



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ОБЪЕДИНЕНИЕ БИНАР»



**СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ВЫНОСА
ТВЕРДЫХ ФРАКЦИЙ
«КАДЕТ»
ВН1228**

Руководство по эксплуатации
ВН1228РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	15
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В	19

Настоящее руководство по эксплуатации является основным руководящим документом по эксплуатации системы регистрации выноса твердых фракций «КАДЕТ» (далее по тексту система РВТФ) и предназначено для ознакомления с техническими данными, составом, устройством, принципом действия и правилами эксплуатации системы РВТФ.

Система РВТФ является неинвазивным устройством индикаторного типа и применяется для управления режимами работы скважины с целью предотвращения опасного выноса механических примесей (песка).

Система РВТФ производится в двух модификациях:

- беспроводная ВН1228, разработанная как часть беспроводной АСОИ «Скважина» ВН1225.000, может использоваться как в её составе, в том числе и с другими модулями (давления, температуры и пр.), так и отдельно в качестве мобильного комплекса;

- проводная ВН1228-01, с внешним питанием и интерфейсом RS-485 (MODBUS-RTU) (для интеграции в САУ заказчика).

Основное назначение системы РВТФ – выдача оперативной информации о том, находится ли вынос песка в пределах, допускаемых нормами технологических служб газодобычи, и какова тенденция изменения уровня выноса при проведении тех или иных геолого-технических мероприятий. Уровни индикации пределов устанавливаются на АРМ программно.

Система РВТФ относится к аппаратуре и системам контроля процессов бурения скважин, добычи, подготовки, транспортировки и хранения нефти, нефтепродуктов и газа, и системам контроля работы нефтяных и газовых скважин (код ОКП 43 1822).

Система РВТФ выполнена во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «Повышенная надежность против взрыва», соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0 и ГОСТ Р МЭК 60079-11 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с главой 7.3 «Правил устройства электроустановок», с главой 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ГОСТ Р 52350.14 «Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)», а также другими директивными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Пример записи при заказе приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Пример записи при заказе

Обозначение	Наименование
ВН1228	Система РВТФ «КАДЕТ»
ВН1228-01	Система РВТФ «КАДЕТ»

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте настоящего РЭ, приведён в Приложении А.

Перечень принятых сокращений:

АСОИ	– автоматизированная система сбора и обработки информации
АРМ	– автоматизированное рабочее место оператора
БС	– базовая станция
МСиС	– модуль сбора и связи
ПИП	– преобразователь измерительный первичный
РЭ	– руководство по эксплуатации

Перечень используемых терминов.

- Неинвазивный - без проникновения, не нарушающий целостность.
- Зона чувствительности - горизонтальный участок трубопровода между двумя радиальными сечениями, на котором регистрируется наличие механических примесей.
- Преобразователь измерительный первичный - измерительный преобразователь, к которому подводится измеряемая величина (среда), установленный в измерительной цепи первым. В качестве ПИП в РВТФ применяется преобразователь акустической эмиссии со встроенным усилителем.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 РВТФ предназначена для автоматического определения наличия механических примесей (песка) в потоке газа, а также относительного изменения количества механических примесей, выносимых из скважины в единицу времени. Система РВТФ может применяться в качестве индикатора превышения установленного порога наличия механических примесей в потоке газа с отслеживанием в режиме реального времени действительного тренда интенсивности выноса указанных примесей из газовой скважины.

1.1.2 Система РВТФ устанавливается на устье скважины и используется:

1.1.3 - в составе АСОИ «Скважина» ВН1225.000 - стационарная беспроводная версия;

1.1.4 - с мобильным АРМ (ноутбук) - мобильная беспроводная версия;

1.1.5 - с внешним питанием, управлением и выдачей данных по проводному интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS-RTU) на верхний уровень (САУ заказчика) – стационарная проводная версия.

1.1.6 Система РВТФ относится к приборам и средствам автоматизации специального назначения (системам контроля работы нефтяных и газовых скважин).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Система РВТФ обеспечивает регистрацию количества соударений отдельных песчинок со стенкой трубы на заданном ее участке за заданное время и передачу данных по радиоканалу на частоте 868 МГц (беспроводная версия) или по интерфейсу RS-485 (проводная версия). Система РВТФ обеспечивает построение тренда интенсивности выноса твердых фракций.

1.2.2 Система РВТФ обеспечивает архивирование данных с возможностью считывания архива по протоколу MODBUS-RTU мобильным АРМ или САУ заказчика.

1.2.3 Возможна полная автономная работа системы РВТФ в мобильной беспроводной версии в течение длительного времени (зависит от глубины архива) с последующим считыванием архивных данных по окончании измерений по протоколу MODBUS-RTU мобильным АРМ.

1.2.4 Максимальное время отображения на АРМ потери связи с системой РВТФ и падения напряжения источника питания РВТФ ниже допустимого, не превышает 3 мин (беспроводная версия).

1.2.5 Количество подключаемых беспроводных систем РВТФ на один МСис в составе АСОИ «Скважина» не более 8 шт.

1.2.6 Дальность действия радиоканала системы РВТФ до мобильного АРМ (ноутбука) или до МСис (в составе АСОИ «Скважина») – до 100 м в условиях прямой видимости. При использовании в составе АСОИ «Скважина» дальность действия радиоканала до АРМа может составлять 10 км и более.

1.2.7 Питание системы РВТФ в беспроводном исполнении автономное и осуществляется от 3-х элементов питания напряжением 3,6 В общей емкостью 105 А·ч.

1.2.8 Время работы системы РВТФ от внутренних элементов питания не менее 12 месяцев (при условии соблюдения требований по пп. 1.2.9, 1.2.10).

1.2.9 Элементы питания – три литиевых батареи SL-2790 TADIRAN BATTERIES. Использование элементов другого типа соответствия заявленным характеристикам не гарантирует.

1.2.10 Режим передачи результатов измерений беспроводной системы РВТФ периодический.

1.2.11 Ток потребления системы РВТФ во всех режимах не более 50 мА.

1.2.12 Конструкция системы РВТФ допускает замену автономного блока питания в полевых условиях.

1.2.13 Основные технические характеристики беспроводной версии РВТФ приведены в таблице 2, проводной версии - в таблице 3.

Таблица 2 - Основные технические характеристики беспроводной версии РВТФ.

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Единицы измерения
1	Полоса радиочастот	от 868,0 до 868,2	МГц
2	Чувствительность приемника	минус 100	дБм
3	Максимальная излучаемая мощность передатчика, не более	10	мВт
4	Класс излучения	200K0F1D	-
5	Тип излучения	одноканальная симплексная фильтрованная частотная манипуляция	-
6	Девияция частоты, не более	50	кГц
7	Максимальная скорость передачи информации	50	кбит/с
8	Относительный уровень побочных излучений передатчика, не более	минус 13,5	дБ
9	Допустимое отклонение частоты передатчика, не более	5×10^{-6}	-
10	Ширина диаграммы направленности антенны в горизонтальной плоскости	360	°
11	Рабочая полоса частот для входных сигналов РВТФ	200-300	кГц
12	Габаритные размеры ПИП ВН1228.100 (без присоединительного кабеля)	95 x 80 x 52	мм
13	Габаритные размеры и масса блока электронного ВН1228.300 (без антенны)	253x122x102 2,2	мм кг

Таблица 3 - Основные технические характеристики проводной версии РВТФ.

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Единицы измерения
1	Диапазон напряжений источника питания	от 9 до 36	В
2	Максимальный ток потребления	50	мА
12	Габаритные размеры ПИП ВН1228.100 (без присоединительного кабеля)	95 x 80 x 52	мм
13	Габаритные размеры и масса блока электронного ВН1228.300.1	253x122x102 2,2	мм кг

1.2.14 Условия эксплуатации системы РВТФ

1.2.14.1 Температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С.

1.2.14.2 Относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

1.2.14.3 Синусоидальная вибрация с амплитудой смещения до 0,35 мм в диапазоне частот от 5 до 35 Гц.

1.2.14.4 Переменное магнитное поле сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2.15 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками составных частей РВТФ – IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.16 Средняя наработка на отказ системы РВТФ не менее 40 000 ч (при условии своевременной замены элементов питания).

1.2.17 Срок службы системы РВТФ не менее 10 лет.

1.3 Состав, устройство и работа системы РВТФ

1.3.1 Система РВТФ состоит из трех ПИП ВН1228.100 и блока электронного ВН1228.300 (беспроводная версия) или ВН1228.300.1 (проводная версия).

1.3.2 Работа РВТФ заключается в регистрации количества соударений отдельных песчинок со стенкой трубы на заданном ее участке за заданное время.

1.3.3 Принцип действия системы РВТФ основан на регистрации резонансных акустических импульсов, возникающих в зоне чувствительности от ударов твердых частиц (песчинок). Единичным актом измерения системы является количество ударов, зарегистрированных в зоне чувствительности за заданное время (в течение заданного интервала времени). Зона чувствительности определяется геометрией расположения ПИП на трубе газопровода.

1.3.4 Акустический сигнал от ударов песчинок преобразуется в электрический, усиливается, фильтруется и анализируется в блоке электронном на предмет «удар в зоне чувствительности». В течение заданного интервала времени в блоке электронном производится счет числа импульсов, идентифицированных, как «удар в зоне чувствительности», которое передается

по радиоканалу на МСис (при использовании в составе АСОИ «Скважина») или на мобильный АРМ (ноутбук).

1.4 Комплектность

1.4.1 Комплект поставки РВТФ в составе АСОИ «Скважина» должен соответствовать таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки РВТФ.

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ВН1228.100	Преобразователь измерительный первичный	3	
ВН1228.300	Блок электронный	1	или ВН1228.300.1
ВН1228ПС	Система регистрации выноса твердых фракций «КАДЕТ» ВН1228. Паспорт	1	
ВН1228РЭ	Система регистрации выноса твердых фракций «КАДЕТ» ВН1228. Руководство по эксплуатации	1	На партию
№ РОСС RU.АГ98.Н12809	Копия сертификата соответствия с дополнением	1	На партию в один адрес

1.5 Обеспечение взрывозащищенности

1.5.1 Взрывозащищенность системы РВТФ обеспечивается за счет применения взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь «ic» по ГОСТ Р МЭК 60079-11, а также соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ Р МЭК 60079-0, следующими мерами:

- применением в качестве внутреннего источника питания трех одноразовых герметичных батарей (беспроводная версия) номинальным напряжением 3,6 В, исключающих утечку электролита;
- применением токоограничительного устройства, ограничивающего ток в цепи питания системы РВТФ до искробезопасного значения;
- заливкой компаундом искроопасных частей схемы (проводная версия);
- соответствием требованиям, предъявляемым ГОСТ Р МЭК 60079-11 к защитным элементам;
- степенями защиты, обеспечиваемых оболочками составных частей РВТФ, IP65 по ГОСТ 14254.

1.5.2 На корпусе блока электронного имеется элемент для заземления по ГОСТ 12.2.007.0, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТ 21130.

1.5.3 Температура наружной поверхности, а также всех элементов внутри системы РВТФ не превышает значение, нормированное для температурного класса электрооборудования Т4 (135 °С).

1.6 Маркировка

1.6.1 На корпусе блока электронного нанесено:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- тип изделия;
- маркировка взрывозащиты 2 Ex ic [ic] ПА Т4;
- аббревиатура органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды: $-50\text{ °C} \leq t_a \leq +50\text{ °C}$;
- степень защиты IP65, обеспечиваемая оболочкой;
- знак соответствия в системе сертификации ГОСТ Р согласно требованиям ГОСТ Р 50460;
- заводской номер, дата изготовления.

1.6.2 На корпусе ПИП нанесено:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- тип изделия;
- маркировка взрывозащиты 2 Ex ic ПА Т4;
- аббревиатура органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- заводской номер.

1.7 Упаковка

1.7.1 Блоки системы РВТФ упакованы в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354 и размещены в транспортной таре, выполненной по технологии предприятия-изготовителя. В транспортную тару вложена эксплуатационная документация и упаковочная ведомость в чехле из полиэтиленовой пленки.

1.7.2 Упаковочная ведомость содержит следующие данные:

- наименование, условные обозначения и заводские номера блоков системы РВТФ;
- перечень эксплуатационной документации, поставляемой с системой РВТФ;
- дату упаковки;
- подпись и штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК.

1.7.3 Транспортная тара имеет маркировку, указывающую наименование предприятия-изготовителя, его фирменный знак, наименование, обозначение и заводские номера блоков системы РВТФ, шифр тары, массу брутто, предупредительные знаки и надписи по ГОСТ 14192.

1.7.4 Транспортная тара с упакованными изделиями опломбирована ОТК предприятия-изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка системы РВТФ к использованию

2.2 Общие указания и меры безопасности.

2.2.1.1 При получении транспортного ящика с системой РВТФ проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

2.2.1.2 При колебаниях температур в пределах более 10 °С в течение двух часов в складских и рабочих помещениях, полученную со склада систему РВТФ выдержать в упаковке не менее двух часов в нормальных условиях применения.

2.2.1.3 При хранении в условиях повышенной влажности более 80 % систему РВТФ перед эксплуатацией выдержать в упаковке в нормальных условиях в течение 12 ч.

2.2.1.4 При распаковке проверить комплектность системы РВТФ в соответствии с упаковочной ведомостью.

2.2.1.5 К работе с системой РВТФ допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.2.1.6 При эксплуатации системы РВТФ необходимо содержать ее в работоспособном состоянии, выполнять в полном объеме мероприятия в соответствии с действующими «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» ПБ 08-624-03. Руководствоваться ГОСТ 30852.16 и настоящим РЭ.

2.2.1.7 Перед монтажом элементов системы РВТФ проверить:

- целостность корпуса блока электронного, ПИП и системы его крепления;
- отсутствие повреждений кабелей, кабельных вводов и разъёмов РВТФ;
- комплектность системы крепления;
- наличие маркировки.

2.2.2 Монтаж системы РВТФ на объекте.

2.2.2.1 Установку и монтаж проводят специалисты ремонтно-эксплуатационной службы и службы КИП предприятия-потребителя.

2.2.2.2 Параметры внешних воздействий в местах установки системы РВТФ не должны превышать предельно допустимых величин, указанных в п.1.2.14.

2.2.2.3 ПИП устанавливаются таким образом, чтобы обеспечивался акустический контакт с поверхностью трубы.

2.2.2.4 Перед установкой необходимо зачистить поверхность под ПИП мелкой наждачной бумагой до металлического блеска

2.2.2.5 При монтаже следует соблюдать следующие правила:

- рядом с местом установки системы РВТФ не должно быть устройств, ограничивающих проходное сечение трубопровода и выполняющих роль ограничителя дебита скважины (ограничивающие и лимитирующие шайбы или устройства регулировки дебита скважины). При присутствии подобных устройств, они должны быть отделены от места установки системы РВТФ не менее чем двумя фланцевыми соединениями;

- система РВТФ должна устанавливаться на горизонтальном участке трубы в непосредственной близости от фонтанной арматуры скважины, на расстоянии не менее двадцати диаметров от самого близкого изгиба трубы. При отсутствии горизонтального участка необходимой длины, система должна быть установлена на первом изгибе трубы (колене) после фонтанной арматуры;
- при установке ПИП должен быть обеспечен свободный доступ к винтам хомутов, винт должен быть расположен на поверхности трубы;
- принимающие поверхности ПИП должны находиться в плотном контакте со стенкой трубопровода, материал контактной смазки ПМС-2 должен заполнять микрозазор между принимающей поверхностью ПИП и стенкой трубопровода.
- не устанавливать ПИП на секции трубы с любыми внешними загрязнениями (ржавчина, облупившаяся краска, и т.д.);
- не устанавливать ПИП на поверхность, отличающуюся от стандартной (шов трубы, раковины и т.д.);
- не прокладывать кабели от ПИП вместе в одном пучке с кабелями от другого оборудования;
- не устанавливать ПИП на влажную или грязную поверхность;
- не использовать другие способы и средства крепления, кроме поставляемых в комплекте;
- участок трубы в месте установки системы РВТФ должен быть защищён от внешнего воздействия (ветра с песком, града, снежной крупы). В качестве защиты может быть использована штатная теплоизоляция или, при отсутствии таковой, самоклеящаяся ПВХ лента. Обязательной является защита участка трубы между ПИП. Желательно защитить участки труб не менее 2м длиной от крайних ПИП (или до ближайшего фланцевого соединения).

2.2.2.6 Два ПИП разместить на горизонтальном участке трубы на прямой параллельно оси, на расстоянии два метра друг от друга, а третий - в середине между ними в соответствии с Приложением Б.

2.2.2.7 Монтаж на трубе ПИП ВН1228.100 осуществляется с помощью прижимных хомутов соответствующего диаметра.

2.2.2.8 Блок электронный ВН1228.300 установить между крайними ПИП на трубе или рядом с ней в пределах длин кабелей.

2.3 Опробование.

2.3.1 Подключить ПИП ВН1228.100 к блоку электронному ВН1228.300 (ВН1228.300.1).

2.3.2 В блоке электронном открыть крышку, отвернув 4 винта.

2.3.3 Проверить и установить в случае необходимости в положение «OFF» переключатели SA1.1, SA1.2 (поз.5, 6) платы регистратора поз. 2 (см. Рис. 1).

2.3.4 Включить питание: беспроводная версия - движковыми переключателями SA1.1 – SA1.3 (поз. 8, 9, 10), проводная версия - движковым переключателем SA1.1 (поз. 8, поз. 9, 10 - отсутствуют), расположенными на

плате базовой поз. 1, контролируя при этом однократное мигание светодиода поз. 12 на плате радиоканала поз. 3 зелёным светом (отсутствует в проводной версии) и светодиода поз. 11 на плате регистратора поз. 2 красным светом.

2.3.5 Для проверки работоспособности системы РВТФ необходимо включить тестовый режим переключателем поз. 5 в положение «ON», при этом должен мигнуть красный светодиод поз. 11.

2.3.6 Сломать грифель цангового карандаша (источник Су-Нильсена) с упором на поверхность трубы в зоне чувствительности. Сгенерированный таким методом сигнал должен фиксироваться прибором (должен мигнуть красный светодиод поз. 11).

2.3.7 Сломать грифель цангового карандаша с упором на поверхность трубы за границами зоны чувствительности с одной и другой стороны. Сгенерированные таким методом сигналы не должны фиксироваться прибором (не должен мигать красный светодиод поз. 11).

2.3.8 Выключить тестовый режим переключателем поз. 5 в положение «OFF». При этом однократно должен мигнуть красный светодиод поз. 11.

2.3.9 Произвести конфигурирование системы РВТФ согласно данным таблицы установки (таблица составляется во время проведения пусконаладочных работ).

2.3.10 При использовании беспроводной версии РВТФ перевести систему в режим «Сон» удержанием кнопки SB1 поз. 13 на плате радиоканала в течение 3 с, контролируя при этом на плате радиоканала трёхкратное мигание светодиода поз.12 красным светом.

2.3.11 Для включения системы РВТФ беспроводного исполнения в работу необходимо перевести систему в режим «Сброс». Для этого однократно нажать в течение 0,5 – 2 с на кнопку SB1 поз.13 платы радиоканала. При этом должны однократно мигнуть светодиоды на плате радиоканала поз. 12 зелёным светом и на плате регистратора поз. 11 красным светом.

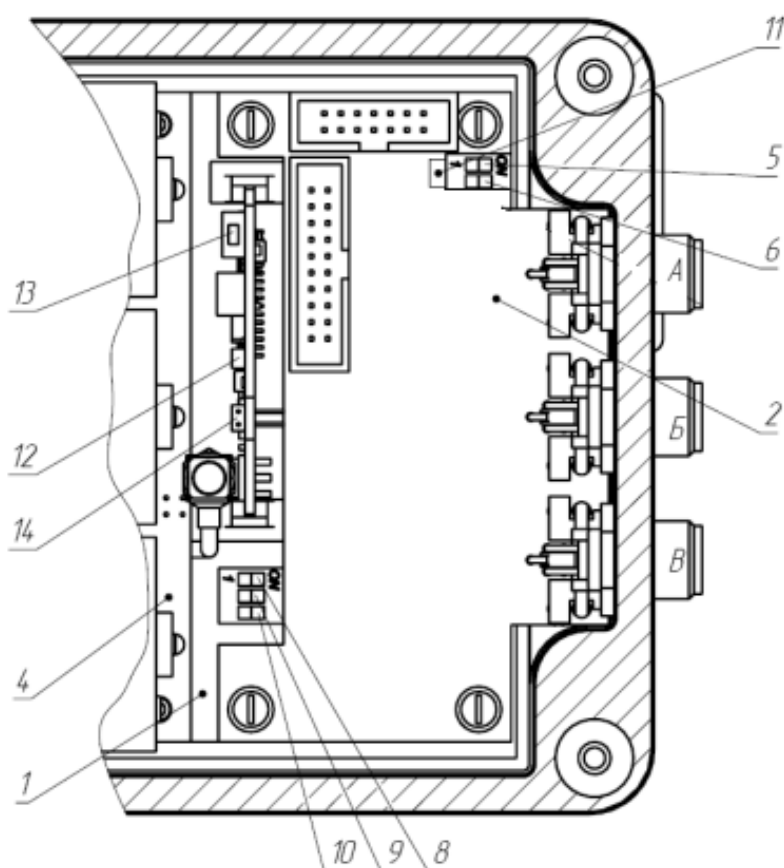
2.3.12 Установить крышку блока электронного и закрутить винты, визуально контролируя равномерность её прижатия к нижней части корпуса.

2.4 Использование системы РВТФ.

2.4.1 Система РВТФ используется:

- самостоятельно (с мобильным АРМ);
- в составе автоматизированной системы сбора и обработки информации о параметрах технологического процесса эксплуатационных скважин АСОИ «Скважина» ВН1225.000;
- в составе сторонней системы автоматизации и управления, установленной на эксплуатируемом объекте.

2.4.2 Подключение к САУ заказчика производится посредством интерфейса RS-485 (протокол MODBUS-RTU). Карта регистров протокола MODBUS-RTU приведена в приложении В.



1. Плата базовая
2. Плата регистратора
3. Плата радиоканала (отсутствует в проводной версии)
4. Плата питания (отсутствует в проводной версии)
5. Переключатель SA 1.1 платы регистратора
6. Переключатель SA 1.2 платы регистратора
8. Переключатель SA 1.1 платы базовой
9. Переключатель SA 1.2 платы базовой (отсутствует в проводной версии)
10. Переключатель SA 1.3 платы базовой (отсутствует в проводной версии)
11. Красный светодиод
12. Двухцветный светодиод (отсутствует в проводной версии)
13. Кнопка SB1 платы радиоканала (отсутствует в проводной версии)
14. Тестовая перемычка (отсутствует в проводной версии)

Рисунок 1 - Расположение элементов управления и индикации

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание РВТФ проводить с соблюдением требований ГОСТ 30852.16 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».

3.1.2 Профилактические работы по техническому обслуживанию системы РВТФ проводятся с целью обеспечения её работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При проведении профилактических работ необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2.2.

3.3 Порядок, периодичность и виды технического обслуживания системы РВТФ

3.3.1 Рекомендуемые виды и периодичность обслуживания элементов системы РВТФ при эксплуатации:

- а) визуальный осмотр – каждый месяц;
- б) внешняя чистка – каждые шесть месяцев;
- в) замена платы питания (беспроводная версия)– при необходимости.

3.3.2 При внешнем осмотре проверить:

- целостность оболочек элементов системы РВТФ;
- состояние поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, задиров);
- наличие маркировки;
- надежность крепления.

3.3.3 Внешнюю чистку элементов системы РВТФ от пыли и грязи осуществлять по мере необходимости, но не реже одного раза в шесть месяцев.

3.3.4 Описание основных видов отказов, наиболее вероятных причин, и способы их устранения приведены в таблице 5 (при использовании в составе АСОИ «Скважина»).

Таблица 5 – Основные виды отказов

Внешние признаки	Наиболее вероятная причина отказа	Способ устранения
При включении данные на АРМ не приходят	1. Связь РВТФ с МСис и БС или мобильным АРМ отсутствует	Проверить соответствие расстояний до МСис или мобильного АРМ и от МСис до БС, и наличие прямой видимости между РВТФ и МСис (мобильным АРМ) и БС.
	2. Отказ РВТФ, МСис, мобильного АРМ, БС	Заменить неисправный элемент.

3.3.5 Замена платы питания (беспроводная версия).

3.3.5.1 Допускается заменять плату питания во взрывоопасных зонах.

3.3.5.2 Для замены платы питания в блоке электронном открыть крышку, отвернув 4 винта.

3.3.5.3 Установить в положение «OFF» переключатели SA1.1 – SA1.2 (поз. 6, 7) платы регистратора поз. 2 и переключатели SA1.1 – SA1.3 (поз. 8, 9, 10), платы базовой поз. 1 (см. Рис. 1).

3.3.5.4 Заменить плату питания с установленными литиевыми батареями. Установить крышку и закрутить винты, визуально контролируя равномерность её прижатия к нижней части корпуса.

3.3.5.5 После замены платы питания провести опробование системы РВТФ согласно п.2.3.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт изделия должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-19 «Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования».

4.2 Проводить ремонт взрывозащищенного оборудования может предприятие-изготовитель или специализированное предприятие, имеющее лицензию органов государственного надзора на проведение ремонта взрывозащищенного электрооборудования.

4.3 Ремонтное предприятие должно гарантировать, что лица, непосредственно связанные с ремонтом электрооборудования, прошли обучение и имеют надлежащий уровень квалификации.

4.4 Ремонтное предприятие должно получать запасные части от предприятия-изготовителя или консультироваться с ним в отношении возможных изменений.

4.5 На каждое повреждение взрывозащищенного электрооборудования, ответственным за эксплуатацию системы РВТФ, составляется акт с указанием даты и причины повреждения, а также отметка об устранении повреждения.

4.6 Взрывозащищенное электрооборудование, прошедшее ремонт, должно иметь маркировку. Маркировка должна соответствовать требованиям Приложения А ГОСТ Р МЭК 60079-19

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1 Хранение

5.1.1 Допускается хранение системы РВТФ в упаковке предприятия-изготовителя в хранилищах при следующих условиях:

для отапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С;

для неотапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С.

5.1.2 Срок хранения - три года для отапливаемых и один год для неотапливаемых помещений со времени упаковки.

5.2 Транспортирование

5.2.1 Допускается транспортирование системы РВТФ всеми видами транспорта, при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли, кроме воздушного в негерметизированных отсеках .

5.2.2 Транспортирование системы РВТФ осуществляется при условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С.

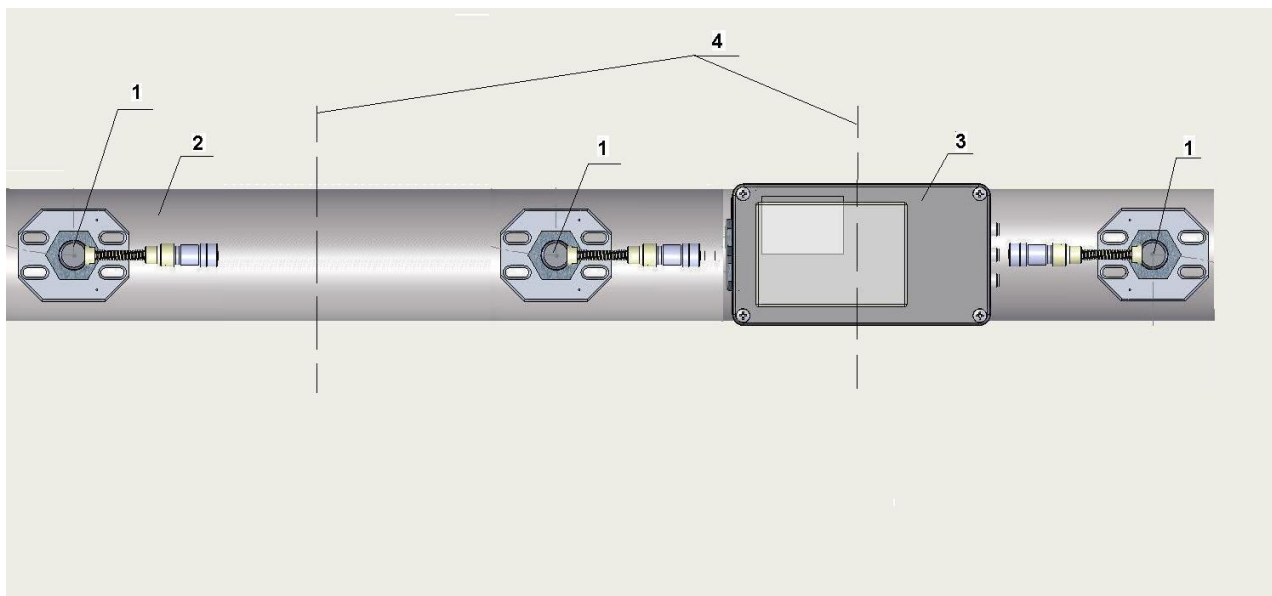
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Ссылочные нормативные документы

ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
ГОСТ Р 50460-92	Знак соответствия при обязательной сертификации. Форма, размеры и технические требования.
ГОСТ Р 52350.14-2006	Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).
ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010	Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь "i".
ГОСТ Р МЭК 60079-19-2011	Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования.
ГОСТ 30852.16-2002	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ПУЭ	Правила устройства электроустановок.
ПБ 08-624-03	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Схема расположения ПИП



- 1 – ПИП;
- 2 – труба;
- 3 – блок электронный;
- 4 – границы зоны чувствительности.

Примечания:

1. Расстояние между крайними датчиками должно быть не более 2 м.
2. Каждая граница зоны чувствительности располагается на одинаковом расстоянии от каждого из двух ПИП, между которыми она расположена.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

1 Карта регистров MODBUS-RTU

Таблица В.1.1 - Карта регистров конфигурации

Конфигурация (Read/Write) БАЗОВЫЙ АДРЕС 1000h					
Смещение Дес/Hex		Название	тип	Описание Тип «S» - со знаком, Тип « » - без знака	Factory
0	0	RG_COMMAND		Регистр команд с квитированием	0
1	1	RG_MAIN_TM_WORK		Время регистрации	15
2	2	RG_MAIN_INTERVAL		Время сна после регистрации	45
3	3	RG_LEVEL_W		Уровень для запуска активного режима при работе в режиме «Сторож»	10
4	4	RG_COMP_BASE		Уровень компарации - основной режим (A0h)160dec = 0,1В; (FA0h)4000dec = 2.5В	(160dec) 100mV
5	5	RG_GAIN_BASE		Коэффициент усиления - основной режим (1-500 2-200 3-100 4-50)	1
6	6	RG_NUM_SENSORS		число используемых датчиков (1/3)	3
7	7	RG_GAIN1		Коэффициент усиления 1	1
8	8	RG_COMP1		Порог компарации 1	(160dec) 100mV
9	9	RG_GAIN2		Коэффициент усиления 2	1
10	A	RG_COMP2		Порог компарации 2	(160dec) 100mV
11	B	RG_GAIN3		Коэффициент усиления 3	1
12	C	RG_COMP3		Порог компарации 3	(160dec) 100mV
13	D	RG_GAIN4		Коэффициент усиления 4	1
14	E	RG_COMP4		Порог компарации 4	(160dec) 100mV
15	F	RG_NUM_MEASURE		Число измерений на каждом режиме	5
16	10	RG_T_PW_RELAX		Время релаксации элемента питания	3600
17	11	RG_DEAD_TIME		«Мёртвое» время	2500
18	12	RG_MB_ID		Сетевой адрес	1
19	13	RG_FIRST_COMMAND		Первая команда после рестарта	2
20	14	RG_FOUR_MODE		0 – исп. Только RG_COMP_BASE, RG_GAIN_BASE 1 – исп. RG_GAIN1-4 , RG_COMP1-4	0
21	15	RG_SHIFT_T	s	Смещение температуры	0
22	16	RG_ADAPT_MODE		Адаптивный режим (1= AD MODE ON)	0

Продолжение таблицы В.1.1

Конфигурация (Read/Write) БАЗОВЫЙ АДРЕС 1000h					
Смещение Dec/Hex		Название	тип	Описание Тип «S» - со знаком, Тип « » - без знака	Factory
23	17	RG_ADAPT_LEVEL_ON_COMP2		Уровень песка для смены уровня компарации на Уровень компарации2	0
24	18	RG_ADAPT_LEVEL_OFF_COMP2		Уровень песка для смены уровня компарации на Уровень компарации1	492
25	19	RG_ADAPT_COMPARE_SET2		Уровень компарации2 в адаптивном режиме	164
26	1A	RG_ADAPT_COMPARE_SET1		Уровень компарации1 в адаптивном режиме	
27	1B	RG_RG_OWER_SAVE_FM25		1 - перезаписывание архив , 0 -запись останавливается при переполнении	0
28	1C	RG_SCALE_COEFF		Масштабный коэффициент* 100 , (Значение 100 соответствует масштабному коэффициенту 1)	100
29	1D	RG_GAS_SPEED		Скорость потока газа	10 м/с

Таблица В.1.2 - Карта регистров данных

Данные (Only read) БАЗОВЫЙ АДРЕС 2000h				
Смещение Дес/Hex		Название	тип	Описание Тип «F» -формат флоат Тип «S» - со знаком, Тип « » - без знака
0	0	RG_UPDATE		Счётчик обновления регистров
1	1	RG_SAND_C		Число песчинок «в зоне» на момент окончания регистрации
2	2	RG_SAND_L		Число песчинок «вне зоны» на момент окончания регистрации
3	3	RG_SAND_W		число песчинок по сторожевому каналу
4	4	RG_SCALE		Признак масштаба в адаптивном режиме 0 /1= уровень компарации 1/ 2
5	5	RG_VOLTAGE_BAT1		Напряжение батареи 1, mV
6	6	RG_VOLTAGE_BAT2		Напряжение батареи2, mV
7	7	RG_VOLTAGE_BAT3		Напряжение батареи 3, mV
8	8	RG_ERROR		Регистр ошибок
9	9	RG_ERR_COUNT_RESET		Число Рестартов
10	A	RG_ERR_COUNT_OSC		Число ошибок осциллятора
11	B	RG_none__d11		Резерв для диагностика MODBUS
12	C	RG_TEMPERATURE		Температура в цельсиях
13 14	D-E	RGF_SIGMA	F	Sigma запись формата FLOAT1,2,3,4 байта
15 16	F-10	RGF_SKEW	F	СКЮ запись формата FLOAT1,2,3,4 байта
17	11	RG_ID_TEMP		Сетевой адрес MB если SW (ON) ID =1 иначе ID = RG_MB_ID
18	12	RG_TEMP_18		N для хранения номер конфигурации
19	13	RG_TEMP_19		N для хранения номера измерения
20	14	RG_TSK_FLAGS		ЗАДАЧИ
21	15	RG_MKS_MODE		Режим работы
22	16	RG_SOFT_FLAGS		Флаги состояния программного обеспечения
23	17	RG_SAND_W_TEMP		Счётчик песчинок по сторож. каналу инкрементируется в течении регистрации
24	18	RG_SAND_C_TEMP		Счётчик песчинок по центр. каналу инкрементируется в течении регистрации
25	19	RG_SAND_L_TEMP		Счётчик песчинок по левому каналу инкрементируется в течении регистрации
26	1A	TSYS_CLOCK_DAY		Число дней и время с момента последнего сброса прибора
27	1B	TSYS_CLOCK_HOUR		
28	1C	TSYS_CLOCK_MINUT		

Продолжение таблицы В.1.2

Данные (Only read) БАЗОВЫЙ АДРЕС 2000h				
Смещение Dec/Hex		Название	тип	Описание Тип «F» -формат флоат Тип «S» - со знаком, Тип « » - без знака
29	1D	TSYS_CLOCK_SECUND		
30	1E	RG_SYS_TIME_SEC_L		Системное время в секундах WORD_L
31	1F	RG_SYS_TIME_SEC_H		Системное время в секундах WORD_H
32	20	RG_COMP_TEMP		Копируется сюда значения из RG_COMP_BASE или RG_COMP 1 -4 Согласно RG_BASE_MODE
33	21	RG_GAIN_TEMP		Копируется сюда значения из RG_GAIN_BASE или RG_GAIN1 -4 Согласно RG_BASE_MODE
34	22	RG_index_adc		Временная переменная числа отсчётов АЦП
35	23	RG_result_up_3sigma		конечное значение счетчика превышения три сигмы.
36	24	RG_mean_A_HB		HB среднее значение с АЦП в кодах*256
37	25	RG_mean_A_LB		LB среднее значение с АЦП в кодах*256
38	26	RG_sigma_G	S	Целая часть Сигма
39	27	RG_sigma_G_1000		после запятой три знака Сигма
40	28	RG_skew_S	S	Целая часть СКЮ (знакопеременная величина)
41	29	RG_skew_S_1000		после запятой три знака СКЮ
42	2A	RG_count_up_3sigma		Временный счетчик превышения три сигмы.
43	2B	RG_sign_of_validity		Признак достоверности данных (0...100 %)

Примечания:

1) Используемые функции Мод Бас:

Функция 04h. Чтение содержимого регистра (-ов)

Функция 06h. Запись содержимого 1го регистра формат INT

Функция 10h. Запись констант в несколько регистров (с непрерывной адресацией)

2) Допустимая длина в сообщениях Мод Баса не более 128 байт

3) Режиме модема радиоканал находится в активном режиме и при отсутствии запросов в течении 120 секунд переходит в режим циклический сон с интервалом 15секунд сна и 0,5с-прослушкой эфира. При наличии запросов переходит в активный режим.

4) Регистр команд (RG_COMMAND 0x1000):

1 Режим датчика «Сон».

2 Режим датчика «С регламентированными параметрами».

- 3 (Резерв)
 - 4 Режим датчика «Циклическое измерение»
 - 5 Режим датчика «С регламентированными параметрами в сторожевом режиме»
 - 6 Режим датчика «Циклическое измерение в сторожевом режиме»
 - 7 (Резерв)
 - 8 (Резерв)
 - 9 Сохранение текущей конфигурации во флэш
 - 10 Восстановление заводских параметров во флэш
 - 11 Очистка истории архива данных FM25
- 5) Регистр ошибок(RG_ERROR) содержит биты признаки:

Таблица В.1.3 - Регистр ошибок

1	Ошибка 1	нет связи с мастером, квитирование
2	Ошибка 2	осциллятора
3	Ошибка 3	разрешающей способности
4	Ошибка 4	записи/чтения в FM25 , квитирование
5	Ошибка 5	батареи 1
6	Ошибка 6	батареи 2
7	Ошибка 7	батареи 3
8	Ошибка 8	переполнение буфера RX/TX
9	Ошибка 9	калибровки ЦАП
10	Ошибка 10	Резерв
11	Ошибка 11	Резерв
12	Ошибка 12	Резерв
13	Ошибка 13	Резерв
14	Ошибка 14	Резерв
15	Ошибка 15	ОС переполнение быстрой очереди
16	Ошибка 16	ОС переполнение очереди задач

2 Организация внешней памяти архива данных

Таблица 2.1 - Структура данных архива

Данные внешняя память (архив) БАЗОВЫЙ АДРЕС 3000h				
Смещение Dec/Hex		Название	тип	Описание Тип «S» - со знаком, Тип « » - без знака
Служебная информация (30 байт)				
0	0	EXT_SAVE_POINT		Указатель следующей записи
1	1			
2	2	EXT_SAVE_COUNT		Число записей (число блоков данных)
3	3			
4	4	EXT_STRU_DATA_SZ		Размер структуры данных в байтах
5	5	EXT_STRU_HANDLE_SZ		Размер служебной структуры в байтах
6	6	TYPE		Тип датчика
7	7	*YEAR		Дата начала записи архива (доступно для чтения и записи)
8	8	*MONTH		
9	9	*DAY		
10	A	*HH		
11	B	*MIN		
12	C	*Period		Период записи в архив, в сек
13	D			
14	E			
Архивная информация (6 байт)				
15	F	RG_mean_A_HB		HB среднее значение с АЦП в кодах*256
16	10	RG_mean_A_LB		LB среднее значение с АЦП в кодах*256
17	11	RG_skew_S	S	Целая часть СКЮ (знакопеременная величина)
18	12	RG_skew_S_1000		после запятой три знака СКЮ
19	13	RG_TEMPERATURE		Температура в цельсиях
20	14	RG_VOLTAGE		Напряжение батареи mV и признак батарейки [BIT 1, 0] (01b – №1 10b – №2 11b – №3)
Размерность архива: с 0x3000- 7FFFh , число страниц 4				
32767	7FF	EXT_MEM_32768		Адрес последней записи в текущей странице
32768	8000h	EXT_MEM_PAGE		Указатель текущей страницы

