

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения поляризационного потенциала, необходимого для контроля защиты материала токопроводящего сооружения от электрохимической коррозии, поверхность которого имеет гальванический контакт с электролитами такими, как: почва, вода, химические электролиты и др., например, подземных стальных трубопроводов.

Известен способ [1] измерения поляризационного потенциала, заключающийся в определении потенциала датчика, подключаемого к трубопроводу, находящемуся под воздействием защитного тока на $5 \cdot 10^{-3} - 10^{-2}$ с последующим мгновенным его переключением на измерительный прибор на $2 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4}$ с.

Практически, при подключении датчика к трубопроводу и его последующем отключении, обеспечивается получение на датчике потенциала не самого трубопровода, а системы "датчик - трубопровод". Свойства поверхностей датчика и трубопровода различны: поверхность трубопровода изолирована, а рабочая поверхность датчика - нет. Погрешность измерения превышает 5%.

Для реализации данного способа необходимо установить датчик и электрод сравнения одновременно действия одновременно с прокладкой трубопровода, что исключает контроль потенциала на всей протяженности трубопровода. С течением времени электрод сравнения выходит из строя, а датчик - корродирует. Все это вызывает увеличение погрешности измерений во времени.

Известен способ [2] измерения поляризационного потенциала, включающий измерения при периодическом отключении постоянного защитного тока от трубопровода на 15 с с последующим его подключением к сооружению на 45 с. Такое периодическое отключение и подключение тока к трубопроводу можно рассматривать как периодическое воздействие однополярными импульсами тока с длительностью паузы 15 с.

В основе этого способа лежит отличие постоянных времени спада омической и поляризационной составляющих потенциала при отключении постоянного защитного тока. Измерения производят в момент выключения источника защитного тока.

В качестве измерительного прибора в данном способе может быть использован самопишущий прибор или осциллограф. Путем записи (при отключении защитного тока) зависимости потенциала сооружения от времени на самописце можно отделить поляризационную составляющую измеряемого потенциала от омической.

В ряде случаев, например, при быстром спаде поляризационного потенциала, использование самопишущего прибора неприемлемо из-за большой его инерционности. Поэтому данный метод регистрации применяется на трубопроводах, длительное время находившихся под действием защитного тока, на которых поляризационный потенциал при отключении защитного тока спадает медленно.

При осциллографическом методе регистрации исследуемый потенциал подают на вход "Y" осциллографа, а синхронизацию осуществляют по входу "X" в момент отключения защитного тока. На экране осциллографа регистрируют изменение

потенциала трубопровода непосредственно следующее за отключением. Осциллографический метод регистрации дает более точный результат, чем метод с использованием самопишущего прибора.

Хотя осциллографические измерения принципиально применимы на трубопроводах, однако они не получили широкого распространения, т.к. комплект необходимого оборудования громоздок; вдоль трубопровода, как правило, отсутствует источник питания и сам процесс измерения трудоемкий. Принципиально важный момент для любого измерения: чем меньше воздействие на измеряемый параметр оказывается самим процессом измерения, тем меньше погрешность измерения. В описываемом способе измерение основано на обратном положении: изменяют измеряемый параметр и по характеру его изменения оценивают его величину для момента времени, предшествующего измерению.

Субъективность выбора момента измерения поляризационного потенциала на кривой его зависимости от времени, а также тот факт, что в момент отключения возникают уравнивающие токи между различно поляризованными участками трубопровода вносят дополнительный вклад в погрешность измерения. В результате погрешность измерения данным способом составляет 10%.

В качестве прототипа выбран способ [2].

Целью изобретения является снижение погрешности измерения обеспечение удобства и простоты работы в полевых условиях на всей протяженности токопроводящего сооружения.

Поставленная цель достигается тем, что в способе измерения поляризационного потенциала токопроводящего сооружения, включающем воздействие на сооружение периодическим однополярным импульсным током, согласно изобретению, на сооружение воздействуют однополярным импульсным током с длительностью пауз между импульсами $10^{-6} \ll t \ll 10^{-3}$ с, а измерение поляризационного потенциала осуществляют в паузах между импульсами.

Использование однополярного периодического импульсного тока с длительностью пауз между импульсами в пределах $10^{-6} \ll t \ll 10^{-3}$ с обуславливает резкое снижение погрешности измерения, т.к. сооружение за указанный выше отрезок времени не успевает "отреагировать" на отсутствие защитного тока, а, следовательно, не вносится возмущение в измеряемый параметр.

Применение однополярного периодического импульсного тока с длительностью паузы между импульсами $t > 10^{-3}$ с приводит к измерению не поляризационного потенциала, а некоторой неопределенной точки на экспоненте его спада. Кроме того, вносится возмущение в измеряемый параметр.

Использование однополярного периодического импульсного тока с длительностью паузы между импульсами $t \leq 10^{-6}$ с приводит к измерению некоторой неопределенной точки на экспоненте спада омической составляющей потенциала.

Реализация предлагаемого способа не требует наличия дорогостоящего и громоздкого оборудования.

Погрешность измерения предлагаемым способом определяется, в основном, погрешностью измерительного прибора, который может

содержать синхронный детектор и пиковый вольтметр, и составляет 0,5 - 1,0%.

На фиг.1 представлена схема одного из возможных вариантов реализации предлагаемого способа; на фиг.2 - зависимость потенциала от времени для способа [2]; на фиг.3а - зависимость изменения напряжения импульсной катодной станции от времени (вспомогательного генератора или дополнительного блока); на фиг.3б - зависимость потенциала трубопровода от времени для предлагаемого способа.

Схема реализации способа (фиг.1) содержит трубопровод 1, катодную станцию 2 (источник однополярного периодического импульсного тока), анодное заземление 3, измерительный прибор 4, электрод сравнения 5.

На фиг.2 и 3 приведены следующие обозначения:

$\varphi_{\text{ест}}$ - естественный потенциал трубопровода;

$\varphi_{\text{пол}}$ - поляризационный потенциал трубопровода;

E - потенциал трубопровода;

m - экспонента спада омической составляющей потенциала;

n - экспонента спада поляризационного потенциала.

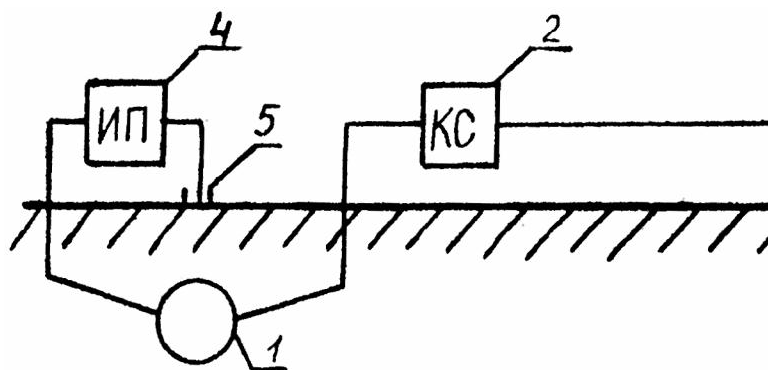
Предлагаемый способ реализуют следующим образом.

1. На трубопровод 1 от катодной станции 2 через анодное заземление 3 периодически воздействуют однополярным импульсным током с паузами между импульсами, равными $2,5 \cdot 10^{-5}$ с. Катодная станция в этом случае переводится в импульсный режим с помощью дополнительного блока, либо используется импульсная катодная станция, которые обеспечивают одновременно и защиту сооружения.

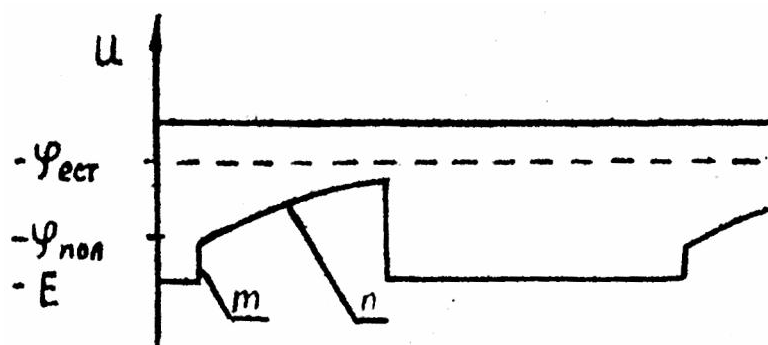
2. На трубопровод 1 воздействуют защитным током от катодной станции 2 через анодное заземление 3. В районе проведения измерений на трубопровод 1 периодически дополнительно воздействуют однополярными импульсами тока с помощью вспомогательного переносного генератора (на фиг.3 не указан), подсоединенного к подземному сооружению и дополнительному заземлению (на фиг.3 не указан).

Поляризационный потенциал в обоих случаях измеряют в паузах между импульсами измерительным прибором 4 с использованием электрода сравнения 5.

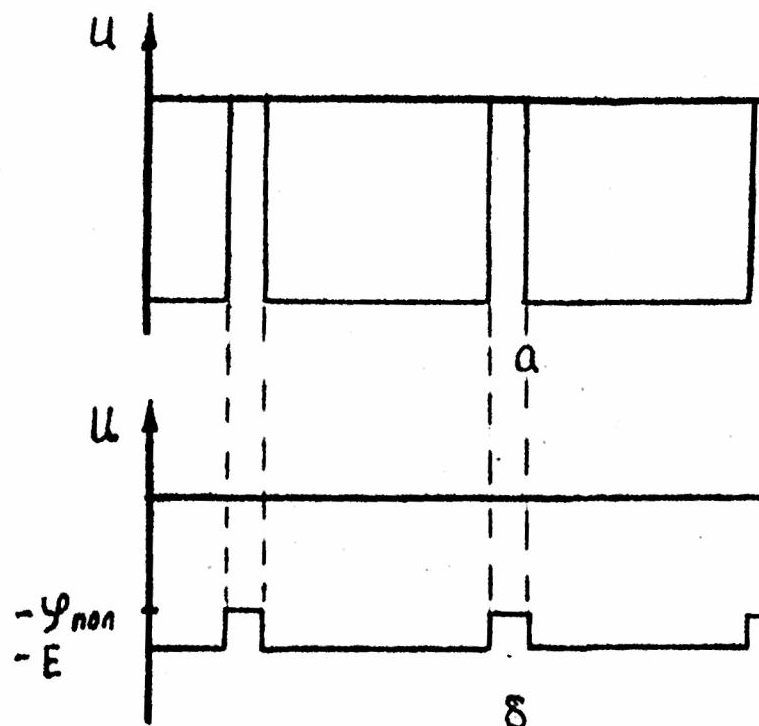
Предлагаемый способ позволяет измерять поляризационный потенциал любого токопроводящего сооружения, поверхность (внутренняя или внешняя) которого имеет гальванический контакт с электролитами различного происхождения (почвенный, химический электролиты, пресная и морская вода и др.).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3