



ЗАКАЗАТЬ

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПЛАМЕНИ

ФДСА-03М -01-010

Руководство по эксплуатации

В407.043.000.000 – 04 РЭ

2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1.	Назначение	3
2.	Комплектность	3
3.	Характеристики (свойства)	3
4.	Устройство и работа	4
5.	Средства измерения, инструмент и принадлежности	6
6.	Маркировка, пломбирование и упаковка	6
7.	Требования безопасности	7
8.	Проверка работоспособности	7
9.	Использование по назначению	8
10.	Техническое обслуживание	11
11.	Правила хранения и транспортирования	11
12.	Утилизация	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рабочие режимы	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Работа с меню	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Протокол обмена Modbus RTU	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Габаритные размеры устройства контроля пламени ФДСА-03М	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Конструкция устройства с юстировочным монтажным узлом	25
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Программа ФДСА - интерфейс	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Руководство по монтажу	30

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройства контроля пламени ФДСА-03М-01-010 (в дальнейшем – устройство) и содержит сведения об устройстве, принципе действия, а также указания, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей устройств.

Устройства предусматривают обслуживание персоналом КИПиА, имеющим среднее техническое образование и разряд не ниже 3-го.

Обслуживание периодическое одним человеком.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройство контроля пламени ФДСА-03М-01-010 – это устройство на основе микроконтроллера, использующие полупроводниковые ультрафиолетовые и инфракрасные фотодатчики.

Устройство предназначено для контроля наличия общего факела в топке котла и для формирования сигнала в систему защит котла на отключение подачи топлива при погасании пламени.

Устройство позволяет контролировать наличие общего факела котла при использовании в качестве топлива газа, мазута, угля.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки устройства должен соответствовать указанному в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Колич.	Примечание
В407.043.000.000 – 02	Устройство контроля пламени ФДСА-03М-01-010	1 шт.	
В407.043.000.000 – 02 ПС	Паспорт	1 экз.	
В407.043.000.000 – 02 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
	Розетка 2РМД24КПН10Г5В1	1 шт.	
	Вилка 2РМД24КПН10Ш5В1	1 шт.	
	Монтажный узел В407.100.000.000	1 шт.	поставляется по отдельному заказу
	Закладная труба В407.200.000.000	1 шт.	поставляется по отдельному заказу

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА)

3.1. Основные технические характеристики устройства представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра	Размерность	Величина
1	Напряжение питания	В	от = 24 до =30
2	Выходные сигналы 1) релейный, четыре переключающихся реле с параметрами: - напряжение внешних коммутируемых цепей, не более:		

	для цепей переменного тока - для цепей постоянного тока - максимально коммутируемый ток 2) аналоговый, предельные значения выходного сигнала	В Гц В А мА	220 (50±1) 30 2 4 и 20
3	Потребляемый ток, не более	А	0,2
4	Время срабатывания - при появлении пламени - при погасании пламени	с с	от 1 до 10 от 1 до 10
5	Габариты устройства: ширина x высота x глубина	мм	110x150x120
6	Температура окружающего воздуха - при использовании обдува устройства	°С °С	от- 25 до +65 от- 25 до +90
7	Масса, не более	кг	2

- 3.2. Сопротивление изоляции при нормальных условиях эксплуатации, не менее 20 МОм, контрольное напряжение 500В;
3.3. Климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69;
3.4. Степень защиты IP54 по ГОСТ 14254–96.

Устройство выполняет следующие функции:

- Контроль общего факела котла по двум независимым каналам;
- Сигнализация потускнения факела (дополнительно одна уставка по интенсивности);
- Автоматическая и ручная настройка устройства на пламя;
- Выбор рабочей частоты инфракрасного канала;
- Измерение температуры внутри корпуса устройства и сигнализация о превышении допустимого значения;
- Работа в сети RS – 485 по протоколу Modbus RTU;
- Отображение интенсивности факела на светодиодной линейке;
- Отображение текущего значения интенсивности факела и температуры внутри устройства на двустрочном ЖК дисплее;
- Выходной аналоговый сигнал 4 – 20 мА;
- Возможность установки времени срабатывания реле на погасание и времени срабатывания реле на зажигание факела отдельно по каждой уставке в секундах.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1. Устройство.

4.1.1. Конструкция устройства контроля пламени.

Устройство контроля пламени выполнено в моноблочном исполнении в металлическом корпусе.

На передней панели расположены кнопки управления, жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), светодиоды и светодиодная полоса (рис. 1).

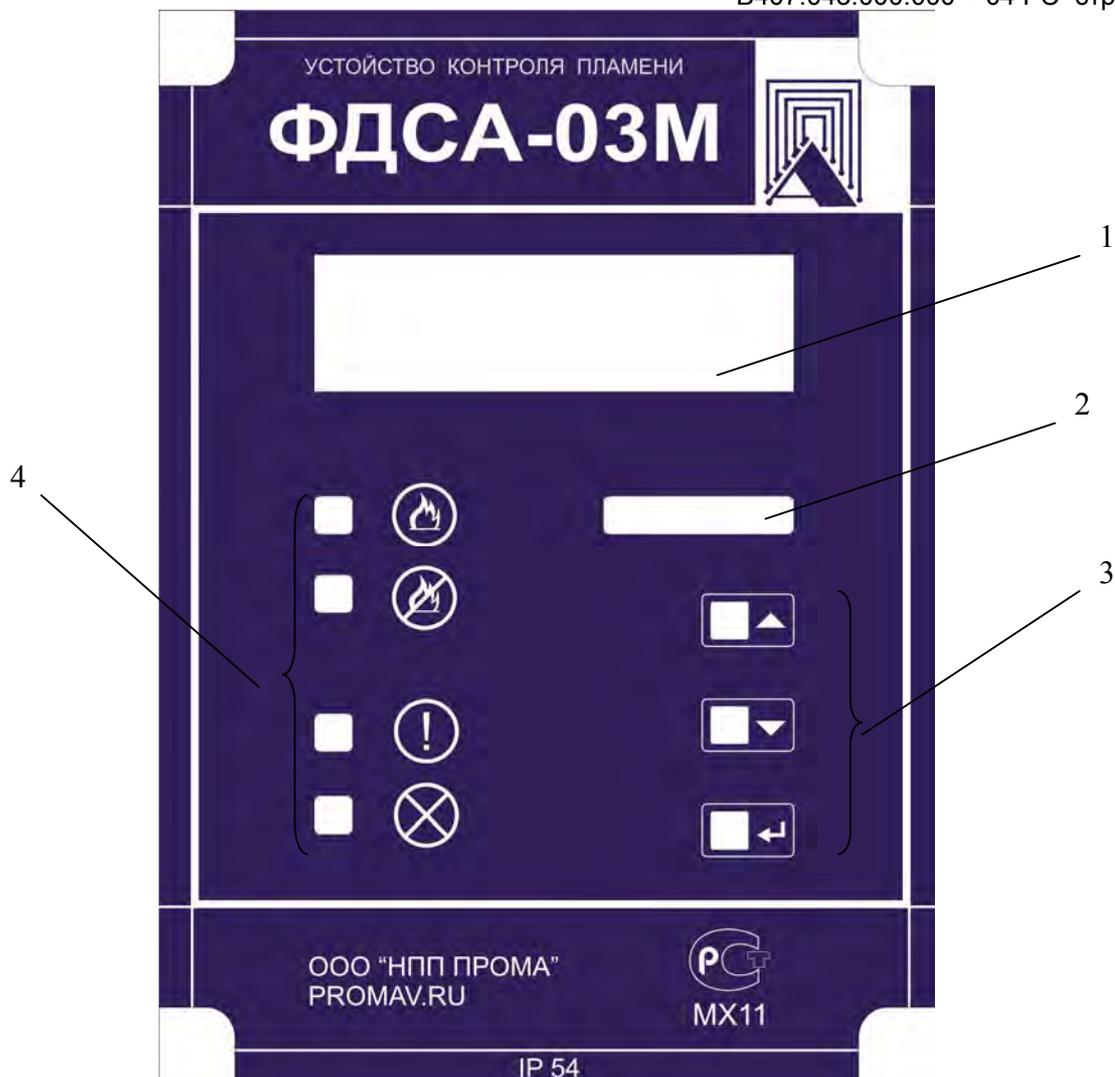


Рисунок 1. Лицевая панель устройства контроля пламени ФДСА-03М.
1 – ЖКИ; 2 – светодиодная линейка; 3 – кнопки; 4 – светодиоды.

Описание элементов лицевой панели.

В рабочем режиме на ЖКИ отображается уровень сигнала пламени, а также температура внутри корпуса устройства. В режиме настроек отображается меню настроек устройства.

Светодиодная линейка показывает интенсивность горения.

Кнопки предназначены для работы с меню устройства:

- ▲ - кнопка вверх
- ▼ - кнопка вниз
- ↵ - кнопка ввод

Светодиоды:



- «Пламя есть» - индикация наличия общего факела котла,



- «Пламя нет» - индикация отсутствия общего факела котла,



- «Внимание» - индикация предупреждения об уменьшении сигнала пламени ниже заданного уровня (уставки),



- «Авария» - индикация возникновения какого-либо отказа.

4.1.2. Конструкция монтажного узла представлена в Приложении 5.

Монтажный узел состоит из кожуха (поз. 2), внутрь которого через штуцер (поз. 4) производится подача воздуха для охлаждения корпуса устройства. Через фланец (поз. 5) производится подача воздуха для обдува защитного стекла устройства. В монтажном узле предусмотрен термоизолятор (поз. 3) для снижения теплового потока от металлоконструкций горелки к корпусу устройства. Кран шаровой (поз. 6) предназначен для перекрытия потока горячего воздуха из топки котла, если котел под наддувом, при технических работах с устройством. Кроме того, кран шаровой может использоваться при периодических проверках функционирования устройства. При закрытии крана устройство должно сработать на погасание пламени.

Примечание. При этом необходимо в меню устройства включить режим «Тест прибора» (см. Приложение 2). Работы должны производить два человека по утвержденной программе.

Фланец (поз. 7) предназначен для механического крепления устройства.

4.2. Режимы работы, алгоритм обновления релейных выходов и светодиодов и сообщения об ошибках описаны в Приложении 1.

5. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

5.1. Средства измерения, инструмент и принадлежности должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип	Технические характеристики	Назначение и операции
Цифровой прибор В7-77	Напряжение до 1000В Постоянный ток 30мА	Контроль напряжения питания датчика 24В и выхода (4-20) мА
Мегаомметр Ф4102/1	Напряжение 500В, предел 100 МОм	Контроль сопротивления изоляции
Блок питания Б5-29	Постоянное напряжение 24В, ток 0,5А	Питание устройства от сети

6. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

6.1. На табличке, установленной на крышке устройства, должны быть нанесены:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер изделия предприятия-изготовителя;
- год выпуска;

- обозначение степени защиты оболочки;
- климатическое исполнение;

6.2. Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

На транспортной таре должны быть нанесены манипуляционные знаки: «Осторожно», «Хрупкое», «Беречь от влаги».

6.3. Устройства должны быть помещены в собственные пакеты полиэтиленовые и упакованы вместе с паспортом и руководством по эксплуатации в картонные коробки.

6.4. На коробке должна быть наклеена этикетка по ГОСТ 2.601-2006.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Источниками опасности при монтаже и эксплуатации является электрический ток.

7.2. Безопасность эксплуатации устройства обеспечивается:

- 1) изоляцией электрических цепей;
- 2) надежным креплением при монтаже на объекте;
- 3) конструкцией, все токоведущие части расположены внутри корпуса, обеспечивающего защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с ними.

7.3. На корпусе расположена клемма заземления, отмеченная знаком заземления.

7.4. По способу защиты человека от поражения электрическим током устройства относятся к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.-75

7.5. Устранение дефектов устройств и их замена производится при отключенном электрическом питании.

7.6. Эксплуатация устройств разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя.

7.7. Эксплуатация устройств должна производиться в соответствии с требованиями межотраслевых руководящих материалов ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

8. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Проверку работоспособности устройств рекомендуется проводить:

- при входном контроле;
- в периоды ремонта основного оборудования;
- при проверке систем защит котла согласно утвержденному графику.

Наименование работы	Кто выполняет	Средства измерений, технические устройства и материалы	Контрольные значения параметров
Внешний осмотр устройства	Обслуживающий персонал	Визуальный осмотр	Отсутствие механических повреждений
Чистка защитного стекла фотодатчика	Слесарь КИПиА	Ветошь	Грязь не допускается

При проведении самотестирования устройства необходимо проверить реагирование устройства на погасание пламени. Для этого нужно в меню устройства включить режим «Тест прибора» (см. Приложение 2). В этом режиме блокируется изменение состояния релейных выходов.

На ЖКИ появится надпись «Закройте шаровой кран и нажмите кнопку». Необходимо перекрыть шаровой кран (поз. 6 монтажного узла). Затем нажать кнопку , при этом начнут мигать светодиоды «Внимание» и «Авария».

По истечении порядка 5 секунд на ЖКИ появится надпись «Успешное завершение теста» если тест пройден, т.е. входные сигналы близки к нулю при перекрытии визирной трубы.

Если тест не пройден, то на ЖКИ появится надпись «Прибор неисправен».

По завершении теста на ЖКИ появится сообщение «Откройте шаровой кран и нажмите кнопку». Необходимо открыть шаровой кран (поз. 6 монтажного узла) и после этого нажать кнопку .

Устройство вернется в рабочий режим.

Работы должны производить два человека по утвержденной программе.

9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

9.1. Размещение и монтаж устройства на объекте.

9.1.1. При выборе места установки устройства необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п.3.1.

- в окружающем воздухе не должно быть агрессивных газов и паров, действующих разрушающе на детали устройства, а также влаги, вызывающей его коррозию.

9.1.2. Механическое крепление устройства на объекте производится на фланец визирной трубы с помощью монтажного узла см. Приложение 5.

9.1.3. Схема подключения устройства представлена на рис. 2.

9.1.4. Требования к охлаждению воздухом см. Приложение 7.

9.1.5. Меры по обеспечению помехозащищенности.

При монтаже устройства использовать следующие типы проводов:

1) Для цепей питания и цепей токового входа и токового выхода (контакты 1 – 5 и 8 – 10 разъема ХТ1) использовать экранированные провода типа МГШВЭ или аналогичные сечением 0,35 – 0,5 мм².

2) Для цепей интерфейса RS-485 (контакты 6, 7 разъема ХТ1) использовать экранированную витую пару типа STP2 или аналогичную.

3) Для цепей контактов реле (контакты 1 – 8 разъема ХТ2) использовать провода типа МГШВ или аналогичные сечением 0,5 – 0,75 мм².

Необходимо подключить защитное заземление к корпусу устройства проводом сечением 1,5 – 2,5 мм².

Кабель устройства должен быть установлен в жесткий или гибкий металлический трубопровод.

Устройство контроля пламени и кабель устройства рекомендуется располагать на расстоянии не менее 30 см от проводов любой индуктивной нагрузки, связанных с индуктивными устройствами, источниками высокого напряжения, высоковольтными или высокоэнергетическими запальниками.

9.2. Устойчивая работа устройства достигается при соблюдении следующих требований при установке:

1) между пламенем и устройством не должно быть препятствий, пламя постоянно должно находиться в «поле зрения» устройства.

9.3. Перед началом работы необходимо произвести настройки устройства (см. Приложения 1 - 2).

9.4. Описание протокола обмена Modbus RTU см. Приложение 3.

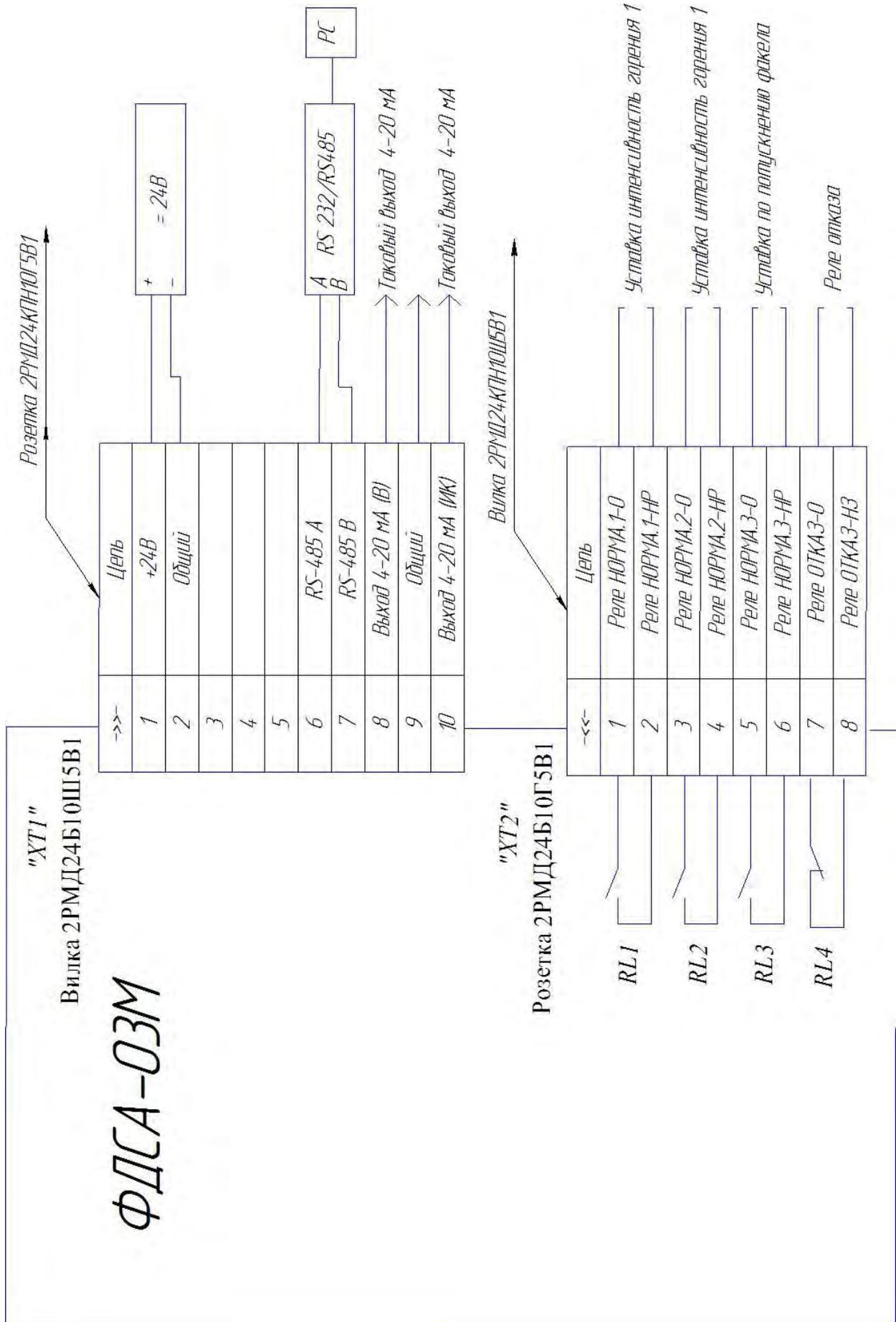


Рисунок 2.
Схема подключения устройства контроля пламени ФДСА-03М.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Монтаж и проверку устройств должны производить лица, имеющие специальную подготовку, допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

10.2. При эксплуатации техническое обслуживание сводится к регулярному (в зависимости от запыленности помещения) поддержанию чистоты защитного окна, и ежедневной проверке устройства на функционирование в составе основного оборудования по состоянию светового индикатора.

10.3 Подключение протокола обмена с верхним уровнем в компьютерной сети должны проводить программисты, руководствуясь приложением 4.

10.4. Работы по монтажу и демонтажу устройств проводить при полностью отключенном напряжении питания.

11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

11.1. Устройства могут храниться как в транспортной таре, так и во внутренней упаковке и без нее. Условия хранения без упаковки – 1 по ГОСТ 15150. Условия хранения в транспортной таре и во внутренней упаковке – 2 по ГОСТ 15150.

11.2. Устройства в упаковке транспортируются всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами и нормами действующими на каждом виде транспорта. Допускается транспортировка в отапливаемых отсеках самолетов. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должна исключаться возможность механического повреждения упаковки и устройств.

11.3. После транспортирования при отрицательных температурах выгруженные ящики перед распаковыванием необходимо выдерживать в течение 6 часов в условиях хранения.

12. УТИЛИЗАЦИЯ

12.1. В устройстве не содержатся вредные вещества и материалы. После окончания эксплуатации утилизировать устройство в принятом на предприятии порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рабочие режимы

Устройство предназначено для контроля общего факела в котле и имеет два канала измерения интенсивности горения и, соответственно, содержит два датчика: ультрафиолетового и инфракрасного спектра. По включению питания устройство переходит в рабочий режим работы, в котором посредством ЖКИ, светодиодной линейки и светодиодов непрерывно отображаются текущая интенсивность пламени в контролируемом котле, вычисляемая как сумма интенсивностей по двум каналам, температура внутри устройства и сообщения о нештатных ситуациях.

Интенсивность пламени по каждому каналу определяется как процент текущего сигнала с датчика, вычисленный от значений минимального и максимального сигнала, которые устанавливаются в настройках устройства. Это значение не обязательно ограничено числом 100, а может существенно превышать его (до 999) в зависимости от калибровки устройства.

В настройках устройства вводятся уставки на погасание факела и на достижение предупреждающих порогов.

Релейные выходы RL1 и RL2 (погасание факела) срабатывают на замыкание контактов, т.е. если интенсивность горения опускается ниже уставки 1, то реле замыкаются. При пропадании питания реле RL1 и RL2 остается в разомкнутом состоянии.

Релейный выход RL3 (предупреждающий порог) также срабатывают на замыкание контактов, т.е. если интенсивность горения опускается ниже уставки 2, то реле замыкается.

При этом учитываются гистерезис и задержки срабатывания реле, которые определяются в настройках прибора.

Алгоритм обновления индикации и состояния релейных выходов

Две уставки: $Уст1(RL1, RL2) < Уст2 (RL3)$

<i>N</i>	<i>Интенсивность горения факела FS</i>	<i>Состояние реле</i>	<i>Состояние светодиодов</i>	<i>Вид индикации</i>	<i>Вид линейки</i>		
1	$FS < Уст1$	RL1 = ON RL2 = ON RL3 = ON	«Пламя нет» -горит «Пламя есть» -погашен «Внимание» -погашен	<table border="1"> <tr><td>FS =000</td></tr> <tr><td>NO T=25</td></tr> </table>	FS =000	NO T=25	□□□□□□□□□□
FS =000							
NO T=25							
2	$Уст1 \leq FS < Уст2$	RL1 = OFF RL2 = OFF RL3 =ON	«Пламя нет» - погашен «Пламя есть» -горит «Внимание» - горит	<table border="1"> <tr><td>FS =62</td></tr> <tr><td>IV(48) T=25</td></tr> </table>	FS =62	IV(48) T=25	■■■■□□□□□□
FS =62							
IV(48) T=25							
3	$FS \geq Уст2$	RL1 = OFF RL2 = OFF RL3 = OFF	«Пламя нет» - погашен «Пламя есть» -горит «Внимание» - погашен	<table border="1"> <tr><td>FS =126</td></tr> <tr><td>UV(98) T=25</td></tr> </table>	FS =126	UV(98) T=25	■■■■□□□□□□
FS =126							
UV(98) T=25							

Вычисляются интенсивности по каждому каналу в процентах, и производится их суммирование. Светодиодная линейка работает по 1/2 суммарной интенсивности сигнала.

В левом нижнем углу индикатора отображаются символы:

- NO, если $F_{uv}=F_{ir}=0$;
- UV, если $F_{uv}\geq F_{ir}$;
- IR, если $F_{uv}<F_{ir}$,

где: F_{uv} – интенсивность горения по ультрафиолетовому каналу;

F_{ir} – интенсивность горения по инфракрасному каналу.

В скобках – значение интенсивности по соответствующему каналу.

Релейный выход RL4 (авария) срабатывает (замыкается) при исчезновении питания и при превышении температуры внутри корпуса устройства.

Сообщения об ошибках

В процессе работы возникающие ошибки сопровождаются выводом соответствующего сообщения на ЖКИ.

- 1) «Очень жарко!» - говорит о превышении максимально допустимой температуры внутри корпуса прибора (п.16 меню «Настройки»). Ошибка может возникать только в рабочем режиме.

Кроме того, в рабочем режиме предусмотрена сигнализация выхода входного сигнала за пределы измерения. В этом случае значение индицируемой интенсивности по соответствующему каналу будет оставаться на одном максимальном значении (зависит от калибровки прибора) и после него будет выводиться мигающий восклицательный знак.

Работа с меню

Для входа в меню прибора одновременно нажать кнопки ▼ и ↵. На ЖКИ высветится главное меню прибора. В первой строке отображается версия программы, во второй, со значком «>», пункт меню.

ФДСА-3М верс6.01
>Настройки

Для перехода между пунктами меню «Настройки», «Калибровка» и «Защита» использовать кнопки ▲ и ▼. Для входа в пункт меню нажать кнопку ↵. Возврат в рабочий режим одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼.

Меню «Настройки».

Меню «Настройки» доступно после ввода пароля в меню «Защита», если пароль установлен.

Меню «Настройки» предназначено для ввода, редактирования и сохранения рабочих параметров прибора. Вид ЖКИ в режиме настроек:

Настройки
>Параметр

Для перехода от одного параметра к другому в меню настроек используются кнопки ▲ и ▼. Чтобы включить режим редактирования выбранного параметра нажмите кнопку ↵. Перед наименованием параметра вместо значка «>» появится «?», после чего предоставляется возможность изменения значения параметра кнопками ▲ и ▼ с шагом равным 1. Если удерживать соответствующую кнопку более 3 секунд, то шаг изменения параметра с ускорением увеличивается.

Для возврата к списку параметров повторно нажмите кнопку ↵. Возврат в главное меню одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼.

Параметры меню настроек.

<i>N</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>Пределы изменения</i>	<i>Значение по умолчанию</i>	<i>Вид индикации</i>		
1	Уставка 1	0...999	40	<table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>>Уст1: 40</td> </tr> </table>	Настройки	>Уст1: 40
Настройки						
>Уст1: 40						
2	Уставка 2	0...999	60	<table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>>Уст2: 60</td> </tr> </table>	Настройки	>Уст2: 60
Настройки						
>Уст2: 60						
3	Гистерезис срабатывания реле	0...5	1	<table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>>Гистерезис: 0</td> </tr> </table>	Настройки	>Гистерезис: 0
Настройки						
>Гистерезис: 0						
4	Задержка срабатывания реле 1 и 2 на замыкание	0...10	0	<table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>>Зад.1 OFF: 1</td> </tr> </table>	Настройки	>Зад.1 OFF: 1
Настройки						
>Зад.1 OFF: 1						
5	Задержка срабатывания реле 1 и 2 на замыкание	0...10	0	<table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>>Зад.1 ON: 0</td> </tr> </table>	Настройки	>Зад.1 ON: 0
Настройки						
>Зад.1 ON: 0						

6	Усреднение входного сигнала	1,2,4,8,16,32,64	16	Настройки >Буфер усред-ния
7	Кол-во выборок АЦП для 1 замера входного сигнала	128,256,512,1024,2048,4096,8192	512	Настройки >Кол.выборок АЦП
8	Максимальная температура	0...90	70	Настройки >Max Темп-ра: 70
9	Адрес прибора в сети MODBUS	0...32	0	Настройки >Адрес: 0
10	Скорость передачи данных по UART	1200,.....,115200	9600	Настройки >BAUD: 9600
11	Сброс настроек	-	-	Настройки >Сброс настроек
12	Сохранение настроек	-	-	Настройки >Выход

Описание пунктов меню «Настройки»

- 1) Значения уставок срабатывания релейных выходов RL1 и RL2.
- 2) Значение уставки срабатывания релейного выхода RL3.
- 3) Значение гистерезиса срабатывания реле.
Гистерезис определяет значение ниже и выше уставки, при котором будет срабатывать соответствующее реле.
Например, если уставка равна 20, а гистерезис равен 2, то соответствующее реле будет размыкаться по достижению интенсивности горения меньше 18 при гашении факела и будет замыкаться по достижению интенсивности горения больше 22 при розжиге факела.
- 4, 5) Задержки срабатывания реле наличия/отсутствия пламени в секундах.
- 6) Размер буфера усреднения входного сигнала. Этот параметр задает усреднение входного сигнала, от которого зависит быстроедействие (скорость реакции на изменение параметров пламени) и способность сглаживать кратковременные выбросы входного сигнала. При нулевом значении этого параметра (нет усреднения) в вычислениях участвует один единственный замер входного сигнала и достигается максимальное быстроедействие. При величине буфера равной 64 прибор наименее чувствителен к кратковременным выбросам и обладает наименьшим быстроедействием. В процессе настройки предоставляется возможность контролировать уровень входных сигналов по обоим каналам.

7) Количество выборок АЦП для единичного замера входного сигнала. Этот параметр задает скорость опроса входного сигнала и дополнительно влияет на быстродействие прибора. В процессе настройки предоставляется возможность контролировать уровень входных сигналов по обоим каналам.

8) Максимальная температура - температура внутри корпуса прибора, выше которой выдается сообщение об ошибке «Очень жарко!».

9) Адрес прибора в сети MODBUS – уникальный адрес прибора для передачи информации посредством интерфейса RS-485 на верхний уровень.

10) Скорость передачи данных по UART – определяет быстродействие канала RS-485.

11) Сброс настроек – устанавливаются значения настроек по умолчанию.

12) Сохранение настроек - сохранение в энергонезависимом ПЗУ.

Меню «Калибровка».

Меню «Калибровка» доступно после ввода пароля в меню «Защита», если пароль установлен.

Меню «Калибровка» предназначено для настройки устройства на конкретном котле. Вид индикатора в режиме калибровки:

Калибровка
>Параметр

Для перехода от одного параметра к другому в меню калибровки используются кнопки ▲ и ▼. Для всех пунктов меню кроме п. 10...13 чтобы включить режим калибровки по выбранному параметру нажмите кнопку ↩. После завершения процесса калибровки по выбранному параметру в автоматическом режиме программа возвращается к текущему пункту меню калибровки. Для п. 10...13 меню выбор (ввод) значений параметров осуществляется так же как в меню настроек.

Параметры меню калибровки

<i>N</i>	<i>Наименование калибровочного параметра</i>	<i>Вид индикации в меню</i>	<i>Вид индикации в процессе калибровки</i>				
1	Автоматическая настройка максимального сигнала канала UV по усилению	<table border="1"> <tr> <td>Калибровка</td> </tr> <tr> <td>>Усил-е UVавт</td> </tr> </table>	Калибровка	>Усил-е UVавт	<table border="1"> <tr> <td>Ур.сигнала UV</td> </tr> <tr> <td>XXXX Ждите...</td> </tr> </table>	Ур.сигнала UV	XXXX Ждите...
Калибровка							
>Усил-е UVавт							
Ур.сигнала UV							
XXXX Ждите...							
2	Ручная настройка сигнала канала UV по усилению	<table border="1"> <tr> <td>Калибровка</td> </tr> <tr> <td>>Усиление UV</td> </tr> </table>	Калибровка	>Усиление UV	<table border="1"> <tr> <td>Усил-е Сигнал</td> </tr> <tr> <td>XXX XXXX</td> </tr> </table>	Усил-е Сигнал	XXX XXXX
Калибровка							
>Усиление UV							
Усил-е Сигнал							
XXX XXXX							
3	Ручная настройка центральной частоты канала IR	<table border="1"> <tr> <td>Калибровка</td> </tr> <tr> <td>>Частота IR</td> </tr> </table>	Калибровка	>Частота IR	<table border="1"> <tr> <td>Ч-та Сигнал</td> </tr> <tr> <td>XXX XXXX</td> </tr> </table>	Ч-та Сигнал	XXX XXXX
Калибровка							
>Частота IR							
Ч-та Сигнал							
XXX XXXX							
4	Настройка добротности канала IR	<table border="1"> <tr> <td>Калибровка</td> </tr> <tr> <td>>Добротность IR</td> </tr> </table>	Калибровка	>Добротность IR	<table border="1"> <tr> <td>Доб-сть Сигнал</td> </tr> <tr> <td>XXX XXXX</td> </tr> </table>	Доб-сть Сигнал	XXX XXXX
Калибровка							
>Добротность IR							
Доб-сть Сигнал							
XXX XXXX							
5	Настройка усиления канала IR	<table border="1"> <tr> <td>Калибровка</td> </tr> <tr> <td>>Усиление IR</td> </tr> </table>	Калибровка	>Усиление IR	<table border="1"> <tr> <td>Усил-е Сигнал</td> </tr> <tr> <td>XXX XXXX</td> </tr> </table>	Усил-е Сигнал	XXX XXXX
Калибровка							
>Усиление IR							
Усил-е Сигнал							
XXX XXXX							

6	Фиксация максимального сигнала по каналу UV (100%)	Калибровка >Max UV	MaxUV XXXX
7	Фиксация максимального сигнала по каналу IR (100%)	Калибровка >Max IR	MaxIR XXXX
8	Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV	Калибровка >Min сигнал	MinUV MinIR XXXX XXXX
9	Ручная настройка максимального кода АЦП по каналу UV	Калибровка >Max UV: XXXX	Калибровка ?Max UV: XXXX
10	Ручная настройка минимального кода АЦП по каналу UV	Калибровка >Min UV: XXX	Калибровка ?Min UV: XXX
11	Ручная настройка максимального кода АЦП по каналу IR	Калибровка >Max IR: XXXX	Калибровка ?Max IR: XXXX
12	Ручная настройка минимального кода АЦП по каналу IR	Калибровка >Min IR: XXX	Калибровка ?Min IR: XXX
13	Настройка 4 mA токового выхода по каналу UV	Калибровка >Ток.UV 4mA	Код ЦАП XXXX
14	Настройка 20 mA токового выхода по каналу UV	Калибровка >Ток.UV 20mA	Код ЦАП XXXX
15	Настройка 4 mA токового выхода по каналу IR	Калибровка >Ток.IR 4mA	Код ЦАП XXXX
16	Настройка 20 mA токового выхода по каналу IR	Калибровка >Ток.IR 20mA	Код ЦАП XXXX
17	Контроль реагирования прибора на погасание факела	Калибровка > Тест прибора	UV IR XXXX XXXX
18	Сохранение результатов калибровки	Калибровка >Выход	Калибровка >Выход

Описание пунктов меню «Калибровка»

- 1) Автоматическая настройка максимального сигнала канала UV по усилению. Прибор должен быть установлен на контролируемом котле работающем в номинальном режиме. Производится автоматическая настройка усиления ультрафиолетового сигнала. При этом происходит изменение усиления, считывание значения кода аналого-цифрового преобразователя (уровня входного сигнала) и отображение его на индикаторе. Процесс завершается по достижению значения кода АЦП больше 3000 или доходит до максимального усиления.
- 2) Ручная настройка сигнала канала UV по усилению. Производится настройка усиления ультрафиолетового сигнала в ручном режиме. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (0 соответствует минимальному усилению, 50 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала). Может использоваться для точной подстройки усиления после автоматической настройки по пункту 1 или самостоятельно.
- 3) Ручная настройка центральной частоты канала IR. На индикаторе слева отображается текущая частота полосового фильтра, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 4) Настройка добротности канала IR. Позволяет регулировать ширину полосы пропускания фильтра канала IR. На индикаторе слева отображается значение N, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала). При этом истинная добротность канала определяется по формуле:

$$Q = 64 / (128 - N)$$
 По умолчанию N = 96, при этом добротность Q = 2.
- 5) Настройка усиления канала IR. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (0 соответствует минимальному усилению, 100 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 6) Фиксация максимального сигнала по каналу UV (100%). Запоминание максимального сигнала по ультрафиолетовому каналу в энергонезависимом ПЗУ. Процедура выполняется после настроек по п.1 и 2. При этом на индикаторе отображается значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 7) Фиксация максимального сигнала по каналу IR (100%). Запоминание максимального сигнала по инфракрасному (или видимому) каналу в энергонезависимом ПЗУ. Процедура выполняется после настроек по п.п.3, 4 и 5. При этом на индикаторе отображается значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 8) Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV. Производится на полностью погашенном котле (или при закрытом шаровом кране). Производится запоминание минимальных сигналов по инфракрасному, ультрафиолетовому в энергонезависимом ПЗУ. При этом на индикаторе отображаются значения кодов АЦП (уровня входного сигнала) по инфракрасному и ультрафиолетовому каналу контролируемой горелки.
- 9...12) Ручная установка минимальных и максимальных уровней сигнала по каналам IR и UV. Может использоваться в случае невозможности в данный момент по какой либо причине настроиться на факел контролируемого кот-

ла. На индикаторе отображается код АЦП (уровень входного сигнала), который после выбора и нажатия кнопки  будет использоваться в качестве минимального или максимального уровня по соответствующему каналу (диапазон от 0 до 4090).

- 13...16) **Заводская настройка!** Настройка 4 и 20 мА токового выхода по каналам UV и IR. Для входа в эти настройки необходимо удерживать нажатой кнопку  более 5 секунд. На индикаторе высвечивается код на цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) в диапазоне от 0 до 4095. Меняя значение кода нажатием кнопок  или , и контролируя значения тока по миллиамперметру, подключенному к соответствующему токовому выходу необходимо добиться нужного значения. Процесс настройки завершается нажатием кнопки .
- 17) Контроль реагирования прибора на погасание факела. После входа в этот режим на индикаторе появляется сообщение «Закройте ш.кран и нажмите кнопку». После выполнения указанных действий на индикаторе в течении ~ 5 секунд отображаются значения кодов АЦП (уровней входного сигнала) по обоим каналам и вычисляются их средние значения за этот отрезок времени. Если эти значения меньше минимальных значений настроенных в соответствии с п.9 меню калибровки плюс 2% от диапазона измерения уровня входного сигнала (0..4095), то считается, что прибор правильно реагирует на факел и на индикаторе появляется сообщение «Успешное завершение теста». В противном случае на индикаторе появляется сообщение «Прибор неисправен». Сообщение высвечивается в течении 3 секунд, после чего меняется на сообщение «Откройте ш.кран и нажмите кнопку». При этом необходимо открыть шаровой кран и после этого нажать кнопку  для выхода в рабочий режим.
- 18) Сохранение результатов калибровки - сохранение в энергонезависимом ПЗУ.

Меню «Защита».

Меню «Защита» включает в себя 2 пункта: «Пароль» и «Новый пароль».

Значение пароля представляет собой число в диапазоне от 0 до 999. Прибор поставляется с паролем равным нулю (пароль не установлен).

Пункт «Пароль» позволяет ввести пароль для доступа к меню «Настройки», «Калибровка» и пункту «Новый пароль» меню «Защита». Для изменения значения используются кнопки  и , для ввода пароля – кнопка . После выхода в рабочий режим пароль вновь сбрасывается.

Пункт «Новый пароль» позволяет установить пароль для доступа к меню «Настройки», «Калибровка» и пункту «Новый пароль» меню «Защита». Для изменения значения используются кнопки  и , для установки пароля – кнопка . При этом новый пароль сразу запоминается в энергонезависимой памяти.

Выход из меню «Защита» одновременным нажатием кнопок  и .

Протокол обмена MODBUS RTU

Устройства серии ФДСА-03М для связи с верхним уровнем через последовательный порт (COM) посредством преобразователя интерфейсов RS232/RS485 (ADAM-4520 или аналогичный) используют протокол связи Modbus в режиме RTU.

Устройства поддерживают следующие функции Modbus RTU:

0x01 Read Coils - (считывание состояния выходных реле);

0x03 Read Multiple Registers - (считывание настроек устройства);

0x04 Read Input Registers - (считывание текущих значений);

0x10 Write Multiple Registers - (изменение настроек устройства).

Формат представления параметров.

Протокол позволяет получать текущие значения интенсивностей горения по двум каналам измерения и температуры внутри корпуса устройства, состояния релейных выходов, а также считывать и изменять настройки устройства. Все эти данные, кроме состояния релейных выходов представляются в формате целого числа со знаком (int - 2 байта, старший бит -знаковый).

Адреса параметров.

Coils (релейные выходы)

Адрес регистра	Параметр (формат)	Диапазон
0	Реле RL1 - Уставка 1 (битовое зн-е)	0-разомкнуто 1-замкнуто
1	Реле RL2 - Уставка 1 (битовое зн-е)	0-разомкнуто 1-замкнуто
2	Реле RL3 - Уставка 2 (битовое зн-е)	0-разомкнуто 1-замкнуто
3	Реле RL4 - Авария (битовое зн-е)	0-разомкнуто 1-замкнуто

Input Registers (текущие значения)

Адрес регистра	Параметр (формат)	Диапазон
0	Интенсивность горения по каналу UV (int)	0...999
1	Интенсивность горения по каналу IR (int)	0...999
2	Суммарная интенсивность горения - для режима 1 (int)	0...999
3	Температура внутри корпуса прибора (int)	0...100

Holding Registers (настройки прибора)

Адрес регистра	Параметр (формат)	Диапазон
0	Уставка 1 (int)	0...999
1	Уставка 2 (int)	0...999
2	Уставка 3 (int)	0...999
8	Код для грубой регулировки усиления канала UV (int)	Min = 100; Max = 0
9	Частота пропускания фильтра канала IR *100 (умноженная на 100) (int)	500...20000
10	Код для точной регулировки усиления канала UV (int)	Min = 0; Max = 255
11	Код для точной регулировки усиления канала IR (int)	Min = 255; Max = 0
12	Минимальный код АЦП по каналу IR - 0% сигнала (int)	0...4095
13	Максимальный код АЦП по каналу IR - 100% сигнала (int)	0...4095
14	Минимальный код АЦП по каналу UV - 0% сигнала (int)	0...4095
15	Максимальный код АЦП по каналу UV - 100% сигнала (int)	0...4095
16	Задержка срабатывания реле 1 на размыкание (int)	0...10
17	Задержка срабатывания реле 2 на размыкание (int)	0...10

Описание функций.

0x01 read Coil

Функция предназначена для получения состояния выходных реле

Запрос

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x01
Начальный адрес	2 байта (слово)	0x0000
Количество реле	2 байта (слово)	0x0004
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0x3c18

Ответ

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x01
Количество байт данных	1 байт	0x01
Данные	1 байт	0x09
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0x9072

Пример запроса получает состояние релейных выходов (в данном случае RL1 и RL4 замкнуты, RL2 и RL3 разомкнуты).

0x03 read Multiple Registers

Функция позволяет получить настройки прибора.

Запрос

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x03
Начальный адрес	2 байта (слово)	0x0001
Количество регистров	2 байта (слово)	0x0001
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0x740A

Ответ

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x03
Количество байт данных	1 байт	0x02
Данные	Определяется количеством байт данных	0x003C
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0x7984

Пример запроса получает уставку 1 прибора (в данном случае 60).

0x04 read Input Registers

Функция позволяет получить текущее значение измеряемого параметра

Запрос

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x04
Начальный адрес	2 байта (слово)	0x0000
Количество регистров	2 байта (слово)	0x0001
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0x31CA

Ответ

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x04
Количество байт данных	1 байт	0x02
Данные	4 байта	0x12
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0xB935

Пример запроса получает интенсивность горения по каналу UV (в данном случае 18%).

0x10 write Multiple Registers

Функция позволяет изменять настройки прибора.

Запрос

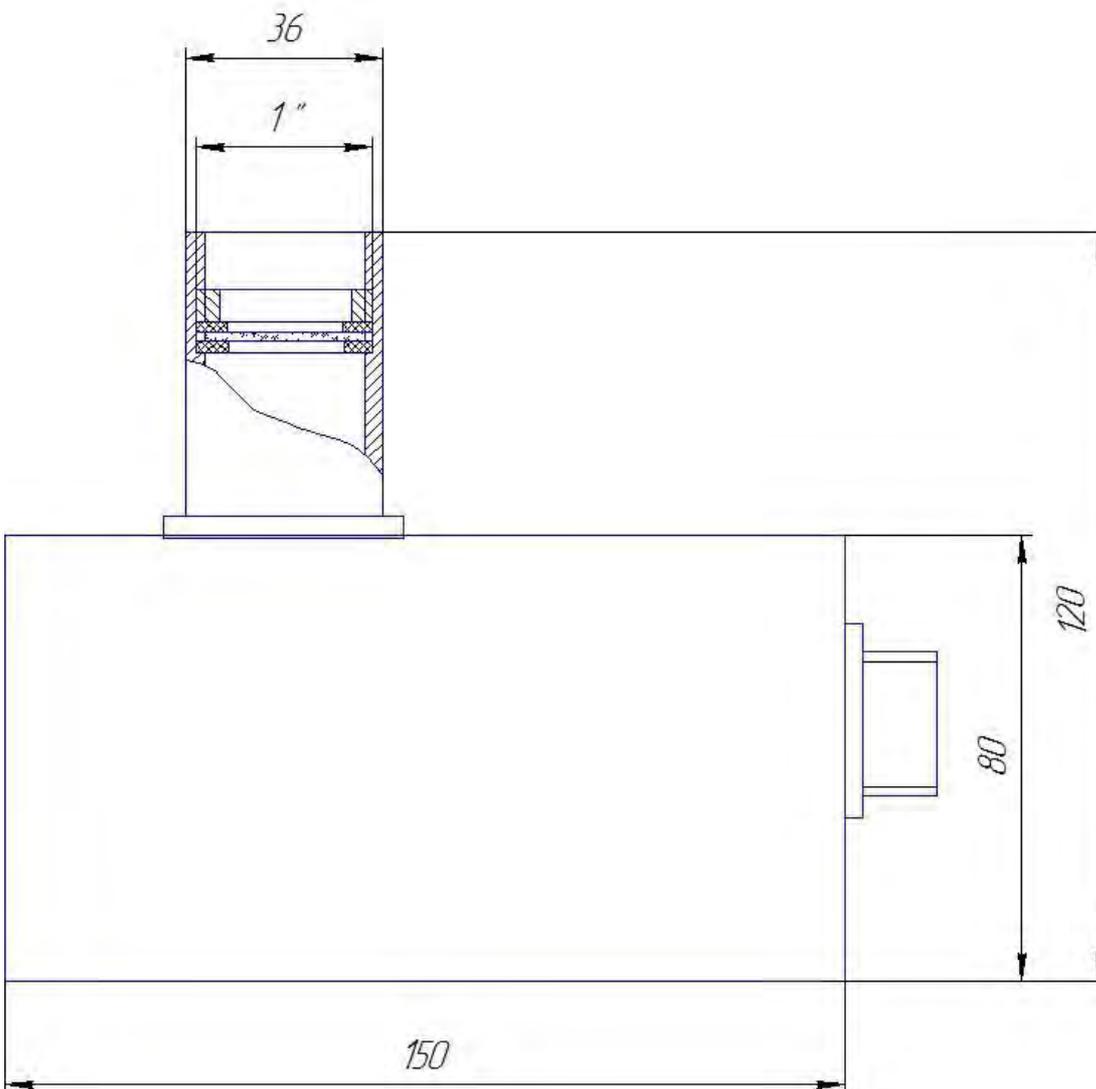
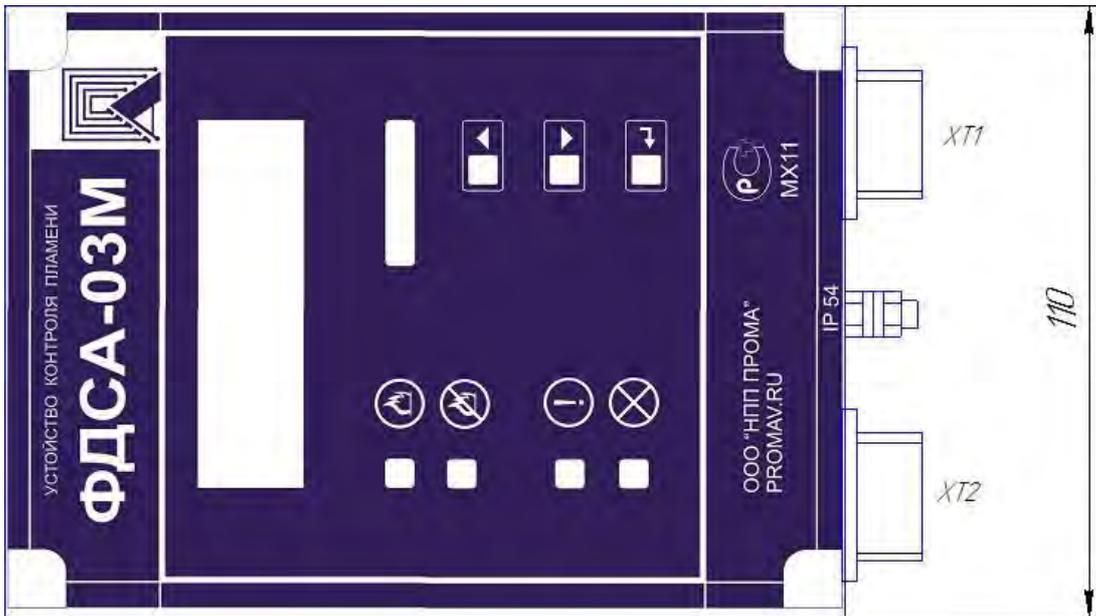
Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x10
Начальный адрес	2 байта (слово)	0x0001
Количество регистров	2 байта (слово)	0x0001
Количество байт данных	1 байт	0x02
Данные	Определяется кол-вом байт данных	0x0050
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0xE662

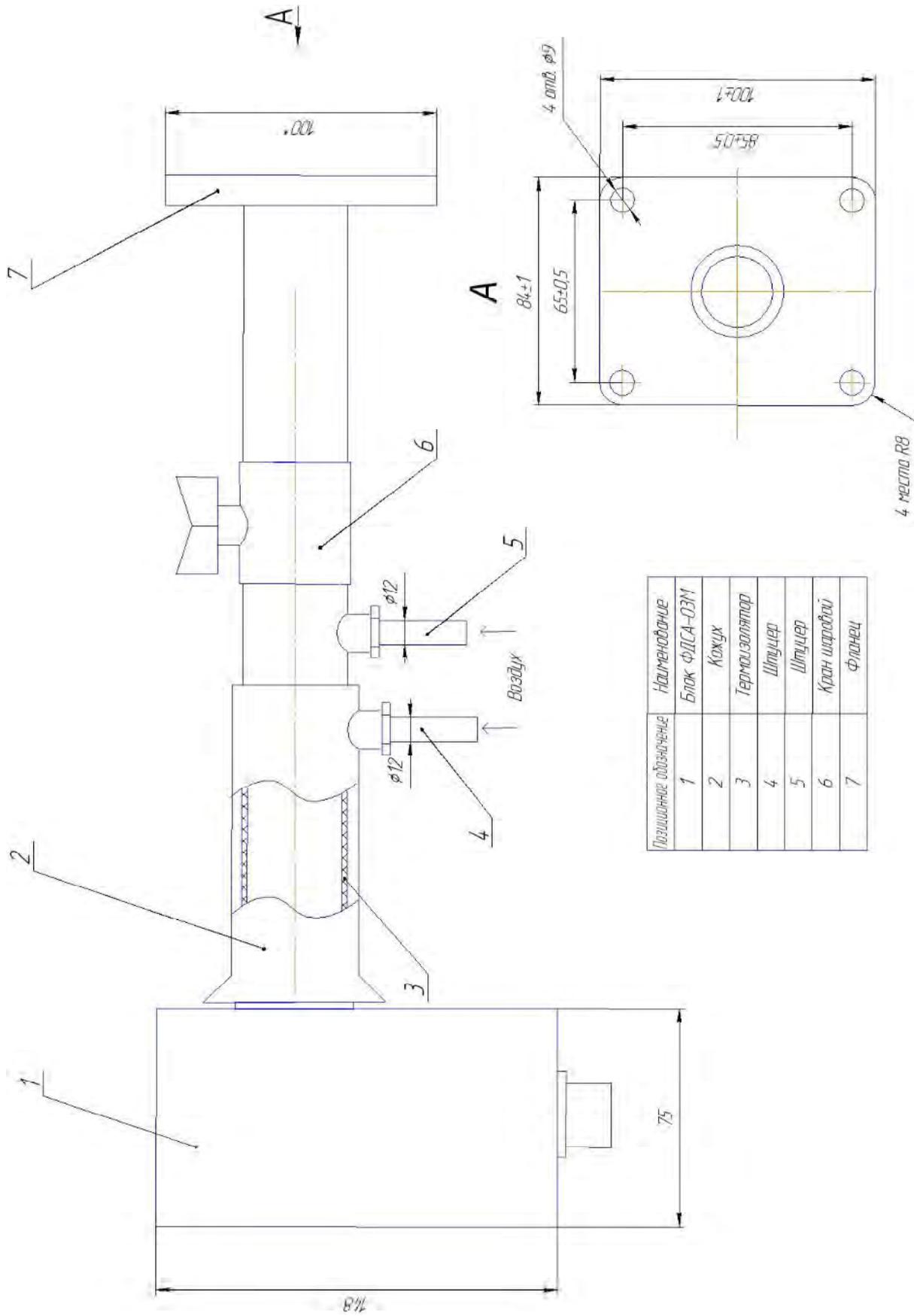
Ответ

Описание	Размер	Пример
Адрес прибора	1 байт	0x01
Номер функции	1 байт	0x10
Начальный адрес	2 байта (слово)	0x0001
Количество регистров	2 байта (слово)	0x0001
Контрольная сумма	2 байта (слово)	0xF1C9

Пример запроса изменяет уставку 1 прибора (в данном случае на 80).

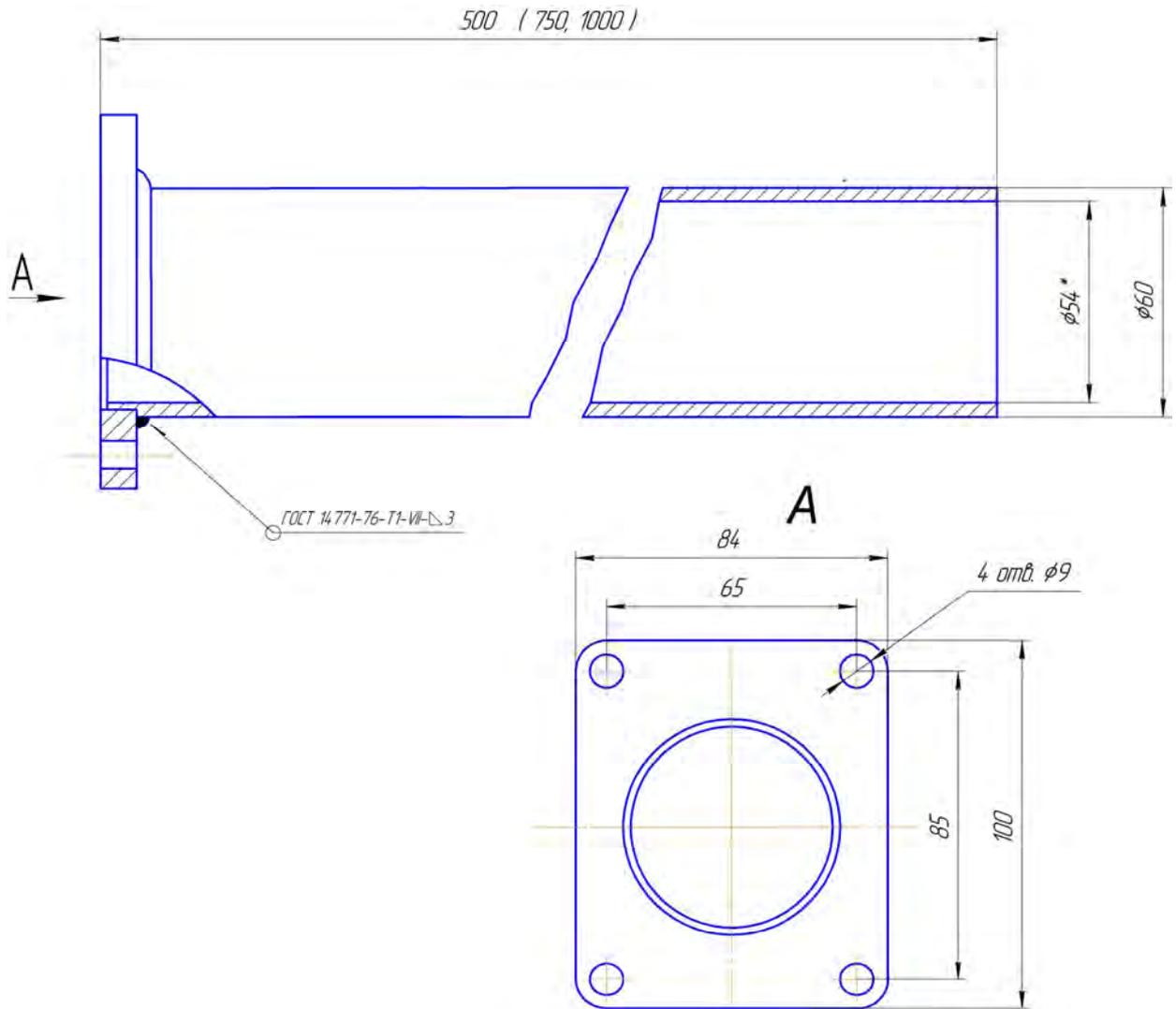
Габаритные размеры устройства контроля пламени ФДСА-03М





Конструкция устройства с монтажным узлом

Конструкция закладной трубы



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Программа ФДСА - интерфейс.

Программа верхнего уровня ФДСА - интерфейс предназначена для работы с устройствами ФДСА-03М по интерфейсу RS-485 с использованием протокола MODBUS. Программа позволяет производить тестирование устройств, а также изменять любые параметры настройки и калибровки непосредственно в рабочем режиме (“на лету”). Функция получения графиков пламени в процессе розжига котла позволяет провести “изучение” пламени и набрать статистику, что может быть полезным в плане наиболее правильного определения уставок срабатывания релейных выходов.

Для работы необходимо подключить устройство к персональному компьютеру через последовательный порт (COM) посредством преобразователя интерфейсов RS232/RS485 (ADAM-4520 или аналогичный) и запустить программу FDSA_Interfase_OF.exe.

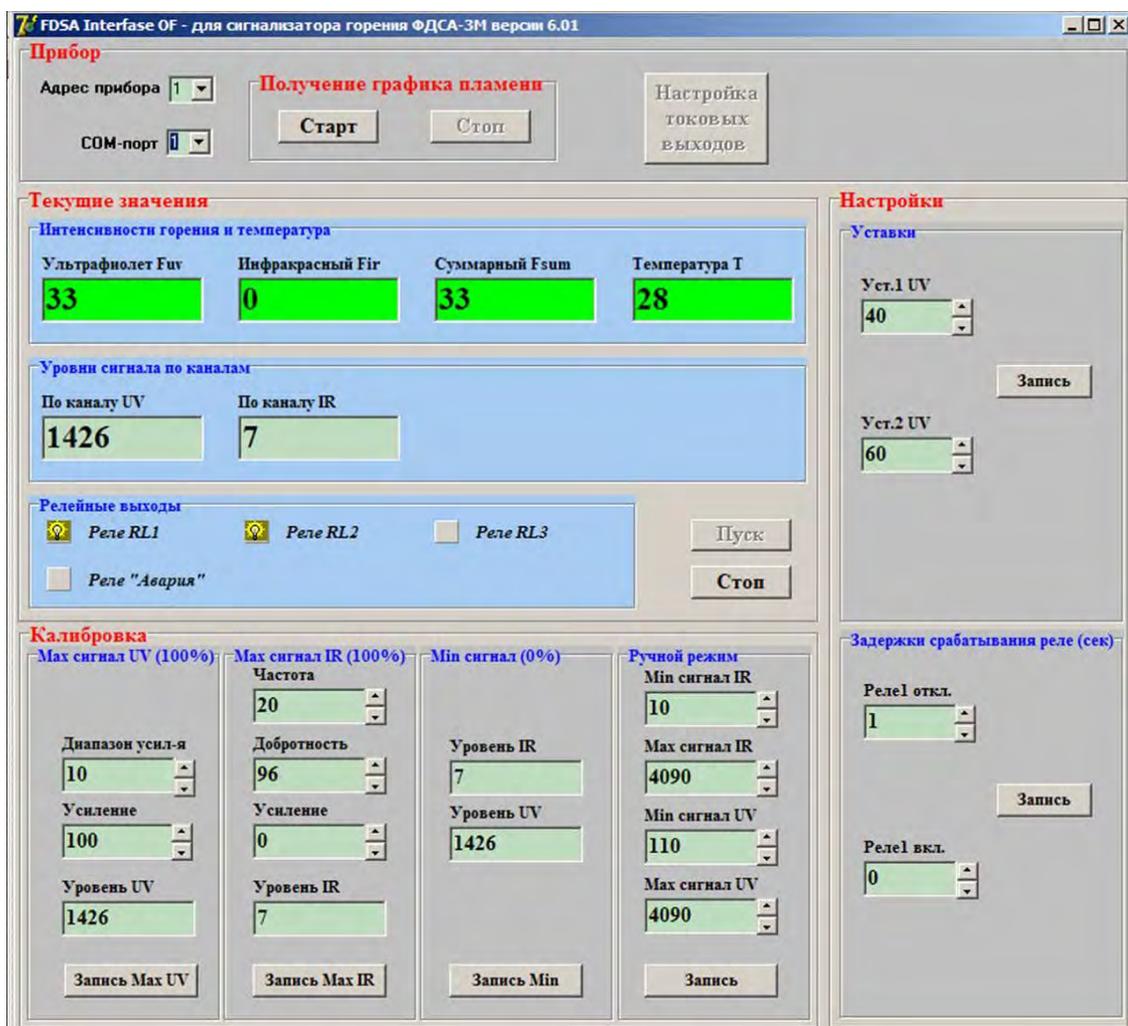


Рис.3 Главное окно программы.

Программа запускается в режиме непрерывного опроса с интервалом 1 секунда и предоставляет следующие возможности:

- 1) чтение и отображение на экране текущих значений уровней сигналов и интенсивностей горения отдельно по каждому каналу, а также температуры внутри корпуса устройства;
- 2) чтение и отображение на экране состояния релейных выходов;
- 3) чтение и изменение параметров настройки устройств, в частности:

- уставок и задержек срабатывания релейных выходов;
 - предельно допустимой температуры.
- 4) чтение и изменение параметров калибровки устройств, в частности:
- диапазона и усиления по ультрафиолетовому каналу;
 - усиления и полосы пропускания по инфракрасному каналу;
 - минимального и максимального значения сигналов по каналам.
- 5) получение графика пламени.

Все эти параметры доступны непосредственно в рабочем режиме (возможность изменения “на лету”).

Для получения графиков пламени необходимо нажать кнопку «Старт» (доступна только в режиме непрерывного опроса), а для вывода графиков на экран нажать кнопку «Стоп».

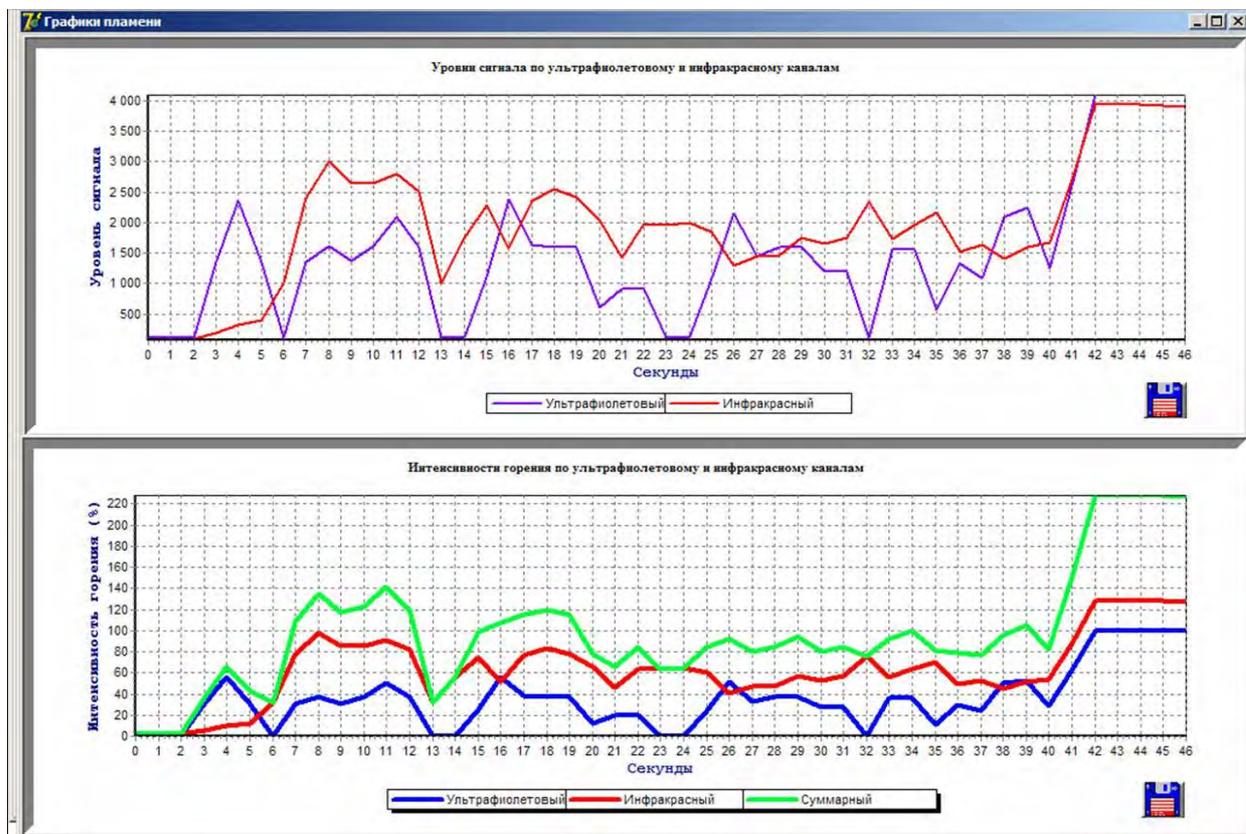


Рис.4 Графики пламени.

На верхнем графике выводятся уровни сигналов по каналам ультрафиолетовому и инфракрасному каналам (код АЦП в диапазоне от 0 до 4090). На нижнем графике выводятся вычисленные интенсивности горения по каналам (в %) и по сумме интенсивностей.

Предоставляется возможность сохранения графиков в формате bmp (значок дискеты на графиках).

Кроме того, для детализации полученной картинки имеется возможность растянуть график. Для этого необходимо удерживая нажатой левую кнопку мыши выделить на графике прямоугольную область от левого верхнего до правого нижнего угла области.

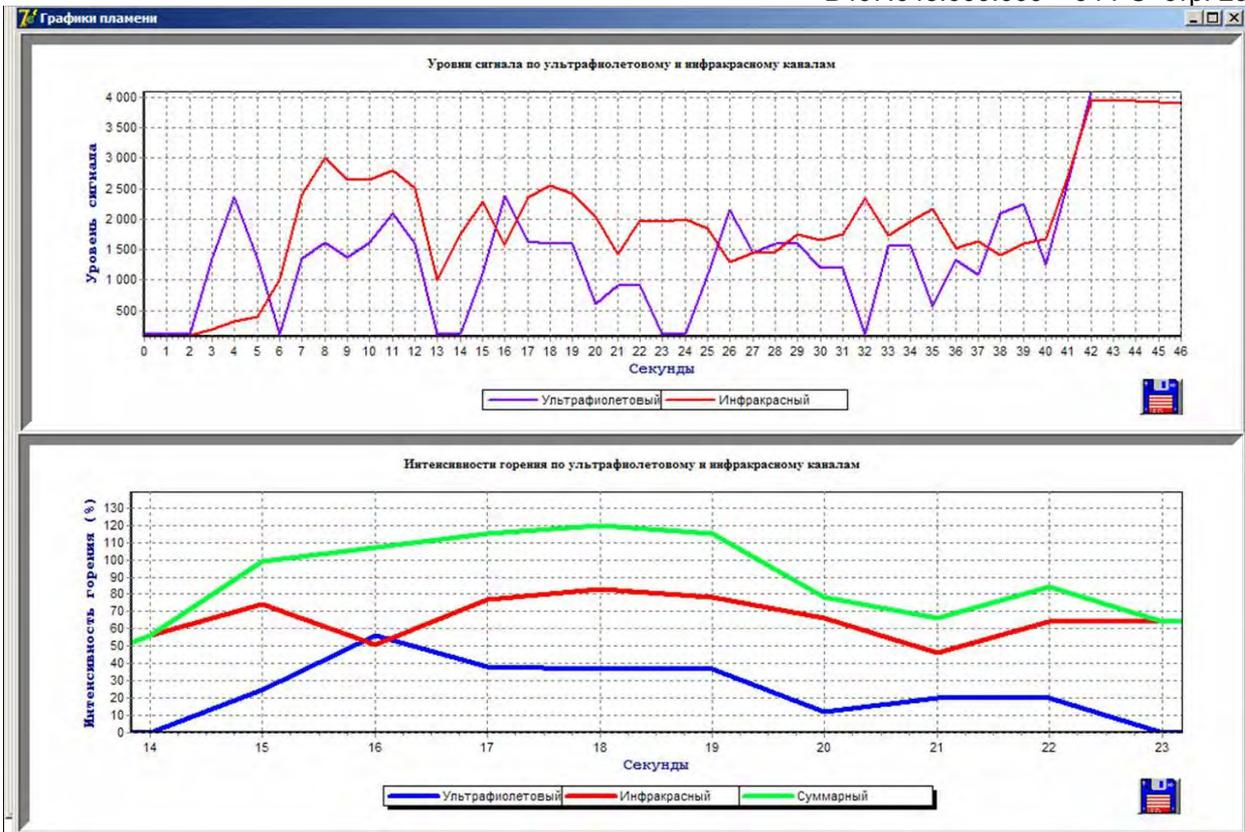


Рис. 5 Нижний график растянут от 14 до 23 секунды.

Для возврата к нормальному виду необходимо аналогичным образом выделить любую область начиная от левого верхнего до правого нижнего угла.

Графики пламени, полученные в процессе розжига котла, позволяют набрать статистику и могут оказать помощь в плане наиболее правильного определения уставок срабатывания релейных выходов.

Руководство по монтажу

1. Подвод воздуха.

Для нормальной работы устройства контроля пламени ФДСА-03М необходимо следить за тем, чтобы температура корпуса устройства не превышала максимально допустимого значения, и чтобы стекло ФДСА-03М не загрязнялось маслом, золой, сажей или грязью. Все это возможно, если обеспечить непрерывную продувку воздухом, в достаточном объеме. Подвод охлаждающего воздуха к устройству от магистрального воздуховода производится резиновыми или полимерными шлангами \varnothing 9-12мм или через штуцер 5, или через Y/T-образный тройник, как показано в Приложении 5, штуцер 4 и 5.

В юстировочном монтажном узле реализована двухконтурная система охлаждения. Подвод воздуха осуществляется двумя штуцерами 4 и 5. Через штуцер 4 осуществляется поверхностный обдув монтажного узла и корпуса устройства. Через штуцер 5 подается воздух для внутреннего обдува стекла и охлаждения монтажного узла.

Воздух, подаваемый для охлаждения должен быть чистым, сухим и холодным.

В нормальных условиях, при использовании чистого топлива и умеренном температурном режиме, достаточный расход воздуха составляет примерно $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ (85 л/мин.). Если температура близка к верхнему рабочему пределу и/или используются грязные/пыльные виды топлива, может потребоваться до $25 \text{ м}^3/\text{ч}$ (420 л/мин.).

2. Визирная труба

Для точной работы прибора необходимо придерживаться соотношения диаметра и длины визирной трубы, которое должно составлять не менее 1 м трубы к 25 мм внутреннего диаметра трубы.

3. Монтаж линий связи и питающих проводов

При монтаже устройства использовать следующие типы проводов:

- 1) Для цепей питания и цепей токового выхода (контакты 1 – 2 и 8 – 10 разъема ХТ1) использовать экранированные провода типа МГШВЭ или аналогичные сечением $0,35 - 0,5 \text{ мм}^2$.
- 2) Для цепей интерфейса RS-485 (контакты 6, 7 разъема ХТ1) использовать экранированную витую пару типа STP2 или аналогичную.
- 3) Для цепей контактов реле (контакты 1 – 8 разъема ХТ2) использовать провода типа МГШВ или аналогичные сечением $0,5 - 0,75 \text{ мм}^2$.

Необходимо подключить защитное заземление к корпусу устройства проводом сечением $1,5 - 2,5 \text{ мм}^2$.

Кабель устройства должен быть установлен в жесткий или гибкий металлический трубопровод.