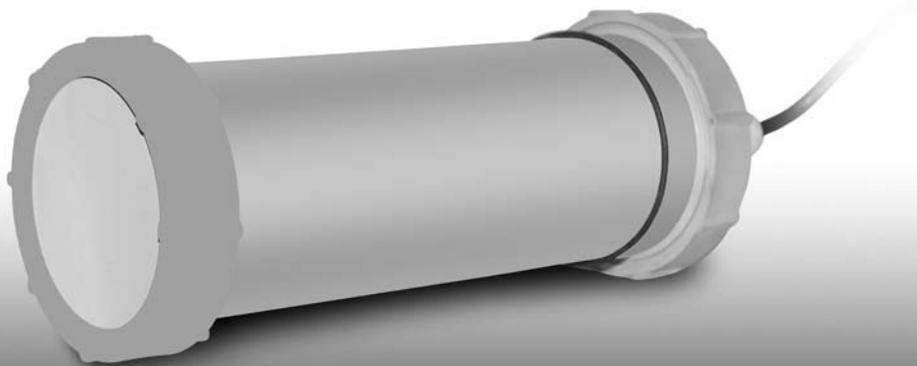


ЭЛЕКТРОД  
СРАВНЕНИЯ  
НЕПОЛЯРИЗУЮЩИЙСЯ  
МЕДНО-СУЛЬФАТНЫЙ

# ЭМС-К

РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ  
САНТ.421254.001 РЭ



# ЭНЕРГОМЕРА

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>1</b> Описание и работа изделия.....	3
<b>1.1</b> Технические характеристики .....	4
<b>1.2</b> Устройство и работа .....	4
<b>1.3</b> Маркировка.....	5
<b>1.4</b> Комплектность .....	6
<b>2</b> Подготовка изделия к использованию .....	7
<b>2.1</b> Меры безопасности при подготовке к эксплуатации.....	8
<b>3</b> Использование изделия.....	8
<b>3.1</b> Измерение суммарного потенциала сооружения, находящегося под действием электрохимической защиты (потенциала «труба» - «земля») .....	8
<b>3.2</b> Измерение поляризационного потенциала при действии электрохимической защиты.....	9
<b>4</b> Техническое обслуживание .....	10
<b>5</b> Транспортирование и хранение.....	11
<b>6</b> Свидетельство об упаковывании.....	12
<b>7</b> Свидетельство о приёмке .....	13
<b>8</b> Гарантии изготовителя .....	14
<b>Приложение А</b> Габаритные размеры и устройство электродов.....	15
<b>Приложение Б</b> Состав и объём раствора электролита.....	16
<b>Приложение В</b> Способ стационарной установки электродов.....	17
<b>Приложение Г</b> Схема измерения суммарного потенциала .....	18
<b>Приложение Д</b> Схема измерения поляризационного потенциала .....	19

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электроды сравнения неполяризуемые медно-сульфатные длительного действия «ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К, в дальнейшем именуемые – “электроды”, и представляет собой объединенный документ, включающий руководство по эксплуатации и паспорт.

Электроды предназначены для создания и поддержания постоянного стабильного электролитического контакта с грунтом при измерении потенциала защищаемых подземных металлических сооружений относительно грунта (потенциала «труба - земля»).

Электроды предназначены для промышленного применения в системах электрохимической (катодной защиты подземных металлических сооружений от электрохимической (подземной) коррозии).

Электроды соответствуют техническим условиям ТУ4218-030-22136119-2008.

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, работой, способом установки и использованием электродов на местах эксплуатации.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1.1 Электроды выпускаются в основных типоразмерах, указанных в таблице 1.

**Таблица 1** - Основные типоразмеры электродов

Наименование типоразмеров электродов	Длина соединительного кабеля (L), м	Масса, не более, кг
ЭМС-К-3	3	2,1
ЭМС-К-4	4	2,2
ЭМС-К-5	5	2,3
ЭМС-К-6	6	2,4
ЭМС-К-7	7	2,5
ЭМС-К-8	8	2,6
ЭМС-К-9	9	2,7
ЭМС-К-10	10	2,8
ЭМС-К-11	11	2,9
ЭМС-К-12	12	3,0

1.1.2 Потенциал электродов по отношению к хлорсеребряному электроду типа ЭВЛ-1МЗ.1 (ТУ25-05.2181-77):

- при температуре окружающей среды +20°C (110±15) мВ;
- в рабочем диапазоне температур окружающей среды +(1-35)°C: (92-124) мВ.

1.1.3 Переходное электрическое сопротивление электродов в грунте:

- при температуре окружающей среды +(20±5)°C не более 0.7 кОм;
- в рабочем диапазоне температур окружающей среды +(1-35)°C не более 1.5 кОм.

**1.1.4** Габаритные размеры электрода указаны в приложении А.

**1.1.5** Масса электродов соответствует значениям, указанным в таблице 1.

**1.1.6** Длина соединительного кабеля (L) для основных типоразмеров электродов соответствует указанной в таблице 1.

По заявкам потребителей выпускаются электроды с длиной соединительного кабеля до 100 м.

### **Примечания**

**1.** При поставке электродов в комплекте с датчиком скорости коррозии ДСК к наименованию электродов добавляется обозначение «Д».

**2.** Масса электродов указана без учета массы датчика скорости коррозии ДСК.

**1.1.7** Масса электродов соответствует значениям, указанным в таблице 1.

**1.1.8** Условия эксплуатации электродов, по ГОСТ 15150-69:

- климатическое исполнение – О;
- категория размещения – 5;
- диапазон рабочих температур окружающей среды: от +1 до +35°C;
- относительная влажность окружающей среды (при температуре окружающей среды + 35°C) до 100%;
- режим работы: продолжительный, непрерывный.

**1.1.9** Установленный средний ресурс электродов – не менее 90 000 ч.

**1.1.10** Установленный средний полный срок службы электродов – не менее 10 лет.

**1.1.11** Установленный срок сохранности до ввода электродов в эксплуатацию – не более 3 лет. Срок сохранности входит в срок службы электрода.

**1.1.12** При заказе электродов, при внесении в документацию другого изделия, а также в проектную документацию, необходимо указывать полное наименование и торговую марку электрода, наименование типоразмера электрода согласно таблице 1 и обозначение технических условий (кроме поставок на экспорт).

**1.1.13** Пример записи обозначения электрода с длиной соединительного кабеля 5м, при его заказе и в документации других изделий:

- для поставок в пределах Российской Федерации:

«Электрод сравнения неполяризуемый медно-сульфатный  
«ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К-5. ТУ 4218-030-22136119-2008»;

- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

«Электрод сравнения неполяризуемый медно-сульфатный  
«ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К-5. Экспорт».

## **1.2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА**

**1.2.1** Устройство электродов показано в приложении А.

**1.2.2** Электроды состоят из полимерного корпуса 1 и крышки 2, герметично прижатой к корпусу гайкой 3 через уплотнительное кольцо 4, в которую установлен стационарно медный электрод 5 с разветвленной поверхностью, осуществляющий электрический контакт с электролитом 6. К внешнему выводу медного электрода припаян соединительный провод 7 – для присоединения электрода к измерительному устройству. В нижней части корпуса 1 установлены две разделительные мембраны 8 и 9, которые герметично прижаты к корпусу второй гайкой 3 через уплотнительное кольцо 4. Внутренняя мембрана 8, непосредственно контактирующая с электролитом является ионообменной и выполнена из полимерного материала. Внешняя мембрана 9 является

керамической, пористой. Диаметр и количество пор на единицу площади мембраны нормированы для обеспечения надёжного электролитического контакта электролита с грунтом и предотвращения активного истекания электролита в грунт.

**1.2.3** Корпус электродов заполнен электролитом 6, состоящим из насыщенного раствора сернокислой меди в дистиллированной воде ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Состав и объём электролита указаны в приложении Б.

**1.2.4** На корпусе 1 электрода размещён датчик потенциала (вспомогательный электрод) 10 с соединительным проводом 11 – для присоединения датчика потенциала к измерительному устройству. Датчик потенциала выполнен из стальной пластины размерами 25x25мм, размещённой в обечайке, и установлен стационарно в специальное посадочное место на внешней поверхности корпуса 1 электрода. Рабочей частью датчика потенциала является внешняя поверхность стальной пластины. Для имитации толщины изоляции трубопровода более 2мм на датчик потенциала может устанавливаться рамка 12, входящая в комплект поставки электродов.

**1.2.5** Проводники 7 и 11 соединительного кабеля оканчиваются, соответственно, наконечниками 13 и 14. К наконечнику 15 присоединена экранированная оплетка соединительного кабеля. Экранированная оплётка защищает проводники от вредного влияния электрических полей от анодного заземления и от блуждающих токов в грунте. Кабель механически надёжно закреплён в гермовводе 16.

**1.2.6** Конструкция электродов позволяет обеспечить размещение и механическое закрепление на корпусе 1 датчика скорости коррозии типа ДСК, ТУ4311-017-22136119-2005, для одновременного контроля скорости коррозии наружной поверхности подземного стального сооружения в месте размещения электрода сравнения. При поставке электродов в комплекте с датчиком скорости коррозии ДСК, датчик скорости коррозии устанавливают на датчик потенциала вместо рамки 12.

### **1.3 МАРКИРОВКА**

**1.3.1** На корпусе электродов нанесена маркировка, содержащая:

- наименование торговой марки электрода – «ЭНЕРГОМЕРА»;
- наименование типоразмера электрода, согласно таблице 1;
- обозначение технических условий на электрод.

**1.3.2** К электродам приложена этикетка, содержащая:

- наименование торговой марки электродов – «ЭНЕРГОМЕРА»;
- наименование типоразмера электрода, согласно таблице 1;
- обозначение технических условий на электрод;
- массу электрода (кг);
- дату выпуска электрода (месяц, год);
- сведения о приёмке электрода службой технического контроля изготовителя;
- предупредительную надпись (о снятии защитной пленки).

**1.3.3** На ящике для упаковки нанесены манипуляционные знаки №1, №3, №11 «Хрупкое. Осторожно» «Беречь от влаги», «Верх», по ГОСТ 14192-96, а также прикреплена этикетка, содержащая:

- наименование торговой марки электродов - «ЭНЕРГОМЕРА»;
- наименование типоразмера электродов;
- обозначение технических условий на электроды;
- общую массу электродов с упаковкой (кг);

- дату выпуска электродов (месяц, год);
- количество электродов в упаковке;
- наименование и адрес изготовителя (или поставщика);
- предупредительную надпись (о диапазоне температур окружающей среды при хранении электродов).

## 1.4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.5.1 Комплект поставки электродов приведен в таблице 2.

**Таблица 2.** Комплект поставки электродов

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1 ТУ4218-030-22136119-2008	Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К-..., шт.	1	Типоисполнение – согласно таблице 1 и разделам 10, 11
2 САНТ.421254.001 РЭ	Руководство по эксплуатации, экз.	1*	Типографское издание, формат 60x84/16
3	Этикетка, экз.	1	
4	Провод соединительный, шт.	1	
5	Рамка, шт.	1	
6	Упаковка, шт.	1	

\* При поставке электродов в упаковке, предусмотренной конструкторской документацией, руководство по эксплуатации прилагается в количестве 1 экз. в одну упаковку.

При поставке электродов меньшего количества в одной упаковке, руководство по эксплуатации прилагается в количестве 1 экз. на поставляемую партию.

По согласованию с потребителем допускается иное количество экземпляров руководства по эксплуатации, согласно договору о поставке.

## 2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

**2.1** Электроды предназначены для стационарной установки в грунт, но при необходимости могут также использоваться в качестве переносных электродов.

**2.2** Электроды подготовлены изготовителем к работе непосредственно после их установки на объектах. Раствор электролита залит в корпус электродов изготовителем. Состав и объём электролита указаны в приложении Б.

**2.3** Перед установкой необходимо внимательно осмотреть электроды, упакованные в полиэтиленовые пакеты, и убедиться в отсутствии протечек электролита. При наличии протечек электролита электроды к установке не допускаются. При отсутствии протечек электролита изъять электроды из полиэтиленовых пакетов и провести дальнейшие действия по их установке на месте последующей эксплуатации.

**2.4** Перед установкой электродов необходимо снять защитную пленку с основания гайки и установить электроды в емкость с водой. Электроды следует выдержать в дистиллированной воде в течение 2 ч при температуре  $(20 \pm 25)^\circ\text{C}$ .

**2.5** Перед установкой электродов снять защитную пленку с датчика потенциала и удалить консервационную смазку. Затем обезжирить поверхность датчика потенциала техническим спиртом.

При толщине изоляции трубопровода более 2 мм на датчик потенциала следует установить рамку, входящую в комплект поставки электродов.

**2.6** При стационарной установке, согласно рисунку В.1 приложения В, электроды устанавливаются в грунт таким образом, чтобы основание корпуса находилось на уровне нижней образующей трубопровода, на расстоянии 100-150 мм от вертикальной проекции его боковой поверхности, при этом плоскость датчика потенциала должна быть перпендикулярна оси трубопровода. Положение корпуса электрода должно быть вертикальным с допустимым отклонением от оси не более  $\pm 5\%$ . Если трубопровод проложен выше уровня промерзания грунта, то электроды устанавливаются таким образом, чтобы основание корпуса находилось на 100-150 мм ниже максимальной глубины промерзания грунта. Глубина установки электродов в грунт – до 7 м.

**2.7** Для защиты соединительного кабеля электродов от механических повреждений при установке и в процессе эксплуатации необходимо соединительный кабель проложить в защитном кожухе (трубе). Длину трубы выбирают по месту, в зависимости от глубины установки электродов. Рекомендуется, чтобы верхний конец трубы был ниже крышки ковра примерно на 100 мм или находился на уровне основания (опоры) контрольно-измерительного пункта (КИПа).

**2.8** При установке электродов в глинистых или суглинистых грунтах специальной подготовки грунта под основание электрода практически не требуется. В сухих песчаных или супесчаных грунтах электроды должны быть установлены на специальную подушку из хорошо увлажненной глины толщиной около 100 мм. Рекомендуется при установке электродов в любой вид грунта, для создания надежного электролитического контакта с грунтом, притереть их к грунту, поворачивая несколько раз вправо-влево относительно вертикальной оси на угол примерно  $\pm 90^\circ$  и прижимая одновременно к грунту с усилием 50-100 Н (5-10 кгс) для обеспечения соприкосновения по всей наружной поверхности керамической мембраны.

**2.9** Электрод устанавливают на дно шурфа (траншеи) и засыпают просеянным песком или грунтом (без крупных включений, размером менее 3 мм). Затем следует увлажнить грунт 3-4 ведрами воды и слегка утрамбовать.

**2.10** Соединительный кабель электрода выводят под ковер или вводят в стойку

контрольно-измерительного пункта (КИПа) и присоединяют к измерительным зажимам КИПа.

**2.11** Надежно присоединяют соединительный провод, входящий в комплект поставки электрода, к измерительному проводнику от защищаемого сооружения. Соединяют вышеуказанный соединительный провод с проводом, идущим от датчика потенциала. При эксплуатации такое соединение должно быть постоянным. Размыкание соединения производят только при измерении поляризационного потенциала или разности потенциалов между сооружением и землей (потенциала «труба - земля»).

**2.12** При использовании электродов в качестве переносных, их устанавливают каждый раз в лунку глубиной до 30-100 мм, дно которой не должно иметь твердых включений, размером не более 3 мм. Для создания надежного электролитического контакта с грунтом электроды рекомендуется притереть к основанию шурфа, поворачивая несколько раз вправо-влево относительно вертикальной оси на угол примерно  $\pm 90^\circ$  и прижимая одновременно к основанию лунки с усилием 50-100 Н (5-10 кгс).

**2.13** По окончании проведения измерений с использованием электродов в качестве переносных их тщательно промывают в теплой проточной воде и очищают корпус и основание электродов, а также датчик потенциала от остатков грунта. Протирают электроды насухо, выдерживают их не менее 1ч в нормальных условиях, чтобы исчезли остатки влаги на корпусе и датчике потенциала, затем вкладывают электроды в полиэтиленовые пакеты и плотно завязывают верх пакетов.

**2.14** Если предполагается длительное хранение электродов до последующего применения, то рекомендуется наружную поверхность датчик потенциала смазать консервирующей смазкой, например ЦИАТИМ-201.

## **2.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**2.1.1** При установке электрода на месте постоянной эксплуатации у защищаемого сооружения и присоединении к контрольно-измерительному пункту необходимо руководствоваться действующими: “Правилами устройства электроустановок”, “Правилами безопасности в газовом хозяйстве”, “Инструкцией по защите городских подземных трубопроводов от электрохимической коррозии”.

**2.1.2** К выполнению работ по установке электродов допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие специальное обучение по применению средств защиты подземных металлических сооружений от электрохимической коррозии, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие соответствующую квалификационную группу.

**2.1.3** При случайном повреждении электрода и попадании электролита на кожу, незамедлительно смыть электролит теплой водой с мылом.

## **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

### **3.1 Измерение суммарного потенциала сооружения, находящегося под действием электрохимической защиты (потенциала «труба» – «земля»)**

**3.1.1** Измерения суммарного потенциала на сооружении при действии электрохимической защиты (потенциала «труба - земля») проводят согласно ГОСТ 9.602-2005 (приложение С).

**3.1.2** Измерение суммарного потенциала (приложение Г) между подземным стальным сооружением (трубопроводом, кабелем и т.п.) и землей (грунтом) проводят воль-

тметром постоянного тока с входным сопротивлением не менее 1 МОм, класса точности не ниже 1,5. Для измерений могут быть использованы стрелочные приборы (например мультиметр 43313.1), имеющие пределы измерений от 3-0-3В до 10-0-10В, или цифровые вольтметры различных типов, имеющие пределы измерений от 2 до 10В.

**3.1.3** Провода от подземного сооружения и медного электрода «ЭС» электрода сравнения присоединяют к входам измерительного прибора, в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемого прибора. При этом положительный вход («+») вольтметра присоединяют к измерительному проводу от медного электрода («ЭС»), а отрицательный вход («-» или «\*») присоединяют к измерительному проводу от сооружения.

**3.1.4** Проводят измерения разности потенциалов между подземным сооружением и электродом сравнения в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемого прибора в течение не менее 10 мин, с интервалом 10 с.

**3.1.5** При проведении измерений в зонах действия блуждающих токов, источником которых являются рельсовые пути электрофицированных железных дорог, трамвая и метрополитена, период измерений должен охватывать часы максимального прохождения единиц транспорта (пиковой нагрузки), пусковые моменты времени и время прохождения электропоездов в обе стороны между ближайшими станциями.

**3.1.6** Вычисляют среднее значение разности потенциалов, как среднеарифметическое значение мгновенных величин, полученных в результате каждого отсчета за весь период измерений по формуле:

$$U_{\text{сум. ср.}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{сум. } i}}{n} \quad (1)$$

где  $U_{\text{сум. } i}$  - мгновенное значение измеренной разности потенциалов, В;  
 $n$  - общее число отсчетов (измерений).

## **3.2 Измерение поляризационного потенциала при действии электрохимической защиты**

**3.2.1** Измерение поляризационного потенциала на подземном сооружении при действии электрохимической защиты проводят согласно ГОСТ 9.602-2005 (приложение Р, метод 1).

**3.2.2** Измерение поляризационного потенциала на подземном сооружении, (приложение Д) проводят с помощью измерительного прибора, имеющего встроенный прерыватель тока поляризации (катодного тока), например с применением мультиметра 43313.1.

**3.2.3** При проведении измерений поляризационного потенциала необходимо:

- присоединить провода от подземного сооружения, медного электрода «ЭС» и датчика потенциала «ДП» электрода сравнения к входам измерительного прибора, в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемого прибора;
- если перед проведением измерений датчик потенциала был постоянно соединён с подземным сооружением, то необходимо разомкнуть разъём на соединительном проводе, соединяющем подземное сооружение и проводник от датчика потенциала «ДП» в соединительном кабеле электрода;

- через 1-2 мин после размыкания разъёма соединительного провода проводят измерение поляризационного потенциала с интервалом 20-30 с, в соответствии с инструкцией по эксплуатации используемого измерительного прибора, при этом число измерений должно быть не менее трёх при отсутствии блуждающих токов и не менее десяти при наличии блуждающих токов;

- если перед проведением измерений датчик потенциала не был постоянно соединён с подземным сооружением, то измерения начинают проводить не ранее, чем через 10 мин;

- по окончании измерений соединяют провод соединительный от подземного сооружения и провод от датчика потенциала «ДП» с помощью разъёма.

**3.2.4** Вычисляют среднее значение поляризационного потенциала как среднеарифметическое значение мгновенных величин, полученных в результате каждого отсчета за весь период измерений по формуле:

$$E_{cp.} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (2)$$

где  $E_i$  - мгновенное значение измеренного поляризационного потенциала, В;

$n$  - общее число отсчетов (измерений).

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**4.1** Для электродов, установленных стационарно в грунт, непосредственное техническое обслуживание не проводится, а проверяется качество функционирования, заключающееся в проверке электролитического контакта с грунтом.

**4.2** Данный вид технического обслуживания электродов проводят не реже одного раза в 6 мес.

**4.3** Для проверки электролитического контакта электродов с грунтом проводят измерения электрического сопротивления:

- между медным электродом «ЭС» и подземным стальным сооружением (трубопроводом, кабелем и т.п.);

- между датчиком потенциала (вспомогательным электродом) и подземным стальным сооружением (трубопроводом, кабелем и т.п.).

Предварительно разъединяют разъем между проводами, идущими к датчику потенциала «ДП» и подземному сооружению.

Измерения проводят мегаомметром с напряжением измерительной цепи 100В, например: М1101М, М4100/1.

Электрическое сопротивление между вышеуказанными объектами должно быть в пределах (0,1 - 1,5) кОм.

По окончании измерений соединяют разъем между проводами, идущими к датчику потенциала «ДП» и подземному сооружению.

**4.4** При использовании электродов в качестве переносных техническое обслуживание проводят следующим образом:

- в теплой проточной воде промывают корпус электрода, его основание и датчик потенциала, и очищают от остатков грунта;

- погружают электрод в емкость с водой на глубину 20-30 мм и выдерживают в емкости около 2 ч при нормальных условиях, при этом вода не должна заметно изменить

цвет (окраситься в синий цвет);

- вынуть электрод из воды, вытереть его насухо, выдержать в нормальных условиях не менее 1 ч, чтобы исчезли остатки влаги на корпусе и датчике потенциала, затем вложить электрод в полиэтиленовый пакет и плотно завязать верх пакета.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

**5.1** Условия транспортирования электродов в части воздействия механических факторов, по ГОСТ 23216-78 – «Л».

**5.2** Электроды допускают транспортирование автомобильным, железнодорожным, водным транспортом в упаковке изготовителя:

- в упаковке ТФ11/ВУ-11Б-8 и ТФ12/ВУ-11Б-8 - в условиях 5(ОЖЗ), по ГОСТ 15150-69, при температурах окружающей среды от минус 40 до +50°C и верхнем значении относительной влажности воздуха до 98% (при температуре окружающего воздуха +250С);

- в упаковке ТК-3/ВУ-11Б-8 - в условиях 2(С), по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды от минус 10 до +40°C и верхнем значении относительной влажности воздуха до 80% (при температуре окружающего воздуха до +25°C).

**5.3** Электроды допускают хранение, по ГОСТ 15150-69:

- в упаковке ТФ11/ВУ-11Б-8 и ТФ12/ВУ-11Б-8 - в условиях 3(ЖЗ), в неотапливаемых помещениях, при температуре окружающей среды от минус 10 до +50°C и верхнем значении относительной влажности воздуха до 98% (при температуре окружающего воздуха +35°C);

- в упаковке ТК-3/ВУ-11Б-81(Л) - в условиях 1(Л), в сухих отапливаемых помещениях, при температуре окружающей среды от +1 до +40°C и верхнем значении относительной влажности воздуха до 80% (при температуре окружающего воздуха +25°C);

**5.4** Допустимый срок сохраняемости электродов в упаковке изготовителя – до 3 лет.

**5.5** После приемки электродов на хранение заполняется таблица 3.

**Таблица 3**

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание (подписи лиц, ответственных за хранение)
приемки на хранение	снятия с хранения			

## 6 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный  
наименование изделия

«ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К- \_\_\_\_\_

ТУ 4218-030-22136119-2008  
обозначение

№ \_\_\_\_\_  
заводской номер

Упакован на \_\_\_\_\_  
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_   
должность

\_\_\_\_\_   
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, число, месяц

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный

наименование изделия

«ЭНЕРГОМЕРА» ЭМС-К- \_\_\_\_\_

ТУ 4218-030-22136119-2008

обозначение

№ \_\_\_\_\_

заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

М П \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, число, месяц

## **8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

**8.1** Изготовитель гарантирует соответствие электродов требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителями условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

**8.2** Гарантийный срок эксплуатации электродов, поставляемых в пределах Российской Федерации, устанавливается 2,5 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3-х лет со дня передачи (отгрузки) потребителям, с учётом срока хранения электродов у потребителей в упаковке изготовителя, согласно п. 1.1.11, в условиях, указанных в разделе 5 данного руководства по эксплуатации.

**8.3** Гарантийный срок эксплуатации электродов, поставляемых в структуры ОАО АК «Транснефть», устанавливается 3 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3,5 лет со дня передачи (отгрузки) потребителям, с учётом срока хранения электродов у потребителей в упаковке изготовителя, согласно п. 1.1.11, в условиях, указанных в разделе 5 данного руководства по эксплуатации.

**8.4** Гарантийный срок эксплуатации электродов, поставляемых на экспорт, устанавливается 2,5 года со дня ввода в эксплуатацию, но не более 3-х лет с момента проследования электродов через государственную границу Российской Федерации, с учётом срока хранения электродов у потребителей в упаковке изготовителя, согласно п. 1.1.11, в условиях, указанных в разделе 5 данного руководства по эксплуатации.

**8.5** При обнаружении неисправностей электродов в течение установленного гарантийного срока обращаться к изготовителю (поставщику):

*наименование:* ОАО «Концерн Энергомера»;

*почтовый адрес:* Россия, 355029, г. Ставрополь, ул.Ленина, 415;

*контактный тел:* (8652) 37-75-27 – центр консультаций потребителей;

(8652) 35-67-45 - канцелярия;

*контактный тел/факс:* (8652) 56-66-90 – центр консультаций потребителей;

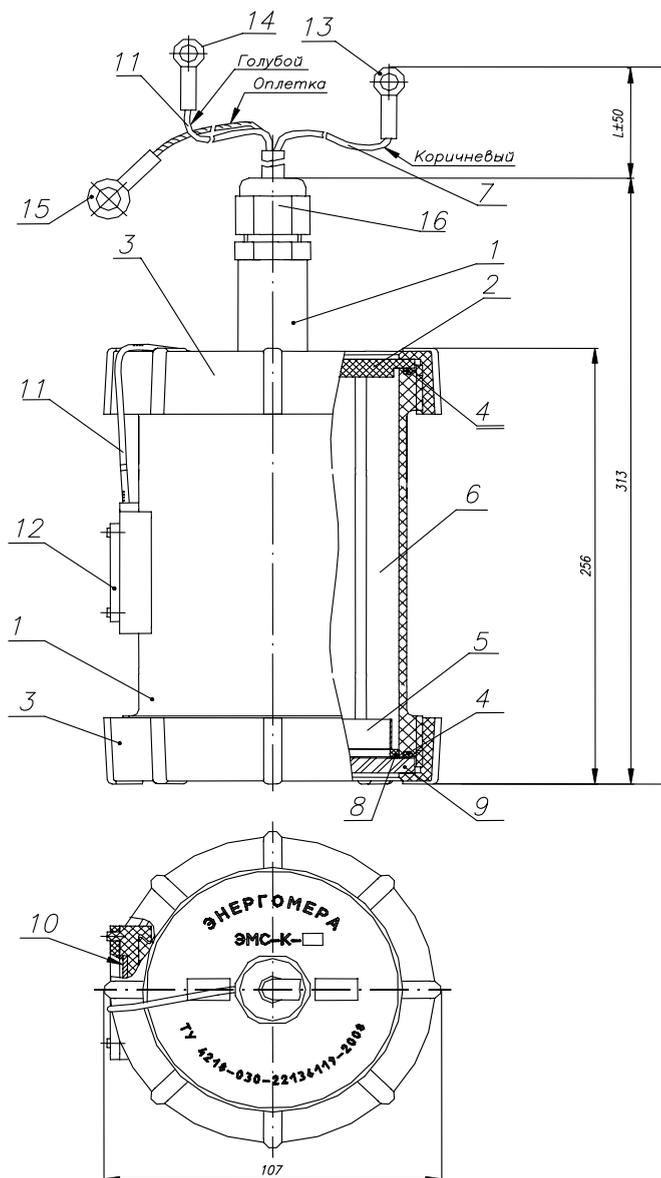
(8652) 56-44-17 – канцелярия.

*e-mail:* concern@energomera.ru, ngkc@energomera.ru, ngkwe@energomera.ru.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(информационное)

### Устройство и габаритные размеры электродов



Длина соединительного кабеля  $L$  указана в таблице 1.

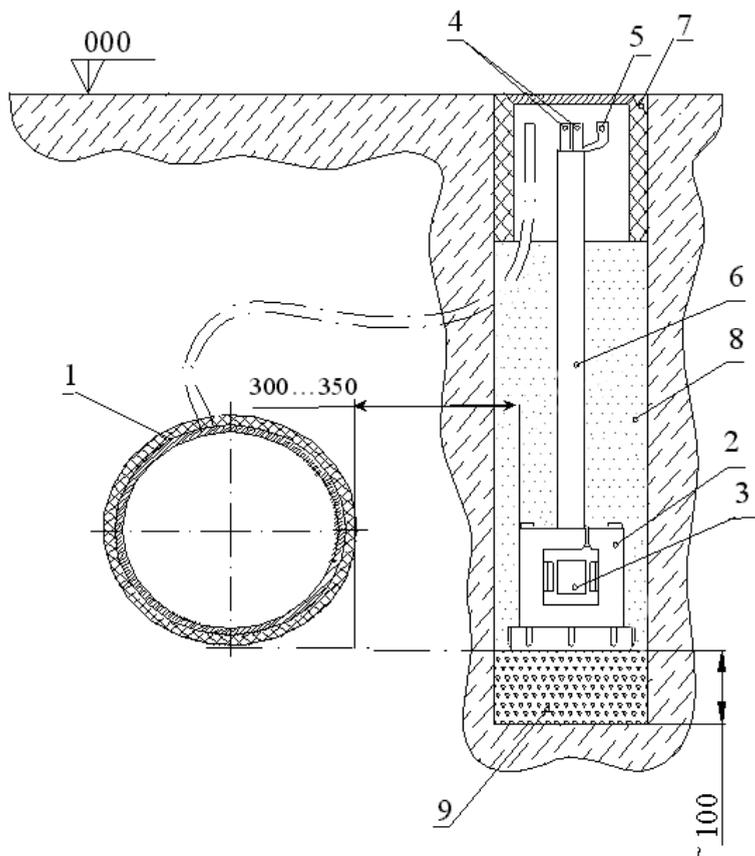
Рисунок А.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)  
**Состав и объём электролита**  
**(на один электрод)**

1 Состав насыщенного раствора электролита:	
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72, см <sup>3</sup> .....	840±5
- медь сернокислая CuSO <sub>4</sub> , ГОСТ 4165-78, «хч», растворённая в воде дистиллированной, г .....	290-300
2 Объём электролита, залитого в электрод, см <sup>3</sup> .....	900-910

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(информационное)

**Способ стационарной установки электродов в грунт**

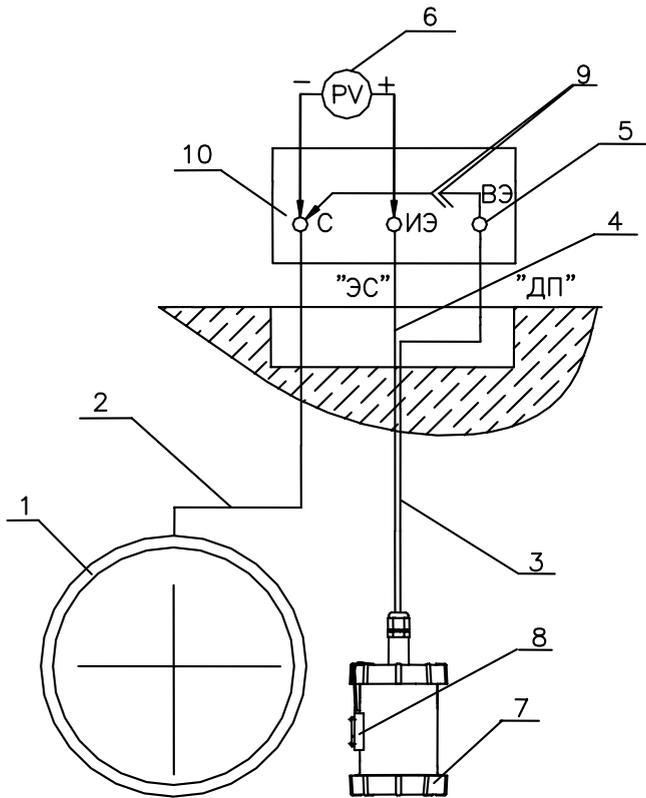


- 1 - подземное сооружение (трубопровод);
- 2 - электрод сравнения;
- 3 - датчик потенциала (вспомогательный электрод);
- 4 - проводники соединительного кабеля от измерительного электрода (красный или коричневый цвет) и вспомогательного электрода (синий или голубой цвет);
- 5 - проводник от экранированной оплетки кабеля;
- 6 - защитный кожух (защитная труба);
- 7 - ковер;
- 8 - шурф (засыпанный грунтом);
- 9 - слой грунта или глины (обеспечивающий электролитический контакт с мембраной электрода сравнения).

Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(информационное)

Схема измерения суммарного потенциала



- 1 - подземное сооружение (трубопровод);
- 2 - измерительный проводник от подземного сооружения (трубопровода);
- 3 - соединительный кабель от электрода сравнения;
- 4 - проводник кабеля от измерительного (медного) электрода («ЭС»);
- 5 - проводник кабеля от датчика потенциала («ДП»);
- 6 - вольтметр постоянного тока;
- 7 - электрод сравнения;
- 8 - датчик потенциала (вспомогательный электрод);
- 9 - соединительный разъём;
- 10 - панель с зажимами контрольно-измерительного пункта (КИПа).

Рисунок Г.1



**ЭНЕРГОМЕРА®**



Предприятие-изготовитель:  
ОАО «Концерн Энергомера»  
Россия, 355029, г. Ставрополь,  
ул. Ленина, 415,  
тел./факс (8652) 56-66-90