



**Детектор выноса песка и капельной влаги  
Echo  
в потоке нефти и газа в трубопроводе**

Руководство по эксплуатации

ЖСКФ.421268.002 РЭ



Санкт-Петербург, 2017

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата



## 1. Введение

1.1. Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) является документом, подтверждающим основные параметры и технические характеристики детектора выноса песка и капельной влаги Echo (в дальнейшем – Echo), гарантированные предприятием-изготовителем АО «Электронстандарт–прибор».

1.2. РЭ предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы Echo, а также устанавливает правила его эксплуатации.

1.3. Перед началом эксплуатации Echo необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.



**ВНИМАНИЕ!** Echo должен использоваться только для указанных ниже целей и в условиях, определенных в данном руководстве. Любая внешняя модификация прибора, некорректное подключение к системе АСУ ТП, несоблюдение правил монтажа, использование в неисправном виде, или применение при монтаже оборудования не входящего в комплект поставки - влекут за собой прекращение действия гарантии.

## 2. Назначение

Детектор Echo является измерительным прибором, который использует акустический шум, генерируемый частицами песка и капельной влаги, для проведения измерения их количества при добыче нефти или газа. Песок, при движении в потоке нефти или газа, воздействует на стенки трубы. Из-за инерции, происходящей в изгибах труб, создается шум, который обрабатывается и идентифицируется детектором Echo, после чего производится расчет в режиме реального времени. Данная технология применима в любых субстанциях, таких как нефть или газ, а также в нескольких потоках одновременно.



Echo является контактным прибором и устанавливается непосредственно вблизи колена трубы на расстоянии не менее 2х метров от фонтанной арматуры при помощи монтажного основания и стяжного хомута входящих в комплект поставки.

Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв.№	Интв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						3

Максимальная автоматизация детектора Echo позволяет ему выводить информацию о превышении дебитов песка и капельной влаги, а также передавать ее на АСУ ТП и диспетчерский пункт в реальном масштабе времени, что подразумевает под собой высокую точность фиксирования момента начала выноса песка и своевременного оповещения.

Детектор Echo изготавливается во взрывозащищенном и искробезопасном исполнении, обладает высокой точностью измерений, а также имеет функцию самодиагностики.

Специальное крепление для установки Echo, состоящее из монтажного основания и стяжного хомута, позволяет надежно закрепить прибор на трубе сохраняя при этом целостность трубопровода.

Области применения Echo:

- нефтяные, газовые и газоконденсатные промыслы;
- установки предварительной очистки и сжижения газа;
- береговые технологические комплексы;
- газораспределительные блоки (ГРБ) подземных хранилищ природного газа во взрывоопасных зонах, где есть риск образования взрывоопасных смесей;
- помещения, относящиеся к взрывоопасным зонам и наружные установки, согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 (МЭК 60079-14), гл. 7.3 ПУЭ, ГОСТ 31610.13 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Основные функции детектора Echo:

- анализ акустического шума, производимого песком и частицами капельной влаги о стенки трубопровода в ультразвуковом диапазоне от 100 до 300 кГц;
- контроль превышений дебитов песка и капельной влаги;
- цифровая обработка полученного сигнала;
- оценка количества песка и капельной влаги по предустановленным параметрам;
- передача данных в систему АСУ ТП о превышении предустановленных уровней.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Индв. № дубл.	Подпись и дата

### 3. Технические характеристики

#### 3.1. Основные технические характеристики

<b>Погрешность измерения</b>	<b>± 3 % (от показаний)</b>
Стабильность	Стабильность датчика составляет менее 1% <i>Считываемый сигнал датчиком будет иметь такие же значения, с отклонением менее 1%, что и сигнал генерируемый откалиброванным шумогенератором.</i>
Минимальная скорость потока	~ 1 м/с
Минимальный размер определяемых частиц	в газе: ≥ 10 мкм в жидкости: ≥ 20 мкм
Хранение данных	90 дней с интервалом записи 10 сек
Размеры датчика	146 мм X Ø 100 мм
Размер монтажного основания для труб Ø от 100 до 300 мм	Ø 138 мм
Вес датчика (в сборе с монтажным основанием)	не более 6 кг
Степень защиты IP <sup>1)</sup>	IP66 / IP68
Питание	24 В (в диапазоне от 18 до 32 В)
Потребляемая мощность	≤ 2,4 Вт
Температура эксплуатации	-60°C до +85°C
Диапазон акустического шума	от 100 до 300 кГц
Выходные сигналы: - аналоговый - цифровой <sup>2)</sup> - реле «сухой контакт» <sup>3)</sup> - HART <sup>4)</sup>	4 – 20 мА RS-485
Температура: - хранения - транспортировки	от -50°C до +50°C от -50°C до +50°C
Температура поверхности трубы	-100°C до +290°C
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T4 Gb или 0Ex ia IIC T6 Ga
Срок службы	10 лет

<sup>1)</sup> Требованиям ГОСТ 14254

<sup>2)</sup> Детектор имеет на выходе цифровой сигнал для передачи через стандартный канал связи RS-485 в протоколе ModBus RTU, через канал связи USART (является только технологическим каналом)

<sup>3)</sup> Для снятия сигналов реле «сухой контакт» жилы кабеля можно подсоединив на соответствующие клеммы 5, 6, 7 и 8 разъема XT2 на клеммной плате

<sup>4)</sup> HART - опционально

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взамен интв.№	Подпись и дата
Интв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						5

### 3.2. Дополнительные технические характеристики

3.2.1. Детектор устойчив к воздействию синусоидальной вибрации по группе V2 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям эксплуатации

3.2.2. Детектор является прочным к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям транспортирования.

3.2.3. Детектор является прочным к воздействию синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931, соответствующей условиям транспортирования.

3.2.4. Детектор устойчив к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.4.1.

3.2.5. Детектор устойчив к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания длительностью 10 мс.

3.2.6. Детектор сохраняет работоспособность при воздействии на него радиочастотных электромагнитных полей по ГОСТ 30804.4.3 со степенью жесткости – 3 напряженностью электромагнитного поля – 10 В/м с параметрами:

- среднеквадратическое значение напряженности электромагнитного поля с амплитудной модуляцией глубиной 80 % частотой 1 кГц;
- в диапазоне частот от 800 до 1000 МГц, также импульсная модуляция с частотой 200 Гц и скважностью 2.

3.2.7. Детектор устойчив к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4 со степенью жесткости – 3

3.2.8. Электрическая изоляция между закороченными выходными проводниками детектора и корпусом выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 0,5 кВ частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности 80%.

3.2.9. Электрическое сопротивление изоляции детектора между закороченными выходными проводниками и корпусом составляет:

- 20 МОм при температуре ( $25 \pm 5$ ) °С и относительной влажности до 80 %;
- 5 МОм при температуре верхнего предела эксплуатации 90°С;
- 1 МОм при относительной влажности 93% температуре 40°С.

3.2.10. Помехозащищенность - при обнаружении сигналов на трубопроводах Echo устойчив к помехам акустического шума не несущих информации о выносе песка и капельной влаги. Природа этого шума может зависеть от местоположения трубопровода, удалённости точки регистрации, расположенного на трубопроводе технологического оборудования, других источников шума.

3.2.11. Рабочая температура окружающей среды от минус 60°С до +85°С при относительной влажности до 100 % и атмосферном давлении от 84 до 117,3 кПа. По устойчивости к воздействию атмосферного давления детектор относится к группе Р1 по ГОСТ Р 52931.

3.2.12. Средняя наработка на отказ – 35 000 часов.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взамен интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						6

### 3.3. Обеспечение взрывозащиты детектора Echo.

3.3.1. Взрывозащищенность детектора Echo вида взрывозащиты «d» с маркировкой **1ExdIICT4 Gb** достигнута за счет:

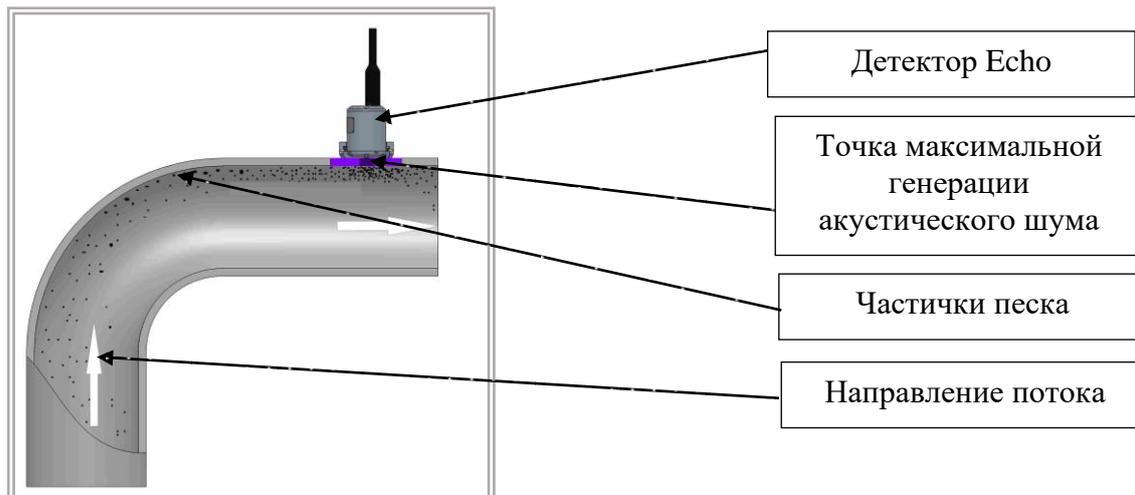
- заключения токоведущих частей Echo во взрывонепроницаемую оболочку, со щелевой взрывозащитой в местах сопряжения деталей и узлов взрывонепроницаемой оболочки, способную выдержать давление взрыва и исключить его передачу в окружающую взрывоопасную среду. Сопряжение деталей на чертежах обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, шероховатости поверхностей, образующих взрывонепроницаемые соединения, число полных неповрежденных непрерывных ниток резьбы, осевой длины и шага резьбы для резьбовых взрывонепроницаемых соединений, согласно требованиям ГОСТ 30852.1-2002;
- ограничения температуры нагрева наружных частей извещателей (не более 135°C);
- уплотнения кабеля в кабельном вводе специальным резиновым кольцом по ГОСТ 30852.1-2002;
- предохранения от самоотвинчивания всех болтов, крепящих детали, обеспечивающих взрывозащиту Echo, а также токоведущих и заземляющих зажимов с помощью пружинных шайб или контргаек;
- наличия предупредительной надписи на крышке корпуса Echo «**Открывать, отключив от сети!**»;
- защиты консистентной смазкой всех поверхностей, обозначенных словом «Взрыв».

3.3.2. Взрывозащищенность Echo вида взрывозащиты «ia» с маркировкой **0ExiaIICT6Ga** обеспечивается подключением через барьер искробезопасности на диодах представляющей собой узел законченной конструкции, удовлетворяющий требованиям стандарта ГОСТ 31610.11-2012, который изготовлен в виде отдельной части искробезопасного и связанного электрооборудования установленного в безопасной зоне. Все элементы БИЗ представляют собой единый неразборный блок, выполненный в неразборной оболочке, исключающей возможность ремонта или замены элементов его внутреннего монтажа.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						7
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата		

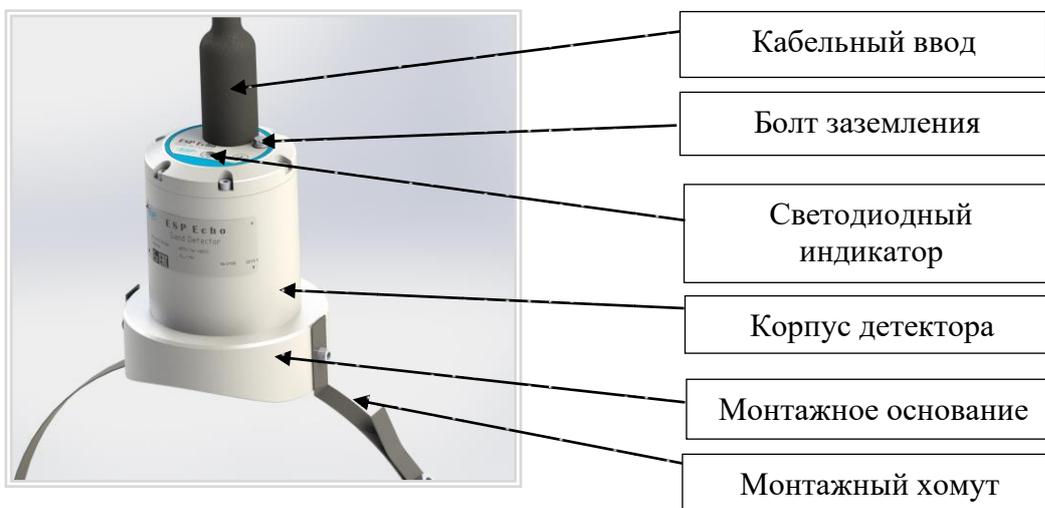
#### 4. Устройство и принцип работы детектора Echo

Песок, при движении в потоке нефти или газа, воздействует на стенки трубы. Принцип работы Echo построен на улавливании пьезоэлектрическим датчиком, встроенным в детектор, акустического шума от капельной влаги или песчинок в ультразвуковом диапазоне от 100 до 300 кГц. Сигнал с датчика проходит через предварительный усилитель заряда, полосовой фильтр, оконечный усилитель с цифровой регулировкой коэффициента усиления и поступает на микроконтроллер, который выполняет преобразование сигнала с частотой дискретизации 1 МГц, позволяющее провести спектральный анализ.



Программное обеспечение производит оценку по:

- 1) кинетической энергии удара твердых включений, частичек песка и капель воды о стенку изгиба трубопровода;
- 2) отношению энергии пика к ширине и частотному диапазону сигнала;
- 3) форме и характеру изменения спектра;
- 4) длительности наблюдения.



Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

Из собранных данных специальным алгоритмом, основанным на методах линейной и нелинейной фильтрации данных, статистического анализа и анализа связности, выделяются характерные шумы песка и капельной.

Контроль частиц песка составляет 20 – 5000 мг/мин и капельной влаги 0,3 – 60 л/мин соответственно, при этом толщина стен трубы не оказывает влияния на чувствительность датчика.

С помощью *Echo\_конфигуратор v1.2* можно задать уровни пороговых значений количества песка, а также настраивать чувствительность и избирательность измерительной системы.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 5. Указание мер промышленной безопасности

5.1 К работе с детектором Echo допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а также документы установленного образца Госгортехнадзора.

5.2 Запрещается использование детектора Echo при наличии механических повреждений корпуса.

5.3 Монтаж и эксплуатация средств энергоснабжения аппаратуры должны соответствовать правилам и нормам "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

5.4 Монтаж аппаратуры в насосных станциях должен осуществляться в соответствии с СНиП 3.05.05-84 "Технологическое оборудование и технологические трубопроводы".

5.5 При работе с Echo должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП).

Изнв. № подл.		Подпись и дата		Изнв. № дубл.		Взамен изнв. №		Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ				Лист 10

## 6. Установка и подключение Echo

### 6.1 Необходимы средства и оборудование для установки.

Монтажное основание



Хомут с перфорацией

Поставляется с завода в количестве 2х шт. длиной от 60 см до 3 м каждый. Скрепляется стяжным винтом.



**Внимание!** Монтажные хомуты могут быть специально подготовлены на заводе-производителе под конкретный диаметр трубы. Заказчику необходимо сообщить диаметр трубы при размещении заказа или выслать заполненный опросный лист.



Детектор Echo



**Внимание!** Датчик ЭХО поставляется в штатной комплектации с подключенным и разведенным кабельным вводом и кабелем.



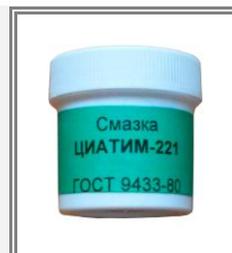
Гаечные ключи комбинированные, 10мм и 13мм



Наждачная бумага для зачистки



Циатиновая смазка 221



Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Изнв. № подл.	Подпись и дата	Изнв. № дубл.	Подпись и дата	
Взамен изнв. №				

Ножницы по металлу для обрезки хомутов



Отвертка частично изолированная 2,5 мм



Болты для крепежа  
DIN 931 bolt M8x100- A2 — 1 шт  
DIN 933 M6x12-A2 — 2 шт.



## 6.2. Предмонтажная подготовка детектора Echo

Перед монтажом - произвести внешний осмотр детектора. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие повреждений, вмятин, сколов на корпусе детектора;
- целостность окошка светодиода на крышке;
- кабельный ввод должен быть надежно вкручен в датчик;
- на входе кабельного ввода не должна торчать гайка;
- термоусадочная трубка должна плотно прилегать к кабельному вводу и гайке;
- наличие маркировки взрывозащиты Echo и предупредительной надписи на корпусе;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб) в соответствии с проектом размещения Echo на объекте.

## 6.3. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

6.3.1. Монтаж Echo должен производиться в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом размещения оборудования контроля на объекте, в составе которого он используется.

При монтаже Echo необходимо руководствоваться:

- главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Индв. № дубл.	Подпись и дата

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- схемой электрических соединений в соответствии с приложением Б.

6.3.2. Соединение детектора Echo, находящегося во взрывоопасной зоне, с внешним устройством, установленным во взрывобезопасной зоне, рекомендуется выполнять контрольным бронированным кабелем, например, марки КВБбШв4х1,5 ГОСТ 1508-78 или Герда – КВК 3Х2Х1.

Конструкция кабельного ввода предусматривает двойное уплотнение для обеспечения разгрузки кабеля, защиты его от пережатия, включая повреждения структуры оболочки кабеля и проводников, а также с целью гарантированной фиксации кабеля от выдергивания.

6.3.3. Съемные детали должны прилегать к корпусу настолько плотно, насколько позволяет конструкция.

6.3.4. Уплотнение кабеля на кабельном вводе должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного отсека Echo.

6.3.5. Корпус Echo должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и Инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон. Наружный заземляющий проводник должен быть тщательно зачищен, а соединение его с наружным заземляющим зажимом должно быть предохранено от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен изв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ

Лист
13

## 6.4. Подготовка трубы.

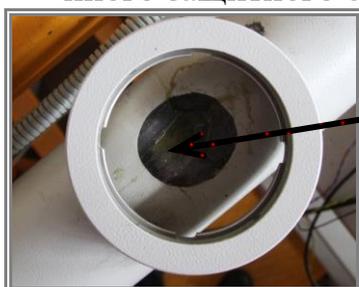
6.4.1. Определить место установки детектора. Он должен фиксироваться на расстоянии минимум двух диаметров датчика ЕСНО (максимум 70 см) за коленом трубы по направлению потока газа или нефти.



6.4.2. Клапаны задвижек должны находится не ближе 2-х метров от места установки детектора.

6.4.3. Удалить теплоизоляцию / гудрон / смолу в месте установки хомута. Изолирующий материал удаляется полностью со всей поверхности трубы по кругу, необходимой ширины, для обеспечения достаточного доступа для работы с датчиком.

6.4.4. Зачистить место на трубе, размером 10 x 10 см до металла, на которое будет устанавливаться датчик. Для зачистки можно использовать шкурку / абразивный материал для металлических поверхностей. В месте установки датчика (примыкания концентратора прибора) не должно быть краски или иного защитного слоя.



Зачистить поверхность на трубе до металлического блеска

6.4.5. Определить необходимый размер ленты хомута и обрезать ее в соответствии с диаметром трубы. Рекомендуется обрезать ленту таким образом, чтобы одна из них была короче другой и стяжной винт размещался бы сбоку трубы при крепеже, что облегчит доступ к нему для жесткой фиксации.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Интв. № дубл.	
Взамен интв. №	
Подпись и дата	
Интв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

6.4.6. Прикрепить хомут с одной стороны монтажного основания на 2 болта.



6.4.7. Установить на трубу и зафиксировать второй хомут на 2 болта.



6.4.8. Затянуть ключом на 12 стяжной винт. Монтажное основание не должно прокручиваться или смещаться. Не должно быть зазоров в месте примыкания монтажного основания к трубе.



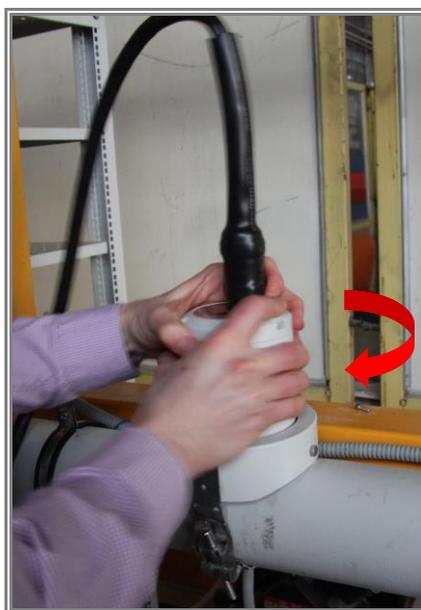
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

## 6.5. Установка детектора Echo

6.5.1. Нанести смазку Циатим 221 на концентратор прибора, она должна полностью покрывать конус приемника и доходить до внешнего диаметра концентратора. Циатимовая смазка обеспечивает наилучший акустический контакт с трубой и позволяет избегать затухания ультразвуковых волн при переходе металл-воздух-металл, а также обеспечивает консервацию места контакта от окисления и коррозии.



6.5.2. Вставить прибор в пазы монтажной плиты и повернуть по часовой стрелке до щелчка.



Необходимо убедиться, что датчик невозможно вытащить вертикально. Допускается лёгкое подпружинивание датчика.

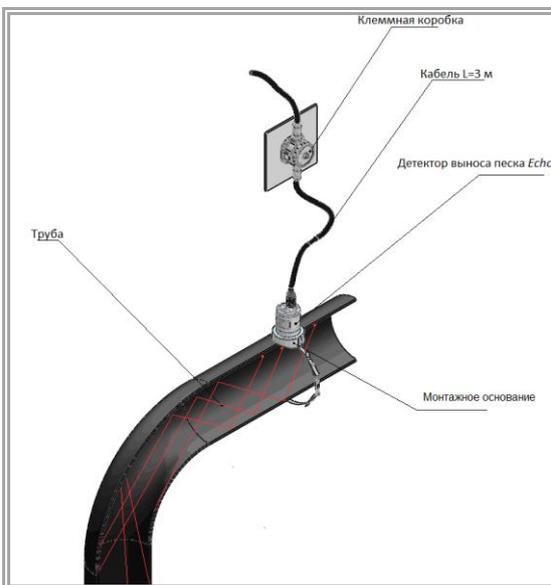
Интв. № подл.	Подпись и дата	Взамен интв. №	Интв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

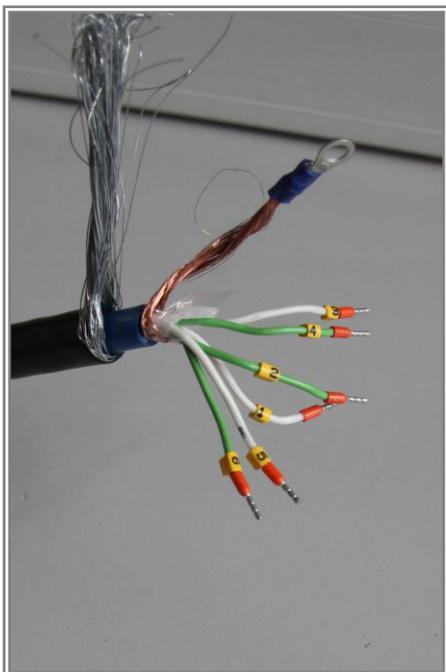


### 6.6. Подключение детектора Echo.

Детектор выноса песка Echo не требует какой-либо калибровки или настройки перед использованием, калибровка чувствительности детектора производится на ультразвуковом аттестованном стенде на заводе-изготовителе.



Так как детектор Echo поставляется в собранном виде, то выходные кабели промаркированы и соответствуют следующим значениям:



Жила 1		Питание «+»
Жила 2		Питание «-»
Жила 3		RS- 485A
Жила 4		RS-485B
Жила 5		+ 4-20 мА
Жила 6		- 4-20 мА
Жила заземления		

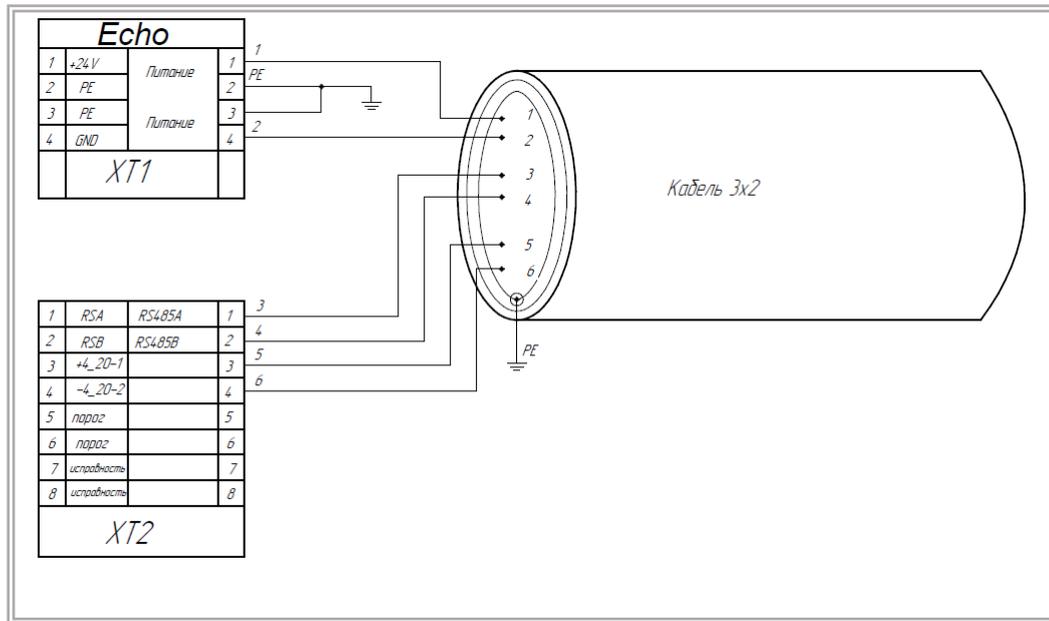


**Внимание!** При необходимости снятия сигналов с релейных выходов «сухой контакт» жилы можно переподключить на соответствующие клеммы 5, 6, 7 и 8 разъема XT2 на клеммной плате.

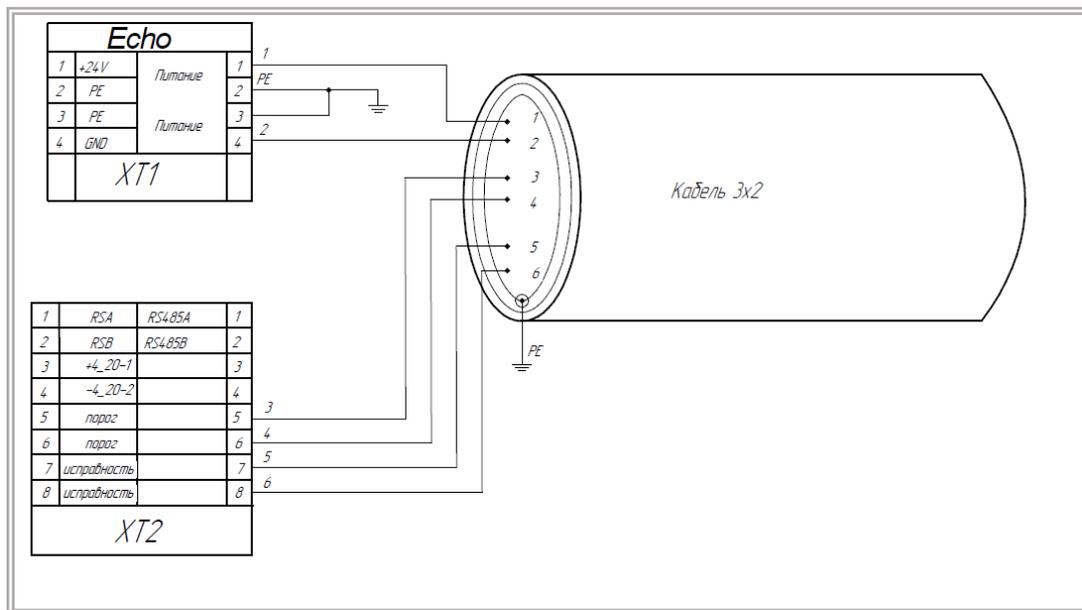
Инд. № подл.	Взамен инв.№	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

6.6.1 Схема подключения детектора Echo через аналоговый выходы 4-20 мА и RS-485. Стандартное исполнение завода-изготовителя.



6.6.2. Схема подключения детектора Echo через реле «сухой контакт».

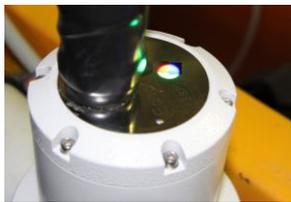
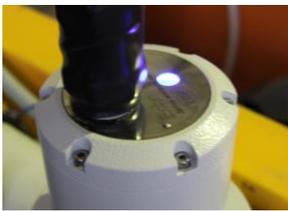


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Индв. № дубл.	Взамен инв.№	Подпись и дата	Подпись и дата

## 6.7. Проверка работоспособности детектора Echo

6.7.1. Детектор Echo имеет функцию самодиагностики и не требует проведения периодической проверки работоспособности.

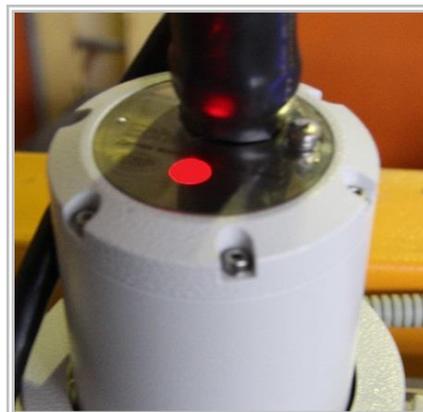
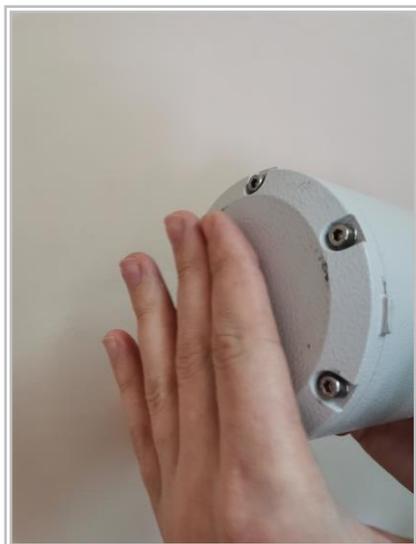
6.7.2. На крышке детектора имеется светодиодный индикатор, который отображает режимы работы прибора:

	<p><b>Выход на связь.</b> После подачи питания светодиодный индикатор пересвечивается разными цветами – красный, зеленый, синий, оранжевый.</p>
	<p><b>Режим самодиагностики.</b> Горит зеленый индикатор в течение 30-40 секунд. Режим самодиагностики проводится детектором один раз в час.</p>
	<p><b>Рабочий режим.</b> Горит синий индикатор – самодиагностика закончена – прибор находится в рабочем режиме.</p>
	<p><b>Программный обмен данными по RS-485.</b> Мигает синий индикатор.</p>
	<p><b>Превышение установленного уровня.</b> Горит красный индикатор.</p>
	<p><b>Неисправность.</b> Горит оранжевый индикатор. При возникновении неисправности измерительного ультразвукового канала.</p>

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Индв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

6.7.3. Проверить реакцию детектора на акустический шум при отсутствии подключения к ПК или ноутбуку, в полевых условиях возможно при помощи ладони или пальца. Необходимо поводить по выступу чувствительного элемента УЗ преобразователя. При превышении уровня установленного шума – прибор изменит свечение индикатора с синего на красный.

Время отклика детектора составляет от 5 до 10 секунд.



Индв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Индв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

## 7. Программное обеспечение Echo конфигуратор v.1.2.

7.1. Для настройки, конфигурации и визуализации параметров функционирования детектора выноса песка Echo в комплекте поставки прилагается программное обеспечение *Echo конфигуратор v.1.2*, устанавливаемое на ПК.

Программа предназначена для:

- просмотра параметров и визуализации режимов работы прибора в режиме реального времени с возможностью сохранения измеренных параметров;
- изменения параметров связи прибора, подключаемого по RS485;
- переключения режимов работы;
- проверки функционирования.

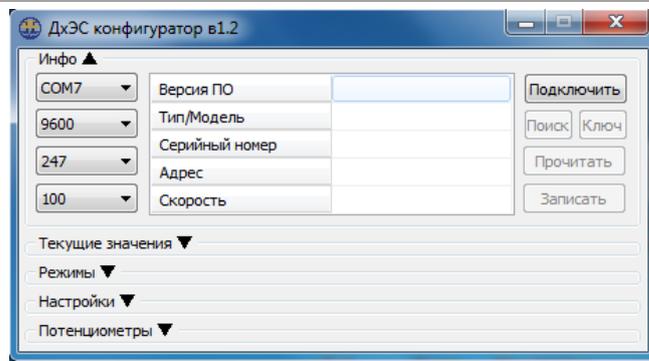
Программа *Echo конфигуратор v.1.2* устанавливается на компьютер путем копирования или может работать напрямую с флеш-носителя.

### 7.2. Порядок работы с программой Echo конфигуратор v.1.2.

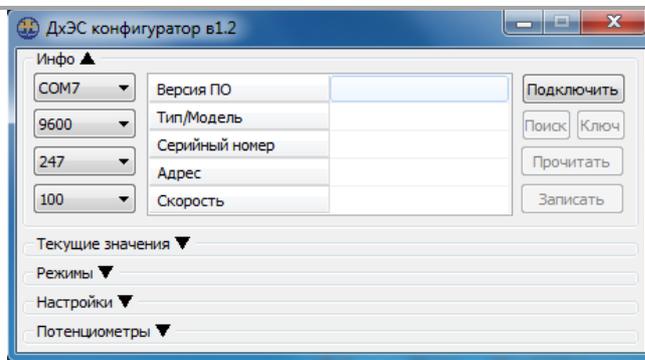
7.2.1. Открыть на рабочем столе программу *DxAS Configurator v1.2*, кликнув на иконку программы.



7.2.2. В открытом окне программы выбрать COM-порт COM7 для подключения детектора. До установления связи с прибором в программе доступна только панель параметров подключения и информации.



7.2.3. В открытом окне программы нажать на кнопку «Подключить»

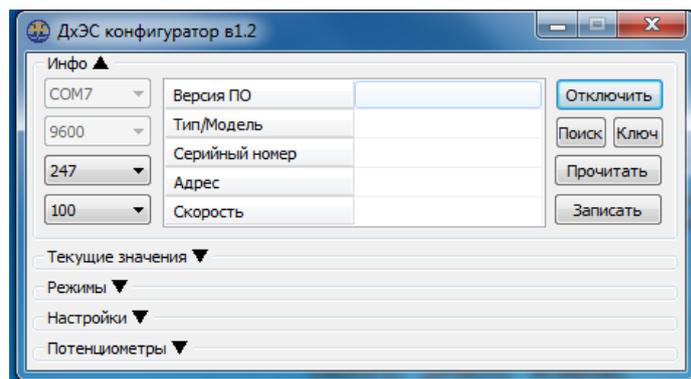


Изн. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изн. № подл.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
--------------	------	-------------	---------	------

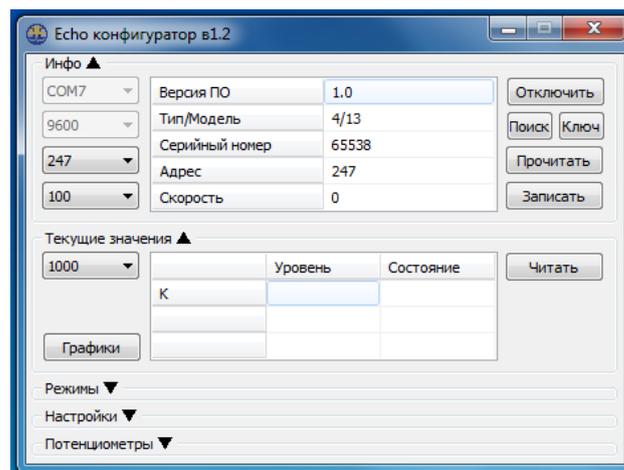
7.2.4. После подключения детектора нажать кнопку «Прочитать»

Прочитать

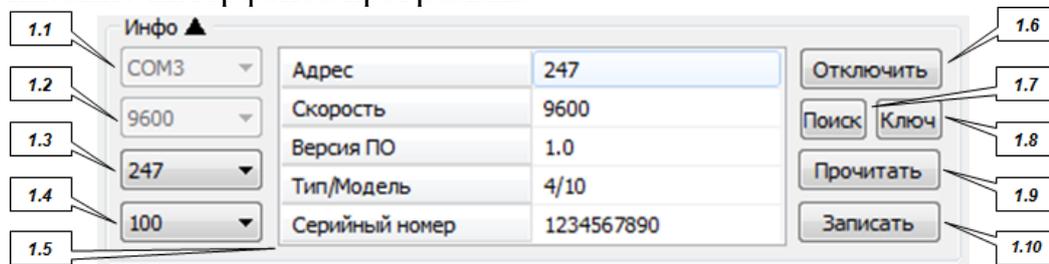


7.2.5. После установления связи с детектором интерфейс программы изменится на *Echo конфигурактор v.1.2*.

Доступны для редактирования дополнительные панели настроек.



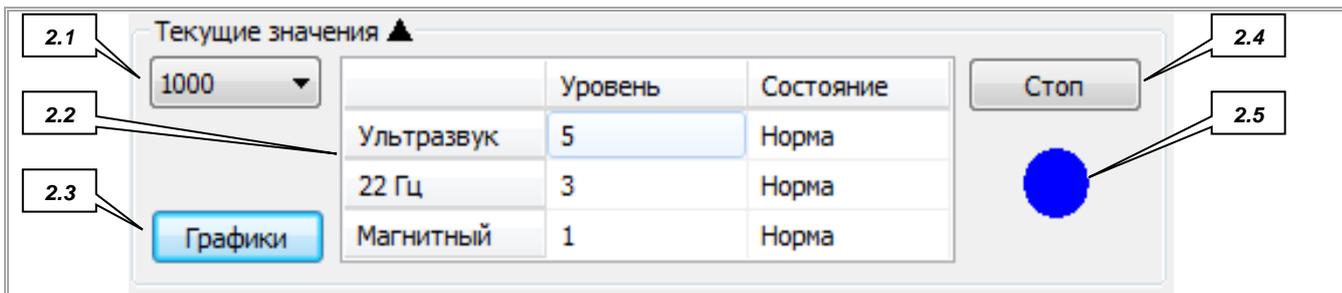
7.2.6. Описание интерфейса программы:



- 1.1 Номер COM порта, через который осуществляется связь.
- 1.2 Скорость обмена с прибором.
- 1.3 MODBUS адрес прибора, к которому обращается программа.
- 1.4 Задержка на ответ, задается в миллисекундах.
- 1.5 Таблица ввода/вывода информации о приборе.
- 1.6 Кнопка включения и выключения связи через выбранный COM-порт.
- 1.7 Кнопка запуска процесса автоматического поиска устройства по всем (1-247) адресам. В случае успешного поиска, адрес найденного устройства останется в соответствующем поле.
- 1.8 Кнопка ввода ключа доступа к дополнительным настройкам прибора.
- 1.9 Кнопка чтения информации о приборе
- 1.10 Кнопка записи информации о приборе

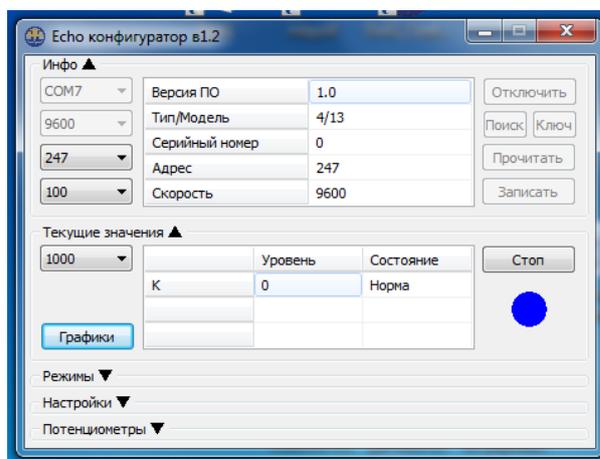
Изн. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв.№	Изн. № дубл.
Подпись и дата	
Изн. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------



- 2.1 Интервал опроса прибора, задается в миллисекундах.
- 2.2 Таблица вывода текущих параметров прибора. Вторая колонка текущий уровень, третья колонка состояние, в зависимости от настроек прибора.
- 2.3 Кнопка вывода окна с графиками текущих значений.
- 2.4 Кнопка запуска/остановки чтения текущих уровней и состояний с прибора.
- 2.5 Иконка, индицирующая текущее состояние светодиода прибора

7.2.7. При нажатии на кнопку «Графики» появится возможность отслеживания работы детектора в графическом режиме. При этом откроется окно «Графики».



7.2.8. Панель графики (Панель текущих измеренных значений)

- 3.1 Выбор автоматическое/ручное масштабирование графиков.
- 3.2 В режиме ручного масштабирования – масштаб по оси значений (Y).
- 3.3 Кнопка закрытия окна графиков.
- 3.4 В режиме ручного масштабирования – масштаб по оси времени (X).

Также возможно стандартное масштабирование мышкой (выделение прямоугольных областей – с лева на право для увеличения и наоборот для возврата к исходному масштабу).

Инва. № подл.	Взамен инв.№	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист 23

## 8. Возможные неисправности и способы их устранения

№	Признак неисправности	Возможная причина неисправности.	Способ устранения неисправности.
1	Отсутствие свечения сигнального светодиода	Отсутствие напряжения питания	Отсоедините основание с кабельным вводом от корпуса и убедитесь в наличии напряжения 24±6 В на клеммах.
2	Постоянное свечение сигнального светодиода желтым цветом.	Неисправность прибора.	Прибор отправить на предприятие-изготовитель для ремонта.

Адреса предприятия и официальных представительств	Контакты
188301, Ленинградская область, г. Гатчина, Промзона – 2, ул. 120й Гатчинской дивизии	(81371) 91-825, 91-830 (812) 347-88-34 <a href="mailto:info@esp.com.ru">info@esp.com.ru</a> <a href="mailto:gatchina@esp.com.ru">gatchina@esp.com.ru</a>
115054, г. Москва, ул. Зацепа, д. 28, строение 1, офис 2	(495) 633-22-44, 926-56-74 <a href="mailto:info@esp.com.ru">info@esp.com.ru</a>
625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 14, корпус 1, 3-й этаж	(3452) 451-855 <a href="mailto:tyumen@esp.com.ru">tyumen@esp.com.ru</a>
460001, г. Оренбург, ул. Донецкая, д. 2, офис 2	(3532) 47-51-80 <a href="mailto:orenburg@esp.com.ru">orenburg@esp.com.ru</a>
Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Каблукова, д. 139	(727) 395-16-46 <a href="mailto:info@esp-safety.kz">info@esp-safety.kz</a>
AZ 1025, республика Азербайджан, г. Баку, пр. Ходжалы 55, АГА бизнес-центр, 6 этаж, офис 3	(99412) 464-42-75, 464-42-76 <a href="mailto:info@esp-safety.az">info@esp-safety.az</a>

Адреса и контакты для связи также доступны на сайте предприятия – изготовителя: [www.electronstandart-pribor.com](http://www.electronstandart-pribor.com)

В случае возврата изделия на предприятие-изготовитель необходимо приложить письменное заявление с описанием выявленных проблем для ускорения обнаружения причины неисправности.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Интв. № дубл.	Подпись и дата
Взамен интв. №	Подпись и дата
Интв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист 24
------	------	-------------	---------	------	--------------------	------------

## 9. Сервисное обслуживание

Сервисное обслуживание детектора Echo заключается в следующем:

9.1. **Проведение внешнего осмотра** детектора Echo на отсутствие видимых внешних повреждений.

9.2. **Проверка надежности крепления** хомута на трубе.

9.3. **Очистка от пыли и грязи** детектора Echo - производится один раз в 2 года или по мере необходимости при наличии видимого запыления поверхности Echo. Очистка проводится путем устранения пыли щеткой - сметкой или слегка влажной бязью с корпуса. В случае загрязнения корпуса нефтепродуктами очистка производится бязью, смоченной спиртом - ректификатом. После протирки спиртом поверхность повторно протереть сухой бязью для устранения остаточных загрязнений. Норма расхода спирта на одно обслуживание - 10 гр.

9.4. **При выявлении плохого контакта** детектора с поверхностью трубы, повторно нанести смазку Циатим 211 на концентратор прибора.

9.5. **Состояние заземления** проверяется плотностью соединения и наличии консистентной смазки на контактах заключается.

9.6. **Проверка функционирования** осуществляется по месту установки детекторов и осуществляется не реже одного раза в два года с использованием аттестованного ультразвукового излучателя. Аттестованный автономный ультразвуковой излучатель, устанавливается в непосредственной близости на трубу от детектора Echo на расстоянии 10 см. Уровень излучения УЗ излучателя в стенку трубопровода должен обеспечивать срабатывание порога контролируемого датчика на уровне 0,3 г/мин.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Изн. № дубл.	Подпись и дата	Изн. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	25

## 10. Состав изделия и комплект поставки

Стандартный комплект поставки включает в себя:

- 1) Детектор Echo, с разведенным кабельным вводом и кабелем длиной 3 метра – 1 шт.;  
*(Для удобства заказчика, детектор Echo поставляется с разведенным и подключенным через кабельный ввод кабелем, заключенным в термоусаживаемую трубку)*
- 2) Монтажное основание – 1 шт.;
- 3) Монтажные хомуты с перфорацией, скрепленные стяжным болтом, 3 метра каждый – 2 шт.;  
*(Для удобства монтажа Заказчику рекомендуется сообщить диаметр трубопровода, на который планируется устанавливать Детектор. В этом случае хомуты для установки датчика могут быть подготовлены на заводе-изготовителе в соответствии с заданными размерами)*
- 4) Руководство по эксплуатации ЖСКФ.421268.002 РЭ - 1 экземпляр;
- 5) Паспорт на изделие – 1 шт.;
- 6) Программное обеспечение **Echo\_конфигуратор\_v1.2** для конфигурации и визуализации параметров Echo, CD- диск –1 шт. на партию;
- 7) Комплект разрешительной документации (сертификаты, свидетельства и т.д.) на CD- диске – 1 шт. на партию

## 11. Транспортировка и правила хранения

Детекторы Echo в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. Условия транспортирования оборудования (включая комплект необходимых принадлежностей) должны соответствовать:

- в части воздействия климатических факторов – температурный диапазон (–50 ... +50)°С, влажность до 100% при температуре 25°С (группа 5-ОЖ4 по ГОСТ 15150-69);

- в части воздействия механических факторов – с обеспечением требований по защите оборудования при перегрузках (группа ОЛ по ГОСТ 23216).

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными Echo от атмосферных осадков. При транспортировании самолетом оборудование должно быть размещено в отапливаемых герметизированных отсеках. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки Echo, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д. Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

Условия хранения Echo в упаковке предприятия-изготовителя соответствуют температурному диапазону (–50 ... +50)°С, влажность до 80% при температуре 25°С.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей. Изделия в упаковочной таре должны укладываться на стеллажах не более чем в 5 слоев.

Интв. № подл.	Подпись и дата
Взамен интв. №	Интв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						26







## 15. Свидетельство об упаковке

Детектор выноса песка и капельной влаги Echo заводской № \_\_\_\_\_ упакован на предприятии - изготовителе согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по упаковке и консервации.

Дата упаковки: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Упаковку произвел: (подпись)

Изделие после упаковки принял: (подпись)

М.П.

### Сведения о консервации и расконсервации

Шифр, Индекс или обозначение	Наименование прибора	Заводской номер	Дата консервации	Метод консервации	Дата Расконсервации	Наименование или усл.обозн. предприятия, произв-го консервации	Дата, должность и подпись ответственного лица

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Изн. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.421268.002 РЭ

Лист

30

## 16. Гарантийные обязательства

- Изготовитель гарантирует соответствие детектора выноса песка и капельной влаги Echo требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.
- Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода детектора Echo в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента его изготовления.
- Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления детектора Echo.
- Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя Echo/

### Почтовый адрес изготовителя:

АО «Электронстандарт - прибор», 188301, г. Гатчина, Ленинградской области, ул. 120-й Гатчинской дивизии.

### Юридический адрес:

192286, г. Санкт-Петербург, пр. Славы д.35 корп 2

**Телефон:** +7 (812) 3478834 / +7 (81371) 91825

**Факс:** +7 (81371)-21407

**E-mail:** [info@esp.com.ru](mailto:info@esp.com.ru)

**Сайт:** [www.electronstandart-pribor.com](http://www.electronstandart-pribor.com)

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Изн. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ЖСКФ.421268.002 РЭ				Лист
				31

# Приложение А Габаритный чертёж

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

**ЖСКФ. 421268.001-03 ГЧ**

**Детектор песка**  
Габаритный чертёж

ЖСКФ. 421268.001-03 ГЧ

1. Размеры для справок.

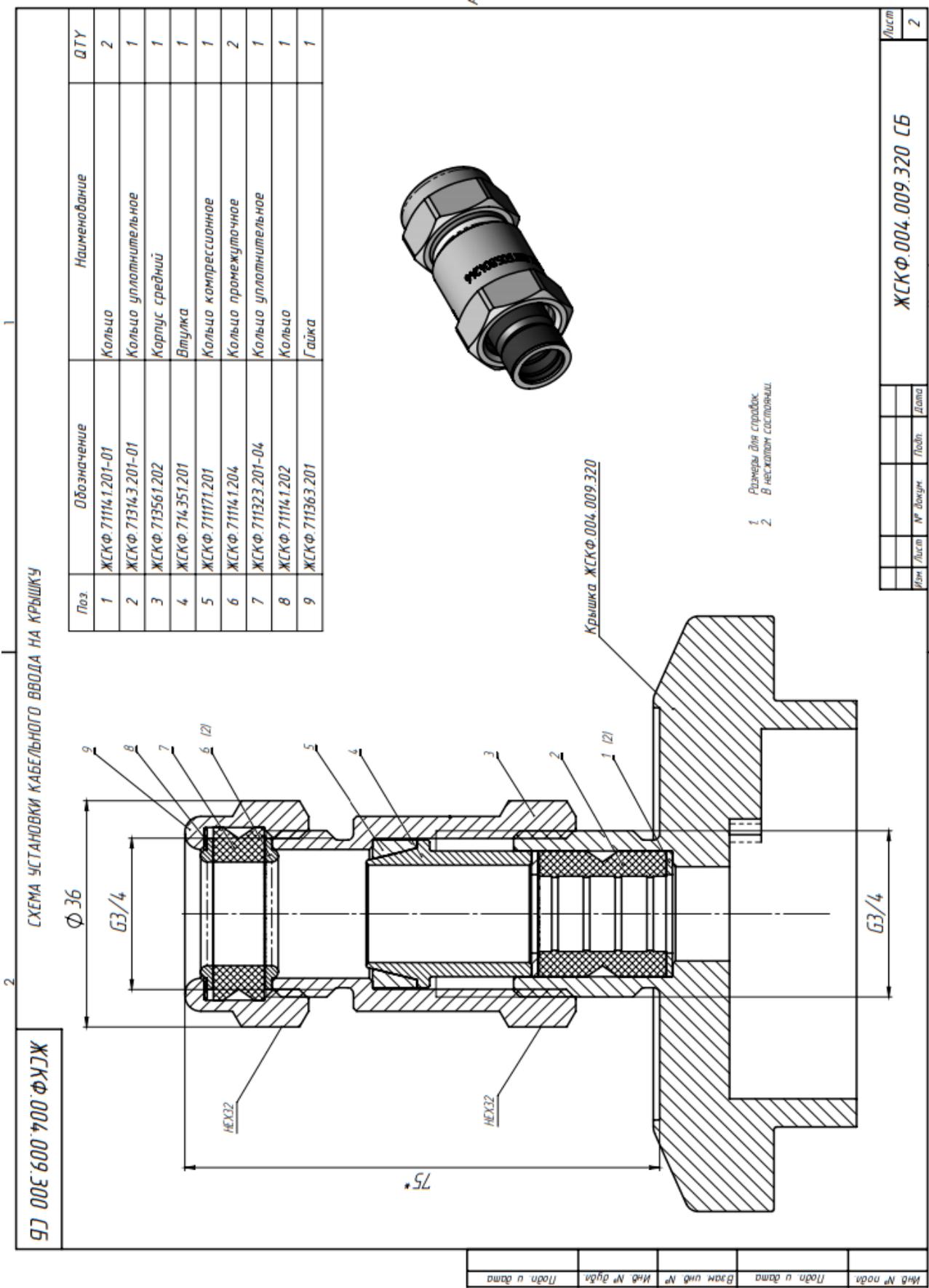
Лист	Масса	Масштаб
		1:4
Лист 1	Листов 3	
"Электронстандарт-пробор"		
Калибратор		
чертёж А3		

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.421268.002 РЭ

## Приложение Б Схема установки кабельного ввода

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Поз.	Обозначение	Наименование	QTY
1	ЖСКФ.71114.1.201-01	Кольцо	2
2	ЖСКФ.71314.3.201-01	Кольцо уплотнительное	1
3	ЖСКФ.71356.1.202	Корпус средний	1
4	ЖСКФ.714.351.201	Втулка	1
5	ЖСКФ.711171.201	Кольцо компрессионное	1
6	ЖСКФ.71114.1.204	Кольцо промежуточное	2
7	ЖСКФ.71523.201-04	Кольцо уплотнительное	1
8	ЖСКФ.71114.1.202	Кольцо	1
9	ЖСКФ.711363.201	Гайка	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЖСКФ.004.009.320 СБ**

Копировал

## Приложение В Параметры протокола цифрового выхода Echo

\* Поддержка протокола Modbus RTU предусмотрена базовой модификацией Связь с ПЛК осуществляется посредством цифрового канала, в котором содержится вся информация.

Наличие или отсутствие выноса песка и капельной влаги и служебные параметры передаются контроллеру верхнего уровня по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS. Echo поддерживает следующие типы команд:

- чтение из устройства. Код команды 04;
- запись слова в устройство. Код команды 06.

Карта адресов, несущих информацию о состоянии устройства.

Адрес 0x00 – содержит информацию о версии встроенного программного обеспечения детектора, старший байт содержит целую часть номера версии (беззнаковое число), младший байт дробную часть номера версии (беззнаковое число). Пример: значение ячейки 256 – версия встроенного ПО №1.1.

Адрес 0x01 – тип прибора. Для Echo: старший байт равен 4, младший байт 10.

Адрес 0x02 – 16 разрядный регистр состояния детектора со следующими информационными байтами: старший байт – не используется.

младший байт - текущее состояние детектора в формате XXXXXD2D1D0, где

D2: 1 - неисправность, 0 - норма

D1: 1 - сервисный режим, 0 - норма

D0: 1 - обнаружение выноса песка, 0 - нормальная работа детектора.

Адрес 0x03 – старший регистр уровня сигнала по каналу ультразвука.

Адрес 0x04 – младший регистр уровня сигнала по каналу ультразвука.

Адрес 0x0B – старший регистр серийного номера прибора.

Адрес 0x0C – младший регистр серийного номера прибора.

Адрес 0x0D – младший байт содержит номер (адрес) устройства (беззнаковое число).

Адрес 0x0E – младший байт определяет скорость обмена по каналу RS-485:

0x01 - 1200 бод

0x02 - 2400 бод

0x04 - 4800 бод

0x08 - 9600 бод

0x10 - 19200 бод

Адрес 0x0F – способ определения прохождения скребка:

0 – простой (по уровню);

1 – сложный (по динамике);

2 – составной – простой (по уровню комбинации каналов);

3 – составной – сложный (по динамике комбинации каналов).

Адрес 0x11 – регистр удержания состояния детекции. Возможные значения:

0 – с бесконечной фиксацией (до перезапуска детектора);

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

XXXX – время удержания сигнала обнаружения скребка в секундах (до 8 часов).

Для изменения адреса устройства необходимо записать в регистр с адресом 0x0D номер этого устройства в диапазоне от 0x01 до 0xF7, разместив его в младшем байте регистра.

Для изменения скорости обмена устройства по каналу RS-485 необходимо записать в регистр с адресом 0x0E код соответствующий определенной скорости обмена, разместив его в младшем байте регистра.

0xNN01 - 1200  
0xNN02 - 2400  
0xNN04 - 4800  
0xNN08 - 9600  
0xNN10 – 19200

При изменении скорости устройства, контроллер верхнего уровня получает ответ на команду на той же скорости и только после этого Echo производит изменение скорости обмена устройства.

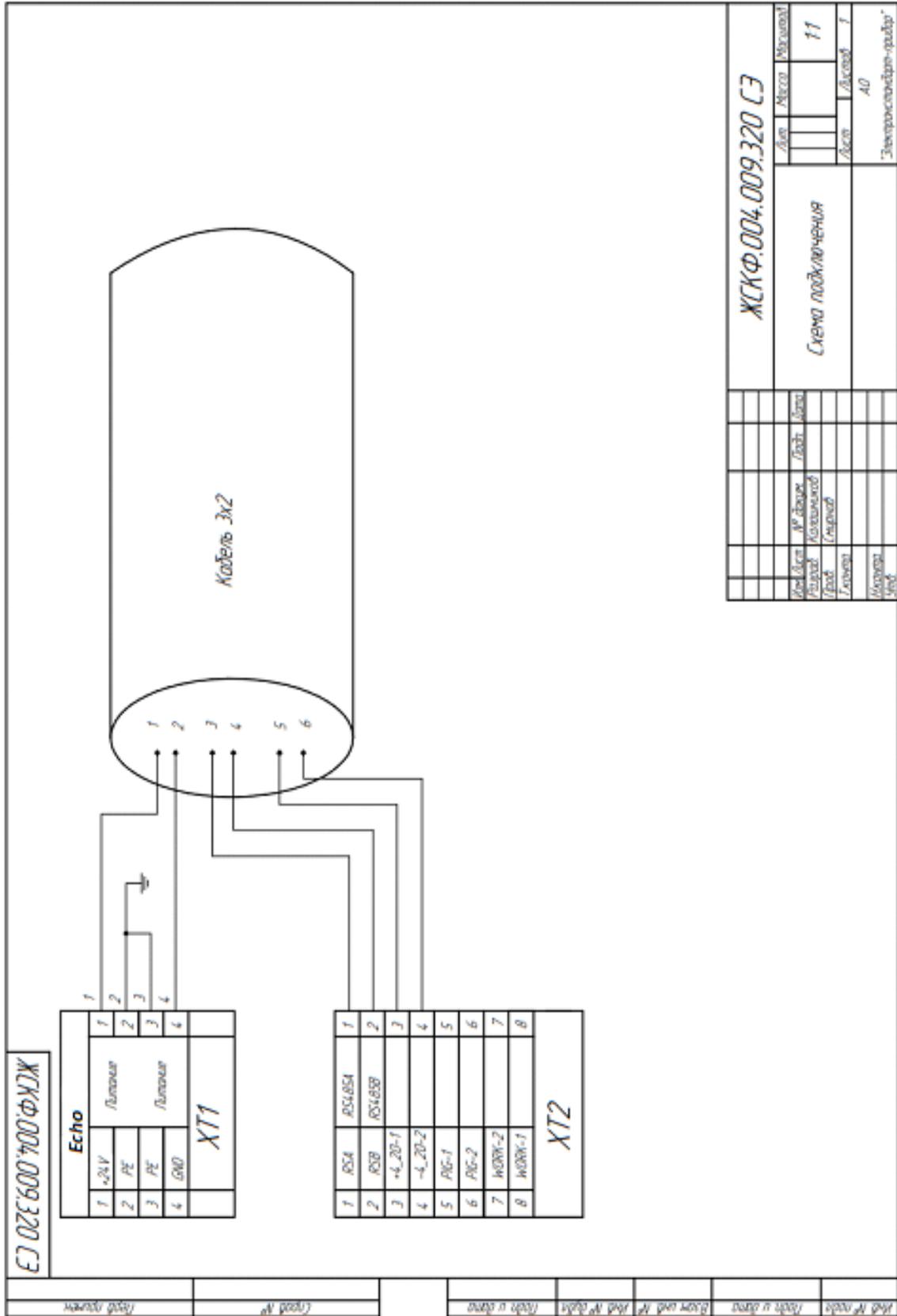
При отладке программного обеспечения недопустимо циклическое использование команды с кодом 06 т.к. регистры, предназначенные для записи, имеют ограниченное количество циклов записи (10000).

**ВНИМАНИЕ:** не допускается считывание/запись и использование информации с адресов, не указанных в настоящем руководстве.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЖСКФ.421268.002 РЭ					Лист
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	35

## Приложение Г Схема подключения Echo

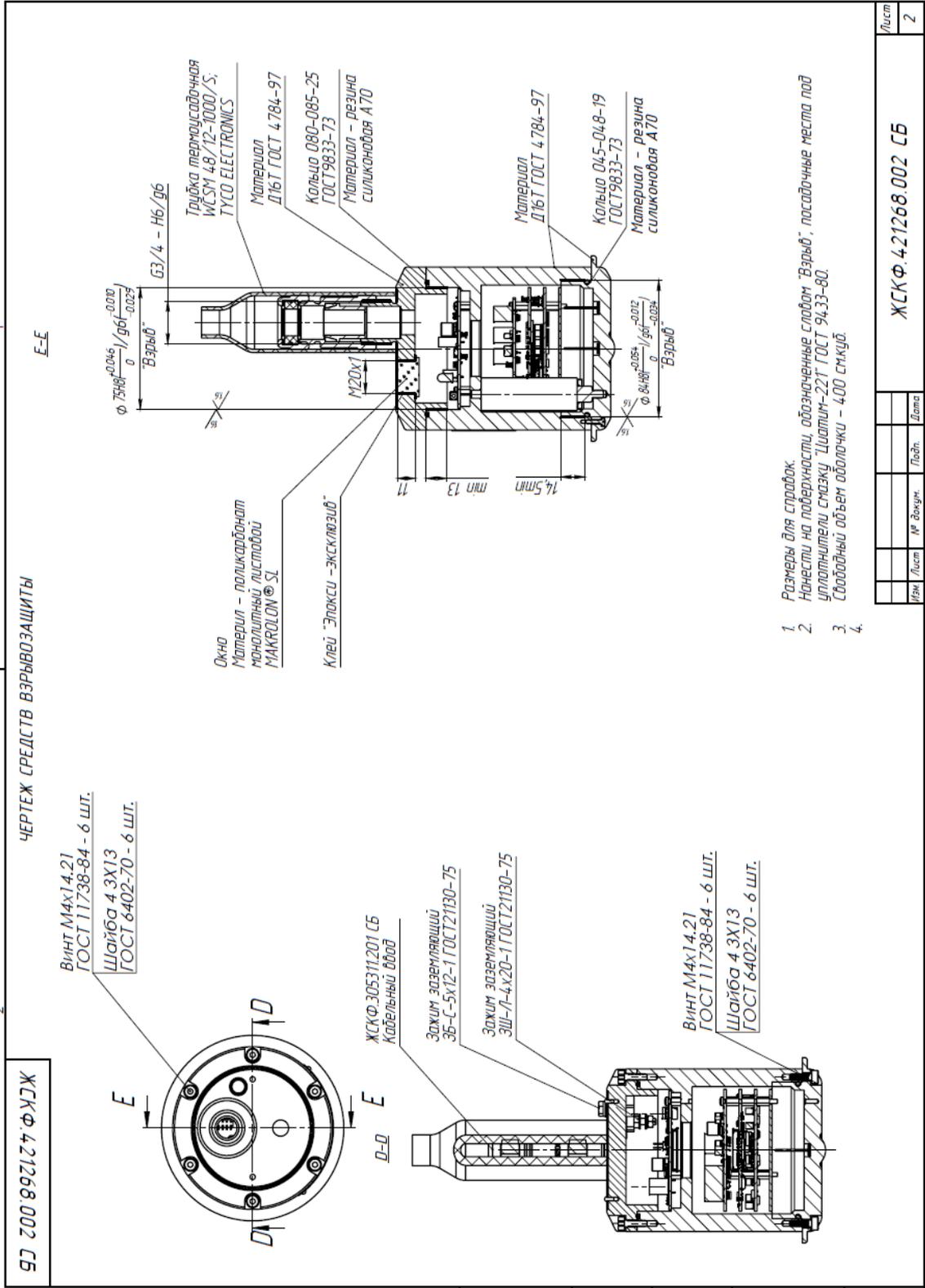
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Ивн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Ивн. № дубл.	Подпись и дата



<b>ЖСКФ.004.009.320 СЭ</b>	
Дата	Масштаб
	1:1
<b>Схема подключения</b>	
Дата	Листов
	1
Электросеть-район	
АО	

# Приложение Д Чертеж средств взрывозащиты Echo

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



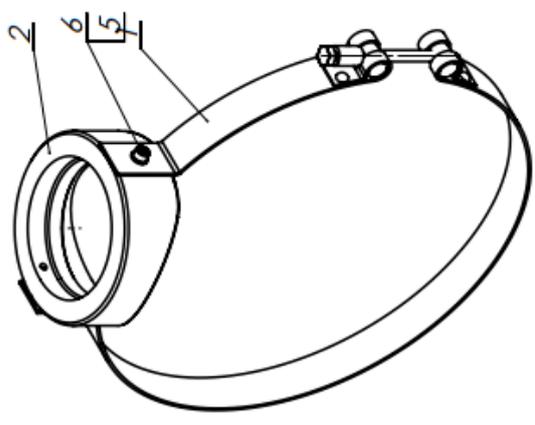
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата
<b>ЖСКФ.421268.002 СБ</b>			
1. Капиталла			
Формат А3			

## Приложение Е Монтажный комплект

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
А3			ЖСКФ.004.009.350 СБ	Документация		
				Сборочные единицы		
А3		1	ЖСКФ.004.009.360 СБ	Хомут	1	
				Детали		
А3		2	ЖСКФ.004.009.351	Основание крепежное	1	
				Стандартные изделия		
		5		ДИМ125 Шайба М 6-А2	2	
		6		Винт М6х12.21 ГОСТ 11738-84	2	



ЖСКФ.004.009.350 СБ

<b>ЖСКФ.004.009.350 СБ</b>			
Изн./Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.	Калашникова		30.04.18
Проб.	Варламова		
Т. контр.			
Ручкаб.	Зверев		
Н. контр.	Варламова		
Умб.	Лукина		
Лит.	Масса	Масштаб	
			2:1
Комплект монтажный			
"Электронстандарт-прибор"			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.421268.002 РЭ

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.421268.002 РЭ

Лист

39