. Прибор ПКИ-02М

Оба прибора имеют возможность оставлять измерения в памяти и при прибытии в пункт размещения организации, занимающейся мониторингом, предупреждением и непосредственно устройством катодной защиты газопроводов, монтеры, производившие измерения могут подключить прибор к компьютеру и детально отследить изменение характеристик, исследовавшихся при замерах. Ниже приведены две таблицы характеристик данных приборов, первая из которых представляет сопоставление электротехнических характеристик, а вторая отражает удобство применения данных приборов в тех или иных условиях.

Таблица 1.

Электротехнические характеристики приборов

Электротехнический параметр	Значение (ПКО)	Значение (ПКИ-02М)
Измерение выходного напряжения устройств катодной защиты в диапазоне	- 100 В до + 100 В	- 100 В до + 100 В
Измерение потенциала «труба-земля» в диапазонах	от - 10 В до + 10 В	от - 10 В до + 10 В
Измерение выходного тока устройств катодной защиты методом измерения напряжения на внешнем шунте	от - 0,1 В до + 0,1 В	от 0 В до + 0,1 В
Измерение поляризационного потенциала по методу вспомогательного электрода в диапазоне	от - 2,5 В до +2,5 В	от -5 В до +2,5 В
Основная погрешность измерений не	0,5 % в диапазонах $\pm 2,5$ В ± 10 В, и не более 1 % в диапазонах $\pm$	0,1 % в диапазонах $\pm 2,5$ В, и не более 0,5 % в диапазонах $\pm$

более	100 мВ, ±100 В	более 1% в
Питание прибора	осуществляется от четырёх электрохимических элементов типоразмера АА (гальванических с номинальным напряжением 1,5 В или аккумуляторных с номинальным напряжением 1,2 В, емкостью не менее 1,2 А⋅ч)	4 аккумуляторных элемента с напряжением 1,2 В емкостью не менее 1,2 А⋅ч
Продолжительность работы	прибора в режиме 8 часов в сутки, не менее 1 недели, при использовании элементов питания емкостью не менее 1,2 А⋅ч	При непрерывной работе от выходного тока катодной защиты менее 20 ч, в режиме ожидания менее 50 ч при емкости не менее 1,2 А⋅ч

Из таблицы 1 электротехнических характеристик приборов следует, что прибор ПКО превосходит прибор ПКИ-02М по диапазону измерения выходного тока катодной защиты, также прибор ПКО может осуществлять питание от гальванических элементов, с большим номинальным напряжением, чем то, на которое рассчитаны аккумуляторные батареи, что даёт гибкость при выборе источников функционирования прибора. Однако диапазон измерений поляризационного потенциала обширнее у прибора ПКИ-02М. Стоит отметить погрешность измерений этого прибора, по ряду электротехнических параметров он выдает более точные значения, что не маловажно при определении коррозионной агрессивности региона и отслеживании защищенности газопровода. Аккумуляторные батареи большей емкости применяются для питания прибора марки ПКИ-02М, что свидетельствует о большем времени непрерывной работы прибора.

Таблица 2.

Эксплуатационные характеристики приборов

Параметры среды применения и физические характеристики	Значение (ПКО)	Значение (ПКИ-02М)
Рабочая температура	от +1°С до +50°С	от -20°С до +45°С
Относительная влажность воздуха	до 98% при температуре + 25°С	до 95% при температуре + 25°С
Габаритные размеры прибора	190 x 100 x 44 мм	220 x 110 x 60 мм

Масса прибора не превышает	500 гр	750 гр

Из таблицы 2 видно, что прибор ПКО ориентирован на производство измерений при положительных температурах, а ПКИ-02М может применяться как при положительных, так и при отрицательных температурах, такие характеристики дают возможность применения данного прибора в северных регионах. Габариты и масса помогают определить мобильность прибора и удобство переноса, по этим параметрам оба прибора имеют хорошие показатели, однако ПКО легче и является чуть более мобильным.

При комплексном анализе электротехнических, физических и эксплуатационных характеристик, оба прибора являются пригодными для проведения высокоточных измерений, однако прибор ПКИ-02М имеет большую сферу применения и имеет незначительное превосходство по ряду показателей. При выборе прибора для производства измерений рекомендуется отталкиваться от исходных данных региона: коррозионной обстановки района измерений, наличия блуждающих токов и климатических показателей.

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. ТУ. 4221.002.11115752-2008 Руководство по эксплуатации Паспорт СТИУ.411134.003.РЭ и ПС. Прибор для измерения электрических характеристик установок защиты подземных металлических сооружений от электрохимической коррозии ПКИ-02М.
4. ТАПФ.411187.001 РЭ Руководство по эксплуатации. Прибор для диагностики электрохимической защиты и коррозионных обследований ПКО.