

ЭЛЕКТРОДЫ СРАВНЕНИЯ НЕПОЛЯРИЗУЮЩИЕСЯ МЕДНО-СУЛЬФАТНЫЕ «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РМЕА.421254.402 РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

Эл. почта erg@nt-rt.ru || Сайт: <http://energomera.nt-rt.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Технические характеристики.....	4
2 Комплектность.....	6
3 Устройство и работа.....	7
4 Маркировка.....	8
5 Меры безопасности при подготовке к эксплуатации.....	9
6 Подготовка изделия к использованию.....	10
7 Использование изделия.....	12
7.1 Измерение суммарного потенциала сооружения, находящегося под действием электрохимической защиты (потенциала «труба» - «земля»).....	12
7.2 Измерение поляризационного потенциала при действии электрохимической защиты.....	13
8 Техническое обслуживание.....	14
9 Транспортирование и хранение.....	15
10 Свидетельство об упаковывании.....	16
11 Свидетельство о приёмке.....	17
12 Гарантии изготовителя.....	18
Приложение А Состав и объём раствора электролита.....	19
Приложение Б Габаритные размеры и устройство электродов.....	20
Приложение В Способ стационарной установки электродов.....	21
Приложение Г Схема измерения суммарного потенциала.....	22
Приложение Д Схема измерения поляризационного потенциала.....	23

Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

					РМЕА.421254.402 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Электроды сравнения неполяризующиеся медно- сульфатные «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Снатков						2	24
Пров	Бондаренко					КБ ЭХЗ КИЭП «ЭНЕРГОМЕРА»		
Н. Контр.	Климова							
УТВ								

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электроды сравнения неполяризующиеся медно-сульфатные длительного действия «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС, 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 ТУ4218-005-22136119-2008.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	РМЕА.421254.402 РЭ	Лист
											3

1 Технические характеристики

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, кг не более
ЭСН-МС 2ПК-3	3	1,0
ЭСН-МС 2ПК-4	4	1,1
ЭСН-МС 2ПК-5	5	1,2
ЭСН-МС 2ПК-6	6	1,3
ЭСН-МС 2ПК-7	7	1,4
ЭСН-МС 2ПК-8	8	1,5
ЭСН-МС 2ПК-9	9	1,6
ЭСН-МС 2ПК-10	10	1,7
ЭСН-МС 2ПК-11	11	1,8
ЭСН-МС 2ПК-12	12	1,9

1.2 Потенциал электродов по отношению к хлорсеребряному электроду типа ЭВЛ-1М3.1 (ТУ25-05.2181-77):

- при температуре окружающей среды $+20^{\circ}\text{C}$(110 \pm 15) мВ;
- в рабочем диапазоне температур окружающей среды $+(1-35)^{\circ}\text{C}$(90...130) мВ.

1.3 Переходное электрическое сопротивление электродов в грунте:

- при температуре окружающей среды $+(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$(0,1...0,7) кОм;
- в рабочем диапазоне температур окружающей среды $+(1-35)^{\circ}\text{C}$(0,1...1,5) кОм.

1.4 В электроды залит раствор электролита, состав и объем которого приведены в приложении А.

1.5 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.

1.6 В электроды установлены две мембраны:

- внутренняя - полимерная ионообменная катионитная;
- внешняя - керамическая с нормированной пористостью.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					РМЕА.421254.402 РЭ		Лист
							4

1.7 На внешней боковой поверхности электродов размещён датчик потенциала (вспомогательный электрод), состоящий из стальной пластины с размерами 25 x 25 мм, площадью 625 мм², по ГОСТ 9.602-2005. Рабочей поверхностью датчика потенциала является одна (внешняя) сторона пластины.

1.8 Габаритные размеры электрода указаны в приложении Б.

1.9 Масса электродов соответствует значениям, указанным в таблице 1.

1.10 Условия эксплуатации электродов, по ГОСТ 15150-69:

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

1.11 Установленный средний ресурс электродов - не менее 45 000 часов.

1.12 Установленный средний полный срок службы электродов - не менее 5 лет.

1.13 Установленный срок сохраняемости до ввода электродов в эксплуатацию - не более 3 лет. Срок сохраняемости входит в срок службы электрода.

1.14 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).

1.15 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 неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС 2ПК-5. ТУ 4218-005-22136119-2008»;

- для поставок за пределы Российской Федерации (экспорта):

«Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС 2ПК-5. Экспорт».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

5

2 Комплектность

2.1 Комплект поставки электродов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Комплект поставки электродов

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1 ТУ4218-005-22136119-2008	Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный «ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС 2ПК-..., шт.	1	Типоисполнение – согласно таблице 1 и разделам 10, 11
2 РМЕА.421254.002 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	

Примечания

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

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

6

3 Устройство и работа

3.1 Устройство электродов показано в приложении Б.

3.2 Электроды состоят из полимерного корпуса 1, в верхнюю часть которого установлен стационарно медный электрод 2 с разветвлённой поверхностью, осуществляющий электрический контакт с электролитом 3. К внешнему выводу медного электрода припаян соединительный провод 4 - для присоединения электрода к измерительному устройству. В нижней части корпуса 1 установлены две разделительные мембраны 5 и 6. Внутренняя мембрана 5, непосредственно контактирующая с электролитом является ионообменной и выполнена из полимерного материала. Внешняя мембрана 6 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. Внутренняя мембрана уложена одной стороной на решётку 7, препятствующую деформации мембраны в процессе эксплуатации. Внутренняя и внешняя мембраны герметично прижаты к корпусу гайкой 8 через уплотнительное кольцо 9.

3.3 Корпус электродов заполнен электролитом 3, 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 А.

3.4 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.

3.5 Проводники 4 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ				
Копировал: _____				

Лист
7

4 Маркировка

4.1 На корпусе электродов нанесена маркировка, содержащая:

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

4.2 К электродам приложена этикетка, содержащая:

- наименование торговой марки электродов - «ЭНЕРГОМЕРА»;
- наименование типоразмера электрода, согласно таблице 1;
- обозначение технических условий на электрод;
- предупредительную надпись (о снятии защитной пленки).

4.3 На ящике для упаковки нанесены манипуляционные знаки №1, №3, №11 «Хрупкое. Осторожно» «Беречь от влаги», «Верх», по ГОСТ 14192, 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).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

8

5 Меры безопасности при подготовке к эксплуатации

5.1 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”.

5.2 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РМЕА.421254.402 РЭ	Лист
											9

6 Подготовка изделия к использованию

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

6.2 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 А.

6.3 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.

6.4 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 $+(20 - 25) ^\circ\text{C}$.

6.5 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.

6.6 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 $\pm 5^\circ$. 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.

6.7 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 ковера примерно на 100 мм или находился на уровне основания (опоры) контрольно-измерительного пункта (КИПа).

6.8 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

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
------	------	----------	------	------

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист
10

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.

6.9 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.

6.10 Соединительный кабель электрода выводят под ковер или вводят в стойку контрольно-измерительного пункта (КИПа) и присоединяют к измерительным зажимам КИПа.

6.11 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»).

6.12 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).

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист
11

7 Использование изделия

7.1 Измерение суммарного потенциала сооружения, находящегося под действием электрохимической защиты (потенциала «труба» - «земля»)

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

7.1.2 Измерение суммарного потенциала (приложение Г) между подземным стальным сооружением (трубопроводом, кабелем и т.п.) и землей проводят вольтметром 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 3-0-3 В до 10-0-10 В, или цифровые вольтметры различных типов, имеющие пределы измерений от 2 до 10 В.

7.1.3 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 сооружения, а отрицательный вход («-» или «*») присоединяют к проводу от медного электрода («ЭС»).

7.1.4 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.

7.1.5 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.

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

$$U_{\text{сум ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{сум } i}}{n}$$

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

12

7.2 Измерение поляризационного потенциала при действии электрохимической защиты

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

7.2.2 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.

7.2.3 При проведении измерений поляризационного потенциала необходимо:

- подсоединить 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 соединительный провод, подсоединенный к сооружению, от провода «ДП», подсоединенного к датчику потенциала, с помощью разъема;

- через 1 - 2 мин после размыкания 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 разъема.

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

$$E_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$$

где: E_i - мгновенное значение измеренного поляризационного потенциала, В;
 n - общее число отсчетов (измерений).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист
13

8 Техническое обслуживание

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

8.2 Данный вид технического обслуживания электродов проводят не реже одного раза в 6 месяцев.

8.3 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 сооружению.

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

Электрическое сопротивление между вышеуказанными объектами должно быть в пределах от 0,1 до 1,5 кОм.

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

8.4 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 часов 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 часа, чтобы исчезли остатки влаги на корпусе и датчике потенциала, затем вложить электрод в полиэтиленовый пакет.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
------	------	----------	------	------

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

14

9 Транспортирование и хранение

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

9.2 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 °С до +50 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха до 98 % (при температуре окружающего воздуха +25 °С);

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

9.3 Условия хранения электродов, 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°С до +50°С и верхнем значении относительной влажности воздуха до 98% (при температуре окружающего воздуха +35°С);

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

9.4 Допустимый срок сохраняемости электродов в упаковке изготовителя - до 3-х лет.

9.5 После приемки электродов на хранение заполняется таблица 3.

Таблица 3 - Хранение.

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание
приемки на хранение	снятия с хранения			

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
------	------	----------	------	------

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист
15

10 Свидетельство об упаковывании

Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный
наименование изделия

«ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС 2ПК-____

ТУ 4218-005-22136119-2008
обозначение

№ _____
заводской номер

Упакован на _____
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

год, число, месяц

И Inv. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата
------	------	----------	------	------

РМЕА.421254.402 РЭ

11 Свидетельство о приёме

Электрод сравнения неполяризующийся медно-сульфатный
наименование изделия

«ЭНЕРГОМЕРА» ЭСН-МС 2ПК-____

ТУ 4218-005-22136119-2008
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

И Inv. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

12 Гарантии изготовителя

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

12.2 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 1.12, в условиях, указанных в разделе 9 данного руководства по эксплуатации.

12.3 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 1.12, в условиях, указанных в разделе 9 данного руководства по эксплуатации.

12.4 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 1.12, в условиях, указанных в разделе 9 данного руководства по эксплуатации.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист	
							Изн. № подл.
						РМЕА.421254.402 РЭ	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата			

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Состав и объём электролита (на один электрод)

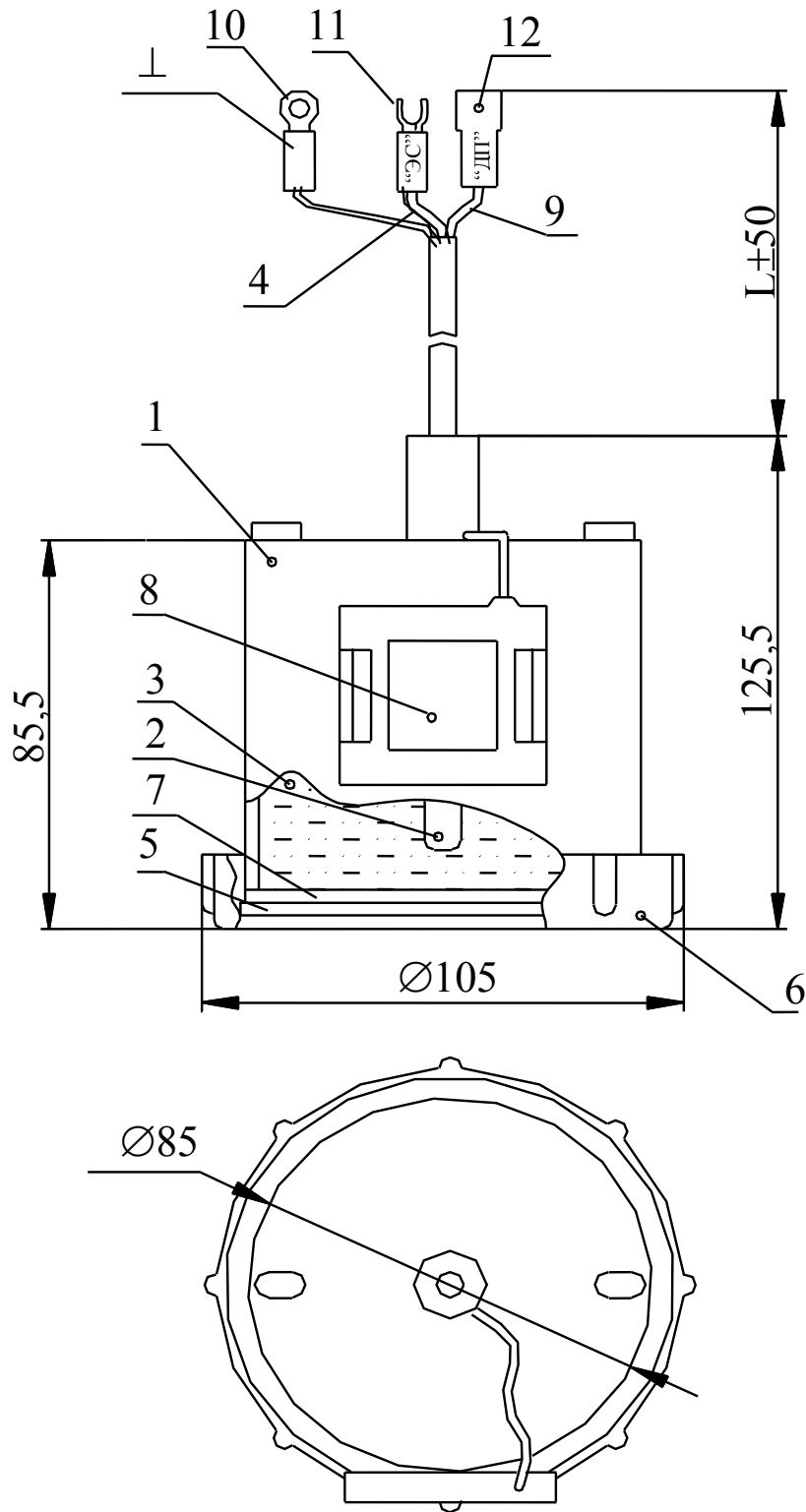
- 1 Состав насыщенного раствора электролита:
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709-72, см³280±5
 - медь сернокислая CuSO₄, ГОСТ 4165-78, «хч»,
растворённая в воде дистиллированной, г95-100
- 2 Объём электролита, залитого в электрод, см³300-310

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата	РМЕА.421254.402 РЭ	Лист
											19

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(информационное)

Габаритные размеры электродов



Длина соединительного кабеля L указана в таблице 1.

Рисунок А.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

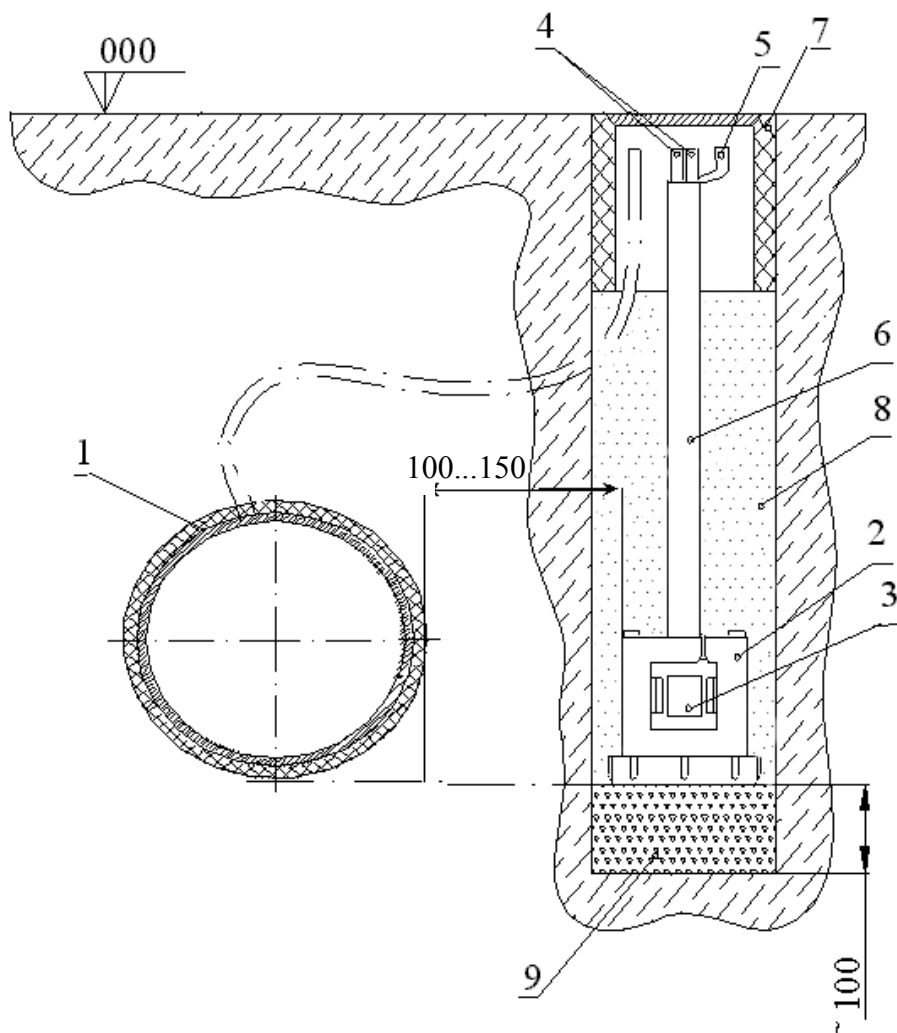
Лист

20

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

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РМЕА.421254.402 РЭ

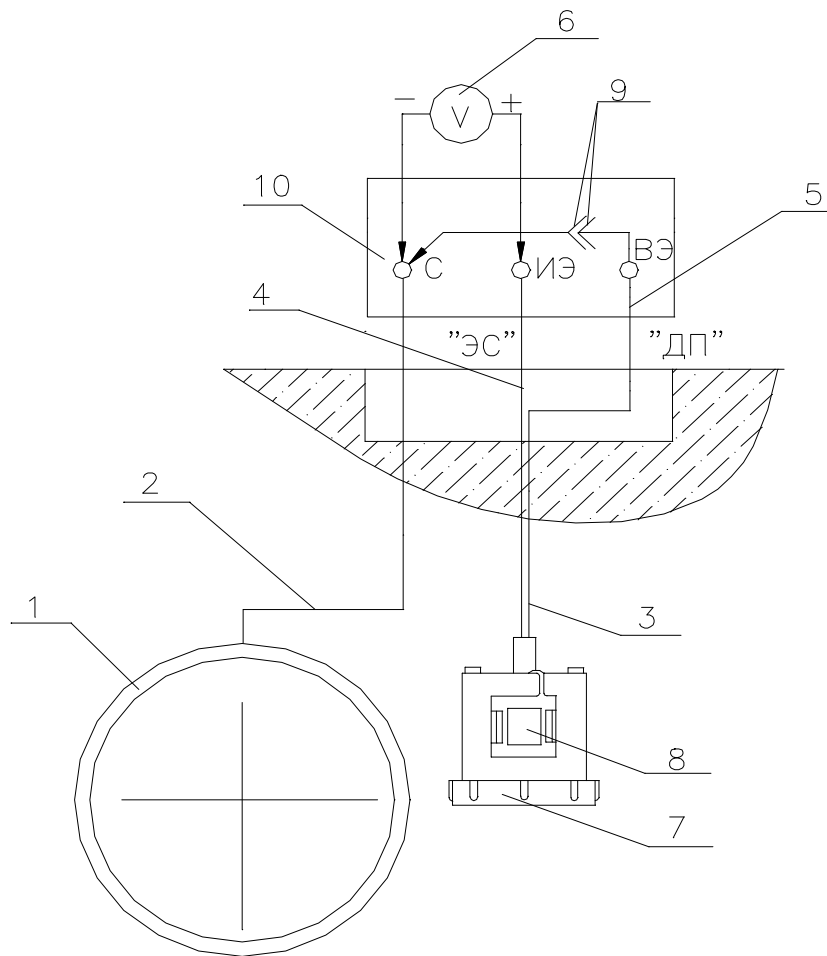
Лист

21

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

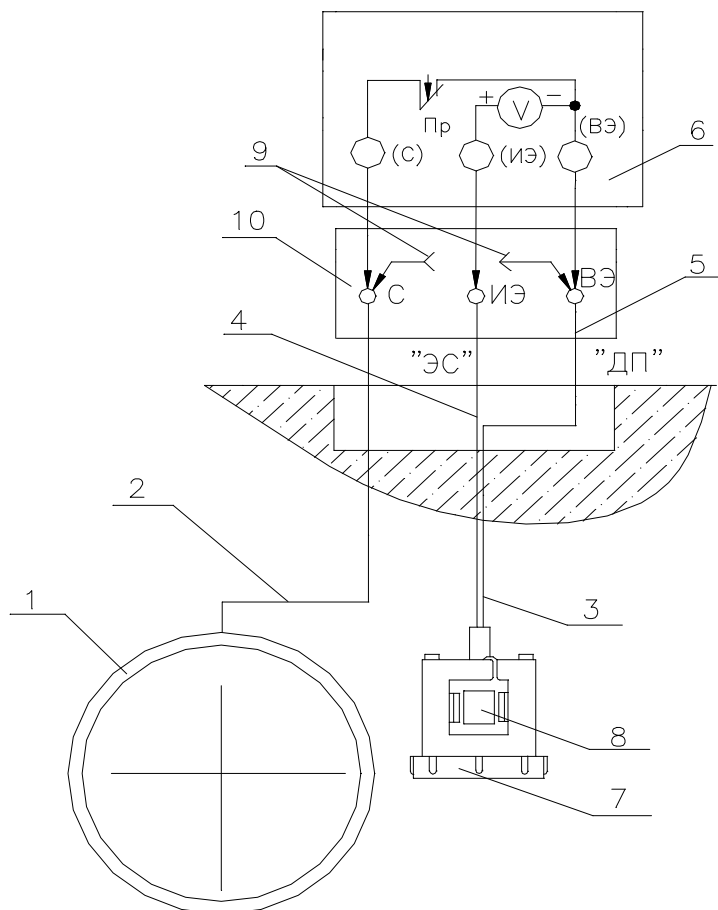
Изм.	Лист	№ докум.	Подп	Дата

РМЕА.421254.402 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(информационное)

Схема измерения поляризационного 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 - прибор измерительный с встроенным прерывателем (обозначение входов указано условно);
- 7 - электрод сравнения;
- 8 - датчик потенциала (вспомогательный электрод);
- 9 - соединительный разъём;
- 10 - панель с зажимами контрольно-измерительного пункта (КИПа).

Рисунок Д.1

РМЕА.421254.402 РЭ

Лист

23

Изм. Лист № докум. Подп Дата

Копировал:

Формат А4М

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

Эл. почта erg@nt-rt.ru || Сайт: <http://energomera.nt-rt.ru>