Сигнализаторы уровня сыпучих и жидких материалов.

Серия СКАТ-5

Техническое описание и руководство по эксплуатации
РЭ 4214-002-15057572-2015
(Ред. 22.01.2016 г.)

НПФ «Промприбор»

620137, г. Екатеринбург, ул. Волховская 20, оф.303.
тел/факс. 8 343 368-00-43, 341-68-05, E-mail: z8991@ epn.ru
www.skat-level.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. **Назначение …….....3**
2. **Состав приборов, функциональные узлы……..……..……....4**
3. **Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5 (общепромышленное исполнение) …….....5**
4. **Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5Ех (взрывозащищенное исполнение) ……10**
5. **Обеспечение взрывозащищенности сигнализаторов СКАТ-5Ех……11**
6. **Принцип работы сигнализаторов СКАТ-5……..……12**
7. **Обозначение прибора……14**
8. **Сигнализаторы уровня в раздельном исполнении СКАТ- 5Д…….15**
9. **Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш…...17**
10. **Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т……..17**
11. **Сигнализаторы уровня малогабаритные СКАТ- 5М……18**
12. **Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж……..20**
13. **Маркировка сигнализаторов…….…22**
14. **Размещение, монтаж и подключение сигнализаторов СКАТ-5…..23.**
15. **Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ех при монтаже и подключении…….…26**
16. **Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ех при эксплуатации……27.**
17. **Комплектация приборов, аксессуары …….……..…27**
18. **Техническое обслуживание …….…..…28**
19. **Правила транспортирования и хранения……...…..29**
20. **Гарантии изготовителя…….…….30**
21. **Опросный лист……..……..31**
22. **Перечень документов, ссылки……31**

Перечень приложений.

1. Приложение №1. Модификации базового варианта СКАТ-5 (зажимная втулка).
2. Приложение №2. Модификации базового варианта СКАТ-5 (крепежная бобышка).
3. Приложение №3. Модификации базового варианта СКАТ-5 (фланец).
4. Приложение №4. Сигнализатор уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш.
5. Приложение №5 Сигнализатор уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т.
6. Приложение №6. Раздельное исполнение сигнализатора СКАТ-5Д.
7. Приложение №7. Блок электроники выносной.
8. Приложение №8. Малогабаритные сигнализаторы уровня СКАТ-5М.
9. Приложение №9. Сигнализатор уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех.
10. Приложение №10. Размещение и монтаж приборов на емкости.
11. Приложение №11. Подключение приборов.
12. Приложение №12. Подключение приборов во взрывозащищенном исполнении.
13. Приложение №13. Защита насосов от сухого хода.
14. Приложение №14. Комплектация и аксессуары (приварные гайки).
15. Приложение №15. Комплектация и аксессуары (приварные гайки гигиенические).
16. Приложение №16. Комплектация и аксессуары (крепление металлорукава).
17. Приложение №17. Форма опросного листа для общепромышленного СКАТ-5.
18. Приложение №18. Форма опросного листа для взрывозащищенного СКАТ-5Ех

.

Настоящее **Техническое описание и инструкция по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием сигнализаторов уровня сыпучих и жидких материалов серии СКАТ-5.

1 Назначение.

1.1. Сигнализаторы уровня (далее по тексту «приборы», «датчики», «СКАТ-5») серии СКАТ-5 предназначены для контроля процессов наполнения и выгрузки материалов (жидких или сыпучих) в бункерах, емкостях, силосах, цистернах и других накопительных устройствах. Приборы могут использоваться как датчики наличия материала в трубопроводах (защита насосов), транспортных линиях, на конвейерных лентах и т.д. Кроме того, возможно использование приборов для контроля накопления ила в отстойниках очистных сооружений, контроля уровня осадка и т.д.

Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении могут применяться на предприятиях в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ IEC 61241-14-2011, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, опасных по воспламенению паров и газов или опасных по воспламенению горючей пыли и требованиями настоящего руководства по эксплуатации.

1.2 Области применения:

- пищевая, химическая, нефтехимическая промышленность;
- черная, цветная, порошковая, гидрометаллургия;
- стройиндустрия, производство асфальта, гипсовые заводы, заводы по производству строительных смесей;
- производство медпрепаратов, химических волокон, пластмасс и т.д.

Приборы находят применение на любых предприятиях, где есть бункерное или емкостное хозяйство и где требуется постоянный контроль процессов наполнения или выгрузки бункеров.

Возможные взрывоопасные зоны применения сигнализаторов уровня, категории и группы взрывоопасных смесей - в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), ГОСТ IEC 61241-3-2011 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).

1.3 Выполняемые функции:

- контроль предельных уровней наполнения бункера (емкости);
- формирование сигнала наполнения (или опустошения) бункера (емкости);
- управление устройствами наполнения бункера (емкости)- насосами, пневмотранспортом, конвейером, шнеком и т.д. в автоматическом режиме с помощью мощного реле, встроенного в прибор;
- индикация (светодиодная) нормальной работы прибора и аварийная (контроль уровня наполнения или опустошения бункера).

1.4 Принцип действия.

Принцип действия датчика – вибрационный, основанный на различии амплитуды или частоты резонансных колебаний чувствительного элемента - камертонного резонатора в газовой (воздушной) среде и в жидкости (сыпучем материале). Блок электроники оценивает разницу амплитуды или частоты колебаний камертонного резонатора в свободном и погруженном в материал состоянии и выдает сигнал управления (аварии) на вторичные механизмы (приборы).

1.5 Отличительные особенности:

- чувствительный элемент датчика - камертонный резонатор вибрирует с достаточно большой амплитудой, что обуславливает высокую чувствительность датчика к наличию материала;
- вибрирующие ветви камертонного резонатора датчика обладают свойством самоочистки от налипающего материала;
- датчики нечувствительны к электромагнитным помехам и радиационному воздействию;
- датчики нечувствительны к запыленности внутри емкости, изменениям влажности и температуры контролируемого материала;
- датчики обладают высокой точностью и стабильностью срабатывания;
- датчики обладают возможностью применения в турбулентных жидких средах, в жидкостях с пузырьками газа, в жидкостях с различной электропроводностью и плотностью, в жидкостях с высокой вязкостью и агрессивностью;
- датчики характеризуются универсальностью применения, отсутствием необходимости предварительной настройки датчика на используемый материал перед началом эксплуатации;
- датчики имеют широкий спектр массогабаритных размеров, позволяющий применять датчики в труднодоступных местах, оперативно проводить монтаж и подключение;
- длительный срок службы датчиков, обусловленный отсутствием в конструкции движущихся частей, моноблочным исполнением и высокой степенью пыле – влагозащищенности прибора.

2 Состав прибора, функциональные узлы.

2.1 Состав сигнализаторов уровня серии СКАТ-5.

Сигнализатор уровня серии СКАТ-5 в базовом исполнении включает в себя следующие основные конструктивные элементы.

Чувствительный элемент - камертонный резонатор (КР), представляющий собой вибровилку, плоские ветви которой возбуждаются пъезоэлементами на резонансной частоте. Является первичным преобразователем датчика, формирующим сигнал (амплитудный или частотный) для блока электроники (приложения №1,2,3).

Блок электроники (БЭК), предназначенный для обработки сигнала с чувствительного элемента и формирования внешнего релейного сигнала управления процессами загрузки – выгрузки бункера или аварийного сигнала переполнения (опустоше-

ния) бункера. Конструктивно блок электроники может размещаться в металлическом корпусе, неразъемно-соединенным с удлинительной штангой и камертонным резонатором – **совмещенное исполнение** (приложения №1,2,3)**,** или быть выносным в отдельном корпусе, соединяясь с датчиком на емкости кабелем – **раздельное исполнение** (применяется в емкостях с сильно нагретым материалом для предотвращения перегрева электроники – приложения № 6,7).

Удлинительная штанга, предназначенная для размещения К.Р. в нужной части емкости (приложения №1,2,3).

Устройство крепления датчика к емкости, предназначенное для закрепления датчика на стенке емкости (в зависимости от технологических требований разработаны три варианта крепления – модификации **Б, В**, **Ф -** (приложения №1,2,3,10).

2.2 В зависимости от функционального назначения и области применения сигнализаторы уровня серии СКАТ-5 подразделяются на датчики для сыпучих материалов (**СКАТ-5Х-С**), датчики для жидкостей (**СКАТ-5Х-Ж**), датчики для взрывоопасных зон предприятий – взрывозащищенное исполнение (**СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж**). Датчики отличаются конструкцией корпуса, камертонного резонатора и способами обработки сигнала (буква Х обозначает вариант конструкции камертонного резонатора, отличный от базового - см.далее п.7).

2.3 Габаритные и присоединительные размеры базовых модификаций СКАТ-5 показаны в приложениях № 1,2,3.

3 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5 (общепромышленное исполнение)

3.1 Сигнализаторы уровня серии СКАТ - 5 являются восстанавливаемыми одноканальными индицирующими приборами.

3.2 Характеристики камертонного резонатора (КР)

Использование в качестве чувствительного элемента камертонного резонатора (вибровилки) позволяет исключить влияние вибрации камертона на внешние устройства крепления датчика и стенки емкостей и резервуаров. Колебания ветвей камертона взаимно компенсируются и затухают в корне камертона. Это свойство камертонного резонатора позволяет получать большие амплитуды колебаний ветвей камертона (до 3мм) без передачи вибрации на узлы крепления датчика и стенки резервуаров.

3.2.1 Частота колебаний КР	200±10 Гц (датчик для сыпучего материала), 850±10Гц (датчик для жидкости).
3.2.2. Температурный режим работы КР (температура контролируемого материала)	
«Т1» в обозначении прибора	-45 - +160ºС.
«Т2» в обозначении прибора	-45 - +220ºС.
«Т3» в обозначении прибора	-45 - +250ºС.

3.2.3 Материалы, используемые для изготовления камертонного резонатора

Таблица 1

Резонаторы для сыпучих материалов.		
Характеристика контролируемого материала	**Марка стали**	**Дополнительные требования**
1. Сыпучие сухие порошкообразные материалы, в том числе обладающие абразивными истирающими свойствами.	30Х13, 40Х13	Термообработка до HRC 45-50. Покрытие – хим. никель
2. Сыпучие влажные материалы, в том числе сыпучие материалы на открытом воздухе.	40Х13, 40ХН	Покрытие – хим. никель.
3. Сыпучие материалы, обладающие коррозионной активностью, в том числе пищевые продукты и материалы.	12Х18Н10Т	Электрополировка
Резонаторы для жидких материалов и смол.		
Характеристики жидкости	**Марки стали**	**Дополнительные требования**
1.Пресная вода, сточные воды, органические и неорганические смолы, слабые растворы солей.	12Х18Н10Т	Указанные марки сталей не применяются в серосодержащих средах. Электрополировка.
2.Органические кислоты, слабые растворы неорганических кислот, в том числе органические и пищевые масла, морская вода, щелочи, сжиженные газы.	12Х18Н10Т	Указанные марки сталей не применяются в серосодержащих средах. Электрополировка.
3. Особо агрессивные среды, в том числе нагретые неорганические кислоты с высокой концентрацией.	Н70МФ, 10Х17Н13М2Т По согласованию могут использоваться стали п.2 с дополнительным фторопластовым покрытием (3-4 слоя).	Электрополировка.

*Выбор материалов производился в соответствии с ГОСТ 5632-2014 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные».

3.2.4 Амплитуда колебаний ветвей камертонного резонатора, мм	2 – 3 для сыпучих материалов 0,1-0,2 для жидкостей.
3.2.5 Длина погружной части датчика: **- в общепромышленном исполнении (приложение № 10), мм;** **- во взрывозащищенном исполнении, мм.**	200 - 6000 для сыпучих материалов 80 – 6000 для жидкостей 200 - 2000 для сыпучих материалов 80 – 2000 для жидкостей

3.2.6 Пороги и погрешность срабатывания.

3.2.6.1 Порог срабатывания

Под порогом срабатывания понимается глубина вертикального погружения камертонного резонатора в материал, после которой включается выходное реле и загорается светодиод индикации.

Порог для сыпучих порошкообразных материалов, мм	10-15
Порог для жидкостей, мм	30-35
Порог для смол, мм	5-10
Порог для полиэтиленовых и пенопластовых гранул, мм	20-50

Проверка и настройка порога срабатывания производится на каждом датчике для жидкости и на одном датчике для сыпучих материалов, отобранного из каждой партии изготовленных и готовых к отгрузке приборов.

3.2.6.2 Погрешность срабатывания.

Под погрешностью срабатывания понимается отклонение от порога срабатывания после нескольких погружений датчика в материал.

Для жидкостей с плотностью 0,7- 2,5 г/см³, при достижении порога срабатывания при вертикальном или горизонтальном погружении КР, мм	не более 2
Для сыпучих материалов, при достижении порога срабатывания при вертикальном или горизонтальном погружении КР в материал, мм	не более 5

3.3 Характеристики блока электроники (БЭК)

3.3.1 Питание БЭК **Низковольтное питание** **Высоковольтное питание**	 24В ±15% постоянного или переменного тока, 220В±15% переменного тока, частотой 50Гц.
3.3.2 Потребляемая мощность	не более 3 Вт
3.3.3 Выходные сигналы **Коммутируемое контактами реле напряжение** **- постоянного тока** **- переменного тока**	Встроенное в блок реле с сухими контактами (контакт на размыкание н.з., контакт на замыкание н.о.) 110В 250В
Допустимое значение коммутируемого контактами реле тока **-для активной нагрузки** **-для индуктивной нагрузки**	 5А 3А.
3.3.4 Индикация работы прибора.	На передней панели корпуса БЭК индикация: **«Уровень»** - красный свет светодиода - датчик сработал (засыпан материалом, погружен в жидкость), **«Сеть»** - зеленый цвет светодиода - нормальная работа прибора (индикация питания, датчик в свободном состоянии).
3.3.5 Дополнительные условия эксплуатации БЭК. **Влажность (относительная при 25ºС), max** **Атмосферное давление**	 95%. 86-106,7кПа.
3.3.6 Температурный диапазон эксплуатации БЭК	-50….+50°С.
3.3.7 Массогабаритные характеристики и присоединительные размеры: **корпус БЭК совмещенного исполнения;** **выносной блок электроники раздельного исполнения**	 Ø60х70, 0,5кг (приложения №1,2,3) 160х88х65, 0,7кг (приложение №7)

3.4. Безопасность приборов, устойчивость к внешним воздействиям.

3.4.1 Сигнализаторы уровня СКАТ-5 общепромышленного исполнения со степенью защиты оболочек IP65 могут применяться в помещениях в зонах классов В-1а, В-1б, В-1г и В-IIа в соответствии с ПУЭ гл.7.3.

3.4.2 По устойчивости к механическим воздействиям сигнализаторы уровня соответствуют виброустойчивому исполнению V5 ГОСТ 52931-2008.

3.4.3 По устойчивости к климатическим воздействиям сигнализаторы уровня соответствуют исполнению У1.1 по ГОСТ 15150-69.

3.4.4 По устойчивости к проникновению воды и пыли сигнализаторы соответствуют классу IP 65 ГОСТ 14254-80.

3.4.5 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует:

серия СКАТ-5-Х-220-Х-Х-Х-Х	класс I ГОСТ 12.2.91- 2012 ГОСТ 12.2.007.0-75
серия СКАТ-5-Х-24-Х-Х-Х-Х	класс III ГОСТ 12.2.91-2012 ГОСТ 12.2.007.0-75

3.4.6 Сигнализаторы устойчивы к воздействию внешних постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м по ГОСТ 52931-2008.

3.4.7 Сигнализаторы устойчивы к воздействию электростатических разрядов по ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А и Б.

3.4.8 Сигнализаторы устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80-100МГц по ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А и Б.

3.4.9 Сигнализаторы уровня устойчивы к микросекундным импульсным помехам в цепях электропитания и сигнализации по ГОСТ Р 51522.1-2011для оборудования класса А и Б.

3.4.10 Сигнализаторы уровня устойчивы к наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания и сигнализации по ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А и Б.

3.4.11 Сигнализаторы уровня устойчивы к динамическим изменениям напряжения питания по ГОСТ Р 51522.1-2011для оборудования класса А и Б.

3.4.12 Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых сигнализаторами уровня не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А и Б.

3.4.13 Установленный срок службы:

Для сыпучих неагрессивных материалов - не менее 8 лет.

Для агрессивных материалов - не менее 2 лет (при правильном выборе и использовании материала чувствительного элемента сигнализатора- см. выше).

3.4.14 Прибор не содержит драгоценных металлов.

4 Технические характеристики сигнализаторов СКАТ-5Ex (взрывозащищенное исполнение).

4.1 Сигнализаторы уровня серии СКАТ-5Ex относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах опасных по воспламенению паров и газов или опасных по воспламенению горючей пыли в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-С» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – пыленепроницаемая оболочка вида «tD») в соответствии с ГОСТ IEC 61241-0-2011, ГОСТ IEC 61241-1-1-2011.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – ia – «искробезопасная электрическая цепь») в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002.

Основные технические характеристики сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сигнализаторы СКАТ-5Ex-Ж- используются для контроля уровня взрывоопасных ЛВЖ.	Подгруппы - IIA, IIB Температурный класс Т6 Зоны 0, 1, 2 (ГОСТ 30852.9-2002) Вид взрывозащиты- «ia» - искробезопасная электрическая цепь;	
Сигнализаторы СКАТ-5Ex-С- используются для контроля уровня сыпучих веществ, образующих взрывоопасные пыли и волокна	Исполнение А Зона класса 21 (ГОСТ IEC 61241-3-2011) (чувствительный элемент-камертонный резонатор находится внутри бункера- зона 20). Защита от пыли – IP6X. Макс. температура поверхности - 80°С Вид взрывозащиты – пыленепроницаемая оболочка вида «tD»	
Маркировка взрывозащиты	СКАТ-5Ex-С	**Ex tD A20/A21 IP65 T80°C X***
	СКАТ-5Ex-Ж	**0ExiaIIBT6 X***
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	Не менее IP65	
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	От минус 45 до плюс 50	
Диапазон температур рабочей / контролируемой среды или процесса, °С	От минус 45 до плюс 70	
Относительная влажность окружающей среды при эксплуатации при 25 С, %	95	
Напряжение питания, В СКАТ-5Ex-С СКАТ-5Ex-Ж	24 ±15% (постоянного тока) 12±10% (постоянного тока)	

Ток потребления: СКАТ-5Ex-Ж (искробезопасная цепь), мА СКАТ-5Ex-С (пыленепроницаемая оболочка), мА	 Не более 16 Не более 50
Защита от поражения электрическим током (ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75)	Класс III
Параметры искробезопасных цепей (для исполнения СКАТ-5Ex-Ж). Внутренние максимальные значения электрических параметров цепей сигнализатора: Ui, В; Ii, mA; Ci, мкФ; Li, мГн. Значения максимальных значений электрических параметров во внешних искробезопасных цепях (выходов барьеров искрозащиты): U_0, В; I_0, mA; C_0, мкФ; L_0, мГн.	 15 150 1,6 Пренебрежимо мало 12-15 120 ≥(Ci+Сл), где Сл-емкость соединительной линии ≥(Li+Lл), где Lл- индуктивность линии.
* Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты сигнализаторов уровня с исполнением «искробезопасная цепь», означает, что подключение устройств допускается только через сертифицированные и допущенные к применению в установленном порядке барьеры искробезопасности (или аналогичные устройства с выходной искробезопасной электрической цепью), имеющих маркировку взрывозащиты не ниже [Exia]IIB, с исполнением «пыленепроницаемая оболочка tD» означает подключение прибора через постоянно присоединенный кабель.	

4.2 Требования к материалу камертонного резонатора, защите от внешних воздействий, безопасности и электромагнитной совместимости для сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении соответствуют п.п.3.2, п.п.3.4.

5 Обеспечение взрывозащищенности сигнализаторов СКАТ-5Ex.

5.1. Взрывозащищенность сигнализаторов уровня серии СКАТ-5Ex-С обеспечивается следующими конструктивными требованиями в соответствии с ГОСТ IEC 61241-0-2011, ГОСТ IEC 61241-1-1-2011 (см. приложение 9).

5.1.1 Материал оболочек, камертонного резонатора и удлинительной штанги – металл (сталь 45 с гальваническим (никелевым) покрытием или нержавеющая сталь 12Х18Н10Т).

5.1.2 Кабельный ввод обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ IEC 61241-0-2011, ГОСТ IEC 61241-1-1-2011. Используемые кабельные вводы сертифицированы для работы в зоне 21 с зашитой «tD».

5.1.3 Части оболочек, предназначенные для доступа к неизолированным электрическим частям (крышка корпуса) могут быть сняты только с помощью инструмента.

Крышка корпуса (оболочки) сигнализатора предохранена от самоотвинчивания стопорным винтом (ослабление стопорного винта требует применения специнструмента). Чувствительный элемент сигнализатора предохранен от самоотвинчивания контргайкой и дополнительно герметиком-фиксатором в резьбовом соединении.

5.1.4 Все соединения в структуре оболочки надежно уплотнены для предотвращения попадания пыли. Крышка корпуса имеет возможность периодического снятия и загерметизирована с помощью уплотнительного кольца. Все уплотнительные кольца в приборе имеют цельную конструкцию без разрывов. Дополнительно все резьбовые соединения (кроме крышки корпуса) уплотнены и зафиксированы герметиком – фиксатором.

5.1.5 Внутренняя полость камертонного резонатора заполнена компаундом для дополнительной защиты от попадания пыли (резонатор находится внутри емкости с пылеобразующим материалом - зона 20).

5.1.6 Предусмотрены винтовые зажимы для нулевого рабочего «N» (снаружи корпуса) и нулевого защитного «PE» (внутри оболочки) проводника. Нанесение знака заземления – с помощью ударного клеймения.

5.1.7 На корпусе имеется предупредительная надпись и маркировка взрывозащиты.

5.2 Взрывозащищенность сигнализаторов серии СКАТ-5Ex-Ж обеспечивается следующими конструктивными требованиями.

5.2.1 Искробезопасные параметры работы платы преобразователя сигнала обеспечиваются применением ограничительных стабилизаторов, резисторов, диодов и стабилитронов, обеспечивающих ограничение тока и напряжения до значений, соответствующих требованиям ГОСТ 30852.10-2002 для электрических цепей подгруппы IIB.

5.2.2 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002.

5.2.3 Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 нормальных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

5.2.4 Конструкция корпуса и отдельных частей оболочки сигнализатора выполнена с учетом общих требований ГОСТ 30852.0-2002 для электрооборудования, размещаемого во взрывоопасных зонах.

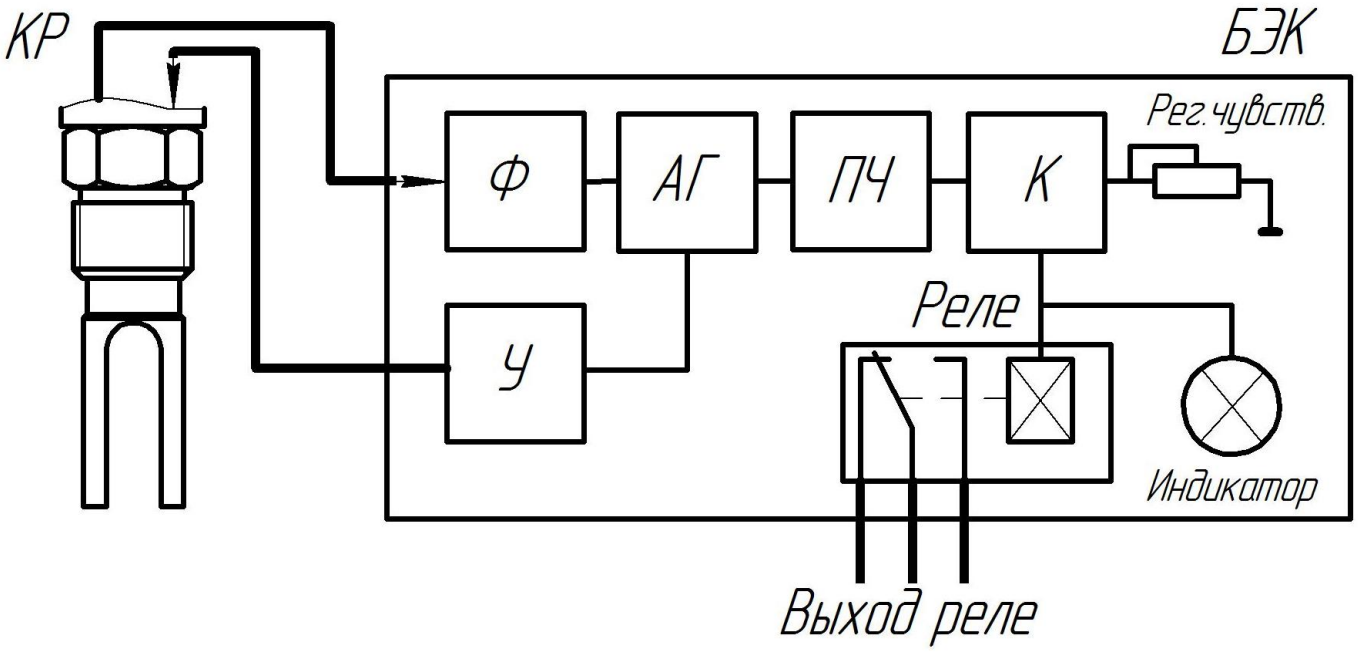
Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты не менее IP65 по ГОСТ 14254-96.

Механическая прочность оболочки сигнализатора соответствует требованиям для электрооборудования с низкой опасностью механических повреждений по ГОСТ 30852.0-2002.

Требования фрикционной искробезопасности обеспечены выбором конструкционных материалов.

6 Принцип работы сигнализаторов СКАТ-5.

На рисунке показана функциональная схема сигнализатора СКАТ-5.



Блок электроники камертонного резонатора *(БЭК)* предназначен для возбуждения колебаний ветвей камертона в камертонном резонаторе *КР* с достаточной для измерения амплитудой. Функционально *БЭК* представляет собой автогенератор с входом сигнала от одной ветви камертона и выходом на другую ветвь. Преобразователями механических колебаний камертона в электрические сигналы для *БЭК* являются пьезоэлементы с большим коэффициентом электромеханической связи.

Входной сигнал нормализуется и фильтруется элементом *Ф*. Фильтрация необходима для возбуждения камертона на основной гармонике резонанса. После фильтра усиленный сигнал поступает на схему автогенератора *АГ*, усилителя *У* или повышающего трансформатора и далее на вторую ветвь камертона. В результате в свободном состоянии камертон начинает вибрировать на собственной резонансной частоте.

Одновременно сигнал обрабатывается преобразователем частоты *ПЧ*, с выхода которого на вход компаратора *К* поступает сигнал высокого уровня, пропорциональный амплитуде или частоте колебаний резонатора, а на выходе компаратора формируется сигнал низкого. Реле обесточено, индикатор «Сеть-Уровень» светится зеленым светом (индикация питания).

При демпфировании ветвей камертона сыпучим материалом или жидкостью, на входе *БЭК* уровень (или частота) сигнала уменьшаются, что приводит к срабатыванию компаратора, на выходе которого формируется высокий уровень напряжения, включающий реле. Индикатор «Сеть-Уровень» светится красным светом. При освобождении ветвей камертона от материала процесс повторяется. Камертон начинает вибрировать, индикатор «Сеть-Уровень» загорается зеленым светом, реле возвращается в исходное состояние.

Для некоторых модификаций СКАТ-5 требуется регулировка чувствительности срабатывания (см. сигнализаторы с трубчатым резонатором). Для этого предусмотрен потенциометр *Рег.чувств.*, позволяющий изменять опорный уровень срабатывания компаратора в зависимости от плотности материала.

7 Обозначение прибора.

Обозначение прибора состоит из нескольких позиций, зависящих от условий эксплуатации прибора и определяемых Заказчиком как техническое задание на изготовление. Обозначение формируется совместно с опросным листом (см. приложения 16, 17).

СКАТ-5– A - B - C - D - E - F

Исполнение прибора
СКАТ-5 – совмещенное базовое общепромышленное исполнение прибора с плоскими ветвями вибровилки (см. приложения №1, 2, 3);
СКАТ-5Д (…) – раздельное исполнение прибора (см. п.8, приложения № 6,7);
СКАТ-5Ш – исполнение прибора со штыревым резонатором (см. п 9, прил. №4);
СКАТ-5Т – исполнение прибора с трубчатым резонатором (см. п.10, прил.№5);
СКАТ-5М – малогабаритное исполнение прибора (см. п.11, прил.№ 8);
СКАТ-5Ех – взрывобезопасное исполнение прибора (см. п.12, прил.№9).

***А* – Тип среды**
Ж – жидкая (включая смолы и пасты);
С – сыпучая, фракционная (щебень, кусковые материалы, цемент, песок и т.д.).

***В* – Напряжения питания прибора**
220 – промышленное напряжение 220 В, 50Гц;
24 – 24 В ± 15% (постоянный, переменный ток).
Для взрывобезопасного и малогабаритного исполнения обозначение напряжения питания прибора не указывается, принимается:
- для СКАТ-5Ех-С – питание 24 В ± 15% (постоянный ток);
- для СКАТ-5Ех-Ж – питание 12-15 В ± 10% (постоянный ток);
- для СКАТ-5М - питание 24 В ± 15% (постоянный ток).

***С* – Подключение прибора (см.п.14)**
З – кабельный зажим с несъемным кабелем МКШ 5Х0,35, длиной 1м;
ЗМ – кабельный зажим с устройством крепления металлорукава №15 с кабелем МКШ 5Х0,35, длиной 1м;
К – клеммный разъем, тип GDM (4клеммы, гермоввод – PG11);
Р – разъем 2РМ18КП7 (вилка+ розетка).
Для взрывобезопасного исполнения обозначение подключения питания прибора не указывается, принимается:
- для СКАТ-5Ех-С – подключение через взрывобезопасный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля, длиной 1,5м;
- для СКАТ-5Ех-Ж - подключение через клеммный разъем, тип GDM (4клеммы, кабельный ввод IP67– PG11, трехпроводная схема подключения питания и выхода, один PN-проводник).

***D* – Крепление на емкости (см.п.14)**

Б (…) – жесткое крепление датчика на стенке (крепежная бобышка с резьбой G 3/2 – для сыпучих, G (1, 3/4, 1/2) – для жидкостей). Давление в емкости до 2 МПа. В скобках указывается размер дюймовой резьбы для жидкостей.

В – крепление через зажимную цанговую втулку (возможность перемещения датчика внутри емкости). Давление в емкости до 0,6 МПа.

Ф(Dy/Py) – фланцевое крепление датчика. Фланец по ГОСТ 12815-80. В обозначении указать Dy,мм/Py,МПа. Давление в емкости до 6,3 МПа.

Для взрывобезопасного исполнения:

- для СКАТ-5Ex-С – крепежная бобышка «Б» с резьбой R3/2;
- для СКАТ- 5Ex-Ж - крепежная бобышка «Б» с резьбой R 1.

***E* – Температура контролируемого материала**

Т1 – температура в диапазоне -45ºС…….+160ºС;

Т2 – температура в диапазоне -45ºС…….+220ºС;

Т3 – температура в диапазоне -45ºС…….+250ºС.

Для взрывобезопасного и малогабаритного исполнения обозначение температуры контролируемого материала не указывается, принимается:

- для СКАТ-5Ex- С - температура в диапазоне -45ºС…….+70ºС;
- для СКАТ-5Ex-Ж - температура в диапазоне -45ºС…….+70ºС.

***F* – Погружная часть прибора (см. приложение № 10)-** длина части датчика, находящаяся внутри емкости - удлинительная штанга+камертонный резонатор, мм.

Пример обозначения:

СКАТ-5-Ж-220-З-Б(1) -Т2-500 (Датчик стандартного общепромышленного совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный зажим с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком кабеля типа МКШ 5х0,35, длиной 1м, крепление к емкости через бобышку с резьбой G1, температура контролируемого материала до 220ºС, погружная часть датчика - 500мм).

СКАТ-5Ex-С-Б-450 (Датчик для сыпучих материалов во взрывобезопасном исполнении «пыленепропроницаемая оболочка вида tD», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м, питание 24В±15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R3/2, температура контролируемого материала – до 150 ºС, погружная (внутри емкости) часть датчика – 450 мм.

8 Сигнализаторы уровня в раздельном исполнении СКАТ-5Д. (Приложения №6,7)

Сигнализаторы уровня **раздельного исполнения** состоят из выносного блока электроники (БЭК в специальном корпусе) для помещения операторов, удаленного датчика, размещаемого на бункере и соединительного кабеля (см. приложение №7).

Раздельное исполнение сигнализаторов уровня применяется в случае сильного нагрева контролируемого материала (>160ºС) для предотвращения перегрева электронных компонентов БЭК.

8.1. Характеристики выносного блока электроники. (Приложение №7.)

Материал корпуса	АВС-пластик, цвет-серый
Степень защиты оболочек	IP56
Исполнение корпуса	ГОСТ Р 500436-2000
Крепление корпуса	Настенное, крепежная пластина - металл, толщина 2мм, покрытие полимерно-порошковое
Габаритные и присоединительные размеры корпуса	Приложение № 7
Индикация работы	Двухцветный светодиод «Сеть-Уровень» На передней панели корпуса **Зеленый -** питание прибора **Красный** – датчик засыпан материалом или обрыв соединительного кабеля.
Подключение, питание и выход контактов реле **Выход на удаленный датчик**	Разъем 2РМ18КПН7 (буква **«Р»** в обозначении прибора) Клеммник типа GDM 3011 (буква **«К»** в обозначении прибора) Разъем 2РМ18КПН4

Все необходимые пояснительные надписи для подключения блока выполнены на передней алюминиевой табличке корпуса методом металлографики.

8.2. Характеристики удаленного датчика.

Удаленный датчик конструктивно отличается от базового варианта сигнализатора отсутствием корпуса БЭК. Вместо него установлен стакан с закрепленной на нем ответной частью разъема или клеммника (см. прил.№ 6).

8.2.1 По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) удаленный датчик соответствует базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п.п. 14.2).

8.2.2 По способу подключения удаленный датчик соответствует базовому варианту «Р» или «К» (см. п.п. 14.3).

8.2.3 В случае использования металлорукава для соединительного кабеля, используется подключение «КМ» на блоке электроники и на удаленном датчике - см. прил. №16 (указывается как дополнительное требование в опросном листе - прил. №17). Металлорукав в базовую комплектацию не входит, заказывается как дополнительная комплектация.

8.3 Характеристики соединительного кабеля.

Тип кабеля КВК-В-2 2х0.5.

Максимальная длина – 100м.

Поставляется с установленными на концах разъемами или клеммниками с устройствами крепления металлорукава по дополнительному требованию в опросном листе (см. прил. №17). В обозначении при заказе указывается длина кабеля (пример – СКАТ-5Д(50), где 50-длина кабеля в метрах).

8.4 Пример обозначения сигнализатора СКАТ с раздельным исполнением:

СКАТ-5Д(30) - С-24-Р-Б-Т3-400

Сигнализатор уровня сыпучих материалов, раздельное исполнение, длина соединительного кабеля 30м, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение блока и удаленного датчика через разъемы 2РМ18, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1½", температура материала в диапазоне –45…+250ºС, погружная часть датчика 400мм.

9 Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш. (Приложение №4)

Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором разработаны для сыпучих материалов со свойствами сильного налипания (некоторые виды комбикормов, известковые смеси, гипсовые смеси, некоторые виды сухих строительных смесей и т.д.). Отличительной особенностью сигнализаторов является форма и геометрические размеры ветвей штыревого резонатора, которые не позволяют образовываться устойчивым перемычкам материала между ветвями (см. прил. №4). Это обуславливает работоспособность резонатора в сильноналипающих средах.

Резонансная частота штыревого резонатора	300Гц
Амплитуда колебаний ветвей резонатора	до 2 мм.

9.1 По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) сигнализаторы уровня со штыревым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п.п. 14.2).

9.2 По способу подключения сигнализаторы уровня со штыревым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «З», «Р», «К» (см. п.п. 14.3).

9.3 Сигнализаторы уровня со штыревым резонатором в отличие от базовых вариантов не требуют специальной ориентации и наклона в случае бокового крепления к стенке емкости.

9.4 Габаритные размеры штыревого резонатора приведены в приложении № 4.

9.5 Штыревые резонаторы могут использоваться в сигнализаторах взрывозащищенного исполнения СКАТ-5Ех-С.

9.6 Пример обозначения сигнализатора СКАТ со штыревым резонатором

СКАТ-5Ш-С-24-Р-Б-Т1-400

Сигнализатор уровня сыпучих материалов со штыревым резонатором, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение через разъем 2РМ18КПН7, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1½", температура материала в диапазоне –45…+160ºС, погружная часть датчика 400мм.

10 Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором СКАТ-5Т. (Приложение № 5)

Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором разработаны для пастообразных материалов со свойствами сильного налипания (цементные растворы, бетон, жидкий битум, грязевые отстои, пульпы, жидкое стекло, тесто и т.д.). Отличительной особенностью сигнализаторов является отсутствие ветвей резонатора. Резонатор выполнен в виде двух коаксиально закрепленных сбалансированных трубок, из которых наружная является чувствительным элементом. Отсутствие ветвей позволяет избежать застревания материала в резонаторе, тем самым улучшив применяемость вибрационных датчиков в сложных средах (см. прил. № 5).

Резонансная частота трубчатого резонатора	800 Гц
Амплитуда колебаний трубки резонатора	до 0,1 мм.

10.1 По способу крепления на емкости (присоединению к процессу) сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «В», «Б», «Ф» (см. п.п. 14.2).

10.2 По способу подключения сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором полностью соответствуют базовым вариантам «З», «Р», «К» (см. п.п. 14.3).

10.3 Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором в отличие от базовых вариантов не требуют специальной ориентации и наклона в случае бокового крепления к стенке емкости.

10.4 Сигнализаторы уровня с трубчатым резонатором выпускаются **только в модификации Т1** (температура контролируемого материала -45…….160ºС).

10.6 В сигнализаторах с трубчатым резонатором предусмотрена регулировка чувствительности – потенциометр, установленный на плате электроники, позволяющий пользователю изменять порог срабатывания датчика в зависимости от плотности и вязкости материала. Для доступа к потенциометру необходимо снять крышку корпуса.

Вращение движка потенциометра по часовой стрелке – увеличение чувствительности, против часовой стрелки – уменьшение.

10.7 Габаритные размеры трубчатого резонатора приведены в приложении № 5.

10.6 Пример обозначения сигнализатора СКАТ с трубчатым резонатором

СКАТ-5Т-С-24-Р-Б-Т1-400

Сигнализатор уровня сыпучих материалов с трубчатым резонатором, напряжение питания блока электроники 24 В пост. или пер. тока, подключение через разъем 2РМ18КПН7, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1½", температура материала в диапазоне –45…+160ºС, погружная часть датчика 400мм.

11 Сигнализаторы уровня малогабаритные СКАТ- 5М.
(Приложения №8, 13.)

Сигнализаторы уровня малогабаритные разработаны для использования в трубопроводах в качестве датчиков наличия жидкости. Основная задача – защита устройств транспортировки жидкости (насосов, компрессоров, адсорберов, нагнетателей, расходомеров, счетчиков воды и т.д.) от работы «всухую» (см. прил. № 13). Сигнализаторы уровня малогабаритные устанавливаются непосредственно на трубопроводе и требуют для монтажа и подключения минимально свободного пространства. Миниатюрность сигнализаторов позволяет проводить монтаж в труднодоступных местах промышленных установок (отстойники фильтров, полости для слива, поддоны двигателей и т.д.). В зависимости от технологической необходимости, используется одна из модификаций малогабаритного сигнализатора уровня (между собой сигнализаторы отличаются размерами присоединительной резьбы, тип которой указывается в опросном листе и размерами камертонных резонаторов - см. прил.№ 8). Сигнализаторы СКАТ-5М отличаются от базовых вариантов уменьшенными в два раза размерами камертонных резонаторов, корпуса, установочных деталей.

Характеристики сигнализаторов уровня малогабаритных СКАТ-5М

Напряжение питания	24 В пост.тока (для всех модификаций)
Потребление	До 18 мА (при включенном оптореле)
Габаритные и присоединительные размеры	Приложение № 8
Степень защиты оболочек	IP 65 (для всех модификаций)
Минимальный диаметр трубопровода (Ду) для установки СКАТ-5М.	Ø 50 мм
Выход сигнализатора	Контакт оптореле (Н.О.) Максимальная нагрузка на контакт- 60В, 0,4 А (для всех модификаций). Датчик погружен в жидкость - **контакт замкнут**, датчик в свободном состоянии или отключен от сети - **контакт разомкнут.**

Подключение	Подключение через клеммный разъем (буква **«К»** в обозначении датчика) См. п.14.3 (для всех модификаций)
Индикация	Светодиод «Сеть – Уровень» на верхней панели корпуса. **Зеленый** – наличие питания. **Красный** – датчик сработал-погружен в жидкость.
Применение	Жидкости: плотность 0,8-2,5 г/см³; вязкость до 1000сПз: температура до 100ºС.

11.1 По способу монтажа и установки сигнализаторы соответствуют базовому варианту «крепежная бобышка», п.п.14.2. Используемые типы крепежной резьбы бобышки – G (1, ¾, ½), (указывается в опросном листе после буквы «Б» в скобках) - см. приложение № 8, п.14.2.

При монтаже плоскость ветвей резонатора располагать **параллельно** движению потока.

11.2 В случае отсутствия на трубопроводе патрубков для крепления сигнализаторов, необходимо использовать приварные гайки с габаритными размерами, приведенными в приложении №14. В базовую комплектацию приварные гайки не входят. Оформляются как дополнительная комплектация.

11.3 Материал камертонного резонатора малогабаритных сигнализаторов СКАТ-5М – в соответствии с табл.1.

11.4 Малогабаритные сигнализаторы рассчитаны для эксплуатации в жидкостях с температурой не более 100ºС, поэтому температурный класс в обозначении не указывается

11.5 Пример обозначения малогабаритного сигнализатора СКАТ-5М.

СКАТ-5М-Б(1/2)

Сигнализатор уровня серии СКАТ для жидких материалов, малогабаритный, питание 24В пост. тока, крепление к бункеру - бобышка с резьбой 1/2", температура жидкости до 100ºС.

12 Сигнализаторы уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-С, СКАТ-5Ех-Ж.

Сигнализаторы уровня серии СКАТ-5Ех относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенные сигнализаторы имеют следующие исполнения.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-С» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – пыленепроницаемая оболочка вида «tD») в соответствии с ГОСТ IEC 61241-0-2011, ГОСТ IEC 61241-1-1-2011.

Исполнение сигнализаторов уровня «СКАТ-5Ex-Ж» - взрывозащищенное (вид взрывозащиты – ia – «искробезопасная электрическая цепь») в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002.

Исполнение сигнализатора СКАТ-5Ex	Маркировка взрывозащиты
СКАТ-5Ex-С (сыпучие материалы)	Ex tD A20/A21 IP65 T80°C X
СКАТ-5Ex-Ж (жидкости)	0ExiaIIBT6 X

12.1. Сигнализаторы уровня в исполнении СКАТ-5Ex-С (пыленепроницаемая оболочка вида «tD», см. приложение № 9) состоят из платы преобразователя сигнала *1*, удлинительной штанги *2*, чувствительного элемента *3* и постоянно подсоединенного к плате преобразователя отрезка бронированного кабеля *4* длиной 1,5 м. Плата преобразователя сигнала размещается в специальном цилиндрическом корпусе *5* с крышкой *6*. Корпус с крышкой соединяются между собой цилиндрической резьбой. Материал корпуса – сталь 45 с гальваническим покрытием. На боковой поверхности корпуса имеется специальный взрывозащищенный кабельный ввод *7* для ввода бронированного кабеля внутрь оболочки (корпуса). Кабель предназначен для соединения платы сигнализатора с внешними устройствами. Жилы кабеля соединяются с контактами платы внутри корпуса неразъемно (пайкой). Внутри оболочки(корпуса) имеется болт защитного заземления *8* - (*PN*-проводник). Снаружи также имеется болт защитного заземления, который может использоваться для выравнивания потенциалов.

Чувствительный элемент состоит из пьезопреобразователей *9*, размещенных в корпусе камертонного резонатора и загерметизированных компаундом *10*. Материал камертонного резонатора - сталь 45 с гальваническим покрытием или нержавеющая сталь 12Х18Н10Т. Пъезопреобразователи соединены с платой преобразователя сигнала двужильным экранированным проводом *11*.

Удлинительная штанга *2* представляет собой толстостенную трубку с длиной, определяемой в тех. задании на прибор и предназначена для соединения корпуса и чувствительного элемента с помощью резьбы на концах трубки. Для предотвращения раскручивания в соединениях применена контргайка *12*, резьбовое соединение дополнительно уплотнено герметиком-фиксатором анаэробным (для неразборных соединений). Материал штанги –сталь 12Х18Н10Т.

Кабельный ввод *7* обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ IEC 61241-1-1-2011.

Герметичность составных частей оболочки обеспечивается резиновыми кольцами *14* и *15,* дополнительно резьбовые поверхности загерметизированы анаэробным герметиком-фиксатором «Фиксатор – 10» для неразборных соединений ТУ 2257-008-43007840-2008.

Крышка корпуса (оболочки) сигнализатора предохранена от самоотвинчивания стопорным винтом *13* (ослабление стопорного винта требует применения специнструмента).

На корпусе имеется табличка *16* с предупредительной надписью и маркировкой взрывозащиты.

12.2 Сигнализаторы уровня в исполнении СКАТ-5Ex-Ж (искробезопасная цепь «ia») отличаются от сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ex-С отсутствием постоянно подсоединенного отрезка кабеля (вместо него для подключения используется клеммник с IP65/67).

Требования по взрывозащите сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ex-Ж приведены в п.5 руководства.

12.3 Примеры обозначения сигнализаторов СКАТ-5 во взрывозащищенном исполнении.

СКАТ-5Ex-С-Б-600 Датчик для сыпучих материалов во взрывобезопасном исполнении «пыленепроницаемая оболочка tD», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м, питание 24В±15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R3/2, температура контролируемого материала – до 150 ºС, погружная (внутри емкости) часть датчика – 600 мм.

СКАТ-5Ex-Ж-Б-300 Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении ia - «искробезопасная электрическая цепь», подключение через клеммный разъем со степенью защиты не менее IP65, питание – 12В±10% пост.тока через сертифицированный и допущенный к применению барьер искробезопасности, крепление к емкости через бобышку с резьбой R1, температура контролируемой жидкости – до 100°С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 300 мм.

13 Маркировка сигнализаторов.

13.1 Нанесение надписей на блоки должно соответствовать конструкторской документации.

13.2 На корпус блока электроники должна наклеиваться фирменная табличка, на которой нанесены:

- схема подключений внешних проводов, на которой указывается маркировка выводов: цвет проводов или номера контактов разъема;
- наименование предприятия-изготовителя;
- условное (сокращенное) наименование сигнализатора;
- номинальное напряжение и частота питающей сети;
- год выпуска;
- заводской номер.

13.3 Для взрывозащищенного исполнения сигнализаторов «СКАТ-5Ex-С» и «СКАТ-5Ex-Ж» дополнительно указываются в соответствии с ТР ТС 012/2011:

- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата;
- Ex маркировка в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002 для СКАТ-5Ex-Ж и в соответствии с ГОСТ IEC 61241-0-2011.

13.4 Для взрывозащищенного исполнения сигнализаторов «СКАТ-5Ех-С» и «СКАТ-5Ех-Ж» изготавливается специальная алюминиевая табличка методом фотометаллографии толщиной 0,3-0,6 мм с нанесением вышеуказанных данных ударными клеймами для рельефности.

14 Размещение, монтаж и подключение сигнализаторов.

14.1 Размещение сигнализаторов СКАТ-5 на емкости.

Общий вид размещения сигнализаторов на емкости показан в приложении №10. Как правило, для контроля нижнего или среднего уровня используется **боковое крепление** (крепление на вертикальную стенку бункера) а для контроля верхнего предельного уровня - **вертикальное крепление** (крепление на крышу бункера).

14.2 Монтаж приборов.

Перед монтажом приборов определяется место врезки сигнализатора.

Места установки приборов должны обеспечивать удобство установки и демонтажа. Внешняя среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей сигнализатора.

Необходимо избегать попадания материала на чувствительный элемент сигнализатора во время загрузки (возможны ложные срабатывания). Для этого необходимо отнести прибор от люка загрузки на расстояние не менее 0,5м (для вертикального крепления прибора – см. приложение №10).

При боковом креплении прибора чувствительный элемент сигнализатора должен быть расположен на расстоянии не менее 0,2м от боковой стенки для избежания постоянного демпфирования чувствительного элемента налипающим на боковые стенки материалом. При возможности обеспечивается наклон СКАТ-5 относительно горизонтальной оси для лучшего самоочищения камертонного резонатора (20-40˚ от горизонтали - см. приложение №10).

Для ввода датчика в полость бункера и крепления датчика к стенке бункера разработаны следующие модификации:

14.2.1 Зажимная цанговая втулка (буква «В» в обозначении прибора).

В комплект поставки СКАТ-5 с зажимной цанговой втулкой входит труба крепления к бункеру, зажимная втулка со вставышем и прижимной фланец (см. прил. №1,10). Зажимная цанговая втулка предназначена для фиксации удлинительной штанги с сохранением герметичности бункера. Крепление позволяет изменять положение чувствительного элемента внутри емкости, сохраняя ее герметичность

Монтаж СКАТ-5 начинается с выполнения отверстия Ø50 в необходимом месте бункера. После этого в отверстие вваривается труба крепления. В трубу крепления вворачивается зажимная втулка с К.Р., удлинительной штангой и БЭК. Ослабляются болты М6, и штанга перемещается внутри емкости на нужный уровень срабатывания. После этого болты затягиваются, фиксируя датчик.

Аналогично производится монтаж датчика и на боковой стенке бункера. Требование к боковому креплению - движение материала должно проходить между ветвями камертона **(плоскость ветвей камертона параллельна направлению движения материала).**

Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 0,6МПа.

14.2.2 Крепежная бобышка (буква «Б» в обозначении прибора).

Крепежная бобышка обеспечивает жесткое резьбовое крепление СКАТа на стенке емкости (см. прил.№ 2, 10).

В сигнализаторах уровня сыпучих материалов (СКАТ-5-С) используется бобышка с резьбой G 1½, в сигнализаторах уровня жидких материалов (СКАТ-5-Ж) используется бобышка с резьбой G1A, в малогабаритных сигнализаторах (СКАТ-5М) используются бобышки с резьбой G1, G3/4, G1/2.

В сигнализаторах уровня сыпучих материалов во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ex-С используется бобышка с резьбой R3/2, в сигнализаторах СКАТ-5Ex-Ж используется бобышка с резьбой R1.

Для монтажа сигнализаторов сыпучих материалов в стенке бункера выполняется отверстие 45мм, для жидкостей 32мм.

Бобышка вворачивается в существующий на бункере патрубок с соответствующей резьбой с использованием стандартных резьбовых уплотнений (лента ФУМ, герметики-фиксаторы и т.п.).

В случае отсутствия на бункере необходимых патрубков, дополнительно к сигнализатору заказывается соответствующая приварная гайка (размеры гаек приведены в приложениях № 14).

Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 2МПа.

14.2.3 Фланцевое крепление (буква «Ф» в обозначении прибора).

Фланцевое крепление используется для емкостей с высоким избыточным давлением.

Для монтажа сигнализаторов с фланцем в стенке бункера выполняется отверстие, соответствующее Ду фланца (см. приложение № 3, 10).

Сигнализатор с фланцевым креплением ответным фланцем **не комплектуется**. При заказе указывается Ду и Ру фланца в соответствии с ГОСТ 12815-80.

Крепление может использоваться в емкостях с избыточным давлением до 6,3МПа.

<u>Во время монтажа не допускаются ударные воздействия на камертонный резонатор прибора!</u>

НПФ «Промприбор» может изготовить устройства крепления и по эскизам потребителя (в случае нестандартных бункеров, труднодоступных для крепления местах и т.д.).

14.3 Подключение прибора (приложение № 11).

14.3.1 Для подключения сигнализаторов уровня серии СКАТ к сети электропитания разработаны следующие варианты.

14.3.1.1. Подключение через неразъемно-связанный с прибором отрезок кабеля (буква «З» в обозначении прибора). Приложение № 11.

Ввод кабеля питания и контактов реле в корпус БЭК через гермоввод PG11. Кабель МКШ 5х0,35, длина 1м (в базовом варианте). Требует наличия рядом с сигнали-

затором распределительной коробки для дальнейшей передачи сигнала. Маркировка выходных концов кабеля указана в приложении № 11.

По согласованию, длина кабеля МКШ может быть увеличена, (необходимая длина указывается при заполнении опросного листа в дополнительных требованиях – см. прил.№ 17).

14.3.1.2. Подключение через разъем (буква «Р» в обозначении прибора).

Разъем типа РМ18КПН7. Позволяет использовать кабель с медными жилами сечением до 0,35мм и наружным диаметром до 12мм. Цоколевка разъема приведена в приложении № 11.

14.3.1.3. Подключение через клеммный разъем (буква «К» в обозначении прибора).

Четырехконтактный клеммник в герметичном корпусе с гермовводом PG11. Две клеммы на питание сигнализатора, две для выхода контактов реле сигнализатора (в базовом варианте - н.о. контакт). По согласованию может быть использован н.з. контакт (указывается при заполнении опросного листа в дополнительных требованиях см. прил. № 17). Позволяет использовать кабель с медными или алюминиевыми жилами сечением до 1,5мм и наружным диаметром до 12 мм. Цоколевка клеммника приведена в приложении № 11.

Положение контактов реле, указанное в приложении № 11, соответствует сигнализатору в свободном (не засыпанном) состоянии или в неподключенном состоянии.

14.3.2. Для напряжения питания 220В, 50Гц, перед подключением питания прибора необходимо подключить заземление (сечение внешнего провода защитного заземления не менее 0,5 мм) - провод желто-зеленого цвета в кабеле питания или винт заземления М4 на корпусе прибора.

14.3.3. Если реле прибора используется для коммутации силовых цепей, необходимо правильно подобрать сечение проводов.

14.3.4. Для защиты от перегрузки по току при подключении СКАТ в цепи питания должен быть установлен предохранитель на установившийся ток 0,25 А или автомат защиты, который может использоваться и как отключающее устройство в цепи питания «СКАТ-5».

14.3.5. Отключение «СКАТ-5» при обслуживании.

Потребитель должен установить отключающее устройство в цепи питания «СКАТ-5». Отключающее устройство (выключатель или автомат защиты) должно размыкать все токонесущие проводники, находиться вблизи изделия и быть легкодоступным оператору. Отключающее устройство должно быть соответственно маркировано как отключающее устройство для «СКАТ-5» и иметь четкое обозначение положений «включено» и «выключено» (ГОСТ 12.2.091-2012 п.5.1.6; п.6.11.3; п.6.11.3.1).

15 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ех при монтаже и подключении.

15.1 При монтаже сигнализаторов уровня во взрывозащищенном исполнении СКАТ-5Ех-Ж и СКАТ-5Ех-С следует руководствоваться следующими документами:

- правила ПУЭ (глава 7.3.);
- инструкция ВСН332-74/ММСС (Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон);
- ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 30852.13-2002.
- ГОСТ IEC 61241-0-2011, ГОСТ IEC 61241-1-1-2011, ГОСТ IEC 61241-14-2011.

15.2 Перед монтажом сигнализаторы следует осмотреть. При этом необходимо проверить маркировку взрывозащиты и узлы крепления сигнализаторов, а также убедиться в целостности корпусов.

15.3. При монтаже сигнализаторов СКАТ-5Ех-С допускается располагать чувствительный элемент датчика в зоне 20. При этом корпус с блоком электроники и кабельный ввод должны находиться **только** в зоне 21, 22 или неклассифицируемой (взрывобезопасной)- см.приложение №9.

Дополнительно проверить состояние поверхностей деталей, подвергаемых разборке (повреждения не допускаются). Резьбовые соединения должны быть свинчены на полную длину и застопорены.

15.4 Для подключения питания и передачи сигнала сигнализаторов СКАТ-5Ех-С (сигнализатор с неразъемным (постоянно-присоединенным) отрезком кабеля) необходимо наличие рядом с сигнализатором распределительной (коммутационной) коробки с кабельными вводами. Коробка и вводы должны быть во взрывозащищенном исполнении с маркировками взрывозащиты, соответствующими взрывоопасной зоне применения сигнализаторов. Монтаж коробок – в соответствии с документами п.п. 15.1. Кабельные вводы коробок должны по типоразмерам соответствовать выходному кабелю сигнализатора (тип - Герда-КВК 3х2х0,5, Ø14,2 мм, бронированный).

15.5 Цветовая маркировка выводов кабеля сигнализатора СКАТ-5Ех-С приведена в приложении №12.

15.6 Подключение сигнализаторов СКАТ-5Ех-Ж допускается только через сертифицированные и допущенные к применению в установленном порядке барьеры искробезопасности (или аналогичные устройства с выходной искробезопасной электрической цепью), имеющих маркировку взрывозащиты не ниже [Exia]IIB.

15.7 Пример подключения и нумерация выходных контактов сигнализатора в исполнении СКАТ-5Ех-Ж показаны в приложении №12.

Рекомендуемое значение тока через нагрузку - ≤ 40мА;

сопротивление нагрузки - ≥ 100 Ом.

При расчете тока нагрузки необходимо учитывать суммарное сопротивление проходных ветвей выбранного барьера искробезопасности.

Пример: Нагрузка – светодиод, оптореле, твердотельное реле (номинальный рабочий ток ≈ 5мА), выбранный барьер «Корунд-М3» (двухканальный, суммарное проходное сопротивление – 2х110=220Ом).

Необходимо установить последовательно со светодиодом сопротивление

12/0.005 – 220≈2,2Ком.

15.8 Параметры линии связи между сигнализатором СКАТ-5Ex-Ж и барьером искрозащиты должны удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление линии не более 30Ом;
- $C_0 \geq (Ci+Сл)$, где C_0 - выходная емкость выбранного барьера взрывозащиты, мкФ, Ci- максимальная внутренняя емкость сигнализатора, мкФ, Сл-емкость кабеля связи, мкФ (см. табл. 2, п.4);
- $L_0 \geq (Li+Lл)$, где L_0 - выходная индуктивность выбранного барьера взрывозащиты, мГн, Li- максимальная внутренняя индуктивность сигнализатора, мГн, Lл-индуктивность кабеля связи, мкФ (см. табл. 2, п.4).

16 Обеспечение взрывозащищенности СКАТ-5Ex при эксплуатации.

16.1 К эксплуатации сигнализаторов уровня в исполнении СКАТ-5Ex-С и СКАТ-5Ex-Ж должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

16.2 При эксплуатации сигнализаторов должны выполняться все мероприятия согласно п.15 настоящего руководства.

16.3 При эксплуатации сигнализаторы должны подвергаться систематическому внешнему и профилактическим осмотрам.

16.4 При внешнем систематическом осмотре необходимо проверять:

- прочность крепления крышек и кабельных вводов;
- отсутствия обрывов или повреждения изоляции присоединительных кабелей;
- надежность присоединения кабеля;
- надежность присоединения провода заземления (при использовании).

16.5 При профилактическом осмотре дополнительно должны быть выполнены работы в соответствии с п.18.

17 Комплектация приборов, аксессуары. (Приложения №14, 15, 16.)

17.1. В приложении №14 приведены варианты приварных гаек, используемых для монтажа сигнализаторов на стенки бункера (вариант крепления «Б» - крепежная бобышка - см.п.п.14.2.2.). Приварные гайки в базовую комплектацию сигнализатора не входят, заказываются дополнительно. При заказе необходимо указать размер внутренней резьбы гайки, соответствующий выбранному типу сигнализатора – см.п.п.5.3.2.

Для малогабаритных сигнализаторов приварная гайка выбирается аналогично, согласно п.11. приложению №8.

17.2. В приложении №15 приведены варианты приварных гаек, используемых в пищевой промышленности для обеспечения соединения с емкостью «заподлицо».

Указанное соединение необходимо для мойки и стерилизации емкости изнутри без демонтажа сигнализатора. В соединении отсутствуют полости и щели, в которых может накапливаться продукт. Для уплотнения используется силиконовые прокладки, обеспечивающие герметизацию и стерильность соединения.

Для использования в жидких пищевых продуктах применяются сигнализаторы уровня СКАТ-5-Ж-220(24) -З (Р, К) -Б-Т1-80, СКАТ-5М-Б(1), СКАТ-5М-Б(1/2) в комплекте с гигиенической приварной гайкой.

Приварные гайки гигиенические в базовую комплектацию сигнализатора не входят, заказываются дополнительно. При заказе необходимо указать вариант исполнения гигиенической гайки в соответствии с технологическими требованиями.

17.3. Для защиты кабеля питания и выхода контактов реле от механических повреждений предусмотрено устройство крепления металлорукава – см. приложение №16.

17.3.1. В качестве устройства крепления металлорукава используется специальная муфта РКН-12, закрепленная в специальном переходнике в случае использования для подключения сигнализатора варианта «З» (см. п.п. 14.3.1.1, прил.№16), или закрепленная в корпусе клеммника в случае использования для подключения сигнализатора варианта «К» (см.п.п. 14.3.1.3, прил. №16).

17.3.2. Используемый металлорукав РЗ-ЦХ №12 (15).

17.3.3. Обозначение при заказе – буквы «КМ» - в случае использования для подключения клеммника, буквы «ЗМ» - в случае использования для подключения неразъемно-связанного с прибором отрезка кабеля.

Пример обозначения:

СКАТ-5-Ж-220-ЗМ-Б-Т1-500

Датчик базового совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный зажим с кабелем МКШ 5Х0,35, длиной 1м с устройством крепления металлорукава, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1″, температура материала до 160ºС, длина погружной части датчика - 500мм.

17.3.4. В случае раздельного варианта СКАТа для защиты от механических повреждений соединительного кабеля, на удаленном датчике и на выносном блоке используется вариант подключения «КМ» с устройством крепления металлорукава.

При заказе требование защиты соединительного кабеля металлорукавом указывается в графе «дополнительные требования» опросного листа (см. прил.№17).

17.3.5. В базовую комплектацию металлорукав не входит, может заказываться как дополнительная комплектация.

18 Техническое обслуживание.

Предприятие выпускает сигнализаторы уровня с характеристиками, соответствующими требованию Заказчика согласно опросному листу (см. прил.№17), имеющего силу технического задания на изготовление.

Настройка чувствительности приборов (порога срабатывания) для заданного в опросном листе материала производится специалистами завода – изготовителя (НПФ «Промприбор»).

Перестройка чувствительности приборов во время эксплуатации не предусматривается (кроме СКАТ-5Т - сигнализатора с трубчатым резонатором)!

18.1. Ежемесячное техническое обслуживание прибора состоит в контроле крепления прибора, контроле и проверке электрических соединений. Перенастройки в процессе эксплуатации прибор не требует.

18.2. В случае использования прибора для контроля жидкостей или сыпучих материалов, образующих отложения на камертонном резонаторе, требуется ежеквартальный контроль отложений на чувствительном элементе прибора и удаление этих отложений.

Чистку камертонного резонатора необходимо производить металлической щеткой или другим нежестким инструментом. Не допускается применение ударных и деформирующих резонатор воздействий.

18.3. Подключения и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания производятся при отключенном напряжении питания. Отключение заземления производится в последнюю очередь.

18.4. При эксплуатации, техническом обслуживании необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей 2015г.».

19 Правила транспортирования и хранения.

19.1.Упаковка приборов.

19.1.1. Упаковка сигнализаторов уровня сыпучих и жидким материалов серии «СКАТ» должна производится в транспортную тару. В транспортную тару также вкладывается паспорт и инструкция по эксплуатации прибора. Для партии приборов инструкция по эксплуатации – 1шт. на 5 комплектов приборов.

19.1.2. Транспортная тара должна быть изготовлена из гофрокартона в виде коробок с полностью перекрывающимися наружными клапанами - исполнение «В» по ГОСТ 9142 - 90.

19.1.3. Устройство в транспортной таре должно выдерживать температуру окружающей среды от минус 45°С до 55°С при относительной влажности от 5% до 95%.

19.2. Транспортирование приборов

19.2.1. Сигнализаторы должны транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха -50…….+60ºС;
- относительная влажность воздуха при 25ºС – 95%.

19.2.2. Транспортирование сигнализаторов должно производится в крытых (железнодорожных или автомобильных) транспортных средствах при воздействии климатических факторов, соответствующих группе условий хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

19.2.3. Сигнализатор в транспортной таре должен выдерживать механическо-динамические нагрузки и вибрации по группе №2 по ГОСТ Р 52391-2008.

19.2.4. Расстояние транспортирования и скорость движения не ограничивается.

19.2.5. При транспортировании железнодорожным транспортом должны выполняться «Правила перевозок грузов» МПС, изд. «Транспорт» М., 1979, при транспортировании автомобильным транспортом «Правила перевозок грузов автотранспортом» Министерства автомобильного РФ, изд. «Транспорт», М., 1983г.

19.2.6. Расстановка и крепление тары в транспортном средстве должны обеспечивать их устойчивое положение, отсутствие смещения при транспортировании.

19.2.7. Сроки транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках не должны превышать одного месяца.

19.3. Хранение сигнализаторов.

Сигнализаторы должны хранится в упаковке изготовителя в складских помещениях с соблюдением условий хранения 1 по ГОСТ 15150 - 69 температура от +5 до +40°С, относительная влажность не более 80% при температуре 25°С при отсутствии в воздухе агрессивных примесей, вызывающих коррозию материалов.

20 Гарантии изготовителя.

20.1. Наработка на отказ (время от начала эксплуатации изделия до его первого отказа) - не менее 50000ч.

Примечание: Под отказом устройства понимается нарушение его работоспособности, вызванное выходом из строя любого элемента (узла), восстановление которого связано с заменой (ремонтом) неисправного узла.

20.2. Срок службы сигнализатора уровня (календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние) - не менее 8 лет.

При использовании сигнализатора для сильноагрессивных жидкостей - не менее двух лет при соответствующем выборе материала К.Р., согласно ГОСТ 5632-2014.

20.3. Среднее время восстановления до работоспособного состояния не более 60 мин.

20.4. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления прибора.

20.5. Гарантийный срок эксплуатации прибора - 18 мес. со дня ввода прибора в эксплуатацию или по истечению гарантийного срока хранения.

20.6. Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламаций, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

21 Опросный лист (приложения №17, 18).

Форма опросного листа на сигнализаторы уровня серии СКАТ-5 общепромышленного исполнения приведена в приложении № 17.

Форма опросного листа на сигнализаторы уровня СКАТ-5Ех-С и СКАТ-5Ех-Ж взрывозащищенного исполнения приведена в приложении № 18.

Опросный лист имеет силу технического задания на изготовление сигнализаторов уровня серии СКАТ необходимой конфигурации. На основании заполненного опросного листа определяется модификация сигнализатора и материал для изготовления камертонного резонатора (см. табл.1).

В графах приведенного опросного листа дополнительно приведены ссылки на параграфы технического описания для правильного выбора конфигурации сигнализатора уровня серии СКАТ.

Опросный лист заполняется на **каждую** модификацию заказываемых сигнализаторов с указанием количества.

22 Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации

ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 9142-90 Ящики из гофрокартона. Общие технические условия.

ГОСТ 12815-80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см кв.). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов.

ГОСТ 30852.0-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ 30852.1-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ 30852.5-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4.

Метод определения температуры самовоспламенения.

ГОСТ 30852.10-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ 30852.13-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

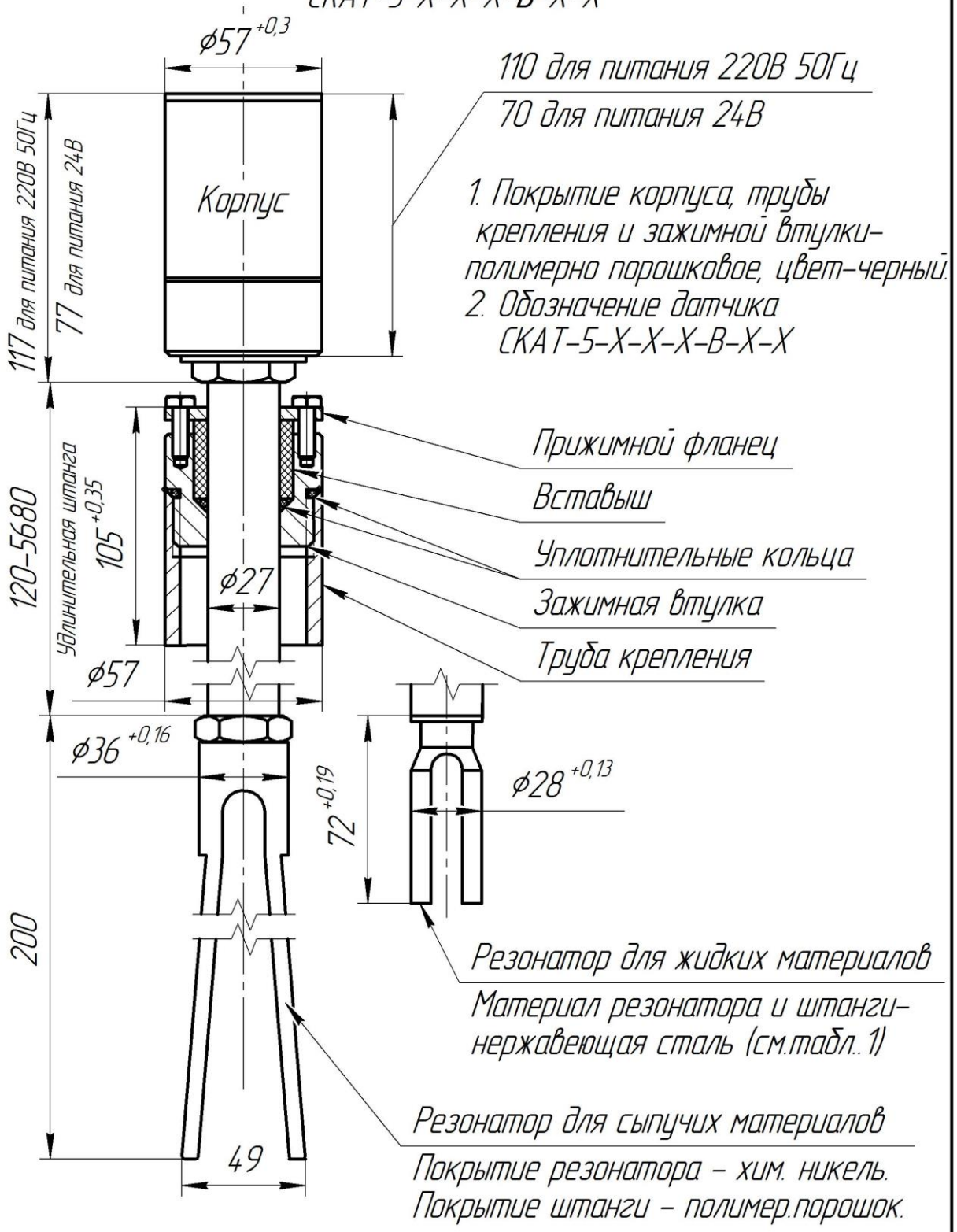
ГОСТ Р 51522.1-2011 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х(Г.Р.)

Приложение №1

Модификации базового варианта СКАТ
СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5-Х-Х-Х-В-Х-Х(Г.Р.)	Лист

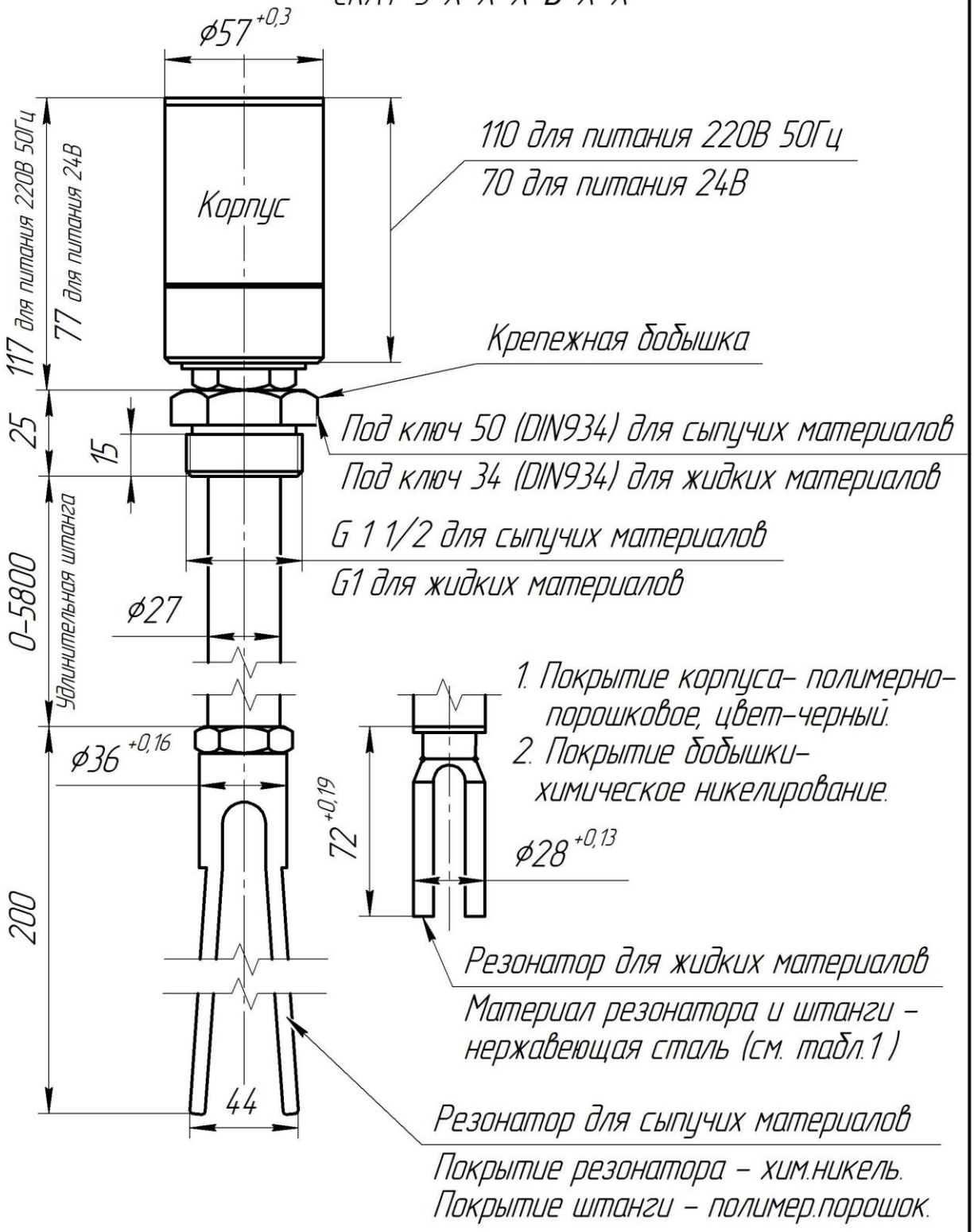
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4

СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

Приложение №2

Модификации базового варианта СКАТ
СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х



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

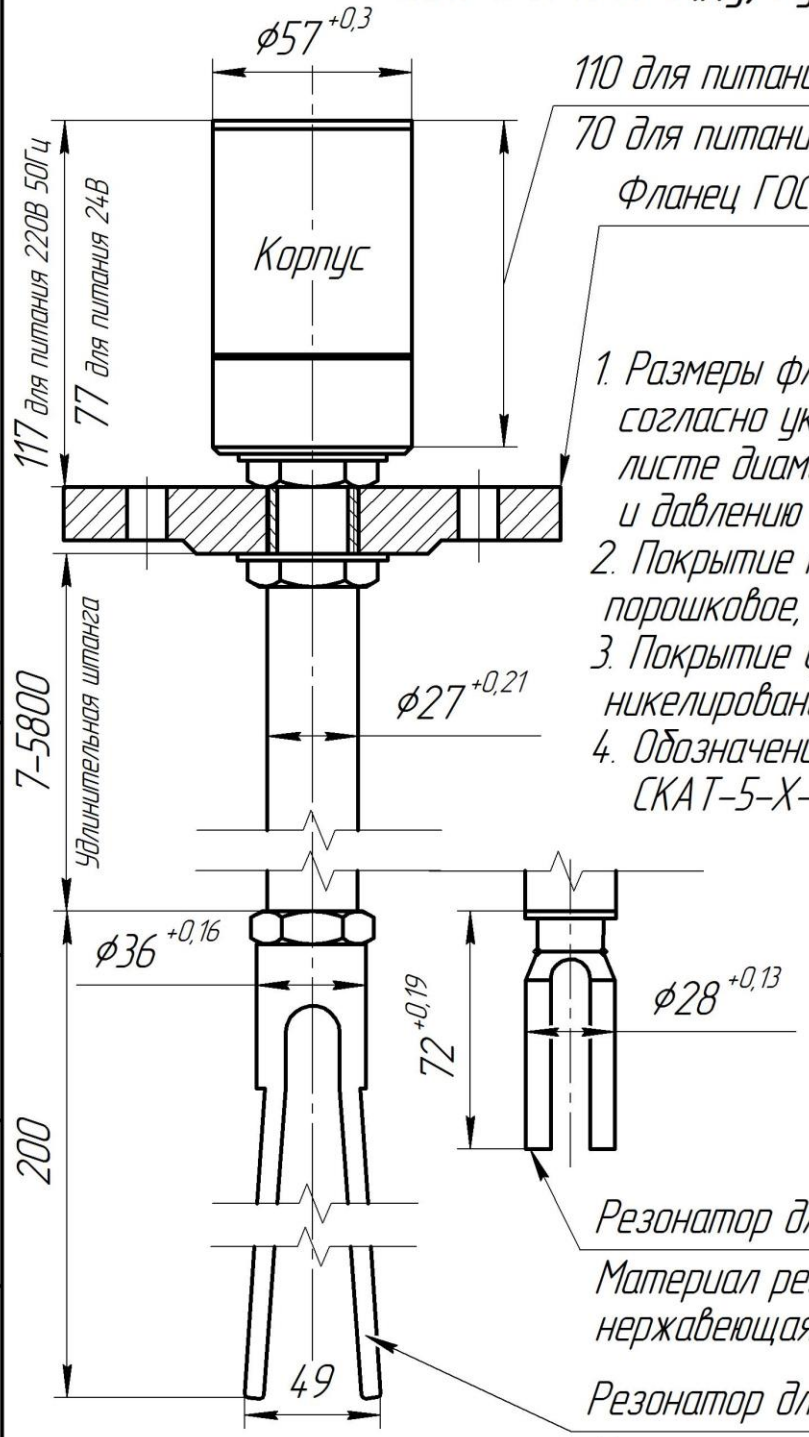
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)	Лист

Копировал Формат А4

СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х

Приложение №3

Модификации базового варианта СКАТ
СКАТ-5-Х-Х-Х-**Ф(Ду/Ру)**-Х-Х



110 для питания 220В 50Гц

70 для питания 24В

Фланец ГОСТ 12815-80

1. Размеры фланца по ГОСТ 12815-80 согласно указанным в опросном листе диаметру условного прохода и давлению (Ду/Ру).
2. Покрытие корпуса – полимерно-порошковое, цвет-черный.
3. Покрытие фланца- химическое никелирование.
4. Обозначение датчика СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х

Резонатор для жидких материалов

Материал резонатора и штанги- нержавеющая сталь (см.табл. 1)

Резонатор для сыпучих материалов

Покрытие резонатора-хим. никель.
Покрытие штанги- полимер-порошок

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5-Х-Х-Х-Ф(Ду/Ру)-Х-Х	Лист

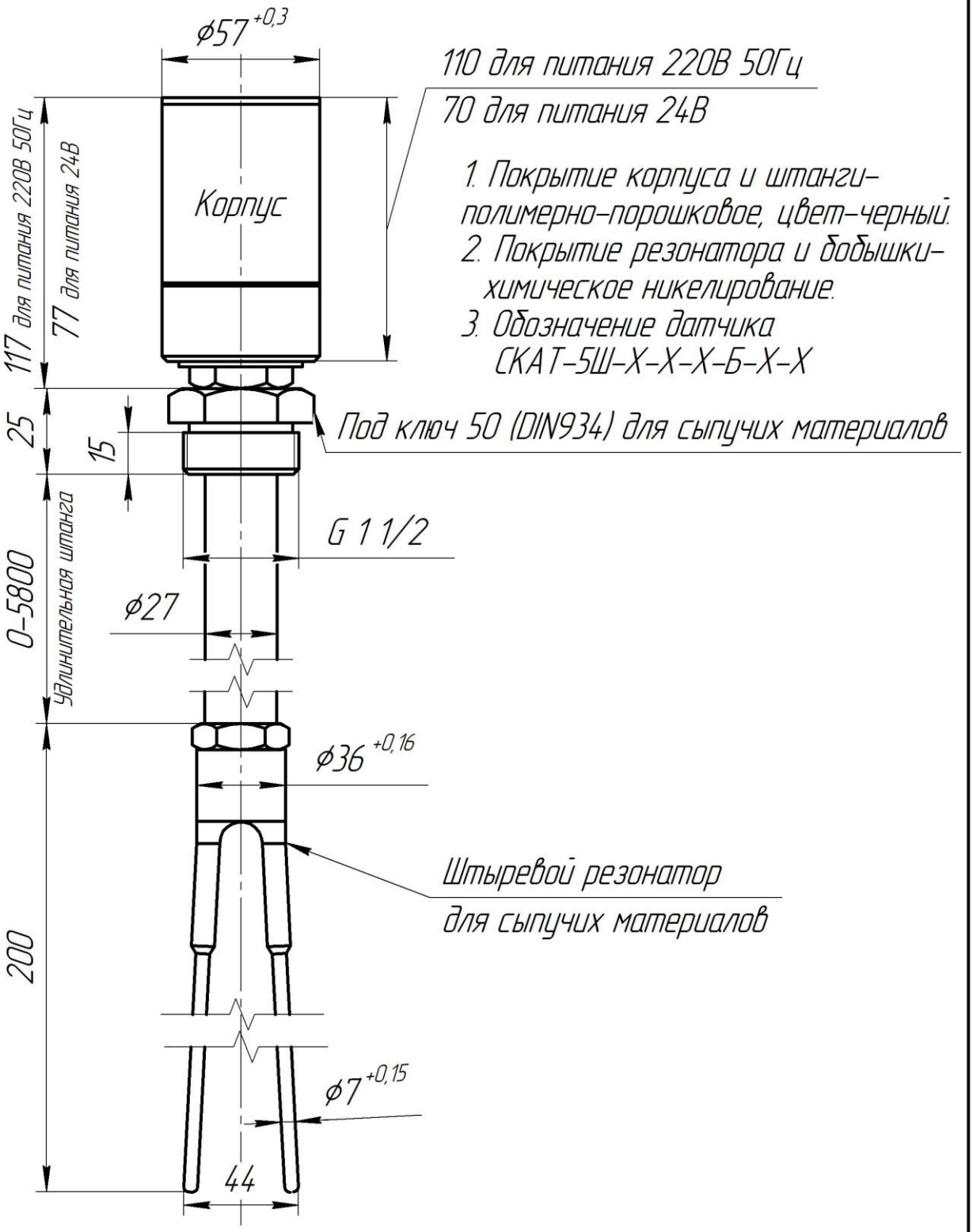
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал Формат А4

СКАТ-5Ш-Х-Х-Х-Б-Х-Х(Г.Р.)

Приложение №4

Сигнализатор уровня со штыревым резонатором СКАТ-5Ш



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Ш-Х-Х-Х-Б-Х-Х(Г.Р.)	Лист

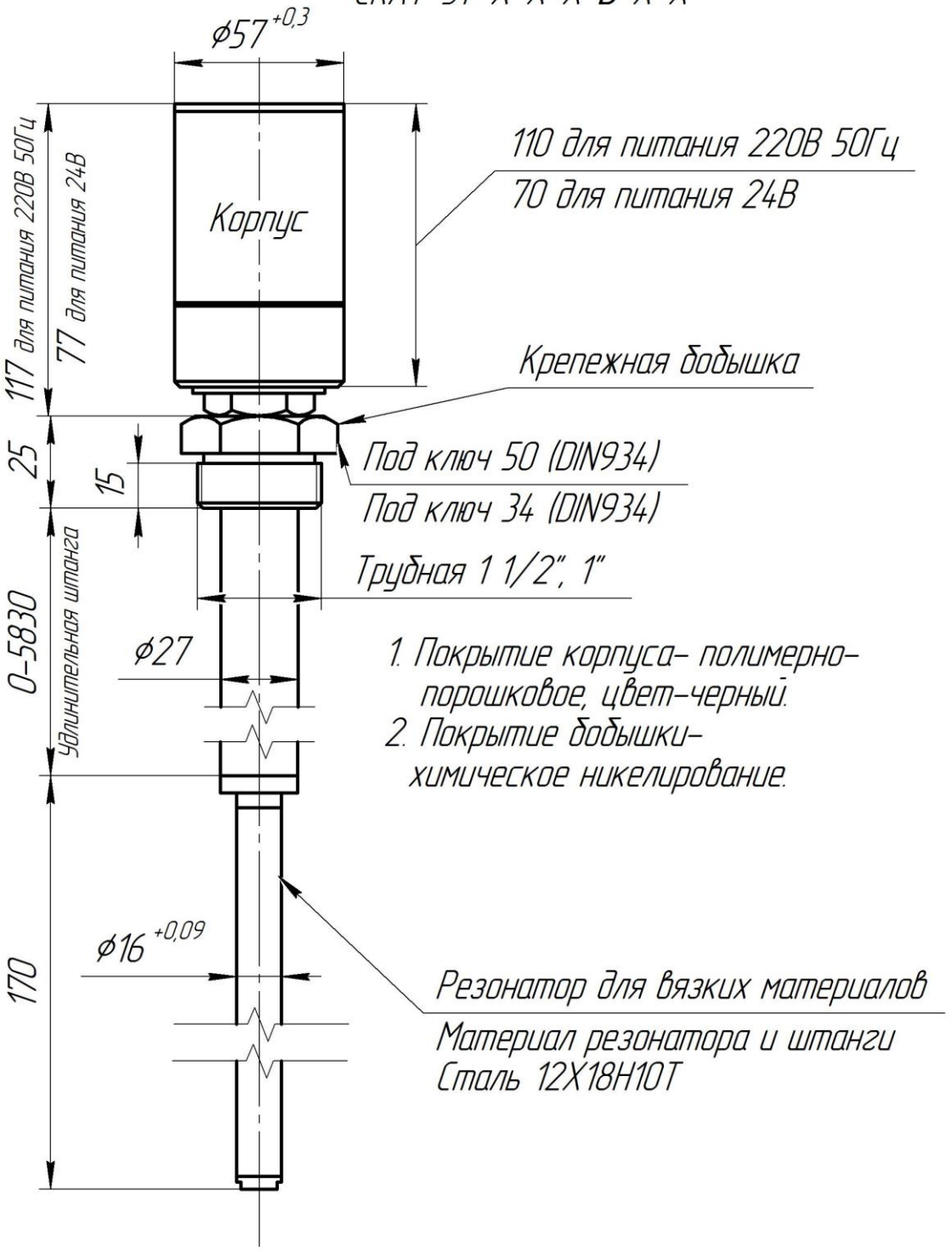
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4

СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)

Приложение №5

Сигнализатор СКАТ с трубчатым резонатором
СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Б-Х-Х



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Т-Х-Х-Х-Б-Х-Х (Г.Р.)	Лист

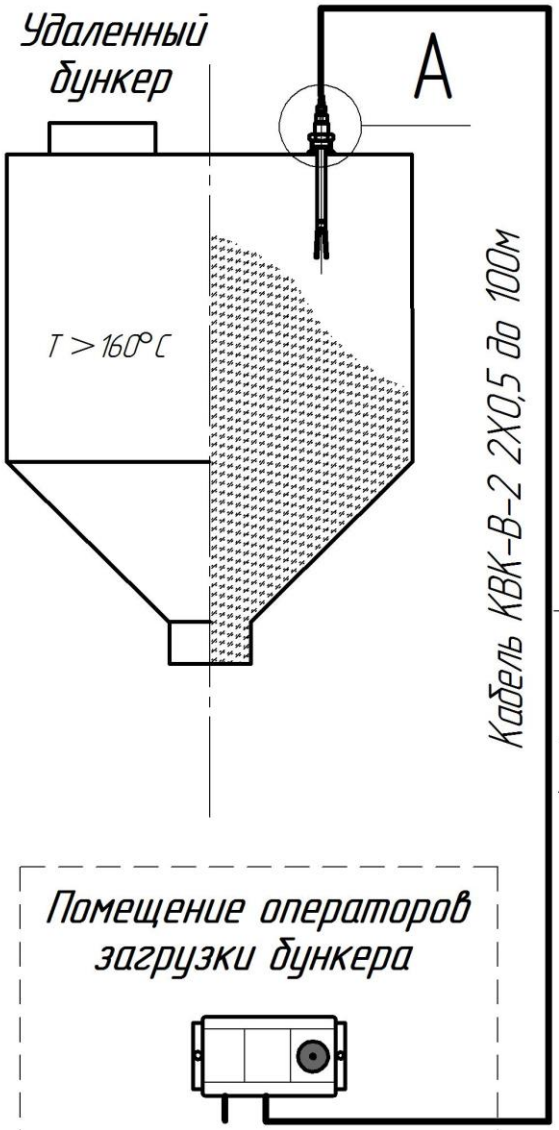
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

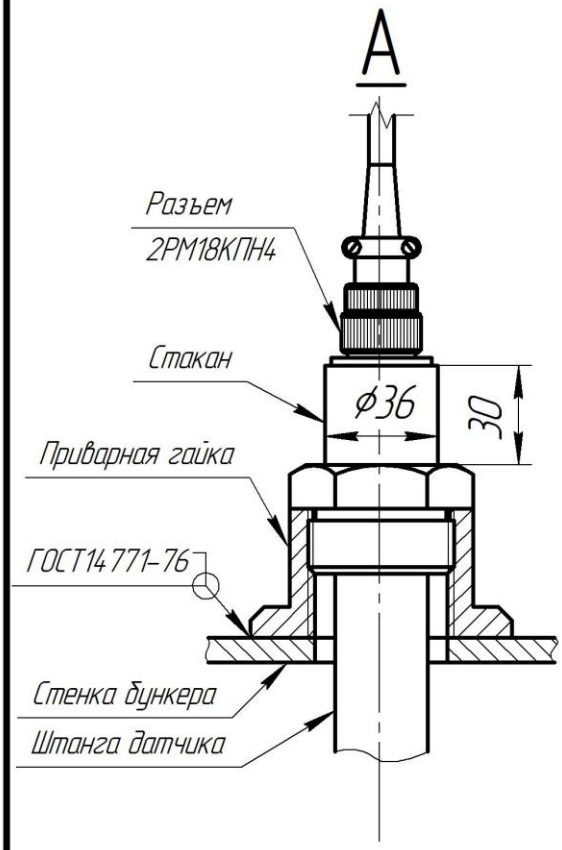
Копировал | Формат А4

СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)

Приложение №6

Раздельное исполнение сигнализатора СКАТ
СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Б-Х-Х





1. Для удаленного датчика крепление к емкости "Б", "В", "Ф".
2. Для раздельного исполнения в комплект поставки прибора входит блок электроники, соединительный кабель(с длиной по опросному листу) и датчик для бункера.
3. Габаритные размеры и подключение блока электроники (БЭК) приведены в приложении №7.

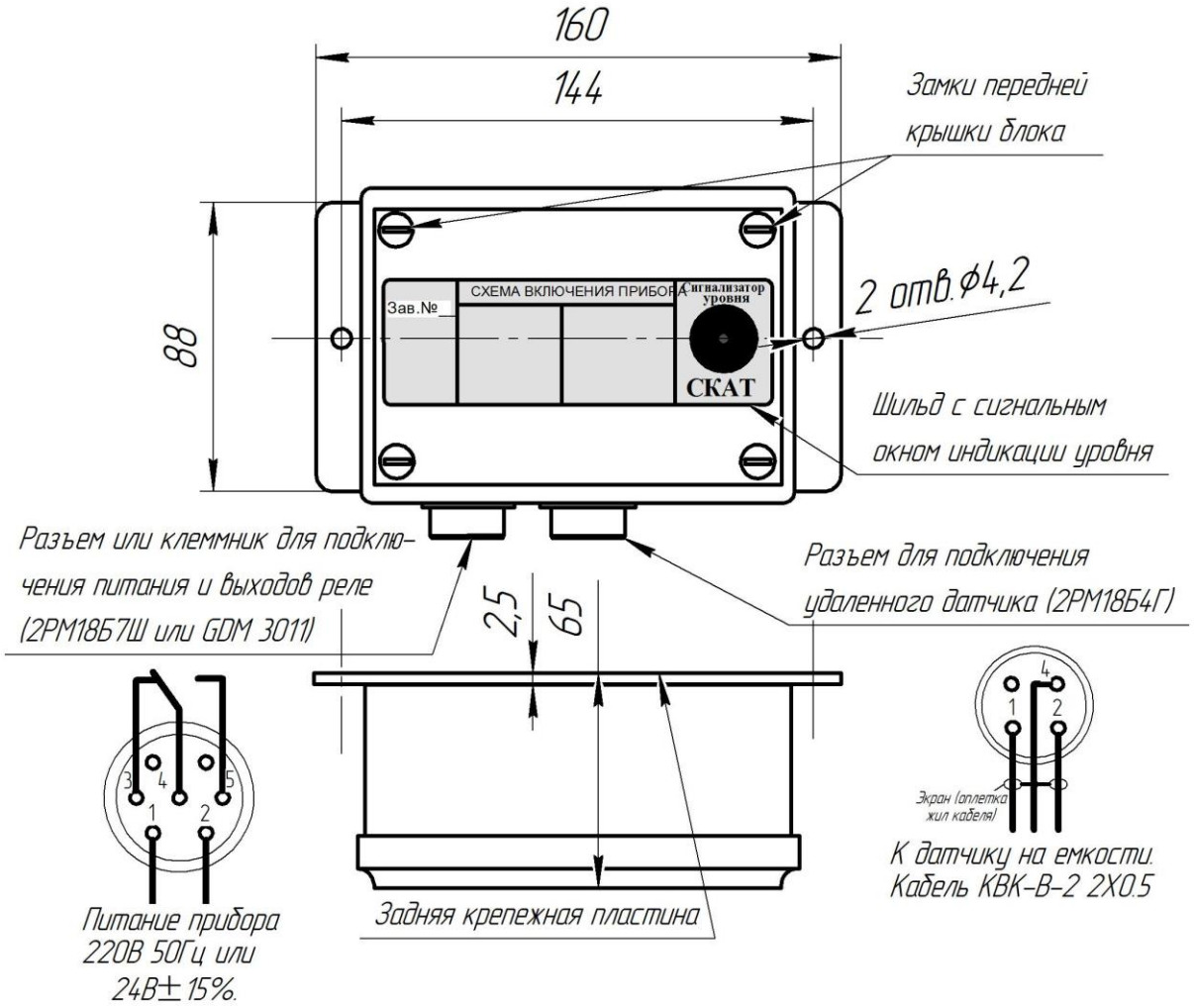
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-Х(Г.Р.)	Лист

Копировал Формат А4

Приложение №7

Блок электроники выносной (БЭК) (габаритные размеры и подключение)



1. Исполнение коробки соответствует ГОСТ Р 50043.6-2000. Пылевлагозащищенность-IP56. Материал-АБС пластик(серый).
2. Материал крепежной пластины- металл, покрытие полимерно-порошковое, цвет- серый.
3. Соединение с датчиком на емкости - кабель КВК-В-2 2Х0,5 - до 100м.
4. В случае применения кабеля КВК-В-2 2Х0,5 для подключения выносного датчика, используется коаксиальная экранированная жила, экран (оплетка) и одна из неэкранированных жил кабеля.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Д(Х)-Х-Х-Х-Х-БЭ(Г.Р.)	Лист

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

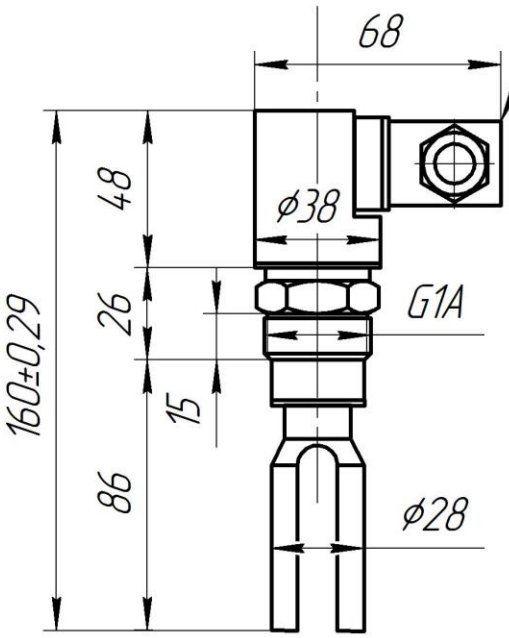
Копировал | Формат А4

СКАТ-5М-К-Б(Х) (Г.Р.)

Приложение №8

Линейка малогабаритных сигнализаторов уровня СКАТ-5М

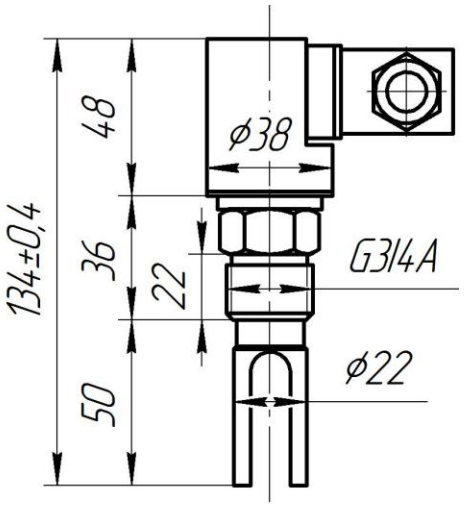
СКАТ-5М-К-Б(1)



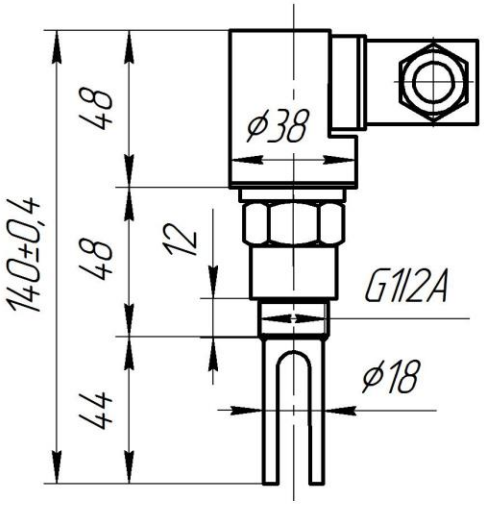
Клеммный разъем для подключения питания и контактов реле

1. Материал чувствительного элемента – сталь 12Х18Н10Т.
2. Покрытие корпуса – полимерно-порошковое, кислотоупорное, термостойкое.
3. Степень защиты оболочек IP65 – для всех модификаций.
4. Питание 24В ±15% пост. тока для всех модификаций.
5. Применение – жидкости – для всех модификаций.

СКАТ-5М-К-Б(3/4)



СКАТ-5М-К-Б(1/2)



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5М-К-Б(Х) (Г.Р.)	Лист

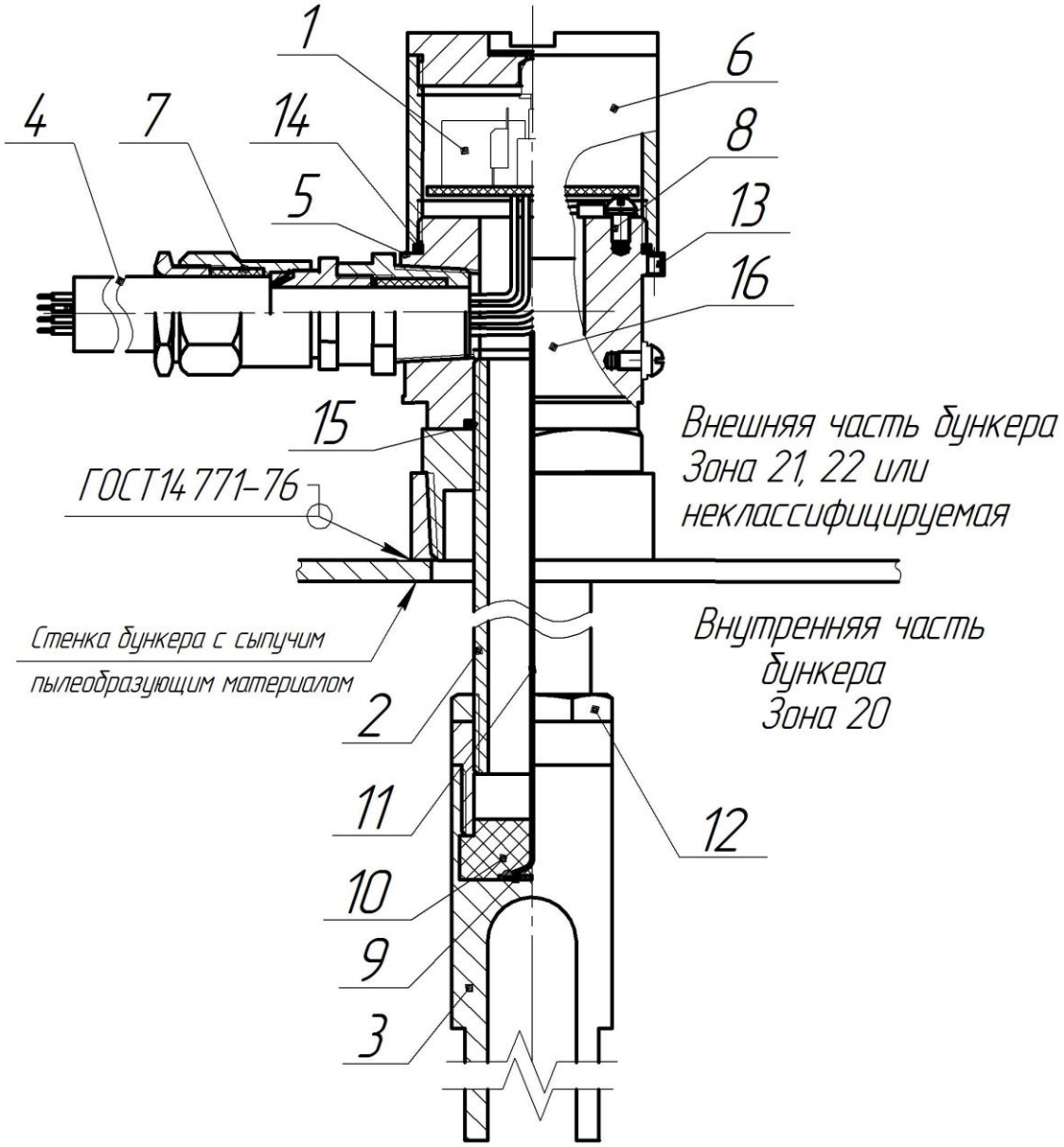
Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А4

СКАТ-5Ех-С-Б-Х ВЗр

Приложение № 9

Сигнализатор серии СКАТ-5 во взрывозащищенном исполнении
СКАТ-5Ех-С-Б-Х (расположение на стенке бункера – зоны)
Взрывозащита Ex tD A20/A21 IP65 T80C X



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Ех-С-Б-Х ВЗр	Лист

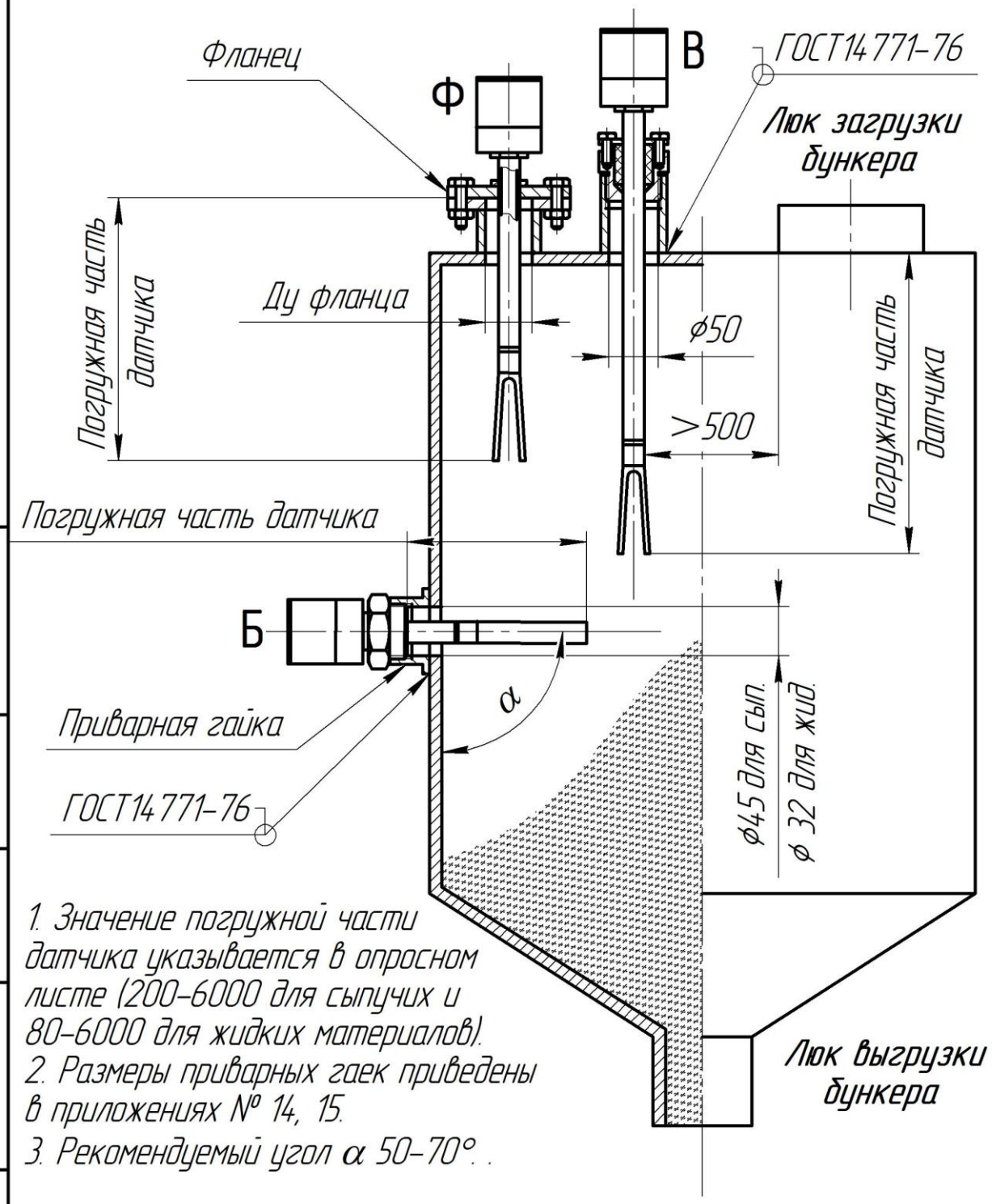
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Копировал Формат А4

СКАТ-5-УСТ.С Х1

Приложение №10

Размещение и монтаж приборов на бункере (присоединение к процессу)



1. Значение погружной части датчика указывается в опросном листе (200-6000 для сыпучих и 80-6000 для жидких материалов).
2. Размеры приварных гаек приведены в приложениях № 14, 15.
3. Рекомендуемый угол α 50-70°. .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5-УСТ.С Х1	Лист

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

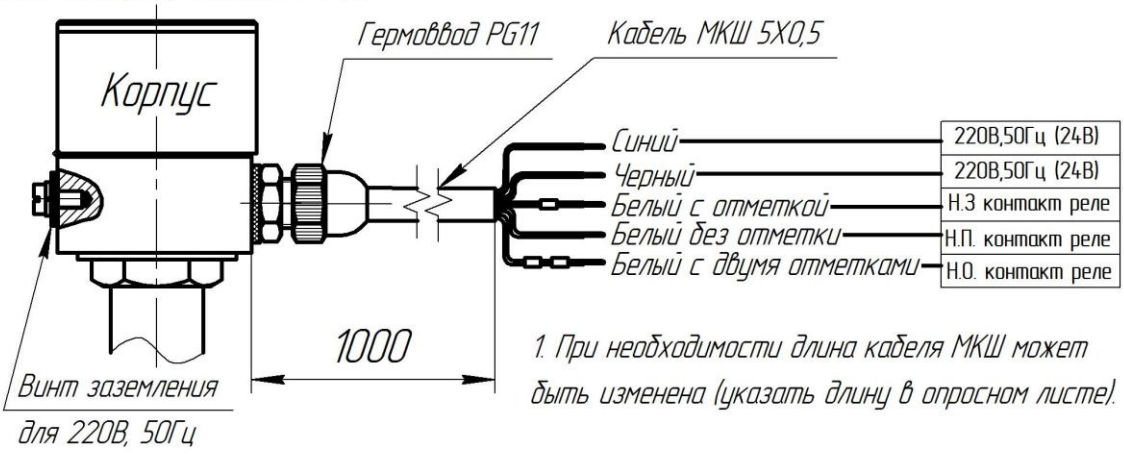
Копировал | Формат А4

Приложение №11

Подключение приборов.

Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-З-Х-Х-Х.

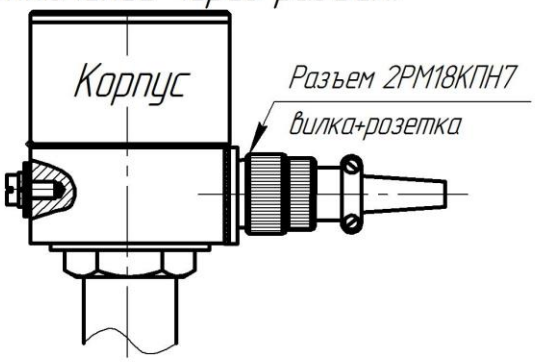
Подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля МКШ 5Х0,35, длиной 1 м.



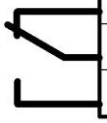
1. При необходимости длина кабеля МКШ может быть изменена (указать длину в опросном листе).

Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-Р-Х-Х-Х

Подключение через разъем.



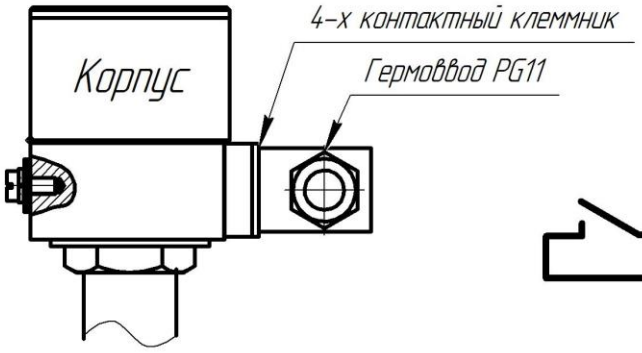
2РМ18КПН7



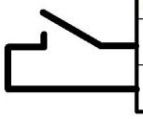
Цепь	Контакт
220В,50Гц, (24В)	1
220В,50Гц, (24В)	2
Н.З.	3
Н.П.	4
Н.О.	5

Сигнализатор уровня СКАТ-5-Х-220(24)-К-Х-Х-Х

Подключение через клеммник..



Клеммный разъем, тип GDM 3011



Цепь	Контакт
220В,50Гц, (24В)	1
220В,50Гц, (24В)	2
Н.П.	3
Н.О.	4(GDM)

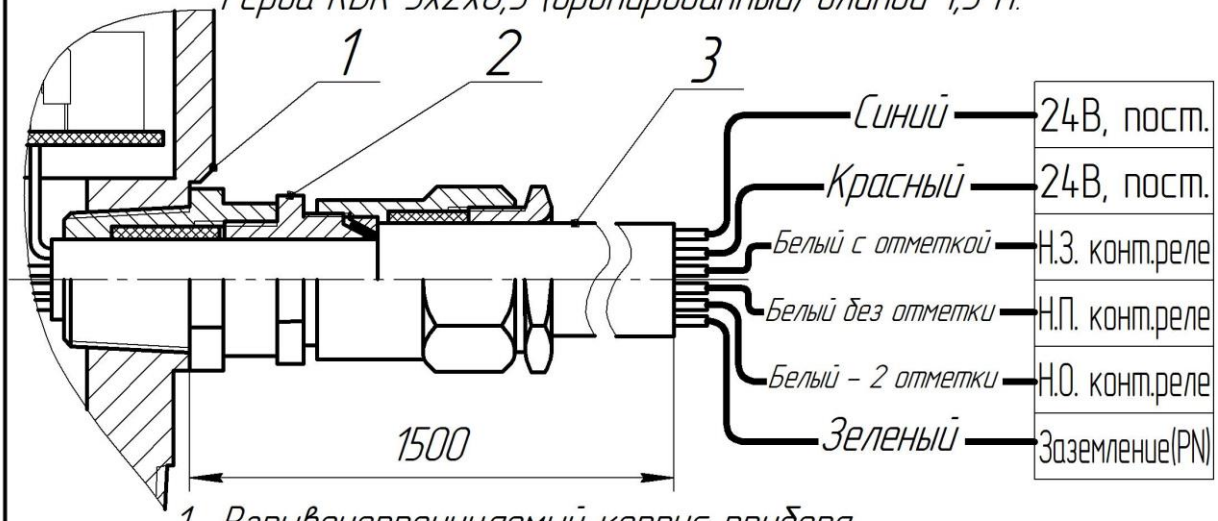
1. При необходимости может использоваться Н.З. контакт (указать в опросном листе)

Приложение №12

Подключение сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении.

Сигнализатор уровня СКАТ-5Ex-С-Х-Х.

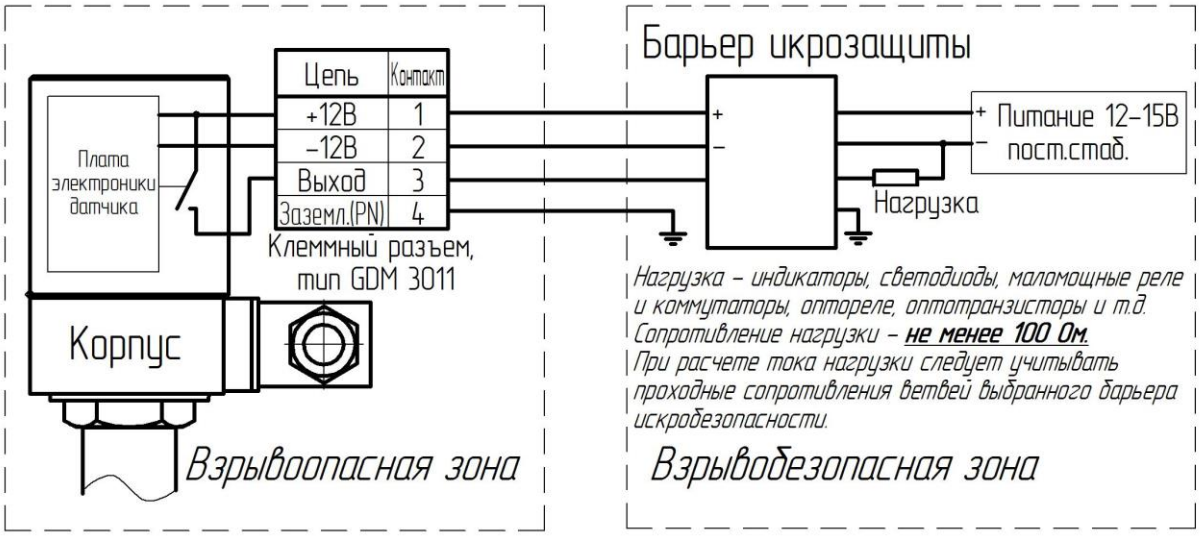
Подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля Герда КВК 3х2х0,5 (бронированный) длиной 1,5 м.



1– Взрывонепроницаемый корпус прибора.
2– Взрывобезопасный сертифицированный кабельный ввод.
3– Кабель для взрывоопасных зон (бронированный).

Сигнализатор уровня СКАТ-5Ex-Ж-Х-Х

Подключение через барьер искрозащиты.



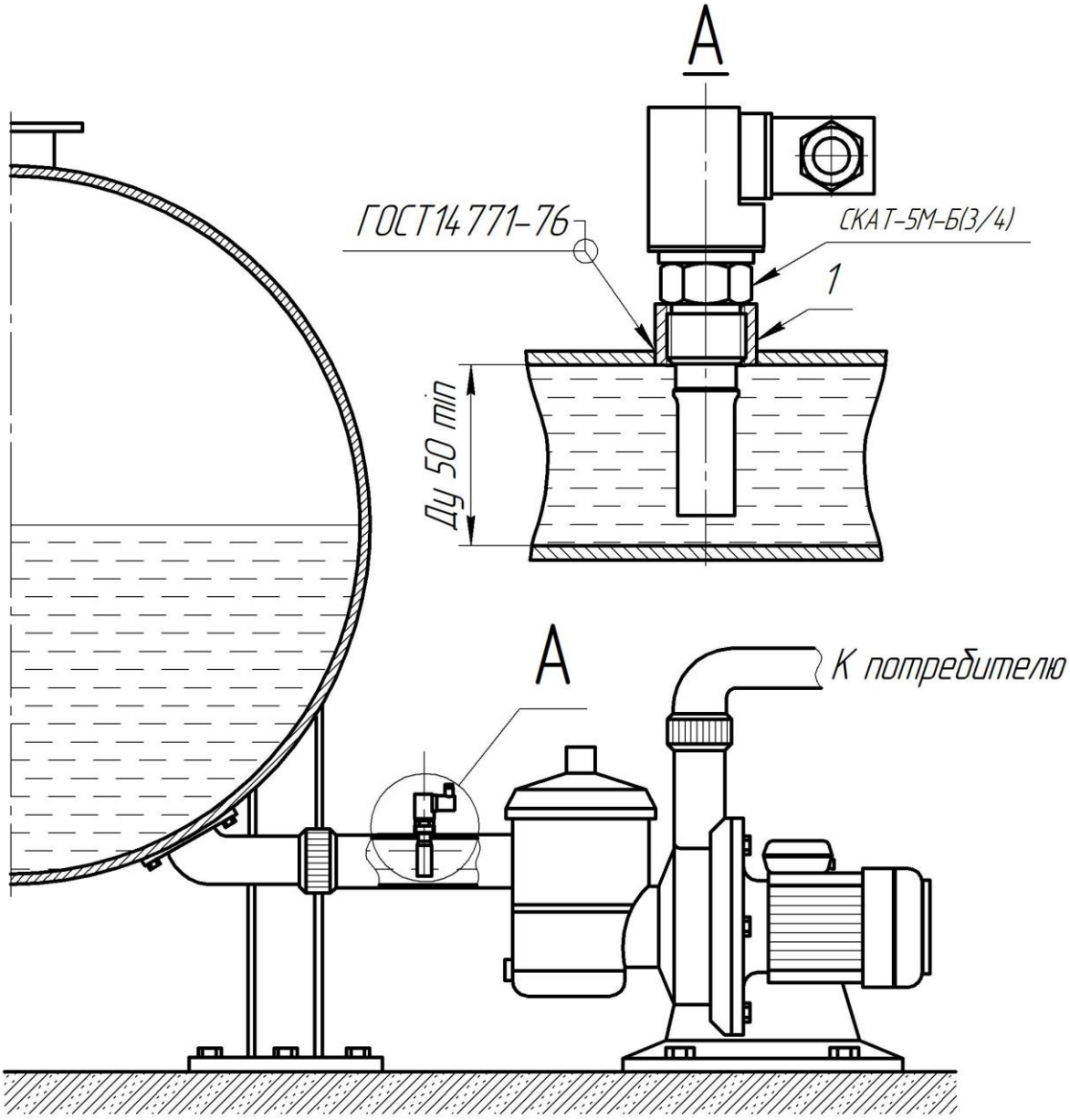
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5Ex-С(Ж)-Х-Х СХ.подкл.	Лист

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

Копировал | Формат А4

Приложение №13

Защита насосов от сухого хода

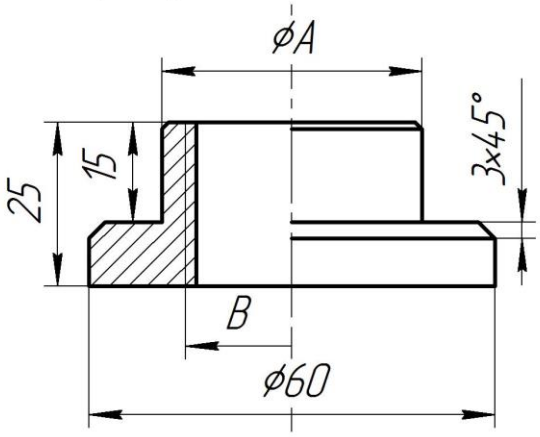


1. Размеры приварной гайки 1 для модификации СКАТ-5М приведены в приложении №14.
2. Требования при монтаже приборов:
- ветви вибратора располагать паралелльно направлению потока;
- монтажное отверстие в трубопроводе соответствует наружному диаметру приварной гайки;
- уплотнение резьбы-лента ФУМ, герметики, герметики-фиксаторы

Приложение №14

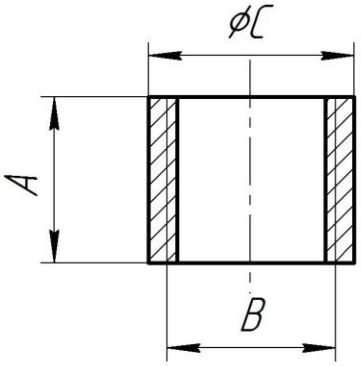
Комплектующие и аксессуары.

Приварные гайки для исполнения СКАТ-5(Х)-Х-220(24)-Х-Б-Х-Х



	A	B
СКАТ-5-С.....	53	G 1,5
СКАТ-5-Ж....	38	G 1
СКАТ-5Ш-С....	53	G 1,5.
СКАТ-5Т-С	53, 38	G1, G1,5

Приварные гайки для исполнения СКАТ-5М-Б(Х)
(малогабаритные сигнализаторы уровня)



	A	B	C
СКАТ-5М-Б(1/2)	15	1/2"труб.	27
СКАТ-5М-Б(3/4)	25	3/4"труб.	32
СКАТ-5М-Б(1)	25	1"труб.	38

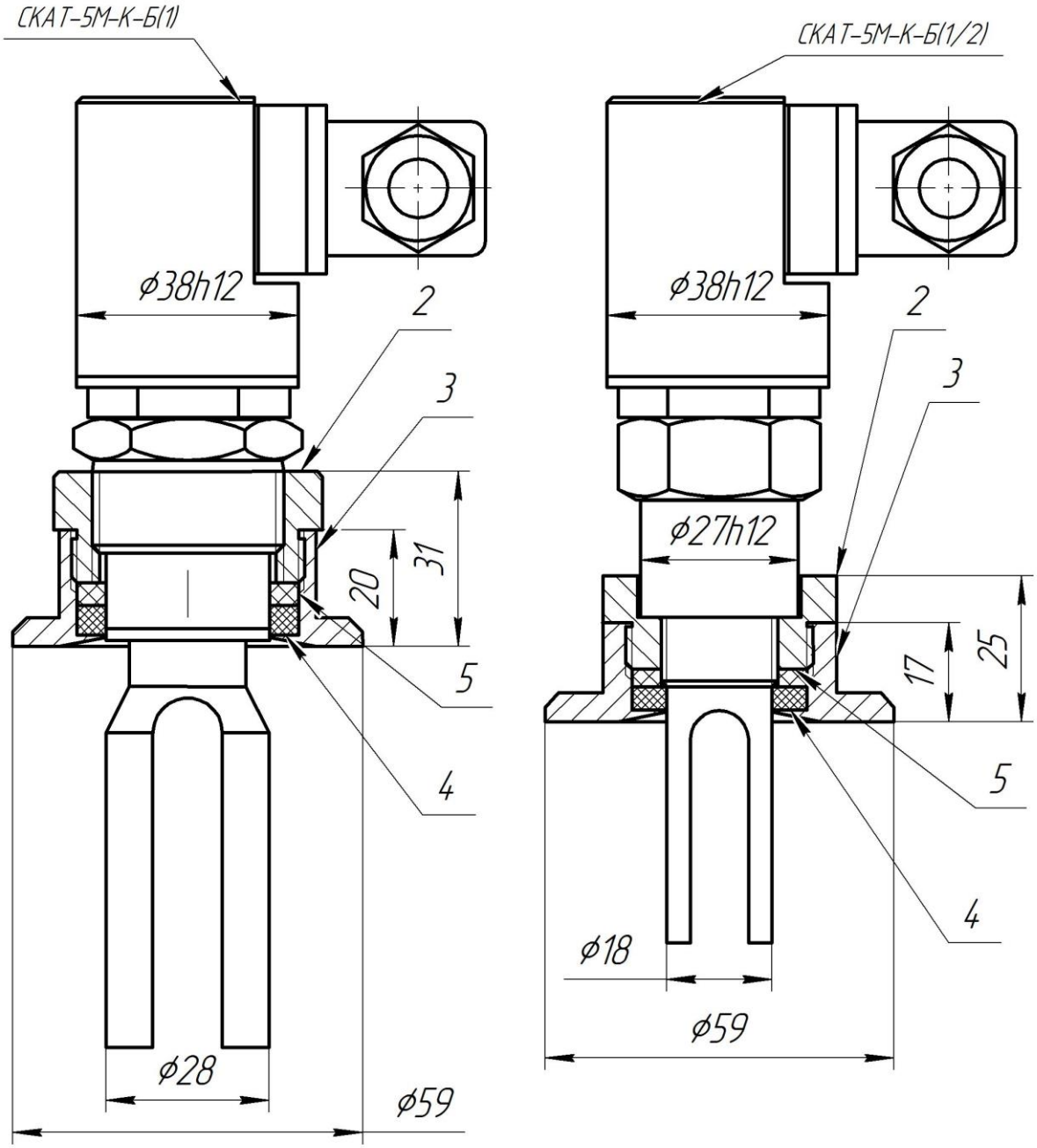
1. Приварные гайки в базовую комплектацию сигнализатора не входят. Оформляются как дополнительная комплектация.
2. Материал – сталь 40Х с покрытием (химическое никелирование.) Для пищевых продуктов – сталь 12Х18Н10Т.
3. При заказе размеры А, В, С могут быть изменены в зависимости от технологических требований Заказчика.

СКАТ-5-Х-Х-Х-Х-КА2

Приложение №15

Комплектующие и аксессуары.

Приварные гайки для пищевой промышленности (исполнение "заподлицо")



1. Материал приварной гайки 3, втулки 2 и резонатора– нержавеющая сталь пищевая 12Х18Н10Т.
2. Материал кольца 5 – фторопласт Ф-4, материал прокладки 4 –пищевой силикон
3. Гигиенические приварные гайки в базовую комплектацию не входят. При заказе оформляются как дополнительная комплектация с указанием требуемого варианта исполнения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СКАТ-5-Х-Х-Х-Х-КА2	Лист

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

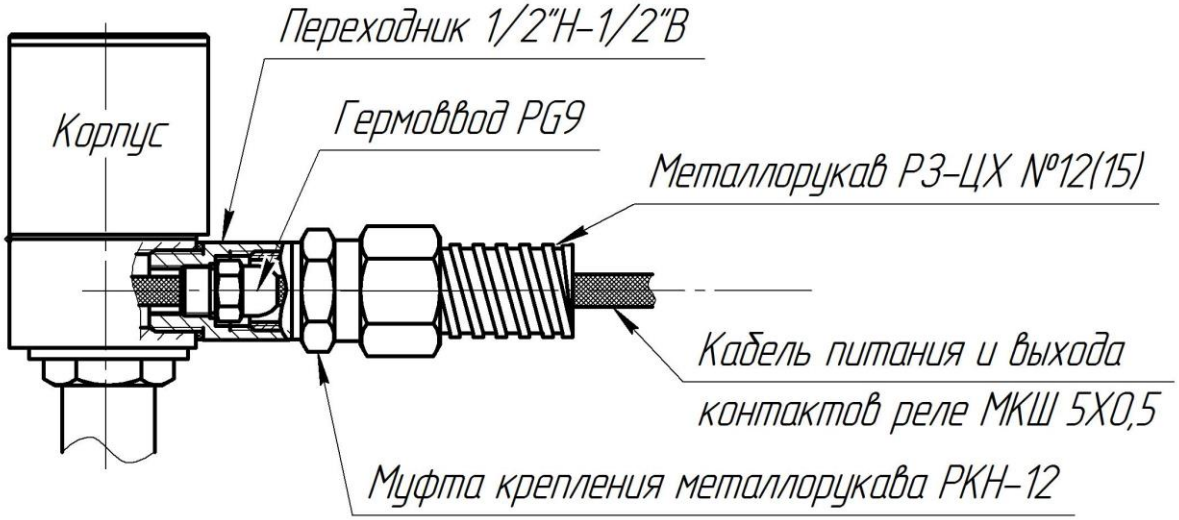
Копировал | Формат А4

Приложение №16

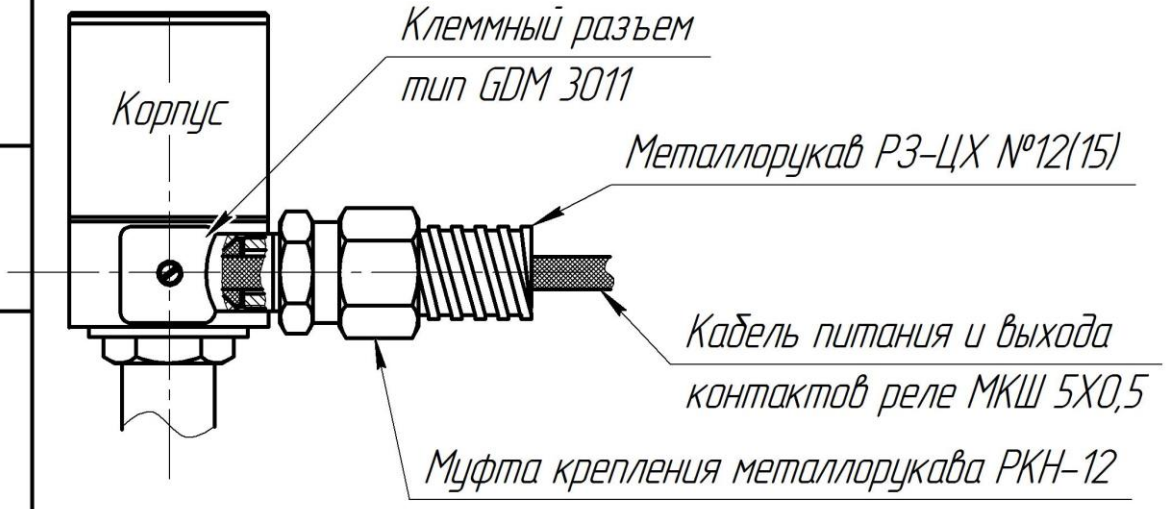
Комплектующие и аксессуары.

Устройства крепления металлорукава.

Исполнение СКАТ-5-Х-220(24)-ЗМ-Х-Х-Х
(подключение через неразъемно связанный с прибором отрезок кабеля МКШ 5Х0,5)



Исполнение СКАТ-5-Х-220(24)-КМ-Х-Х-Х
(подключение через клеммник с использованием металлорукава).



Приложение №17

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ №_____ОТ_____201__Г.

НАЗВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ – ЗАКАЗЧИКА, КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

Заказная таблица с техническими характеристиками сигнализаторов уровня серии СКАТ-5

1	**Тип заказываемого сигнализатора предельного уровня** (см. систему обозначений).	
2	**Сведения о материале.** Для жидкостей – плотность, вязкость, агрессивность. Для кислот и щелочей – концентрация. Для сыпучих материалов - влажность, склонность к налипанию и пылеобразованию.	
3	**Количество заказываемых сигнализаторов**	
4	**Дополнительные требования**	

Система обозначений типа сигнализатора предельного уровня

СКАТ-5– х -х -х -х -х -х

Длина погружной (внутри емкости) **части датчика,** мм
Min 200- max 6000 мм для сыпучих материалов;
Min 80 – max 6000 мм для жидких материалов. **(приложение № 10)**

Температура контролируемого материала (п.п.3.2.)
Т1 – температура в диапазоне -45°С.....+160°С;
Т2 – температура в диапазоне -45°С.....+220°С;
Т3 – температура в диапазоне -45°С.....+250°С.

Крепление датчика на емкости (п.п. 14.2.)
Б - жесткое крепление датчика на стенке (крепежная бобышка с резьбой 3/2"-для сыпучих материалов, 1"- для жидкостей). Давление в емкости до **2 МПа;**
В - крепление через зажимную цанговую втулку (возможность перемещения датчика внутри емкости). Давление в емкости **до 0,6 МПа;**
Ф(Dy/Py)– фланцевое крепление датчика. Фланец по ГОСТ 12815-80. В обозначении указать Dy,мм/Py,МПа. Давление в емкости **до 6,3 МПа**.

Подключение датчика (питание и выход контактов реле), (п.п. 14.3.)
З - кабельный зажим с кабелем МКШ 5Х0,35, длиной 1м, выход реле- **н.о** и **н.з**. контакты
ЗМ - кабельный зажим **З** с устройством крепления металлорукава № 15;
К - клеммный разъем, тип GDM (4клеммы, гермоввод - PG11), выход реле - **н.о**. контакт;
КМ – клеммный разъем **К** с устройством крепления металлорукава № 12;
Р - разъем 2РМ18КП7 (вилка+ розетка), выход реле - **н.о**.и **н.з** контакты.

Напряжения питания датчика (п.п.3.3)
220 – промышленное напряжение 220В, 50Гц;
24 – 24В ± 15% (постоянный, переменный ток).

Тип среды (п.п.2.2.)
Ж – жидкая (включая смолы, пульпы, осадки и пасты);
С – сыпучая (порошки, крупно- и мелкозернистые материалы, щебень, кусковые материалы).

Исполнение датчика
СКАТ-5 – базовое (совмещенное) исполнение датчика с плоскими ветвями резонатора **(приложения №1,2,3);**
СКАТ-5Д (...) - раздельное исполнение датчика. В скобках указать длину кабеля между блоком электроники и датчиком (в метрах); **(п. 8)**
СКАТ-5Ш – исполнение датчика со **штыревым** резонатором (со стержневыми ветвями камертона); **(п. 9)**
СКАТ-5Т – исполнение датчика с трубчатым резонатором; **(п. 10)**
СКАТ-5М–серия малогабаритных датчиков без удлинительной штанги. **(п.11)**
Крепление на емкости **Б** – бобышка с резьбой 1", 3/4", 1/2". Подключение и выход **К** (питание датчика 24В±15%, выход - оптореле с коммутацией **60В, 0,4А** max, **н.о**. контакт). Применение для жидких сред **Ж**.

Примеры: СКАТ-5-Ж-220-З-Б-Т2-500 (Датчик совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 220В 50Гц, подключение через кабельный зажим с кабелем МКШ 5Х0,35, длиной 1м, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1″, температура материала до 220°С, длина погружной части датчика - 500мм).

СКАТ-5М-Б(1/2) (Датчик малогабаритный совмещенного исполнения для жидкости, напряжение питания 24В±15%, крепление к емкости через бобышку с резьбой 1/2", температура материала до 100°С).

Приложение №18

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ №_____ОТ_____201__Г.

НАЗВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ – ЗАКАЗЧИКА, КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

Заказная таблица с техническими характеристиками сигнализаторов уровня во взрывозащищенном исполнении серии СКАТ-5Ех

1	**Тип заказываемого сигнализатора предельного уровня** (см. систему обозначений).	
2	**Сведения о взрывоопасной зоне.** Система ГОСТ Р (0, 1, 2, 20, 21, 22), или ПУЭ (гл.7.3) (BI, BIa, BIб, BII, BIIa)	
3	**Количество заказываемых сигнализаторов**	
4	**Дополнительные требования**	

Система обозначений типа сигнализатора предельного уровня во взрывозащищенном исполнении

СКАТ-5Ех-Х-Х-Х

Длина погружной (внутри емкости) части датчика, мм
Min 200- max 2000 мм для сыпучих материалов (СКАТ-5Ех-С);
Min 80 – max 2000 мм для жидких материалов (СКАТ-5Ех-Ж).
(приложение № 10)

Крепление датчика на емкости
Б - жесткое крепление датчика на стенке (крепежная бобышка с резьбой R 3/2 -для сыпучих материалов, R1- для жидкостей).
Давление в емкости до **2 МПа; (п.14.)**

Тип среды, взрывозащита (п.12.)
Ж – жидкая (ЛВЖ, бензины, конденсаты и т.д.).
Категория взрывоопасной смеси IIA, IIB ГОСТ 30852.0-2002).
Взрывозащита сигнализатора – «искробезопасная электрическая цепь –i»
С – сыпучая (порошки, волокна, декстрин, мука и т.д.). ПУЭ, гл.7.3. табл.7.3.4.
Взрывозащита сигнализатора – «пыленепроницаемая оболочка – tD»
Базовый резонатор с плоскими ветвями камертона.
ШС - сыпучая (порошки, волокна, декстрин, мука и т.д.). ПУЭ, гл.7.3. табл.7.3.4.
Взрывозащита сигнализатора – «пыленепроницаемая оболочка – tD»
Штыревой резонатор со стержневыми ветвями камертона. **(п.9, приложение №4)**

Исполнение датчика
СКАТ-5Ех – взрывозащищенное исполнение датчика;

Примеры:

СКАТ-5Ех-С-Б-600

Датчик для сыпучих материалов с базовым резонатором во взрывобезопасном исполнении – «пыленепроницаемая оболочка tD», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м, питание 24В±15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R3/2, температура контролируемого материала – до 150 ºС, погружная (внутри емкости) часть датчика – 600 мм.

СКАТ-5Ех-Ж-Б-300

Датчик для жидких материалов во взрывобезопасном исполнении ia - «искробезопасная электрическая цепь», подключение через клеммный разъем со степенью защиты не менее IP65, питание – 12В±10% пост.тока через сертифицированный и допущенный к применению барьер искробезопасности, крепление к емкости через бобышку с резьбой R1, температура контролируемой жидкости – до 100°С, погружная (внутри емкости) часть датчика – 300 мм.

СКАТ-5Ех-ШС-Б-400

Датчик для сыпучих материалов со штыревым резонатором во взрывобезопасном исполнении – «пыленепроницаемая оболочка tD», подключение через взрывозащищенный сертифицированный кабельный ввод с несъемным (постоянно подсоединенным) отрезком бронированного кабеля типа Герда-КВК 3х2х0,5, длиной 1,5м, питание 24В±15% постоянного тока, крепление к емкости через бобышку с резьбой R3/2, температура контролируемого материала – до 150 ºС, погружная (внутри емкости) часть датчика – 400 мм.