

## «Тру-А»

ОКПД2 -26.51.53.140



## ИНДИКАТОР ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОТОКА

## ИФС-16-700М

Руководство по эксплуатации  
ДРФМ.414.152.001-01 РЭ

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Москва (495)268-04-70	Иркутск (395)279-98-46	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астана (7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Екатеринбург (343)384-55-89	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Иваново (4932)77-34-06	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Ижевск (3412)26-03-58	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (7273)495-231	Таджикистан (992)427-82-92-69	

Единый адрес для всех регионов: [isf@nt-rt.ru](mailto:isf@nt-rt.ru) || <https://ifs.nt-rt.ru/>

## Содержание

<b>1</b>	Описание и работа ИФС.....	4
1.1	Назначение .....	4
1.2	Технические характеристики.....	6
1.3	Комплектность .....	9
1.4	Описание принципа и работы прибора.....	10
1.5	Маркировка .....	25
1.6	Упаковка .....	27
<b>2</b>	<b>Эксплуатация прибора .....</b>	<b>28</b>
2.1	Меры безопасности .....	28
2.2	Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации .....	29
2.3	Обеспечение пылевлагозащиты .....	30
2.4	Заземление .....	31
2.5	Подготовка к использованию .....	31
2.6	Монтаж датчика на трубопровод .....	32
2.7	Порядок демонтажа датчика .....	33
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>33</b>
<b>4.</b>	<b>Текущий ремонт .....</b>	<b>35</b>
<b>5.</b>	<b>Хранение .....</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>Транспортирование .....</b>	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя .....</b>	<b>37</b>

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата
----------------

Инв. № дубл.
--------------

Взам. инв. №
--------------

Подпись и дата
----------------

					<i>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>ИНДИКАТОР ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ ПОТОКА</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					<b>Руководство по эксплуатации</b>		2	37
Инв. № подл.	Разраб.	Порошин П.Л.			<b>«Три-А»</b>			
	Провер.	Богунов В.Ю.						
	Реценз.	Ф.И.О.						
	Н. Контр.	Ф.И.О.						
	Утверд.	Новиков С.Н.						

Индикатор фазового состояния потока, далее по тексту ИФС, относится к классу приборов индикаторов фазового состояния потока (ИФС), предназначенных для индикации наличия или отсутствия свободного газа в потоке жидкости, в том числе нефти, транспортируемой по трубопроводу.

Настоящий документ предназначен для изучения принципа действия и устройства приборов ИФС и содержит описание принципа действия, технические характеристики, правила монтажа, а также сведения по их установке, эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортированию, хранению и утилизации.

Выполнение требований, изложенных в руководстве по эксплуатации (РЭ), обеспечит наиболее полное использование технических возможностей индикатора свободного газа и поддержание приборов в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации.

К эксплуатации Индикатора фазового состояния потока допускаются лица, прошедшие специальное обучение и инструктаж по технике безопасности, имеющие опыт выполнения работ в области монтажа и эксплуатации приборов КИПиА, а также изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Эксплуатация ИФС должна соответствовать инструкции по технике безопасности для работы на данном объекте.

В связи с постоянным совершенствованием Индикатора фазового состояния потока, производитель «Три-А» оставляет за собой право вносить в их конструкцию изменения, не ухудшающие потребительских качеств и характеристик.

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки и должно храниться по месту эксплуатации прибора.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Перед началом эксплуатации Индикатор фазового состояния потока (ИФС) необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации и разобраться в последовательности и принципах работы прибора.**

Перв. примен.					
Справ. №					
Подпись и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					3
ДРФМ.414152.001-01 РЭ					

Пример условного обозначения ИФС при заказе:

ИФС-1в-700М Технические Условия: ДРФМ.414152.001.ТУ

В обозначении прибора буквы и цифры обозначают:

- И – индикатор;
- Ф – фазового;
- С – состояния;
- 1в – модификация прибора;
- 700 – условный диаметр трубопровода для установки прибора;
- М – модернизированный.

К работе с прибором допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие обучение эксплуатации индикатора в рамках настоящего руководства.

К настоящему руководству по эксплуатации должны быть приложены следующие документы: ОП18.00.000 МЧ, ОП18.000.000 Д1, ОП18.000.000 Э4.

## 1. Описание и работа ИФС.

### 1.1 Назначение.

1.1.1 ИФС предназначен для индикации наличия или отсутствия свободного газа в потоке жидкости, транспортируемой по трубопроводу, в том числе для определения свободного газа в нефтеводогазовом потоке при добыче и транспортировке нефти, объектах химической промышленности, газовой фракции в трубопроводах с потоком жидкости.

Контролируемые среды: нефтепродукты, нефте-водяная эмульсия с попутным газом, любые жидкости не агрессивные по отношению к стали 12Х18Н10Т и не разрушающие материал чувствительного элемента.

1.1.2 Основная область применения ИФС – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно Ех-маркировке и ГОСТ ИЕС 60079-14-2011, в том числе, в составе систем автоматического контроля, регулирования и управления

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

технологическими процессами в различных отраслях промышленности, а также систем коммерческого учета и систем измерений количества и показателей качества нефти (СИКН), предназначенных для автоматизированного (оперативного или коммерческого) учета при сдаче нефти от Поставщика Покупателю или внутрихозяйственном учете, в частности для обнаружения свободного газа в потоке нефти, транспортируемой по трубопроводу.

Прибор может использоваться в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, в системах защиты насосов, в составе автоматизированных групповых замерных установок (АГЗУ) и в других устройствах автоматики, воспринимающих сигналы постоянного тока и по протоколу Modbus RTU.

1.1.3 ИФС соответствует требованиям ТУ ДРФМ.414152.001ТУ и комплекта технической документации ДРФМ.414152.001.

1.1.4 Режим работы ИФС – непрерывный, круглосуточный.

1.1.5 При превышении порогового значения содержания свободного газа в потоке включается аварийная сигнализация.

ИФС обеспечивает следующие виды аварийных сигналов:

- световой;
- звуковой;
- аналоговый электрический сигнал для регистрирующего прибора;
- передачу данных по порту RS-485(по внешнему запросу);

1.1.6 В состав ИФС входят:

- Блок измерительный в сборе с датчиком;
- Блок сигнализации.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						5
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## 1.2 Технические характеристики.

### 1.2.1 Основные технические характеристики приборов:

Фиксируемое пороговое объемное содержание свободного газа,	0,05%
Точность градуировки порогового индикатора	± 15%
Атмосферное давление	от 84,0 до 106,7 кПа
Рабочее давление в трубопроводе, не более	6,3 МПа
Кинематическая вязкость рабочей среды, не более	1,2·10 <sup>-4</sup> мл/с, 120 сСт
Температура рабочей среды	от +5 до +60 °С
Температура окружающего воздуха для датчика с измерительным блоком	от -50 до +50 °С
Температура окружающего воздуха для блока сигнализации	от +5 до +50 °С
Диаметр трубопровода	от 150 до 1200 мм
Глубина погружения датчика	от 40 до 300 мм
Узел установки датчика должен быть герметичен при давлении не менее	9,6 МПа
Взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11-2011)	категории IIA группы T1...T3
Взрывонепроницаемая оболочка должна выдерживать испытательное давление не менее	1,0 МПа
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1-2011.	1Ex d IIA T3 Gb X

Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-15 (IEC 60529:2013) Блока сигнализации	IP20
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-15 (IEC 60529:2013) Блока измерительного с датчиком	IP66/67

## 1.2.2 Электрические характеристики элементов прибора и питающего напряжения

Параметры электропитания блока сигнализации: напряжение переменного тока питающей сети, частота, потребляемая мощность блока	от 187 до 242В, 50±2 Гц, не более 15ВА
Параметры электропитания измерительного блока: напряжение постоянного тока питающей сети, потребляемая мощность блока	от 20 до 27В, не более 2Вт
Параметры импульсов возбуждения, подводимых к измерительному датчику: напряжение	От 8 до 12В
Тип кабеля связи блока измерительного и блока сигнализации, имеет не менее двух витых пар (сигнальная и питающая линия), сигнальная линия обязательно должна иметь экранирование.	КМВЭВ-3 2x2x0,7 или аналог
Характеристики кабеля линии связи: электрическое сопротивление линии питания, электрическое сопротивление сигнальной линии, волновое сопротивление сигнальной линии	не более 70 Ом, не более 200 Ом, 100±15% Ом
Максимальная длина линии связи между блоком измерительным и блоком сигнализации	до 1200 метров

## 1.2.3 Весогабаритные параметры и размеры узлов и элементов датчика:

Габаритные размеры блока измерительного, в миллиметрах: Длина x Ширина x Высота	300 x 150 x 600
Габаритные размеры блока сигнализации, в миллиметрах: Длина x Ширина x Высота	200 x 70 x 280

					Лист
ДРФМ.414152.001-01 РЭ					7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Габаритные размеры датчика в сборе не более, в миллиметрах: Длина x Ширина x Высота	1160 x 250 x 200
Масса, кг, не более: узел установки датчика, датчик в сборе, блок сигнализации	9 кг 3,2 кг 4 кг
Срок службы	5 лет
Среднее время наработки на отказ	12000 часов

1.2.4 Протоколы и интерфейсы связи.

Для включения в систему АСУ ТП индикатор свободного газа обладает следующими интерфейсами:

- **Дискретный сигнал** (сухой контакт), для выдачи сигнала о достижении порогового значения содержания газа в анализируемом потоке.
- **Аналоговый сигнал** (4-20мА), для подключения к системам АСУ ТП и организации архива трендов или подключения к внешнему регистратору событий.
- **Цифровой интерфейс** (RS-485), на базе протокола Modbus RTU, для интеграции с цифровыми каналами связи АСУ ТП.

1.3 Комплектность.

1.3.1 Комплект поставки должен соответствовать Таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество	Примечание
Датчик в сборе с Блоком измерений	1	основной комплект поставки
Блок сигнализации	1	основной комплект поставки
Кабельный ввод Блока измерений	1	<u>поставляется по отдельному заказу</u>

Перв. примен.  
Справ. №

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



Кабель питания	1	основной комплект поставки
Узел установки датчика	1	<u>поставляется по отдельному заказу</u>
Руководство по эксплуатации	1	основной комплект поставки
Паспорт устройства	1	основной комплект поставки

1.3.2 Соединительный кабель линии связи измерительного блока и блока сигнализации в комплект поставки не входит, приобретается потребителем самостоятельно.

#### 1.4 Описание принципа работы.

1.4.1 ИФС представляет собой систему, состоящую из датчика (поз.1,2), Блока измерений (поз.3), Блока сигнализации (поз.4) и линии связи между блоками (поз.5) (см. приложение А).

Измерительный блок располагается во взрывонепроницаемой оболочке и образует с датчиком единую сборочную единицу. Датчик располагается в Узле установки датчика (поз.6) непосредственно на трубопроводе во взрывоопасной зоне. Блок сигнализации устанавливается за пределами взрывоопасной зоны в помещении с искусственно поддерживаемыми климатическими условиями. Между ними прокладывается линия связи.

1.4.2 Принцип действия ИФС основан на изменении ультразвуковых колебаний в жидкости при появлении в ней свободного газа.

В процессе работы Датчик (поз.7), излучает ультразвуковые колебания, которые распространяются по потоку нефти в трубопроводе и возвращаются обратно. Принятый ультразвуковой сигнал, преобразуется в электрический сигнал и возвращается в измерительный блок (поз.3). При отсутствии свободного газа в нефти параметры сигнала отраженного импульса имеют одни характеристики, а при увеличении количества свободного газа в нефти параметры сигнала отраженного импульса имеют характеристики на основе которых можно сделать вывод о наличии свободного газа в потоке.

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДРФМ.414152.001-01 РЭ					

Блок измерений (поз.3) преобразует импульсы в цифровую форму и по линии связи (поз.5) передает эту информацию в Блок сигнализации (поз.4). Блок сигнализации принимает информацию, анализирует её и выдает соответствующие сигналы на панель индикации и во внешнюю аппаратуру по линиям интерфейса.

1.4.3 Эталонные характеристики отраженного импульса в потоке жидкости получены разработчиком устройства в результате НИОКР и являются интеллектуальной собственностью предприятия производителя.

1.4.4 Датчик представляет собой герметичный корпус (поз.2), изготовленный из нержавеющей стали, в котором размещён пьезоэлемент (поз.7). Корпус датчика (поз.2) соединен со штангой (поз.1), которая служит для опускания датчика внутрь трубопровода. В верхней части штанги имеется рукоятка для удобства опускания датчика в трубопровод. Штанга через резьбовую стойку (поз.10) герметично соединена с корпусом измерительного блока (поз.3).

1.4.5 Узел установки датчика (поз.6) предназначен для монтажа и демонтажа датчика на действующем трубопроводе без сброса давления и нарушения его герметичности. Данный узел выполнен в виде лубрикатора, монтируемого на трубопроводе в верхней точке сечения.

На тройник узла установки датчика (поз.11), приваренный к трубопроводу, навернут кран шаровой муфтовый (поз.12), обеспечивающий герметизацию трубопровода при снятом датчике. В кран ввернут корпус с уплотнительной пробкой. В корпусе имеется штуцер (поз.13) для сброса давления над закрытым краном. Между трубопроводом и краном имеется узел фиксации датчика (поз.14) в рабочем положении, предотвращающий его вибрацию в потоке нефти.

1.4.6 Измерительный блок предназначен для обслуживания датчика и передачи информации в блок сигнализации.

В состав Измерительного блока входят генераторы зондирующих импульсов (ГЗИ), усилители сигналов, управляющие микроконтроллеры (МК), стабилизатор напряжения питания, защита от наводок на кабель линии связи.

Измерительный блок находится в непосредственной близости от датчика для уменьшения влияния сопротивления связывающего их кабеля и электрических наводок на этот кабель.

Блок работает непрерывно при наличии питания.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

1.4.7 Линия связи предназначена для подачи напряжения питания в измерительный блок и передачи цифрового сигнала от измерительного блока к блоку сигнализации. Она представляет собой кабель, содержащий две витые пары – сигнальную и питающую. Сигнальная линия должна иметь электрическое сопротивление (связи) не больше 200 Ом.

Волновое сопротивление сигнальной линии равняется 100 Ом  $\pm 15\%$ . Линия питания должна иметь электрическое сопротивление не больше 70 Ом.

1.4.8 Блок сигнализации предназначен для приёма, анализа и отображения информации от измерительного блока, контроля исправности оборудования (датчика, измерительного блока, линии связи), передачи информации во внешнее оборудование через аналоговый и цифровые интерфейсы, сигнализации об ошибочных ситуациях.

В состав Блока сигнализации входит лицевая панель с органами индикации, управления и сигнализации, усилители сигнала, принимаемого от Блока измерений, управляющий МК, два аналоговых интерфейса: 4/20МА и 0/10В, цифровые интерфейсы RS-485 и USB, стабилизаторы питающих напряжений, защиту от наводок на кабель линии связи, схему контроля состояния линии связи.

Кодированный цифровой сигнал из Блока измерений по линии связи поступает в блок сигнализации. Усиленный сигнал принимается МК Блока сигнализации и сравнивается с пороговым значением (ПЗ). Далее МК в соответствии с текущим режимом работы формирует индикацию и интерфейсные сигналы.

1.4.9 Параметры Пороговых значений (ПЗ) на срабатывание прибора нелинейно зависят от эталонных характеристик отраженного импульса в потоках жидкости, полученных разработчиком устройства в результате НИОКР.

1.4.10 **Взрывозащищенность Датчика и Блока измерений** обеспечивается «взрывонепроницаемой оболочкой» по ГОСТ ИЕС 60079-1-2011. Корпус датчика, изготовленный из нержавеющей стали, имеет резьбовое соединение со штангой. Это соединение герметизируется резиновым кольцом. Штанга датчика при помощи резьбовой стойки соединена с корпусом Блока измерений. Соединение герметизируется анаэробным герметиком ПГ-Резьба-Г (Горэлтех). Полость резьбовой стойки с проходящим внутри проводником заливается компаундом (ПГ-Компаунд, Горэлтех).

						Лист
					ДРФМ.414152.001-01 РЭ	11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Корпус Блока измерений представляет собой взрывонепроницаемую оболочку с отверстием под кабельный ввод. Кабель вводится в корпус через сертифицированный кабельный ввод, и подключается к клеммнику на электронной плате (смотри чертеж средств взрывозащиты).

Питающее напряжение 24 В подается по кабелю на Блок измерений. Ток потребления не более 50 мА. Блок измерений вырабатывает импульсы напряжением 12 В, которые через провод, проходящий внутри штанги, подаются на датчик.

Взрывозащищенность Датчика в сборке с Блоком измерений соответствует требованиям следующей нормативной документации, в части касающейся испытаний, монтажа, обеспечения электрического питания, заземления и передачи информации:

- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;
- ГОСТ IEC 60079-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемые оболочки «d»»;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» достигается помещением электрических частей ИФС во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1-2011, исключающую передачу взрыва из корпуса Блока измерительного во внешнюю взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается следующими средствами:

- оболочка выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении испытательного давления, равного четырехкратному давлению взрыва;
- осевая длина резьбы и число полных витков в зацеплениях резьбовых взрывонепроницаемых соединений оболочки соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011;
- величины зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011;
- корпус Блока измерений обеспечивает высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);
- максимальная температура нагрева поверхности Блока измерительного в условиях эксплуатации не должна превышать значений, установленных в ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

Знак X, стоящий после Ex- маркировки, означает, что при эксплуатации ИФС необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- Блок измерительный ИФС должен размещаться в местах с низкой опасностью механических повреждений по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

**Эксплуатация Блока измерительного ИФС с механическими повреждениями категорически запрещается!!**

- Температура измеряемой среды не должна превышать значений температурного класса Блока измерительного ИФС, установленного в Ex-маркировке;

- взрывозащита обеспечивается при избыточном давлении измеряемой среды, не превышающем максимального значения в 6,4МПа.

- подсоединение внешних электрических цепей Блока измерений ИФС должно осуществляться через кабельный ввод, имеющий сертификат соответствия ТРТС 012/2011;

- монтаж Блока измерительного ИФС необходимо проводить только при отключенном электропитании всех цепей.

**ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ БЛОКА ИЗМЕРЕНИЙ ИФС ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ КРЫШКУ ОБОЛОЧКИ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО В ТЕЧЕНИИ 30 МИНУТ;**

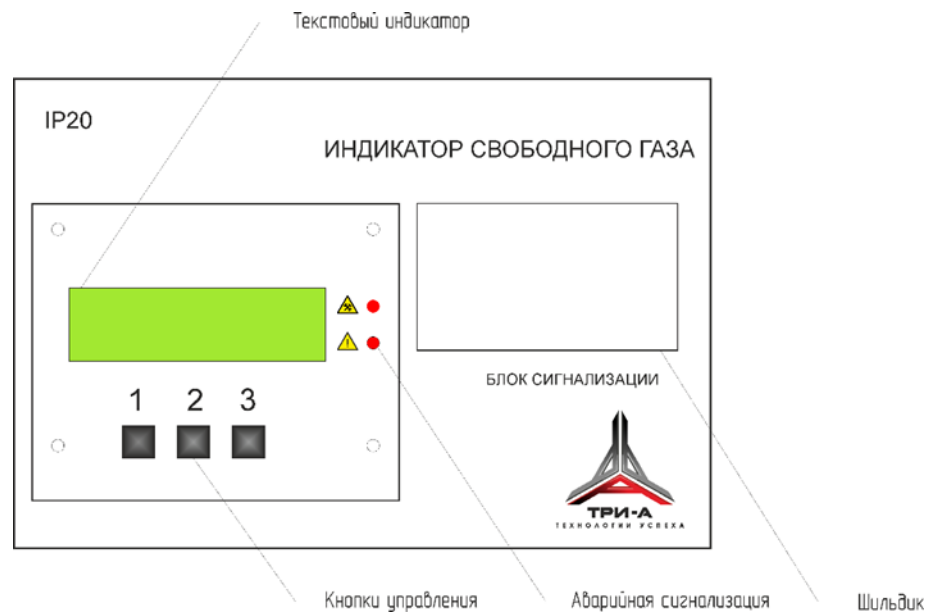
- прокладка кабеля межблочной связи во взрывоопасной зоне и его защита от перегрузок и коротких замыканий, а также заземление должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.

1.4.11 Панель верхняя Блока сигнализации (Рис 1.) содержит:

- светодиод "I", индицирует ошибочные ситуации, цвет – красный;
- светодиод "Блок неисправен", индицирует неисправность блока сигнализации, цвет – красный;
- текстовый индикатор, отображает основную информацию о работе прибора;
- звукоизлучатель, сигнализирует об аварийных ситуациях, осуществляет звуковое сопровождение нажатия на кнопки;
- кнопки управления.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

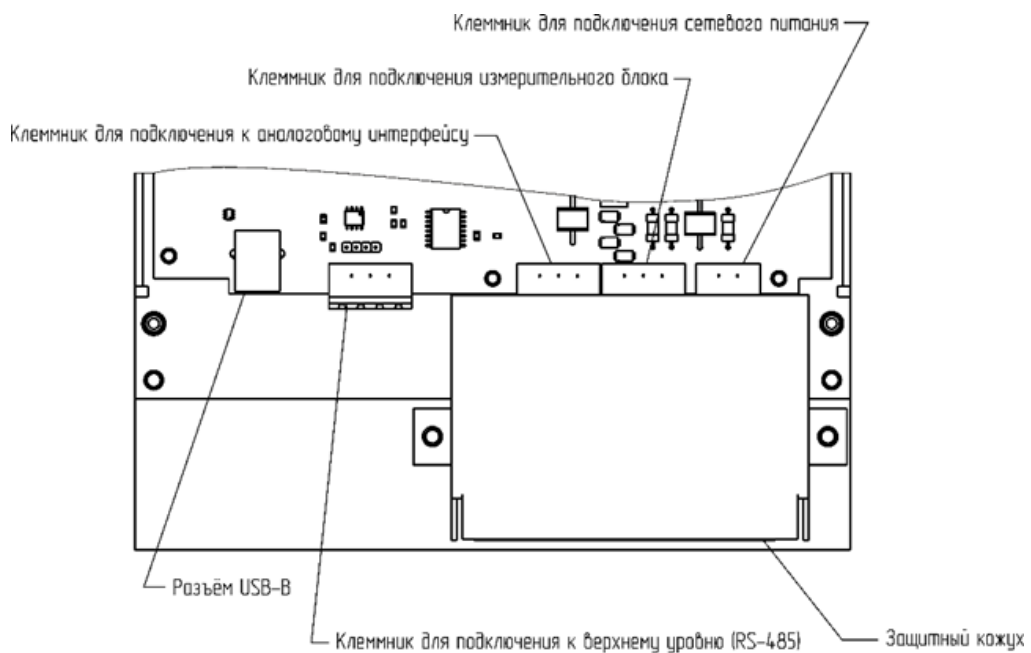
Рис.1



На нижней полке панели верхней расположен разъем подключения интерфейса RS485, разъем интерфейса USB (не во всех модификациях).

Панель нижняя Блока сигнализации (Рис. 2) содержит клеммник для подключения к верхнему уровню, клеммник для подключения Блока измерительного, разъем USB-B, клеммник для подключения питания и клеммник для подключения к аналоговому интерфейсу.

Рис.2



## 1.4.11.1 Режимы работы блока сигнализации ИФС:

- включение;
- основной режим работы;
- режим индикации аварийных ситуаций;
- меню настройки;
- градуировка;
- меню выбора устанавливаемого параметра;
- установка адреса устройства на шине (параметр цифрового интерфейса);
- установка поправки на вязкость.

## 1.4.11.1.1 Включение.

При подаче питания на Блок сигнализации включается режим «Включение». В этом режиме блок выдает короткий звуковой сигнал, включает последовательно все индикаторы на передней панели на непродолжительное время, отображает своё название и дату разработки обслуживаемой программы.

Это позволяет проверить все элементы индикации.

При отсутствии ошибочных ситуаций блок переходит в основной режим работы.

## 1.4.11.1.2 Основной режим работы.

В основном режиме работы на индикаторе отображаются:

- осциллограмма сигнала;
- строка «Сигнал: X», где X – цифровая, рассчитанная интерпретация параметров измеряемого сигнала, в дальнейшем – индицируемая величина (ИВ);
- текстовая строка «допустимый» при допустимом уровне свободного газа в потоке жидкости или «недопустимый» – если уровень свободного газа в потоке жидкости превышает пороговое значение (ПЗ).

ИВ отображает уровень принимаемого сигнала. ИВ может принимать значения от 0 до 100, при этом значения от 0 до 49 соответствуют отсутствию свободного газа в потоке (допустимый уровень), а от 50 и выше – наличие свободного газа в потоке (недопустимый уровень).

					ДРФМ.414152.001-01 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Следует иметь в виду, что цифровое значение ИВ не отображает реальное объемное содержание свободного газа. ИВ является условной величиной. Данный прибор относится к классу индикаторов и позволяет фиксировать отклонение параметра от порогового значения.

При уровне сигнала меньшем ПЗ включаются также светодиод «!» и звуковая сигнализация. Звуковую сигнализацию можно отключить на 1 минуту нажатием любой кнопки. Звуковая сигнализация не включается, если с момента последнего нажатия на любую кнопку прошло менее 1 минуты. Нажатие на кнопку «1» позволяет просмотреть результат последней градуировки.

#### 1.4.11.1.3 Режим индикации ошибочных ситуаций.

В случае возникновения ошибочных ситуаций в процессе работы Блок сигнализации переходит в режим индикации ошибочных ситуаций: выводит текстовую строку, в определенных случаях сопровождая её звуковой сигнализацией и включая светодиод «!» на передней панели. Список ошибочных ситуаций приведен в таблице 3:

Таблица 3.

Сообщение на индикаторе	Звук	Светодиод «!»	Осциллограмма	Описание ситуации
Обрыв линии связи	есть	вкл	нет	Присутствует сигнал обрыва линии
Обрыв цепи питания	есть	вкл	нет	Линия цепи питания измерительного блока оборвана
Ошибка CRC	есть	вкл	нет	Сигнал измерительного блока имеет неправильные параметры
Неисправность звукового тракта	есть	вкл	есть	Эхосигнал приходит слишком рано или слишком поздно
Нет эхосигнала	есть	вкл	есть	Невозможно выделить эхосигнал. Сенсор прибора находится в газовой среде/завоздушенном пространстве.
Требуется градуировка	нет	выкл	есть	Отображается после неуспешного завершения градуировки



Индикация ошибочных ситуаций появляется только на время этих ситуаций. При устранении ошибочных ситуаций блок возвращается к основному режиму работы автоматически.

Ошибка «Требуется градуировка» может быть сброшена проведением градуировки с успешным завершением, либо выключением питания на некоторое время. При этом блок «вспомнит» значение ПЗ, полученное при последней успешной градуировке. Возникновение этой ошибки после включения питания означает отсутствие в энергонезависимой памяти блока допустимого ПЗ. В этом случае от этой ошибки можно избавиться только успешной градуировкой.

Сообщение на дисплее блока сигнализации «100 – сигнал недопустимый» с периодически появляющимися сообщениями об ошибке «Нет эхосигнала» свидетельствует об отсутствии возможности выделить эхосигнал отправленный прибором, то есть прибор физически не может выделить отраженный эхо сигнал в пространстве со сплошной прослойкой газа между излучателем и отражателем. При этом «100 – сигнал недопустимый» говорит о том, что превышен порог содержания газа в измерительном тракте.

#### 1.4.11.1.4 Меню настройки.

Настройка ИФС включает в себя градуировку и, при работе с цифровым интерфейсом, установку адреса устройства на шине. Для выбора пункта настройки предназначен режим меню настройки. Перейти в этот режим можно из режима основной работы с помощью нажатия и удерживания кнопок «1» и «3» в течение 3 секунд. На индикаторе при этом появится сообщение «Настройка» и в нижней строке «отмен», «град», «адр».

Назначение кнопок:

- кнопка «1» (отмен) – выход из режима настроек обратно в основной режим работы;
- кнопка «2» (град) – переход к режиму градуировки;
- кнопка «3» (адр) – переход к режиму установки параметров.

Если не нажимать кнопки в течение 10 секунд, то происходит автоматический выход в режим основной работы.

#### 1.4.11.1.5 Режим градуировки.

Основное назначения ИФС – сигнализация о наличии свободного газа в потоке жидкости. Наличие свободного газа определяется сравнением параметров сигнала отраженного импульса с эталонными сигналами, полученными в процессе НИОКР производителя. ИФС сигнализирует о наличии свободного газа в жидкости при его количестве большем определенного уровня. Настроить блок сигнализации на этот уровень – задача режима градуировки.

В режиме градуировки датчик должен быть погружен в дистиллированную воду. В этом режиме на индикатор выводится строка «Градуировка» и в нижней строке измеряемое значение параметров сигнала прибора в воде и отсчёт времени. Выход из режима происходит автоматически при стабилизации параметров сигнала в пределах 5% в течение 30 секунд. Полученное значение применяется в расчетах и сохраняется для последующей работы в энергонезависимой памяти МК.

Выход из режима градуировки производится также в случаях невозможности градуировки т.е. при обнаружении ошибочных ситуаций.

В этих случаях сохранения значения чувствительности не производится, и появляется сообщение «требуется градуировка».

При нестабильности сигнала более 5%, но нахождении его в допустимых для градуировки пределах, автоматический выход из режима градуировки не происходит. Прибор остается в режиме градуировки. Необходимо принять меры для обеспечения стабильности сигнала (вода должна быть без пузырьков воздуха, датчик должен быть неподвижен при градуировке).

Сообщения, которые выводятся на индикатор в случае неуспешной градуировки, приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Сообщение на индикаторе	Описание	Действия
Слабый эхосигнал	Амплитуда эхосигнала не попадает в допустимый для градуировки диапазон	Проверить положение датчика в воде, отсутствие пузырьков воздуха, загрязнения, нефти, целостность датчика, отсутствие механических повреждений
Сильный эхосигнал		
Неправильная задержка эхосигнала	Эхосигнал приходит не в то время в которое должен приходиться	
Сбой аппаратуры	Во время градуировки обнаружилась неисправность оборудования	
Ошибка CRC	Сигнал измерительного блока имеет неправильные параметры	Проверить линию связи, привести параметры линии связи в соответствие с настоящим РЭ.

Неисправность звукового тракта	Эхосигнал приходит слишком рано	Проверить состояние датчика. В измерительном окне датчика не должно быть посторонних предметов.
--------------------------------	---------------------------------	---

Информация о результате градуировки отображается на индикаторе при нажатии кнопки «1» в основном режиме работы.

#### 1.4.11.1.6 Меню выбора устанавливаемого параметра.

С клавиатуры блока индикации есть возможность установки двух параметров:

- адреса на шине – для работы с RS-485 интерфейсом;
- поправки на вязкость нефти.

Данный режим предназначен для выбора устанавливаемого параметра. В нижнюю строку индикатора выводится назначение кнопок «отмен», «адр», «попр»:

- кнопка «1» (отмен) – выход в меню настройки;
- кнопка «2» (адр) – переход к установке адреса;
- кнопка «3» (попр) – переход к установке поправки на вязкость и порогового значения содержания 0.05% свободного газа.

Если кнопки в течение 10 секунд не нажимались, происходит автоматический выход в режим основной работы.

#### 1.4.11.1.7 Режим установки адреса на шине.

При работе ИФС с цифровым интерфейсом для его идентификации, как устройства на шине, используется уникальный адрес. Адрес представляет собой число от 1 до 127. Для задания этого числа предназначен данный режим. В этом режиме на индикатор выводится строка «Адрес X>Y», где X – текущий адрес устройства, Y – новый адрес устройства.

В нижнюю строку индикатора выводится назначение кнопок «-», «сохран», «+»:

- кнопка «1» (-) – уменьшение значения адреса на 1;
- кнопка «2» (сохран) – запоминание нового адреса;
- кнопка «3» (+) – увеличение значения адреса на 1.

Для сохранения адреса в энергонезависимой памяти МК нажать кнопку 2. Если кнопки в течение 10 секунд не нажимались, происходит автоматический выход в режим основной работы. Новое значение адреса при этом не сохраняется.

1.4.11.1.8 Режим ввода поправки на вязкость и порогового значения содержания 0.05% свободного газа.

Для установки порога срабатывания ИФС на содержании 0.05% свободного газа в жидкости, необходимо ввести в него поправку на допустимое содержание газа 0.05%, равную 46. Дополнительно для учета вязкости перекачиваемой жидкости больше, необходимо еще прибавить поправку на вязкость в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5. Поправка на вязкость.

<b>Вязкость, сСт</b>	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
<b>Поправка</b>	33	38	41	45	48	52	55	58	62	65	68	71	74

При вязкости жидкости меньше 10 сСт, поправку на вязкость можно рассчитать по формуле:  $PВ = 14.4 * \ln(ВЖ)$ , где:

ВЖ – вязкость жидкости (при рабочих условиях),

ПВ – поправка на вязкость.

Итоговое значение поправки должно быть вычислено по формуле:  $ИП = ПВ + 46$ , где:

ИП – итоговая поправка,

ПВ – поправка на вязкость,

46 – поправка на пороговое значение 0.05% содержания газа.

Включить режим ввода поправки (п. 1.4.11.1.6). В этом режиме на индикатор выводится строка «Поправка X>Y», где X – текущее значение поправки, Y – новое значение поправки.

В нижнюю строку индикатора выводится назначение кнопок «-», «сохран», «+»:

- Кнопка 1 (-) – уменьшение значения поправки на 1
- Кнопка 2 (сохран) – запоминание нового значения поправки.
- Кнопка 3 (+) – увеличение значения поправки на 1.

При нажатии кнопки 2 значение поправки сохраняется в энергонезависимой памяти МК.

Если кнопки в течение 10 секунд не нажимались, происходит автоматический выход в режим основной работы. Новое значение поправки при этом не сохраняется.

#### 1.4.11.2 Аналоговые интерфейсы.

Сигналы, выходящие на внешнее оборудование: 0-10В и 4-20мА, линейно зависят от индицируемой величины. Соответствие значений сигналов значениям ИВ приведено в таблице 6:

Таблица 6. Сигналы на аналоговых выходах.

Индицируемая величина	Интерфейс 0-10В	Интерфейс 4-20мА
50-100	5,0-10,0 В	12-20 мА
0-49	0-4,9 В	4-12 мА

При всех ошибочных ситуациях, кроме «Требуется градуировка», эти сигналы принимают максимальные значения.

#### 1.4.11.3 Цифровой интерфейс.

Для связи с аппаратурой верхнего уровня в блоке имеется цифровой интерфейс стандарта RS-485. Обмен по данному интерфейсу производится в соответствии с протоколом MODBUS. Параметры связи RS-485 приведены в таблице 7.

Таблица 7 Параметры RS-485.

Параметр	Значение
Скорость обмена, бит\сек	9600
Число стартовых битов	1
Число битов данных	8
Бит четности	Нет

Число стоповых битов	2
Время отклика на внешний запрос, мс, не более	20
Режим обмена MODBUS	RTU

Адрес устройства на шине должен быть уникальным для каждой конкретной конфигурации шины и задаётся с клавиатуры блока сигнализации. ИФС допускает установку любого адреса из диапазона 0-127. Этот диапазон включает в себя также стандартный диапазон адресов MODBUS - 1-127.

В ИФС реализованы команды протокола MODBUS:

- чтение группы регистров (код 03);
- запись регистра (код 06);
- чтение ID (код 17).

Ответом на другие команды, подаваемые индикатору, будет исключение «неправильная команда». Команда чтения группы регистров может использоваться для чтения одного регистра. При попытке чтения большего числа регистров будет производиться чтение только 1 регистра. С помощью этих команд производится получение всех необходимых параметров работы ИФС.

Список регистров приведен в таблице 8.

Таблица 8 Список регистров.

Наименование регистра	Адрес регистра
Состояние Прибора	25
Индицируемая величина	264
Амплитуда пика эхосигнала	265
Время прихода эхосигнала	266
Результат последней градуировки	267
Пороговое значение эхосигнала	268

Поправка на вязкость	269
Полное время работы устройства	1539:1538
Количество включений устройства	1541:1540

Возможные значения регистра состояния ИФС приведены в таблице 9.

Таблица 9. Значения регистра «Состояния ИФС».

Значение	Описание
0	Нормальная работа
11	Превышено ПЗ (ИВ превышает 49%)
12	Неисправность звукового тракта

Возможные значения регистра результата последней градуировки приведены в таблице 10.

Таблица 10. Значения регистра «Результат последней градуировки».

Значение	Описание
0	Градуировка завершена успешно
1	Непостоянный эхосигнал во время градуировки
2	Время прихода эхосигнала не соответствует воде
5	Сбой аппаратуры в процессе градуировки
6	Градуировка еще не производилась

Поправка на вязкость задается с клавиатуры Прибора.

Полное время работы индикатора определяется по формуле  $(\text{рег}1539 \cdot 1024 + \text{рег}1538 \cdot 4)$  часов.

Количество включений индикатора определяется по формуле  $(\text{рег}1541 \cdot 256 + \text{рег}1540)$  раз.

## 1.5 Маркировка.

1.5.1 Маркировка ИФС наносится на маркировочную табличку ударным способом, методом лазерной гравировки или методом шелкографии. Табличка размещается на корпусах Измерительного блока и Блока сигнализации.

Измерительный блок и Блок сигнализации имеют единый заводской номер ("Зав.№"), позволяющий однозначно определить принадлежность частей одному изделию.

Способ и качество выполнения надписей и обозначений обеспечивают их четкое и ясное изображение в течение срока службы ИФС.

Транспортная маркировка тары соответствует ГОСТ 14192-96, чертежу предприятия изготовителя.

Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 3.

Рис.3 Внешний вид маркировочных табличек

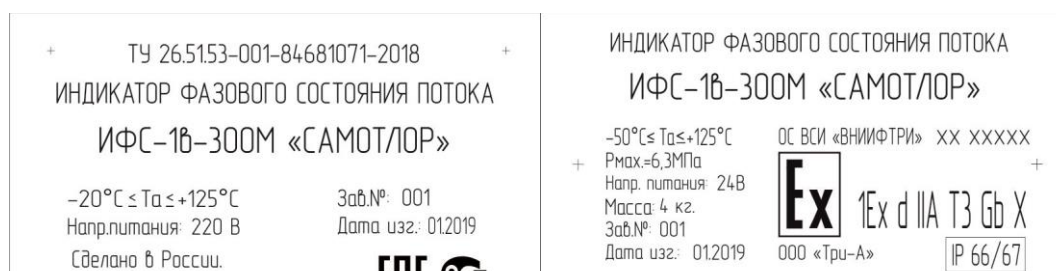


Рисунок 3 – Маркировочная табличка Блока сигнализации с лева, Блока измерительного – справа.

1.5.2 Маркировка Блока сигнализации содержит следующую информацию:

На маркировочной табличке:

- Наименование предприятия изготовителя;
- Обозначение модификации (Исполнения);
- Дата выпуска и заводской номер;
- Ex-маркировка;
- Диапазон значений температур окружающей среды;
- напряжение питающей сети;



- Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (Код IP);
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия, и другие данные, требуемые нормативной и технической документацией, которые изготовитель должен отразить в маркировке.

На корпусе Блока сигнализации:

- надписи, характеризующие функциональное назначение элементов управления, индикации и подсоединения внешних устройств;
- у блоков зажимов наименование присоединяемых цепей, включая зажим заземления;

1.5.3 Маркировка Блока измерений:

На маркировочной табличке:

- маркировку взрывозащиты «1Ex d IIA T3 Gb X»;
- степень защиты от проникновения воды и пыли «IP 66/67»;
- температура окружающего воздуха «-50oC≤tа≤50oC»;
- обозначение модификации (исполнения);
- технические характеристики питания;
- дата выпуска и заводской номер;

На корпусе Блока измерений:

- надпись «Открывать, отключив от сети»;
- маркировку взрывозащиты «1Ex d IIA T3 Gb X»;

Маркировка взрывозащиты и предупреждающая надпись должны быть выполнены рельефными знаками и сохраняться в течение всего срока службы ИФС.

1.5.4 На таре упакованного ИФС по ГОСТ 14192-96 должно быть нанесено:

- обозначение изделия, пример: «ИФС-1в-700М»;
- товарный знак завода;
- полное наименование грузополучателя (при необходимости);
- наименование пункта назначения;
- полное наименование грузоотправителя;
- массы брутто и нетто;

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- манипуляционные знаки 1, 3, 11 по ГОСТ 14192-96.

1.5.5 На Блоке измерений пломбируется фиксатор предотвращающий откручивание крышки.

Устройство установки датчика пломбируется в соответствии с ГОСТ 18677-73, ГОСТ 18680-73.

## 1.6 Упаковка.

1.6.1 ИФС следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15С до плюс 40С и относительной влажности до 90%.

1.6.2 ИФС должны упаковываться в транспортную тару, обеспечивающую их сохранность и возможность контейнерной и индивидуальной поставки.

1.6.3 Упаковка ИФС должна соответствовать требованиям ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 9.014-78 с применением тары и вспомогательных упаковочных средств:

- ящики фанерные или из древесноволокнистых материалов;
- гофрированный или сплошной картон, бумага;
- полиэтиленовая пленка;
- пена;
- пенопласт.

1.6.4 Упаковка ИФС должна исключать возможность перемещения изделий внутри ящика.

1.6.5 Эксплуатационная документация должна быть уложена в мешок из пленки полиэтиленовой по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,10 мм.

На упаковочные ящики нанесены манипуляционные знаки «Вверх», «Беречь от влаги» согласно ГОСТ 14192-96.

1.6.6 В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист с указанием:

- наименование и обозначение прибора;
- обозначение технических условий;
- состав комплекта поставки;
- дата упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку;
- штамп завода-изготовителя.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26

## 2. Эксплуатация прибора.

### 2.1 Меры безопасности.

2.1.1 К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию ИФС должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

2.1.2 По способу защиты от поражения электрическим током ИФС относится к классу 01 ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.3 Перед включением в сеть, корпус блока сигнализации должен быть заземлен по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.4 Эксплуатация ИФС должна производиться согласно требованиям комплексов стандартов ГОСТ 31610, ГОСТ ИЕС 60079 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.1.5 При испытаниях, эксплуатации и ремонте ИФС необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

2.1.6 Все операции по монтажу и эксплуатации ИФС необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

2.1.7 При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- Производить замену электроэлементов при подключенном напряжении питания ИФС;
- Подключать ИФС к источнику питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ;
- Использовать электроприборы, электроинструменты без их подключения к шине защитного заземления, а также в случае их неисправности.

2.1.8 При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

- Напряжение питания переменного тока с действующим значением 220В, частотой 50 Гц для Блока сигнализации ИФС;
- Избыточное давление измеряемой среды в трубопроводе;
- Агрессивность измеряемой среды в трубопроводе;

2.1.9 Запрещается эксплуатация ИФС при превышении предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды, указанных в паспорте и настоящем руководстве.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.1.10 Запрещается эксплуатация ИФС при отсутствии защитного заземления корпуса и снятых крышках Блока измерения и сигнализации.

2.1.11 Все работы по хранению, транспортировке, монтажу и эксплуатации ИФС должны проводиться в соответствии с их руководством по эксплуатации, а также с учетом требований следующих документов:

- Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- ГОСТ ИЕС 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок;
- Правила устройств электроустановок (ПУЭ);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ).

## 2.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации.

2.2.1 Перед монтажом ИФС подвергается осмотру. При этом устанавливается наличие:

- маркировки взрывозащиты;
- наличие уплотнителей, пломбировочных и заземляющих устройств.
- проверяется состояние разъемных соединений, отсутствие повреждений корпусов измерительного блока и блока сигнализации, соединительного кабеля.

-

**Не допускается монтаж приборов, не удовлетворяющих этим требованиям!!!**

2.2.2 При эксплуатации прибора необходимо проводить периодический осмотр средств, обеспечивающих взрывозащиту. Периодичность осмотров - не реже 1 раза в год. При этом обращать внимание на:

- наличие маркировки взрывозащиты;
- наличие и исправность предохранителей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- отсутствие пыли и грязи;
- отсутствие видимых повреждений корпусов измерительного блока и блока сигнализации, соединительного кабеля.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

**Запрещается эксплуатация ИФС с отклонениями от этих требований, а также с другими неисправностями !!!**

### 2.3 Обеспечение пылевлагозащиты.

2.3.1 ИФС соответствует всем требованиям пылевлагозащиты электрооборудования по категории IP 66/67 для Блока измерительного и IP20 для Блока сигнализации.

В целях обеспечения требуемой степени защиты, после проведения работ по монтажу или обслуживанию ИФС должны соблюдаться следующие требования:

- Уплотнения ИФС не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости следует очистить или заменить уплотнения;
- Электрические кабели должны иметь типоразмер, соответствующий кабельному вводу и не должны иметь повреждений;
- Крышка Блока измерений и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты;
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты;
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образную петлю для исключения попадания жидкости в Блок измерения при стекании ее по кабелю;
- Не устанавливайте Датчик таким образом, чтобы кабельные вводы располагались вертикально вверх.

### 2.4. Заземление.

Переходные процессы, наведенные молнией, сваркой, мощным электрооборудованием или коммутаторами, могут повредить ИФС.

В целях защиты от переходных процессов следует обеспечить соединение клеммы заземления, находящейся на корпусе Блока измерения и Блока сигнализации с землей через проводник, предназначенный для эксплуатации в условиях больших токов. Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Заземляющие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивлением не более 1 Ом.

На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал.

Не используйте один проводник для заземления двух и более приборов.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		29

## 2.5 Подготовка к использованию.

2.5.1 Вскрыть упаковочный ящик, предварительно убедившись в его целостности, вынуть ИФС из транспортного ящика и выдержать в потребительской таре при комнатной температуре в течение 2-х часов.

Внешним осмотром проверить комплектность изделия и соответствие ее настоящему руководству.

2.5.2 Эксплуатацию ИФС производить с обязательным соблюдением правил и требований настоящего документа.

2.5.3 Для применения в составе СИКН монтаж датчика производится непосредственно на трубопроводе после насоса товарной нефти согласно настоящего руководства по эксплуатации и монтажного чертежа ОП18.000.000 МЧ.

2.5.4 Замену предохранителей производить только при выключенном питании.

2.5.5 Перед вводом ИФС в эксплуатацию, убедитесь в исправности сетевого шнура, надежного соединения блока сигнализации и регистрирующего прибора к местному контуру заземления. Электрическое сопротивление между корпусом блока сигнализации и зажимом защитного заземления должно быть не более 0,1 Ом.

2.5.6 Отсоединять клемму заземления на блоке сигнализации от шины защитного заземления допускается только после отсоединения сетевого шнура от сети.

2.5.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАКРЫВАТЬ КРАН в узле установки датчика, если датчик не поднят в крайнее верхнее положение.

2.5.8 Произвести подключение измерительного блока к блоку сигнализации согласно схеме электрических соединений (ОП18.000.000 Э4). Подключение производится кабелем КМВЭВ-3 2x2x0,7 (для внешней прокладки) или ему подобным. Кабель имеет 2 витые пары, 1-ая используется для подключения питания =24В, 2-ая пара - для подключения сигнальной линии.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30

### 2.5.9 Указания по включению.

Включить питание. Убедиться, что через 5 секунд ИФС перешёл в основной режим работы (см. п. 1.4.11.1.2) и включился индикатор «!». Прибор готов к градуировке.

### 2.5.10 Градуировка прибора.

После полного монтажа, но до установки датчика на трубопроводе должна производиться градуировка ИФС.

#### Порядок проведения градуировки:

- 1) Подготовить сосуд с дегазированной дистиллированной водой (кипяченой или вакуумированной). Размеры сосуда должны обеспечивать погружение в воду рабочей части датчика так, чтобы окно было полностью в воде.
- 2) Погрузить в воду рабочую часть датчика. Убедиться, что в окне датчика отсутствуют пузырьки воздуха. При этом гаснет индикатор «!» и на информационной панели высвечивается надпись «Сигнал:0%» «допустимый» свидетельствующая об отсутствии свободного газа (значение 0% высветится при введенной поправке более 16, иначе его значение может быть от 0 до 100%).
- 3) Войдите в режим ввода поправки и установите её значение в 0.
- 4) Войдите в режим градуировки (см. п. 1.4.10.1.5). Убедитесь в наличии на индикаторе соответствующей режиму градуировки информации.
- 5) После автоматического выхода из режима градуировки убедитесь в успешном окончании градуировки (индикатор должен перейти в основной режим работы и отобразить ИВ со значением 44-50).
- 6) Градуировка завершена, датчик можно монтировать на трубопровод.

## 2.6 Монтаж датчика на трубопровод.

2.6.1 Перед монтажом датчика кран шарового устройства установки датчика должен находиться в закрытом положении. Шток узла фиксации датчика должен быть вывернут до упора. Устройство сброса давления должно быть в закрытом положении

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

2.6.2 Ориентируйте датчик окном вдоль потока жидкости и опустите его в устройство установки датчика до упора. Для удобства ориентирования на верхней части датчика имеется метка.

2.6.3 Вставьте пробку с уплотнением в корпус устройства установки датчика и наверхните переходник с цанговым зажимом до упора.

2.6.4 Слегка откройте кран. Проверьте внешним осмотром устройство установки и датчик на отсутствие протечек жидкости. Откройте кран до упора.

2.6.5 Опустите датчик до рабочего положения:

- для трубопроводов с Ду 150 до Ду 300 глубина погружения датчика находится в диапазоне от 125 мм до 150 мм, при этом расстояние от трубопровода до верха датчика составит от 950 мм до 975 мм;

- для трубопроводов с Ду 300 до Ду 500 глубина погружения датчика от 200 мм до 250 мм, при этом расстояние от трубопровода до верха датчика составит от 850 мм до 900 мм.

- для трубопроводов с Ду 500 до Ду 1200 глубина погружения датчика от 250 мм до 300 мм, при этом расстояние от трубопровода до верха датчика составит от 800 мм до 850 мм.

Устройством фиксации закрепите нижнюю часть датчика, ввернув шток до упора без больших усилий. Закрепите верх датчика, завернув цанговый зажим от руки.

## 2.7 Порядок демонтажа датчика.

2.7.1 Выверните шток устройства фиксации датчика до упора. Ослабьте цанговый зажим. С помощью устройства опускания или от руки поднимите датчик вверх до упора.

2.7.2 Закройте кран. Для снятия давления над краном откройте устройство для сброса давления, сливая жидкость через пробку в емкость.

2.7.3 Открутите переходник с цангой. Извлеките датчик из устройства установки вместе с пробкой и переходником.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32



### 3 Техническое обслуживание.

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Эксплуатационный надзор за работой ИФС производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование, по специально разработанной инструкции предприятия эксплуатирующего прибор, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

3.1.2 К работе с ИФС допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и прошедшие обучение эксплуатации ИФС в рамках настоящего руководства.

3.1.3 Техническое обслуживание ИФС должно включать в себя профилактический осмотр и градуировку.

3.1.4 Периодичность профилактических осмотров ИФС устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

Во время профилактических осмотров должны выполняться следующие операции:

- чистка разъёмов;
- проверка затяжки резьбовых соединений;
- проверка состояния заземляющих проводников в местах соединений;
- проверка соответствия предохранителей данным электрической схемы;
- измерение сопротивления заземления.

После осмотра и устранения замеченных недостатков прибор пломбируется.

3.1.5 Градуировка индикатора должна проводиться на исправном приборе в следующих случаях:

- при вводе в эксплуатацию;
- сезонная градуировка для компенсации значительных изменений температуры окружающей среды;
- при существенном изменении состава прокачиваемой нефти, ее вязкости;
- при техническом обслуживании;
- после ремонта прибора.

Рекомендуемая периодичность градуировки один раз в три месяца.

					ДРФМ.414152.001-01 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

## 3.1.6 Учёт технического обслуживания

Сведения о техническом обслуживании заносятся в таблицу 11.

Таблица 11.

Дата	Вид технического обслуживания	Наработка		Основание (наименование, номер и дата документа)	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		после последнего ремонта	с начала эксплуатации		Выполнившего работу	Проверяющего работу	

## 3.1.7 Консервация

Сведения о консервации, расконсервации и переконсервации заносятся в таблицу 12.

Таблица 12.

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

#### 4 Текущий ремонт.

4.1 Ремонт ИФС осуществляет предприятие изготовитель. В течение гарантийного срока потребитель имеет право на бесплатный ремонт ИФС при наличии документа, подтверждающего дату приемки.

Сведения о произведенном ремонте заносятся в таблицу 13.

Таблица 13.

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы (детали)	Указания по устранению последствий отказов и повреждений

### ***5 Хранение.***

5.1 Хранение ИФС на складах изготовителя и потребителя по условиям хранения 1 ГОСТ 15150-69 в упаковке предприятия изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40С и относительной влажности воздуха 80 5 при температуре плюс 35С.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

### ***6 Транспортирование.***

6.1 Транспортирование ИФС производится в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, и т.д.).

6.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики с ИФС не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки тары в транспортное средство должен исключать ее перемещение.

### ***7 Утилизация.***

7.1 По истечении срока службы ИФС, если он не подлежит дальнейшему ремонту, утилизацию проводит предприятие-владелец по своему усмотрению.

					<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		35

7.2 Специальные требования по безопасности и методам утилизации не предъявляются.

### **8 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантии изготовителя.**

8.1 Ресурс ИФС до замены – 5 лет, в том числе срок хранения один год в упаковке изготовителя в складских помещениях при температуре воздуха от 5 до 40 о С и относительной влажности воздуха до 80 % по условиям хранения 1 ГОСТ 15150.

8.2 Указанный ресурс и срок хранения действительны при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации.

8.3 Изготовитель гарантирует безотказную работу ИФС в течение двенадцати месяцев с момента ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки изделия с предприятия – изготовителя.

Предприятие – изготовитель не несет гарантийных обязательств в случае самовольного вскрытия и ремонта ИФС потребителем в течение гарантийного срока.

8.4 Изготовитель вправе отказать в гарантийном ремонте, в случае выхода ИФС из строя, если:

- ИФС имеет механические повреждения;
- ИФС подвергался разборке или любым другим вмешательствам в конструкцию изделия;
- отказ ИФС произошел в результате нарушений потребителем требований руководства по эксплуатации;
- не предъявлен паспорт;
- в паспорте отсутствует отметка о вводе ИФС в эксплуатацию.

8.5 Гарантийный ремонт Индикаторов фазового состояния потока производится на предприятии изготовителе, если иное не предусмотрено дополнительным соглашением.

### 8.6 Сведения о рекламациях

Рекламации потребителя предъявляются и удовлетворяются в установленном порядке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

При получении индикатора свободного газа от транспортной организации получателю следует визуальным осмотром проверить целостность транспортной упаковки и комплектности.

В случае обнаружения повреждений транспортной тары или комплектности, составляется соответствующий акт в присутствии грузополучателя.

ИФС, у которого в течении гарантийного срока, при условии соблюдения правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, будут выявлены отказы в работе или неисправности, безвозмездно ремонтируется или заменяется на исправный, предприятием изготовителем.

При отказе ИФС в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технический Акт в котором указывается:

- заводской номер прибора;
- Дата начала эксплуатации;
- условия эксплуатации;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения отказа;
- характер отказа;
- предполагаемая причина возникновения отказа;
- меры принятые после возникновения отказа.

Акт высылается предприятию изготовителю для устранения выявленных дефектов.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Москва (495)268-04-70	Иркутск (395)279-98-46	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астана (7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Екатеринбург (343)384-55-89	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Иваново (4932)77-34-06	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Ижевск (3412)26-03-58	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (7273)495-231	Таджикистан (992)427-82-92-69	

**Единый адрес для всех регионов: [isf@nt-rt.ru](mailto:isf@nt-rt.ru) || <https://ifs.nt-rt.ru/>**

						<b>ДРФМ.414152.001-01 РЭ</b>	<i>Лист</i>
							37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			