

**Защита от коррозии**

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА**

**Методические указания по использованию  
электроизолирующих соединений**

## Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	2
3	Термины, определения и сокращения.....	4
4	Общие положения.....	6
5	Основные технические требования к электроизолирующим соединениям .....	6
6	Выбор мест установки электроизолирующих соединений на наружных газопроводах и схемы их установки .....	7
7	Особенности применения электроизолирующих соединений в зонах воздействия блуждающих токов .....	12
8	Методы и периодичность контроля технического состояния электроизолирующих соединений .....	12
9	Приборы для контроля технического состояния электроизолирующих соединений .....	21
10	Отчетная документация, оформляемая по результатам контроля технического состояния электроизолирующих соединений .....	23
	Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала учета и контроля технического состояния электроизолирующих соединений .....	24
	Приложение Б (рекомендуемое) Форма справки о приемке электроизолирующего соединения после окончания монтажа .....	25
	Приложение В (рекомендуемое) Примеры схем установки электроизолирующих соединений .....	26
	Приложение Г (рекомендуемое) Формы протоколов контроля технического состояния электроизолирующих соединений .....	29
	Библиография.....	39

---

## Защита от коррозии

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

#### Методические указания по использованию электроизолирующих соединений

---

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования по использованию электроизолирующих соединений на наружных стальных газопроводах, а также стальных участках выходов из земли полиэтиленовых газопроводов газораспределительных систем (далее – газопроводы), транспортирующих природный газ по ГОСТ 5542 с номинальным давлением газа не более 1,2 МПа и сжиженные углеводородные газы по ГОСТ 20448 и ГОСТ Р 52087 с номинальным давлением насыщенных паров не более 1,6 МПа при температурах от минус 40 °С до 40 °С.

1.2 Положения настоящего стандарта обязательны для применения структурными подразделениями ООО «Газаппаратэнерго» – Управляющей организации ООО «Газмашстрой» и организациями, входящими в группу лиц ООО «Газмашстрой» (в том числе филиалы, дочерние и зависимые организации) (далее – Общество), осуществляющими деятельность, связанную с обеспечением защиты стальных газопроводов от коррозии.

1.3 Применение требований настоящего стандарта обязательно для сторонних организаций, выполняющих работы по обеспечению защиты стальных газопроводов от коррозии, а также разрабатывающих проектную документацию и нормативные документы по защите от коррозии объектов Общества. Обязательное применение требований настоящего стандарта

должно предусматриваться в договорах на выполнение вышеуказанных работ.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.106 Единая система защиты от коррозии и старения. Коррозия металлов. Термины и определения

ГОСТ 9.602 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

ГОСТ 5542 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 8711 (МЭК 51-2-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 17792 Электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда

ГОСТ 20448 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия

ГОСТ 34670-2020 Системы газораспределительные. Пункты редуцирования газа. Основные положения

ГОСТ 34715.2-2021 Системы газораспределительные. Проектирование, строительство и ликвидация сетей газораспределения природного газа. Часть 2. Стальные газопроводы

ГОСТ 34741 Системы газораспределительные. Требования к эксплуатации сетей газораспределения природного газа

ГОСТ Р 52002 Электротехника. Термины и определения основных понятий

ГОСТ Р 52087 Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия

ГОСТ Р 53865 Системы газораспределительные. Термины и определения

ГОСТ Р 54982 Системы газораспределительные. Объекты сжиженных углеводородных газов. Общие требования к эксплуатации.

ГОСТ Р 57190 Заземлители и заземляющие устройства различного назначения. Термины и определения

ГАЗМАШСТРОЙ 2.4-9-1 Проектирование, строительство и эксплуатация объектов газораспределения и газопотребления. Соединения

электроизолирующие. Общие технические условия ГАЗМАШСТРОЙ 9.2-1-2021 Защита от коррозии. Электрохимическая защита. Основные технические требования к электрохимической защите сетей газораспределения от коррозии

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 9.106, ГОСТ Р 52002, ГОСТ Р 57190, ГОСТ Р 53865, а также следующие термины с соответствующими определениями:

#### 3.1.1

**блок совместной защиты; БСЗ:** Устройство, предназначенное для осуществления совместной электрохимической защиты от коррозии смежных подземных металлических сооружений.

#### 3.1.2

**блуждающий ток:** Электрический ток, протекающий вне предназначенной для него цепи.

#### 3.1.3

**контрольно-измерительный пункт; КИП:** Устройство для контроля параметров электрохимической защиты и/или коммутации средств электрохимической защиты с возможностью контроля коррозионных процессов.

3.1.4 **разрядник:** Электрический аппарат, предназначенный для ограничения электрических перенапряжений в электроизолирующем соединении.

#### 3.1.5

**средства электрохимической защиты:** Технические устройства, применяемые для катодной поляризации подземных стальных сооружений.

Примечание – К средствам электрохимической защиты относятся: установки катодной защиты, установки дренажной защиты, протекторные установки (гальванические аноды).

### 3.1.6

**станция катодной защиты;** СКЗ: Электротехнический комплекс, предназначенный для подачи регулируемого постоянного отрицательного напряжения на защищаемое от коррозии подземное стальное сооружение.

Примечание – Станция катодной защиты является составляющей частью установки катодной защиты.

### 3.1.7

**установка дренажной защиты;** УДЗ: Комплекс устройств, обеспечивающий отвод блуждающих токов от подземного стального сооружения к источнику их возникновения.

### 3.1.8

**установка протекторной (гальванической) защиты;** УПЗ: Комплекс устройств, обеспечивающий катодную поляризацию подземного стального сооружения с применением протекторов (гальванических анодов).

### 3.1.9

**электроизолирующее соединение (вставка электроизолирующая);** ЭИС: Трубная вставка между двумя участками стального трубопровода, нарушающая его электрическую непрерывность и не препятствующая движению газа.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

ГРО – газораспределительная организация;

МЭС – медно-сульфатный электрод сравнения;

ПРГ – пункт редуцирования газа;

СУГ – сжиженный углеводородный газ;

ЭХЗ – электрохимическая защита;

$DN$  – номинальный диаметр;

$PN$  – номинальное давление.

#### **4 Общие положения**

4.1 Установку ЭИС предусматривают в целях повышения эффективности ЭХЗ подземных стальных газопроводов, ограничения опасного влияния катодной поляризации на смежные подземные металлические сооружения, а также электрического секционирования газопроводов, проходящих в зонах воздействия блуждающих токов.

4.2 Типы, условия применения и места установки ЭИС определяются проектной документацией на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение, капитальный ремонт газопроводов и средств ЭХЗ.

4.3 Данные об установленных ЭИС регистрируют в журнале, форма которого приведена в приложении А. Ввод в эксплуатацию ЭИС проводят на основании справки о его приемке после окончания монтажа, форма которой приведена в приложении Б.

#### **5 Основные технические требования к электроизолирующим соединениям**

5.1 Классификация и технические требования к ЭИС – в соответствии с ГАЗМАШСТРОЙ 2.4-9-1.

5.2 Конструкцию ЭИС выбирают с учетом следующих требований:

- неразъемные по диэлектрику ЭИС применяют для подземной и надземной установки;

- электроизолирующие соединения с резьбовым присоединением применяют для надземных газопроводов с  $DN$  не более 50 мм и  $PN$  не более 0,005 МПа включительно;

- разъемные по диэлектрику ЭИС применяют для надземной установки.

5.3 Для контроля исправности ЭИС и возможности их шунтирования электрическими перемычками предусматривают контактные выводы.

5.4 Электроизолирующее соединение подлежит защите от воздействия внешней среды посредством специальных устройств (фартуки, коробка и т.д.), если это предусмотрено эксплуатационными документами предприятия-изготовителя.

## **6 Выбор мест установки электроизолирующих соединений на наружных газопроводах и схемы их установки**

6.1 Количество и места установки ЭИС определяют исходя из обеспечения максимальной эффективности работы действующих и проектируемых средств ЭХЗ, а также для исключения опасного влияния катодной поляризации на смежные подземные металлические сооружения или секционируемые участки газопровода.

Примечание – Опасным влиянием катодной поляризации защищаемого средствами ЭХЗ подземного стального газопровода на смежные подземные металлические сооружения, а также секционируемые участки газопровода считают:

- уменьшение по абсолютной величине минимального или увеличение по абсолютной величине максимального защитного потенциала на смежных подземных металлических сооружениях или секционируемых участках газопровода, имеющих ЭХЗ;
- появление опасности коррозии на смежных подземных металлических сооружениях или секционируемых участках газопровода, ранее не требовавших защиты от нее.

6.2 Установку ЭИС предусматривают:

- в местах входа и выхода газопроводов из земли;

Примечание – Если для электрической изоляции надземного участка подземного стального газопровода от опор и конструкций (не имеющего других гальванических связей с землей) применяются диэлектрические прокладки, соответствующие ГОСТ 34715.2-2021 (пункт 5.3.2.9), ЭИС на входе и выходе газопровода из земли допускается не предусматривать.

- в местах входа и выхода газопроводов из ПРГ с учетом ГОСТ 34670-2020 (пункт 8.1.12);

- в местах выхода газопроводов паровой фазы СУГ из резервуарных установок СУГ на расстоянии не менее 5 м до резервуарных установок СУГ;

- в местах ввода газопроводов в здания и сооружения, где возможен электрический контакт газопровода с землей через металлические конструкции и инженерные коммуникации, нулевые и защитные проводники электропроводки, а также на вводах в здания и сооружения, оборудованные газовыми водонагревателями и/или отопительными приборами;

- на границах балансовой принадлежности газопроводов;

- в местах присоединения к подземным стальным газопроводам камер пуска/приема очистных устройств и снарядов внутритрубной диагностики, конструктивно имеющих гальваническую связь с землей;

- на границах участков подземных стальных газопроводов, требующих и не требующих защиты средствами ЭХЗ согласно ГАЗМАШСТРОЙ 9.2-1-2021 (пункт 4.1);

- на границах участков подземных стальных газопроводов, ЭХЗ которых целесообразно обеспечивать с помощью УПЗ;

- в случаях, указанных в разделе 7.

Как правило, ЭИС устанавливают на границах переходов подземных стальных газопроводов через водные преграды, выполненных:

- заглублением газопроводов в дно водной преграды;

- с применением бестраншейных способов прокладки газопроводов под пересекаемой водной преградой. В данных случаях переходы газопроводов подлежат ЭХЗ в соответствии с ГАЗМАШСТРОЙ 9.2-1 и ГОСТ 9.602.

6.3 Не рекомендуется устанавливать ЭИС в газовых колодцах.

6.4 В случае определения необходимости установки ЭИС в соответствии с 6.1 и 6.2, выбор мест и схем установки ЭИС выполняют в соответствии с 6.4.1 – 6.4.14.

6.4.1 При выборе мест установки ЭИС необходимо учитывать условия местности, наличие смежных подземных металлических сооружений, а также водоемов, водотоков и других составляющих природного ландшафта, которые могут служить обходным путем для тока и шунтировать ЭИС.

6.4.2 Электроизолирующие соединения устанавливаются на участках газопровода с наименьшими механическими напряжениями в местах, доступных для проведения работ по технической эксплуатации ЭИС и не подверженных механическим воздействиям, подтоплению, а также другим внешним воздействиям.

6.4.3 Установку ЭИС предусматривают, как правило, на вертикальных участках надземных газопроводов. При расположении ЭИС на горизонтальных участках их устанавливают в местах, не допускающих скопления жидкости (воды, конденсата) внутри ЭИС.

6.4.4 При наличии на газопроводе запорной арматуры ЭИС устанавливают после запорной арматуры по направлению движения газа. Пример схемы установки ЭИС приведен на рисунке В.1 (приложение В).

Примечание – Электроизолирующие соединения за пределами ПРГ, как правило, устанавливают по направлению движения газа:

- на входном газопроводе – после запорной арматуры;
- на выходном газопроводе – перед запорной арматурой.

6.4.5 При необходимости установки ЭИС на границах надземных и надводных переходов газопроводов через преграды (по обеим сторонам перехода) при наличии запорной арматуры до и после перехода установку ЭИС предусматривают:

- после первой запорной арматуры по направлению движения газа;
- перед второй запорной арматурой по направлению движения газа.

Пример схемы установки ЭИС приведен на рисунке В.2 (приложение В).

6.4.6 При подключении ответвления газопровода к одному из параллельно проложенных по одной трассе газопроводов ЭИС

устанавливают после пересечения ответвлением всех параллельно проложенных газопроводов. Если ответвление от газопроводов проложено параллельно данным газопроводам, то ЭИС устанавливают после поворота трассы ответвления от данных газопроводов. Примеры схем установки ЭИС приведены на рисунках В.3 и В.4 (приложение В) соответственно.

6.4.7 Для исключения возможности перетекания тока из одного газопровода в другой при установке ЭИС на параллельных участках подземных стальных газопроводов, проложенных в одной траншее, ЭИС располагают в точках, находящихся на условной линии, перпендикулярной трассе этих участков газопроводов. Пример схемы установки ЭИС приведен на рисунке В.5 (приложение В). В этом случае установка ЭИС только на одном газопроводе допускается в грунтах с удельным сопротивлением более 1000 Ом·м.

6.4.8 Установка ЭИС на газопроводах под оконными проемами, балконами жилых зданий и общественных зданий непроизводственного назначения не допускается.

6.4.9 При установке ЭИС на входном и выходном газопроводах ПРГ, подлежащих защите средствами ЭХЗ, следует устанавливать обводные электрические переключки, присоединяя их к входному газопроводу ПРГ перед ЭИС и к выходному газопроводу ПРГ после ЭИС. Электрическую переключку предусматривают кабелем, имеющим общее сечение жил не менее 50 мм<sup>2</sup> по меди, или из полосовой стали сечением не менее 400 мм<sup>2</sup>. Электрические переключки между участками газопровода, выполненные из полосовой стали, должны иметь защитное покрытие. Электрические переключки в надземном исполнении, как правило, выполняют разъемными. Пример схемы установки ЭИС с электрической переключкой между входным и выходным газопроводом ПРГ приведен на рисунке В.6 (приложение В).

6.4.10 Электроизолирующие соединения устанавливают, как правило, на надземных участках входного и выходного газопроводов ПРГ.

6.4.11 Электроизолирующее соединение при размещении на подземном

стальном газопроводе на протяжении всего срока службы данного газопровода должно иметь разъемную электрическую перемычку с регулируемым сопротивлением для возможности шунтирования ЭИС.

Электрическую перемычку предусматривают кабелем, имеющим общее сечение жил не менее 50 мм<sup>2</sup> по меди. Контактные соединения электрической перемычки следует предусматривать в КИП. В случаях, при которых необходимо устранить возможное перетекание тока по газопроводу в одном из направлений, применяют поляризованную электрическую перемычку.

6.4.12 Размыкание разъемных электрических перемычек, указанных в 6.4.9 и 6.4.11, допускается на время проведения электрических измерений (при выполнении работ по технической эксплуатации средств ЭХЗ), а также ремонтных работ на ПРГ, газопроводе и/или ЭИС.

6.4.13 В проектной документации может предусматриваться установка разрядников на ЭИС с целью исключения возможности их повреждения от атмосферных и других перенапряжений.

Разрядники должны быть герметичны, предназначены для ЭИС, входить в комплект поставки ЭИС отдельным элементом или представлять единую с ЭИС конструкцию. Пример схемы установки ЭИС с разрядником и поляризованной электрической перемычкой приведен на рисунке В.7 (приложение В).

6.4.14 С целью повышения пожаровзрывобезопасности объектов ЭИС устанавливают на входах газопроводов на территории хранения или переработки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, но не ближе 20 м от сливноналивных установок или от территории хранения или переработки.

## **7 Особенности применения электроизолирующих соединений в зонах воздействия блуждающих токов**

7.1 Электроизолирующие соединения применяют на подземных

стальных газопроводах в зонах действия блуждающих токов:

- на границах газопроводов-вводов с вводными газопроводами с целью уменьшения перетекания блуждающих токов между ними;

- для увеличения продольного сопротивления газопровода и снижения общей силы блуждающего тока.

7.2 В зонах действия блуждающих токов ЭИС, как правило, устанавливают на границах участков пересечений и сближений газопроводов с электрифицированными железными дорогами и линиями электропередачи (границах зоны действия блуждающих токов).

7.3 При установке ЭИС на входе и выходе газопровода от объекта или предприятия (например, при транзитной прокладке газопровода), находящегося в зоне защиты УДЗ, их следует шунтировать электрической перемычкой. При этом в знакопеременном поле блуждающих токов необходимо устанавливать два заземлителя, по одному с каждой стороны ЭИС.

7.4 Если несколько параллельных ниток газопроводов пересекают электрифицированные железные дороги, ЭИС на них устанавливают на одинаковом удалении от рельсового пути.

## **8 Методы и периодичность контроля технического состояния электроизолирующих соединений**

8.1 Контроль технического состояния ЭИС заключается в проверке их исправности (включая проверку диэлектрических свойств) и проводится:

- перед вводом в эксплуатацию средств ЭХЗ;
- после ремонта, замены ЭИС, перед вводом в эксплуатацию вновь установленного ЭИС;
- при снижении эффективности работы средств ЭХЗ;
- при выявлении опасного влияния катодной поляризации защищаемых средствами ЭХЗ подземных стальных газопроводов на смежные подземные металлические сооружения или секционируемые ЭИС участки газопроводов;

- для неразъемных по диэлектрику ЭИС – в соответствии с периодичностью, указанной в ЭД предприятия-изготовителя ЭИС, а при отсутствии соответствующих указаний в ЭД – не реже 1 раза в 3 года;

- для разъемных по диэлектрику ЭИС – не реже 1 раза в 1 год.

Контроль технического состояния (техническое обслуживание) ЭИС проводят в составе работ по технической эксплуатации газопроводов в соответствии с ГОСТ Р 54982 и ГОСТ 34741.

8.2 Методом визуального контроля проверяют:

- правильность подключения кабелей от газопровода к соответствующим клеммам КИП (для ЭИС, установленных на подземных стальных газопроводах);

- внешний вид, отсутствие загрязнений (для ЭИС, установленных на надземных газопроводах и в колодцах);

- целостность изолирующих прокладок (вставок, втулок) и защитного покрытия ЭИС (для ЭИС, установленных на надземных газопроводах и в колодцах).

8.3 Перед проверкой исправности ЭИС проводят контроль герметичности ЭИС и их соединений с газопроводами или техническими устройствами в соответствии с ГОСТ Р 54982 и ГОСТ 34741. Проведение проверки исправности ЭИС при обнаружении утечки газа не допускается.

8.4 Проверку исправности ЭИС выполняют следующими методами:

- измерения комплексного сопротивления ЭИС с применением специальных приборов – индикаторов состояния ЭИС (см. 8.4.1);

- синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС (см. 8.4.2);

- измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС (см. 8.4.3);

- измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке (см. 8.4.4);

- смещения потенциала газопровода с использованием внешнего

источника тока (см. 8.4.5).

При выявлении неисправности ЭИС одним из методов по 8.4.1 – 8.4.5 проводят дополнительную проверку исправности ЭИС любым альтернативным методом в соответствии с настоящим стандартом. При подтверждении неисправности ЭИС альтернативным методом ЭИС признают неисправным. При выявлении исправности ЭИС альтернативным методом дополнительно проводят проверку исправности ЭИС другим методом в соответствии с настоящим стандартом (за исключением ранее примененных методов), результаты которой принимают за окончательные.

8.4.1 Метод измерения комплексного сопротивления ЭИС с применением специальных приборов – индикаторов состояния ЭИС

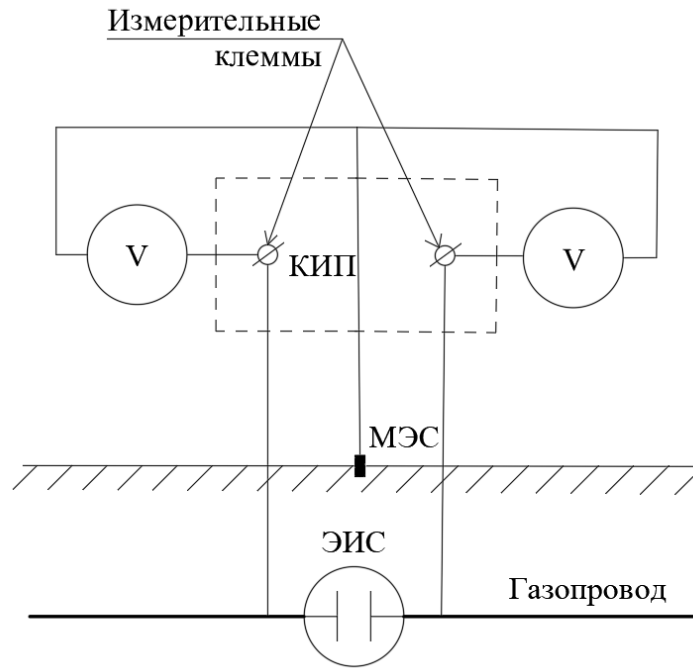
Порядок проведения измерений – в соответствии с эксплуатационными документами на прибор. Измерения проводят с применением приборов, требования к которым приведены в разделе 9.

8.4.2 Метод синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС

Синхронное измерение потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС проводят при отключенной от ЭИС шунтирующей электрической перемычке и включенных средствах ЭХЗ подземного стального газопровода с применением приборов, требования к которым приведены в разделе 9.

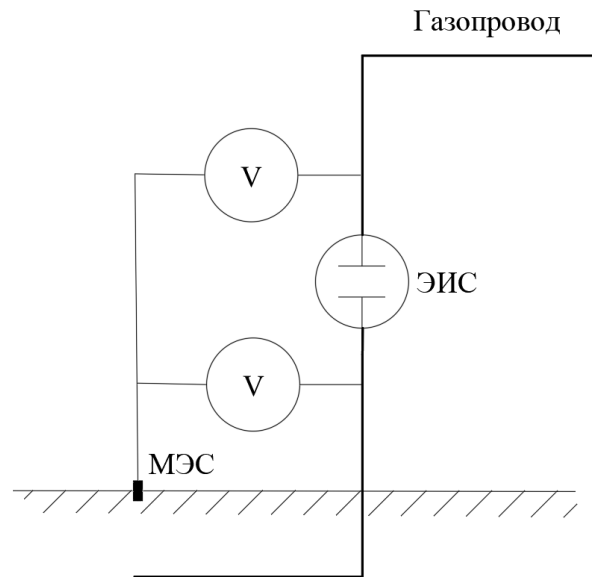
Выполняют сборку измерительной схемы в соответствии с рисунками 1 или 2 (в зависимости от расположения ЭИС относительно поверхности земли) и проводят синхронное измерение потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС.

Электроизолирующее соединение признают исправным, если разница потенциалов «газопровод – МЭС», измеренных по обе стороны от ЭИС, превышает 0,2 В.



V – вольтметр

Рисунок 1 – Схема синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС, установленного на подземном стальном газопроводе



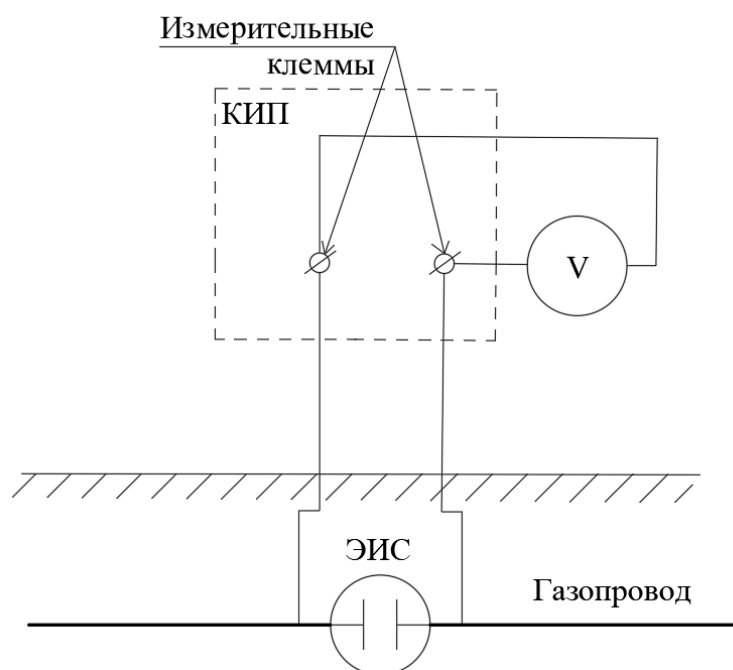
V – вольтметр

Рисунок 2 – Схема синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС, установленного на надземном газопроводе

8.4.3 Метод измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС

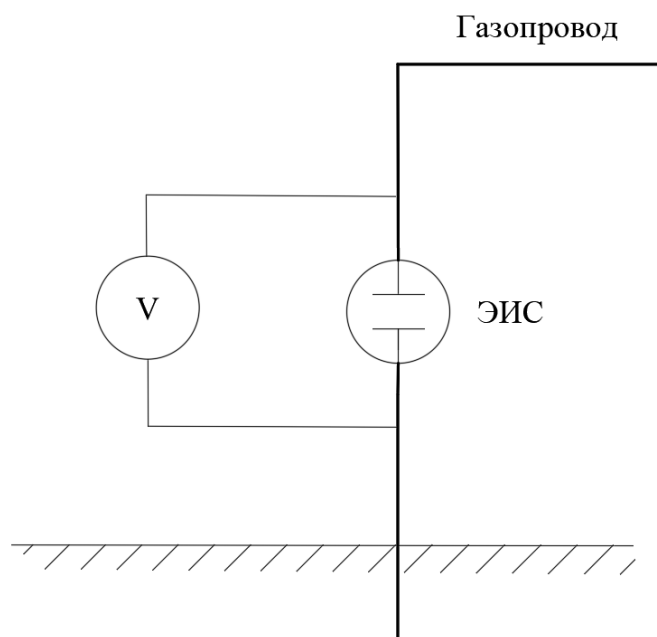
Измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС проводят при отключенной от ЭИС шунтирующей электрической перемычке и включенных средствах ЭХЗ подземного стального газопровода с применением приборов, требования к которым приведены в разделе 9.

Выполняют сборку измерительной схемы в соответствии с рисунками 3 или 4 (в зависимости от расположения ЭИС относительно поверхности земли) и проводят измерение разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС.



V – вольтметр

Рисунок 3 – Схема измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС, установленного на подземном стальном газопроводе



V – вольтметр

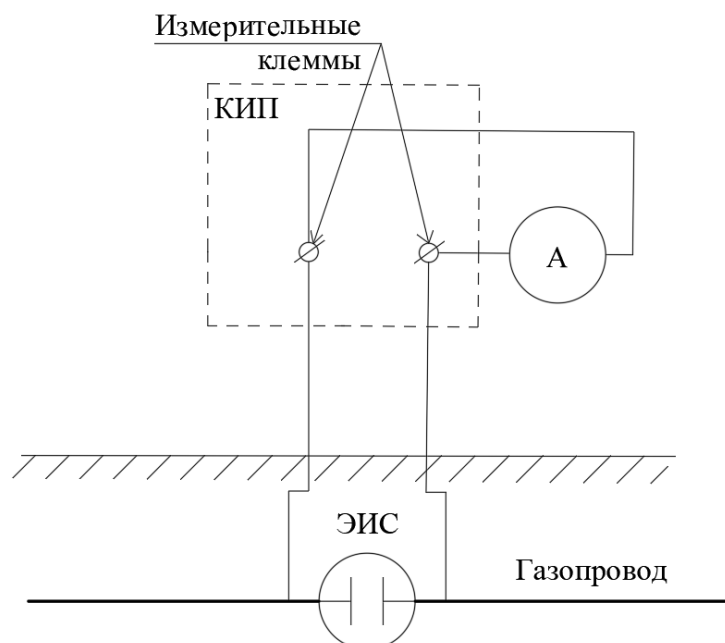
Рисунок 4 – Схема измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС, установленного на надземном газопроводе

Электроизолирующее соединение признают исправным, если разность потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС превышает 0,2 В.

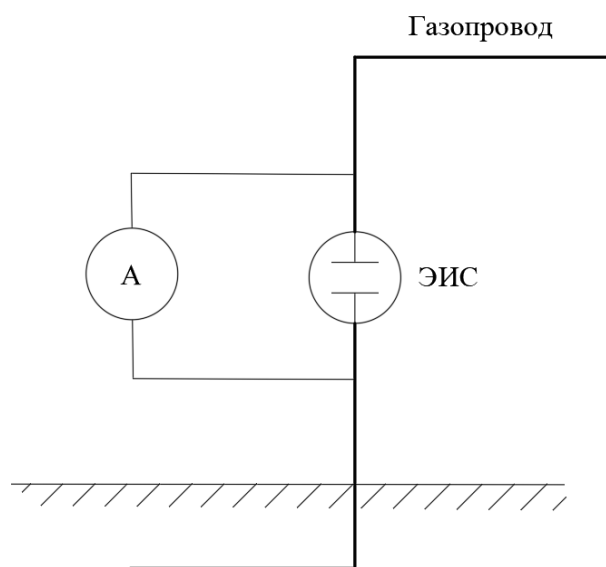
8.4.4 Метод измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке

Измерение силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке, проводят при подключенной к ЭИС шунтирующей электрической перемычке с применением приборов, требования к которым приведены в разделе 9.

Выполняют сборку измерительной схемы в соответствии с рисунками 5 или 6 (в зависимости от расположения ЭИС относительно поверхности земли) и проводят измерение тока в шунтирующей электрической перемычке.



А – амперметр, установленный на шунтирующей электрической перемычке  
 Рисунок 5 – Схема измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке, при установке ЭИС на подземном стальном газопроводе



А – амперметр, установленный на шунтирующей электрической перемычке  
 Рисунок 6 – Схема измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке, при установке ЭИС на надземном газопроводе

Электроизолирующее соединение признают исправным, если сила тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке, превышает 1 мА.

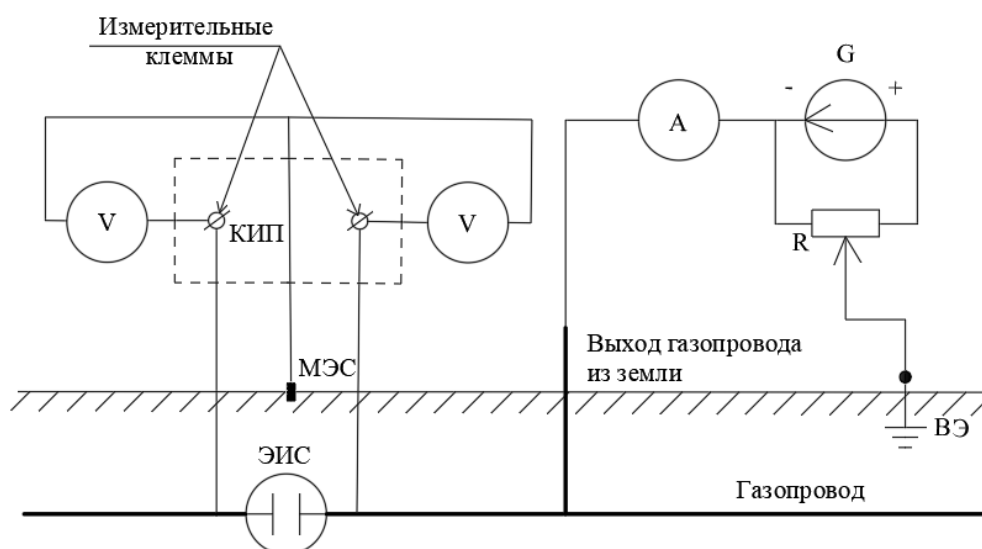
8.4.5 Метод смещения потенциала газопровода с использованием внешнего источника тока

Метод применяют с использованием приборов, требования к которым приведены в разделе 9.

Метод применяют для контроля исправности ЭИС:

- при отсутствии или неработоспособности средств ЭХЗ на подземном стальном газопроводе;
- установленных на надземных газопроводах.

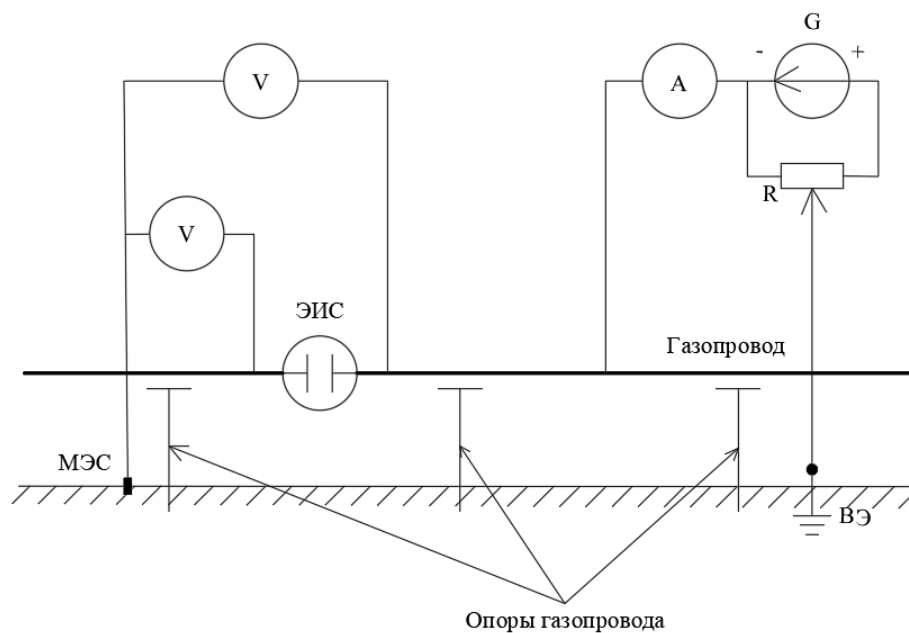
Выполняют сборку измерительной схемы в соответствии с рисунками 7 или 8 (в зависимости от расположения ЭИС относительно поверхности земли). Вспомогательный электрод (временный анодный заземлитель) устанавливают на расстоянии не ближе 15 м от ЭИС на той стороне газопровода, к которой подключен внешний источник постоянного тока (опытная СКЗ).



А – амперметр; V – вольтметр; G – внешний источник постоянного тока (опытная СКЗ);

R – реостат; ВЭ – вспомогательный электрод

Рисунок 7 – Схема измерения методом смещения потенциала газопровода с использованием внешнего источника тока при установке ЭИС на подземном стальном газопроводе



А – амперметр; V – вольтметр; G – внешний источник постоянного тока (опытная СКЗ);

R – реостат; ВЭ – вспомогательный электрод

Рисунок 8 – Схема измерения методом смещения потенциала газопровода с использованием внешнего источника тока при установке ЭИС на надземном газопроводе

Проводят измерение потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС.

Если при включении внешнего источника тока на противоположной стороне ЭИС потенциал «газопровод – МЭС» остается без изменения или смещается в положительную область, то ЭИС признают исправным. Если потенциал «газопровод – МЭС» смещается в отрицательную сторону на любую величину, то ЭИС признают неисправным.

Примечание – Величина отрицательного смещения потенциала характеризует степень повреждения изоляции ЭИС. Если потенциал газопровода на противоположной стороне ЭИС принимает значение, равное значению на стороне ЭИС, к которой подключен внешний источник тока, то существует короткое замыкание в ЭИС.

Для уточнения результатов измерений рекомендуется провести идентичные измерения при подключении внешнего источника тока с другой стороны ЭИС.

8.5 Контроль технического состояния ЭИС выполняется персоналом,

имеющим допуск на выполнение работ на объектах сетей газораспределения в соответствии с ГОСТ Р 54982 и ГОСТ 34741. При этом проверка диэлектрических свойств ЭИС выполняется работником, имеющим допуск к работе в электроустановках напряжением до 1000 В не ниже III группы по электробезопасности в соответствии с Правилами [1].

## **9 Приборы для контроля технического состояния электроизолирующих соединений**

9.1 Требования к приборам и оборудованию, применяемому для проверки исправности ЭИС, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к приборам и оборудованию, применяемому для проверки исправности ЭИС

Метод проверки исправности ЭИС	Наименование прибора или оборудования	Требования к приборам и оборудованию
Метод измерения комплексного сопротивления ЭИС с применением специальных приборов – индикаторов состояния ЭИС (см. 8.4.1)	Индикатор состояния ЭИС, использующий метод измерения комплексного сопротивления ЭИС	<p>Величина сопротивления внешней цепи между контактными выводами индикатора, подключенными к ЭИС, при котором происходит индикация о нарушении диэлектрических свойств ЭИС – не более <math>(10 \pm 2,5)</math> Ом.</p> <p>Величина сопротивления внешней цепи между контактными выводами индикатора, подключенными к ЭИС, при котором происходит индикация о наличии контакта между ними – менее <math>(500 \pm 15)</math> кОм</p>
Метод синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС (см. 8.4.2)	Вольтметры постоянного тока по ГОСТ 8711 (допускается применение мультиметров)	Класс точности не ниже 1,5. Входное сопротивление не менее 10 МОм
	Стационарные или переносные МЭС	Обеспечение стабильности потенциала по отношению к образцовому электроду сравнения по ГОСТ 17792 в пределах $\pm 15$ мВ

Окончание таблицы 1

Метод проверки исправности ЭИС	Наименование прибора или оборудования	Требования к приборам и оборудованию
Метод измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС (см. 8.4.3)	Вольтметры постоянного тока по ГОСТ 8711 (допускается применение мультиметров)	Класс точности не ниже 1,5. Входное сопротивление не менее 10 МОм
Метод измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке (см. 8.4.4)	Амперметры постоянного тока по ГОСТ 8711 (допускается применение мультиметров)	Класс точности не ниже 1,5
	Электрическая кабельная перемычка (при ее отсутствии в составе КИП)	Сечение не менее 50 мм <sup>2</sup> по меди
Метод смещения потенциала газопровода с использованием внешнего источника тока (см. 8.4.5)	Вольтметры по ГОСТ 8711 (допускается применение мультиметров) постоянного тока	Класс точности не ниже 1,5. Входное сопротивление не менее 10 МОм
	Амперметры по ГОСТ 8711 (допускается применение мультиметров) постоянного тока	Класс точности не ниже 1,5
	Стационарные или переносные МЭС	Обеспечение стабильности потенциала по отношению к образцовому электроду сравнения по ГОСТ 17792 в пределах $\pm 15$ мВ
	Вспомогательный электрод стальной	—
	Внешний источник постоянного тока с регулируемым выходным напряжением, аккумулятор с реостатом или СКЗ	—

9.2 Средства измерений, применяемые для проверки исправности ЭИС, должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, включая обязательные метрологические требования к измерениям, обязательные метрологические и технические требования к средствам измерений, а также

обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

9.3 Визуальный контроль ЭИС проводят без применения измерительных приборов и увеличительных средств.

## **10 Отчетная документация, оформляемая по результатам контроля технического состояния электроизолирующих соединений**

10.1 Результаты визуального и приборного контроля технического состояния всех ЭИС (за исключением визуального контроля, выполняемого при техническом осмотре газопроводов) регистрируют в Журнале, форма которого приведена в приложении А.

10.2 Результаты визуального и приборного контроля технического состояния ЭИС (за исключением визуального контроля, выполняемого при техническом осмотре газопроводов) для неисправных и вновь вводимых в эксплуатацию ЭИС дополнительно оформляют Протоколом контроля технического состояния ЭИС по формам, приведенным в приложении Г.

## Приложение А

(рекомендуемое)

### Форма журнала учета и контроля технического состояния электроизолирующих соединений

\_\_\_\_\_  
наименование ГРО/подразделения

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

#### Журнал учета и контроля технического состояния электроизолирующих соединений

Начат: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Окончен: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Инвентарный (учетный) номер, тип, расположение относительно поверхности земли, <i>DN, PN</i> ЭИС	Инвентарный номер газопровода	Привязка ЭИС на местности (адрес, географическая привязка к местности и т.д.)	Дата проведения контроля технического состояния	Вывод об исправности/неисправности ЭИС	Подпись исполнителя	Инициалы, фамилия исполнителя

Всего листов \_\_\_\_\_

## Приложение Б

(рекомендуемое)

### Форма справки о приемке электроизолирующего соединения после окончания монтажа

#### СПРАВКА

о приемке электроизолирующего соединения после окончания монтажа

\_\_\_\_\_   
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения приемки ЭИС \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное DN \_\_\_\_\_ PN \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода  
и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или  
географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Документы, предоставленные при \_\_\_\_\_ эксплуатационный документ на ЭИС  
приемке\* \_\_\_\_\_ паспорт качества

Заключение\* \_\_\_\_\_ ЭИС в эксплуатацию принимается/не принимается

Приложение – Протокол контроля технического состояния ЭИС № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность представителя ГРО или  
эксплуатационной организации)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть

## Приложение В

(рекомендуемое)

### Примеры схем установки электроизолирующих соединений

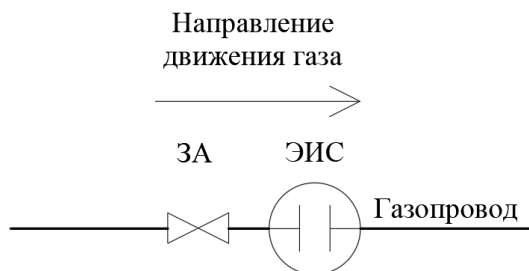


Рисунок В.1 – Схема установки ЭИС после запорной арматуры по направлению движения газа

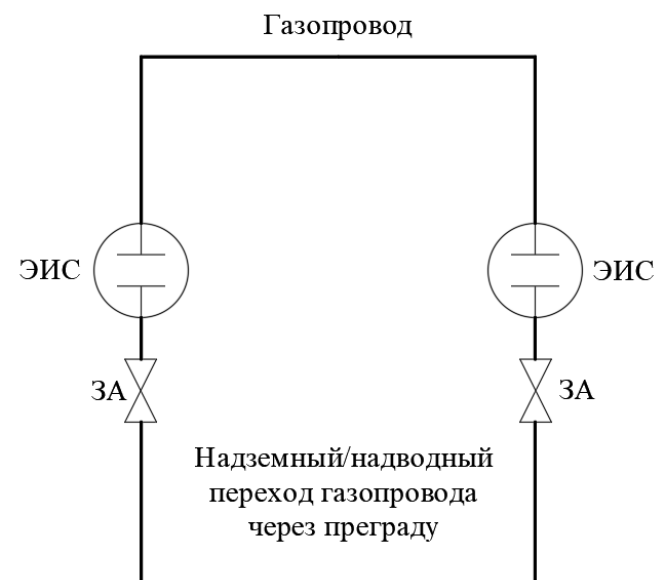


Рисунок В.2 – Схема установки ЭИС на надземном или надводном переходе газопровода через преграду при наличии запорной арматуры по обе стороны перехода

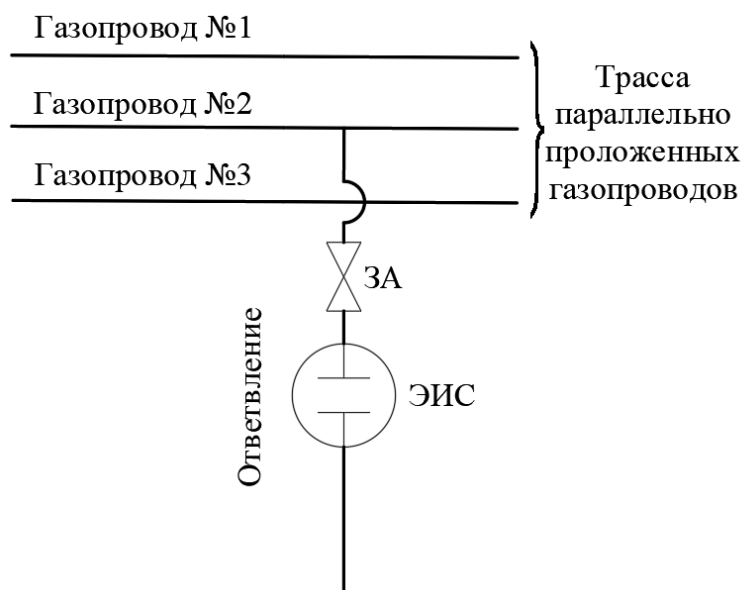


Рисунок В.3 – Схема установки ЭИС на ответвлении газопровода от одного из параллельных газопроводов, проложенных по одной трассе (ответвление не параллельно газопроводам)

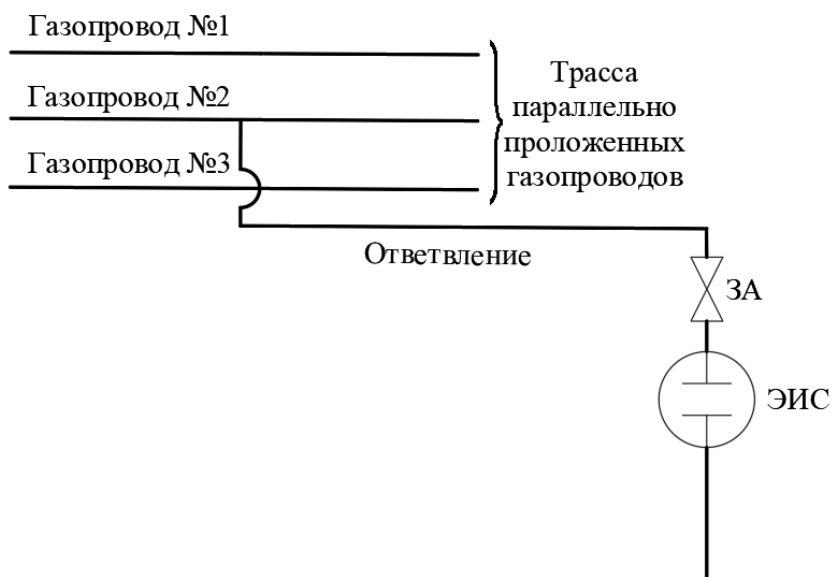


Рисунок В.4 – Схема установки ЭИС на ответвлении газопровода от одного из параллельных газопроводов, проложенных по одной трассе (ответвление частично параллельно газопроводам)

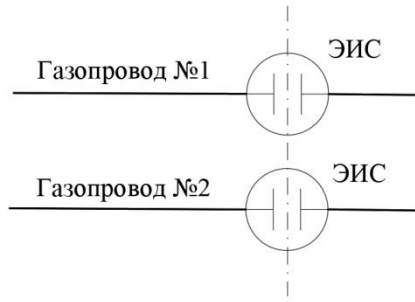


Рисунок В.5 – Схема установки ЭИС на параллельных газопроводах

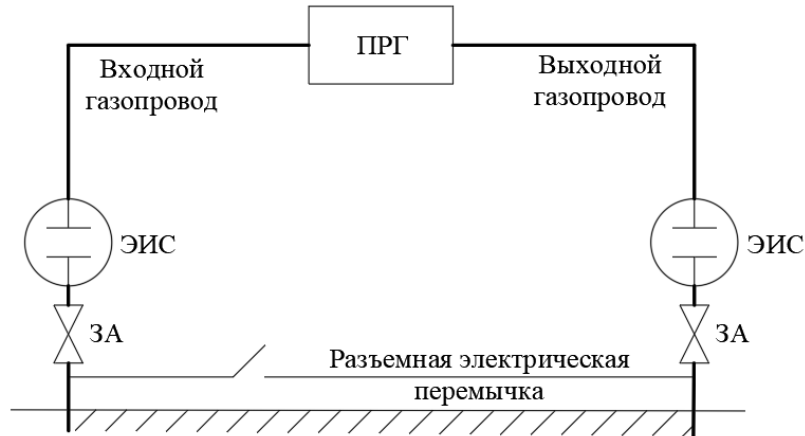


Рисунок В.6 – Схема установки ЭИС с электрической перемычкой между входным и выходным газопроводом ПРГ

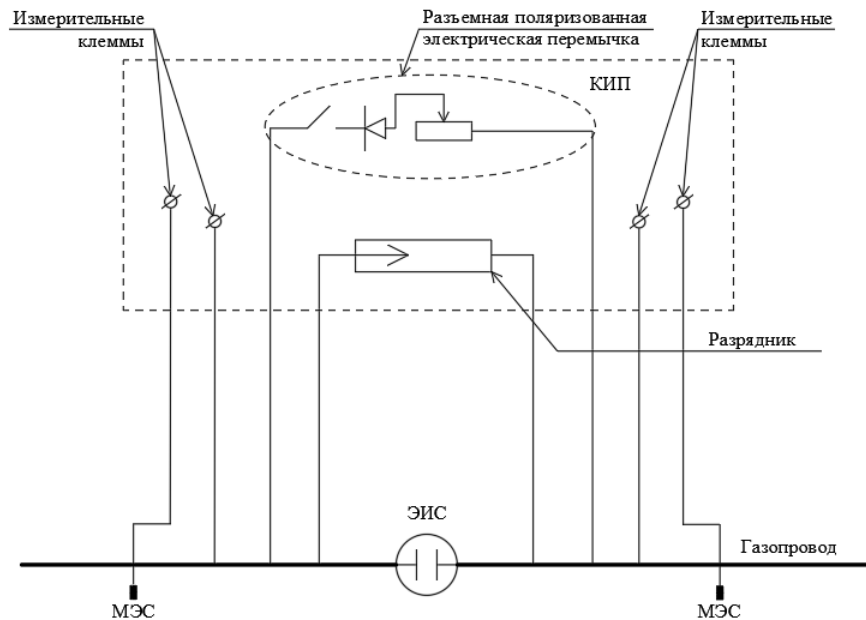


Рисунок В.7 – Схема установки ЭИС с разрядником и поляризованной электрической перемычкой, выведенной в КИП, на подземном стальном газопроводе

# Приложение Г

(рекомендуемое)

## Формы протоколов контроля технического состояния электроизолирующих соединений

Г.1 Форма протокола контроля технического состояния ЭИС в соответствии с 8.2, 8.4.1.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

контроля технического состояния

электроизолирующего соединения с проверкой исправности методом измерения комплексного сопротивления с применением специальных приборов – индикаторов состояния ЭИС

\_\_\_\_\_   
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения контроля технического состояния \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное *DN* \_\_\_\_\_ *PN* \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Дата установки ЭИС на газопровод \_\_\_\_\_

Тип защитного покрытия ЭИС \_\_\_\_\_

Дата подписания акта приемки ЭИС в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Погодные условия при выполнении контроля

\_\_\_\_\_   
\* нужное подчеркнуть

Результаты визуального контроля \_\_\_\_\_

Результаты проверки исправности ЭИС методом измерения комплексного сопротивления с применением специальных приборов – индикаторов состояния ЭИС

Тип прибора (марка, модель), заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки	Результат индикации

Вывод о техническом состоянии ЭИС по  
результатам проверки исправности ЭИС\*                      исправное/неисправное

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть

Г.2 Форма протокола контроля технического состояния ЭИС в соответствии с 8.2, 8.4.2.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля технического состояния  
электроизолирующего соединения с проверкой исправности методом  
синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС»  
по обе стороны от ЭИС

\_\_\_\_\_  
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения контроля технического состояния \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное *DN* \_\_\_\_\_ *PN* \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или  
географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Дата установки ЭИС на газопровод \_\_\_\_\_

Тип защитного покрытия ЭИС \_\_\_\_\_

Дата подписания акта приемки ЭИС в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Погодные условия при выполнении контроля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Результаты визуального контроля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\* нужное подчеркнуть

Результаты проверки исправности ЭИС методом синхронного измерения потенциалов «газопровод – МЭС» по обе стороны от ЭИС

Сведения об использованных приборах

Тип прибора (марка, модель), заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки

Результаты приборного контроля

Результаты синхронных измерений			Нормативное значение	Вывод о соответствии/несоответствии результатов измерений нормативным значениям
$U_1$ , В	$U_2$ , В	$U_1-U_2$ , В		

Вывод о техническом состоянии ЭИС по

результатам проверки исправности ЭИС\*

исправное/неисправное

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть

Г.3 Форма протокола контроля технического состояния ЭИС в соответствии с 8.2, 8.4.3.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля технического состояния  
электроизолирующего соединения с проверкой исправности ЭИС методом  
измерения разности потенциалов между точками газопровода  
по обе стороны от ЭИС

\_\_\_\_\_   
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения контроля технического состояния \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное *DN* \_\_\_\_\_ *PN* \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или  
географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Дата установки ЭИС на газопровод \_\_\_\_\_

Тип защитного покрытия ЭИС \_\_\_\_\_

Дата подписания акта приемки ЭИС в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Погодные условия при выполнении контроля \_\_\_\_\_

Результаты визуального контроля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
\* нужно подчеркнуть

Результаты проверки исправности ЭИС методом измерения разности потенциалов между точками газопровода по обе стороны от ЭИС

Сведения об использованных приборах

Тип прибора (марка, модель), заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки

Результаты приборного контроля

Результат измерений	Нормативное значение	Вывод о соответствии/несоответствии результатов измерений нормативным значениям
$\Delta U$ , В	$\Delta U$ , В	

Вывод о техническом состоянии ЭИС

по результатам проверки исправности ЭИС\*                      исправное/неисправное

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
(должность)                      (личная подпись)                      (инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть

Г.4 Форма протокола контроля технического состояния ЭИС в соответствии с 8.2, 8.4.4.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля технического состояния  
электроизолирующего соединения с проверкой исправности ЭИС методом  
измерения силы тока, протекающего в шунтирующей  
электрической перемычке

\_\_\_\_\_   
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения контроля технического состояния \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное *DN* \_\_\_\_\_ *PN* \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или  
географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Дата установки ЭИС на газопровод \_\_\_\_\_

Тип защитного покрытия ЭИС \_\_\_\_\_

Дата подписания акта приемки ЭИС в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Погодные условия при выполнении контроля \_\_\_\_\_

Результаты визуального контроля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
\* нужно подчеркнуть

Результаты проверки исправности ЭИС методом измерения силы тока, протекающего в шунтирующей электрической перемычке

Сведения об использованных приборах

Тип прибора (марка, модель), заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки

Результаты приборного контроля

Результат измерений	Нормативное значение	Вывод о соответствии/несоответствии результатов измерений нормативным значениям
$I$ , мА	$I$ , мА	

Вывод о техническом состоянии ЭИС

по результатам проверки исправности ЭИС\*                      исправное/неисправное

\_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_                      \_\_\_\_\_  
(должность)                      (личная подпись)                      (инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть

Г.5 Форма протокола контроля технического состояния ЭИС в соответствии с 8.2, 8.4.5.

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля технического состояния  
электроизолирующего соединения с проверкой исправности ЭИС методом  
смещения потенциала газопровода с использованием  
внешнего источника тока

\_\_\_\_\_   
наименование ГРО/подразделения

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Срок хранения: постоянно  
(до утилизации ЭИС)

Дата проведения контроля технического состояния \_\_\_\_\_

Номер ЭИС \_\_\_\_\_ тип ЭИС\* \_\_\_\_\_ разъемное/неразъемное *DN* \_\_\_\_\_ *PN* \_\_\_\_\_

Условное обозначение ЭИС  
предприятия-изготовителя \_\_\_\_\_

Шифр проекта, проектная организация \_\_\_\_\_

Наименование предприятия-изготовителя ЭИС \_\_\_\_\_

Дата изготовления ЭИС \_\_\_\_\_

Наименование газопровода и/или инвентарный номер \_\_\_\_\_

Место установки ЭИС (адрес и/или  
географическая привязка к местности) \_\_\_\_\_

Дата установки ЭИС на газопровод \_\_\_\_\_

Тип защитного покрытия ЭИС \_\_\_\_\_

Дата подписания акта приемки ЭИС в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Погодные условия при выполнении контроля \_\_\_\_\_

Результаты визуального контроля \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
\* нужно подчеркнуть

Результаты проверки исправности ЭИС методом смещения потенциала газопровода с использованием внешнего источника тока

Сведения об использованных приборах

Тип прибора (марка, модель), заводской номер	Дата очередной поверки, калибровки

Результаты приборного контроля

1 Результаты измерений при подключении внешнего источника тока с одной стороны от ЭИС

Напряжение внешнего источника тока, В	Сила тока внешнего источника тока, А	Потенциал до ЭИС до включения внешнего источника тока, В	Потенциал после ЭИС до включения внешнего источника тока, В	Потенциал до ЭИС после включения внешнего источника тока, В	Потенциал после ЭИС после включения внешнего источника тока, В

2 Результаты измерений при подключении внешнего источника тока с противоположной стороны от ЭИС

Напряжение внешнего источника тока, В	Сила тока внешнего источника тока, А	Потенциал до ЭИС до включения внешнего источника тока, В	Потенциал после ЭИС до включения внешнего источника тока, В	Потенциал до ЭИС после включения внешнего источника тока, В	Потенциал после ЭИС после включения внешнего источника тока, В

Вывод о техническом состоянии ЭИС

по результатам проверки исправности ЭИС\* исправное/неисправное

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\* нужное подчеркнуть