

ЗАКАЗАТЬ

ООО "ОБЩЕМАШ"

**ДАТЧИК–РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ПЛАМЕНИ
ОПТИЧЕСКИЙ**

ПАРУС – 003Ц-УФ

Руководство по эксплуатации
ОМС 233.00.00РЭ

EAC

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит общие сведения об устройстве оптических датчиков-реле контроля пламени ПАРУС-003Ц-УФ (далее - "датчик"), их технических характеристиках, правилах транспортировки, хранения, монтажа, безопасной эксплуатации и утилизации. Технические характеристики датчика соответствуют ТУ 26.51.53-008-50150673-2019 «Датчики-реле контроля пламени СЛ, ПАРУС, ДПФ, ДМС, ДПЗ» и обязательным требованиям безопасности ГОСТ Р 52229-2004, в части, относящейся к устройствам контроля пламени. Эксплуатация датчиков запрещена без предварительного ознакомления с руководством по эксплуатации. Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на следующие модификации датчиков: ПАРУС-003Ц-УФ/220, ПАРУС-003Ц-УФ/24. Изложенное в данном руководстве относится ко всем модификациям, если не оговорено иное.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик-реле контроля пламени ПАРУС-003Ц-УФ предназначен для селективного контроля пламени в газовых и жидкотопливных горелочных устройствах. Датчик обеспечивает регистрацию постоянной составляющей пламени в ультрафиолетовом диапазоне с отображением её на цифровых индикаторах. Применяется для всех видов газовых и жидкотопливных горелочных устройств и ограничивается только возможностью установки датчиков в прямой видимости контролируемого факела.

2. МОДИФИКАЦИИ

Датчики-реле контроля пламени ПАРУС-003Ц-УФ изготавливается в двух модификациях, отличающихся напряжением питания.

Структура обозначения датчика: **ПАРУС-003Ц-УФ/У**

У – напряжение питания:

24 – напряжение питания датчика 24В постоянного тока;

220 – напряжение питания датчика 220В 50Гц.

Пример записи датчика при заказе:

Датчик ПАРУС-003Ц-УФ/220,

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки датчиков-реле контроля пламени ПАРУС-003Ц-УФ входят:

- датчик ПАРУС-003Ц-УФ	1 шт.;
- разъем 2PM14КПН4Ш1В1	1 шт.;
- разъем 2PM22КПН10Г1В1	1 шт.;
- модуль фотоприемника МФ-R2868К в корпусе охлаждения	1 шт.;
- руководство по эксплуатации	1 шт. на партию;
- паспорт	1 шт.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания: ПАРУС-003Ц-УФ/220 ПАРУС-003Ц-УФ/24	$\sim 220 \text{ В}^{+10/-15\%}$ $= 24 \text{ В}^{+10/-15\%}$
Принцип действия	регистрация постоянной составляющей пламени в ультрафиолетовом диапазоне 185-260нм
Потребляемая мощность	не более 5 ВА.
Коммутируемая мощность	220 ВА 220 Вт
Коммутируемое напряжение, ток	$\sim 220 \text{ В}, 1 \text{ А}$ $= 30 \text{ В}, 1 \text{ А}$
Время срабатывания Время отключения	Программно от 0,5 до 5 сек
Исполнение по ГОСТ 14254: электронный блок модуль фотоприемника	IP40 IP65

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды: электронный блок модуль фотоприемника в корпусе охлаждения	от -10 °С до +50 °С от -40 °С до +150 °С
Габаритные размеры: - электронный блок - монтажный проём - модуль фотоприемника в корпусе охлаждения	140×70×175 мм 112×66 мм 171×118×70 мм
Вес: электронный блок модуль фотоприемника в корпусе охлаждения	не более 1,5 кг не более 0,5 кг
Присоединительный размер модуля фотоприемника в корпусе охлаждения	Труба 45х2
Срок службы фотоприемника, лет, не более	10

5. УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА И РЕЖИМЫ РАБОТЫ

5.1. Датчик состоит из приборной части с панелью управления и выносного модуля фотоприемника в корпусе охлаждения (см. рис.2, 2а). Возможна установка приборной части на расстоянии до 150 м от места установки модуля фотоприемника. Схема подключения датчика показана на рис. 1. Датчик имеет:

- разъем X1- разъем типа 2PM14Б4Г1В1 для подключения выносного модуля фотоприемника;
- разъем X2 - разъем типа 2PM22БПН10Ш1В1, обеспечивающий питание датчика и выдачу сигнала наличия пламени для систем автоматики;
- табло индикации - для отображения информации о количестве ультрафиолетового излучения и параметров настройки датчика;
- кнопки - для установки режимов и порогов срабатывания датчика;
- светодиод сигнализирует о наличии пламени и состоянии выходного реле.

5.2. Кнопка "прог" предназначена для входа в режим просмотра установленных параметров, их перебора и записи новых значений.

5.3. Кнопка "+" предназначена:

- в режиме программирования для увеличения значения параметра на 1;
- в режиме просмотра параметров для установки буфера минимального значения параметра "Lo" в 9999, буфера максимального значения "hi" в 0.

5.4. Кнопка "x10" предназначена для умножения значения вводимого параметра на 10.

5.5. Датчик может функционировать в трех режимах:

- режим РАБОТА, датчик производит контроль пламени горелки и отображает измеряемую величину на индикаторе;

- режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ датчик находится в режиме ввода данных, при этом продолжает проводить измерения и контролировать пламя, используя старые значения параметров, вплоть до выхода из режима программирование;

- режим ПРОСМОТРА ВВЕДЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ датчик находится в режиме просмотра данных, при этом продолжает проводить измерения и контролировать пламя.

5.5.1. Режим РАБОТА.

В режиме РАБОТА датчик по результатам входных воздействий индицирует измеряемую величину и выдает сигналы в соответствии с алгоритмом, определенным при программировании. Возврат в режим работа из всех других режимов происходит автоматически, в случае бездействия оператора - по истечении 20 секунд.

6.5.2. Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

Вход в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ осуществляется удержанием кнопки "ПРОГ" в течение 4 секунд и вводе, после приглашения Pin 234.

Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ предназначен для изменения и записи в энергонезависимую память датчика требуемых при эксплуатации рабочих параметров.

Заданные значения сохраняются при выключении питания в энергонезависимой памяти датчика.

5.5.3. Режим ПРОСМОТРА ВВЕДЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ.

Вход в данный режим осуществляется удержанием кнопки "ПРОГ" в течение 4 секунд. На приглашение ввести Pin код нажать кнопку "ПРОГ" без набора значения кода. Режим предназначен для просмотра значений параметров и сброса буферов минимального (Lo) и максимального (hi) значения показаний датчика за период от предыдущего сброса.

6. УПАКОВКА

Датчики поставляются в индивидуальной упаковке, выполненной методом обтягивания поставляемого прибора термоусадочной пленкой на картонном основании. Датчики могут быть отгружены Заказчику в деревянной, картонной таре или без тары в зависимости от объема поставки, вида транспорта и способа доставки.

При снятии индивидуальной упаковки необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса датчика. В зимнее время снятие индивидуальной упаковки производится в отапливаемом помещении после выдержки при температуре окружающей среды не менее двух часов.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

В датчиках используется опасное для жизни напряжение. При устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить датчик и подключенные к нему устройства от сети.

Подключение, регулировка и техническое обслуживание датчика должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

При работе с электронным блоком необходимо соблюдать требования инструкции по эксплуатации, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Электронный блок должен быть заземлен.

Не допускается нагрев корпуса датчика выше 60°C.

Не допускается попадание горячих газов на кварцевое защитное стекло оптической головки датчика.

8. МОНТАЖ И НАСТРОЙКА ДАТЧИКА

Монтаж датчика производится в следующей последовательности:

1. Смонтировать корпус охлаждения фотоприемника на горелочном устройстве и подвести к нему вентиляционный воздух. Установить модуль фотоприемника в корпус охлаждения. Модуль фотоприемника должен быть расположен в зоне прямой видимости зоны первичного воспламенения факела. Для примера см. рис. 3 – рис. 3.4. Приборная часть может крепиться как непосредственно у горелки или топки, так и на расстоянии до 150 м от горелки или топки.

2. Распаять кабельную часть разъема X2:

- контакты 1, 2 - питание ~220В (50Hz) или 24В постоянного тока в зависимости от заказанного прибора;

- контакты 4, 5 - первая группа контактов выходного реле (нормально замкнутые);

- контакты 5, 6 - первая группа контактов выходного реле (нормально разомкнутые);

- контакты 7, 8 - вторая группа контактов выходного реле (нормально замкнутые);

- контакты 8, 9 - вторая группа контактов выходного реле (нормально разомкнутые).

3. Распаять кабельную часть разъема X1:

- контакт 1 - +325 В;

- контакт 2 – Данные;

- контакт 3 - +12 В;

- контакт 4 – общий.

4. Ввести кабель в гермоввод фотоприемника;

5. Расключить на клеммную колодку в соответствии с рис. 1.

ВНИМАНИЕ! Необходимые сварочные работы на котле, печи или горелочном устройстве производить на расстоянии не ближе 2 м от прибора. При необходимости проведения работ на более близком расстоянии следует демонтировать прибор.

При вводе датчика в эксплуатацию необходимо произвести настройку на конкретную горелку. Для этого необходимо определить порог срабатывания датчика на горелке данного котла.

8.1. На горелку котла, находящегося в рабочем состоянии, установить датчик пламени.

8.2. Погасить горелку (все остальные горелки находятся в рабочем состоянии)

8.3. Войти в режим просмотра параметров (нажать и удерживать кнопку "ПРОГ" до появления индикации Pin 0 около 4с), не вводя пин- код, нажать повторно кнопку "ПРОГ".

8.4. Произвести сброс значений буферов "Lo" 9999 и "hi" 0 кнопкой " + ", выйти из режима просмотра, последовательно перебрав все параметры кнопкой "ПРОГ", или дождаться автоматического выхода датчика в режим измерения через 20 секунд бездействия.

8.5. Через 1 или 5 минут вновь войти в режим просмотра параметров и записать минимальное и максимальное количество импульсов, соответствующее фоновому ультрафиолетовому излучению.

8.6. Разжечь горелку и повторить пункты 8.3 - 8.5 (таким образом, определяем количественное значение уровня ультрафиолетового излучения, выделяемого горелкой).

8.7. Зная уровень ультрафиолетового излучения при выключенной и включенной горелке, можем выбрать порог срабатывания и порог отключения датчика.

8.8. Датчик пламени ввести в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ (нажать и удерживать кнопку "ПРОГ" до появления индикации Pin 0 около 4с) ввести пинкод (Pin 234), используя кнопки " + " и "x10". Нажать кнопку "ПРОГ".

8.9. Используя кнопки " + " и "x10", ввести порог включения реле пламени (Pbk xxxx), где xxxx выбранное значение в соответствии с произведенными замерами. Нажать кнопку "ПРОГ" для записи введенного значения и перехода к следующему параметру.

8.10. Аналогичным образом ввести все остальные параметры:

- Pbk xxxx - порог включения 0 - 6000,
- Pot xxxx - порог отключения 0 - 6000,
- tbk x.x - задержка включения 0,5с - 5,0с,
- tot x.x - задержка отключения 0,5сек - 5,0сек.

Внимание! Для запоминания введенного значения и перехода к следующему параметру используется кнопка "ПРОГ", выход по истечении времени бездействия 20 секунд происходит без запоминания.

Просмотр параметров без изменения значений осуществляется без введения пинкода.

Датчик пламени настроен.

Значения параметров, установленных при поставке датчика (см. Приложение А, таблица программируемых параметров, раздел - заводская установка).

9. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДАТЧИКОВ ПЛАМЕНИ ТИПА ПАРУС

Датчики пламени типа ПАРУС регистрируют поток ультрафиолетового излучения горящего топлива в диапазоне длин волн от 185 нм до 260 нм. При проектировании и эксплуатации систем контроля пламени на основе датчиков ПАРУС необходимо учитывать следующее.

Датчики пламени ПАРУС отгружаются с установленными заводскими параметрами и для обеспечения селективности требуют настройки на конкретную горелку (см. п. 5).

Для достижения наилучших результатов в обеспечении селективного контроля пламени не следует полагаться только на возможности датчика. В отдельных случаях селективность контроля пламени можно обеспечить, устанавливая визирные трубы датчиков так, как показано на рис 3.1....3.3:

- для двухгорелочных котлов, например, для котлов ДКВР - см. рис. 3.1;
- для трехгорелочных котлов, с двухъярусным расположением горелок (например, для котлов КВГМ) – на первом ярусе – идентично рис. 3.1, на втором ярусе – см. рис. 3.2;
- для четырехгорелочных двухъярусных котлов – на каждом ярусе - идентично рис. 3.1.

Для топок с оппозитным расположением горелок визирная труба для датчиков ПАРУС должна быть направлена таким образом, чтобы зона визирования находилась за окрестностью зоны пламени противоположной горелки при погашенной контролируемой горелке – см. рис. 3.3.

Наиболее удачным расположением визирной трубы для датчиков пламени типа ПАРУС следует считать такое расположение, при котором в зону наблюдения датчика попадает область с максимальным выделением ультрафиолета (первая треть факела см. рис. 3).

Неустойчивая регистрация пламени может наблюдаться при отрыве пламени либо при неустойчивой стабилизации пламени, например, в холодное время года для горелок с "вялым" пламенем. В этом случае для устойчивой регистрации пламени можно рекомендовать изменение угла установки визирной трубы, направление которой определяется при наладочных работах.

Установка визирных труб для датчиков пламени строго на оси либо в зоне в окрестности оси горелки для горелок с интенсивной закруткой воздушного потока и с подачей горючего газа по направлению от оси горелки на ее периферию (например, горелки ГВБ, ГГРУ, ГМУ, горелки паровых энергетических котлов) может привести к неустойчивой регистрации пламени. Для таких горелок не рекомендуется установка визирных труб по оси горелки либо в малой окрестности возле оси горелки и рекомендуется направление визирной трубы в зону смешения закрученного воздушного потока и струй горючего газа – см. рис. 3.5.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Для обеспечения нормальной работы датчика в период эксплуатации его следует подвергать техническому обслуживанию, очистке и при необходимости ремонту.

Обслуживание прибора сводится к периодическому контролю прозрачности оптической системы и протирке или промывке ее в случае необходимости. Периодичность контроля зависит от конкретных условий эксплуатации, но не реже одного раза в год. При определении периодичности очистки оптической системы в конкретных условиях эксплуатации необходимо учитывать, что интенсивность ультрафиолетового потока зависит от чистоты оптической системы.

При техническом обслуживании датчика необходимо руководствоваться соответствующими разделами руководства по эксплуатации и требованиями действующих нормативных документов.

При необходимости ремонта датчика следует обращаться в ООО "Общемаш". Вывод прибора в ремонт должен производиться инженерно-техническим работником, ответственным за безопасную его эксплуатацию и содержание в исправном состоянии.

Разрешение на пуск в работу датчика после ремонта должно выдаваться инженерно-техническим работником, ответственным за безопасную его эксплуатацию и содержание в исправном состоянии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ, ВОЗМОЖНЫЕ ОШИБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ИНЦИДЕНТУ ИЛИ АВАРИИ

К возможным отказам датчиков относятся:

- датчик не реагирует на пламя;
- отсутствует выходной сигнал датчика;
- отсутствует светодиодная информация о работе датчика.

Действия персонала, приводящие к отказу, связаны с невыполнением требований настоящего руководства по эксплуатации:

- не правильная установка датчика в рабочее положение;
- напряжение питания не соответствует номинальному;
- подключение электрического кабеля к разъёму датчика произведено не верно;
- отсутствие или неисправность заземления датчика;
- попадание влаги в электрические цепи;
- не правильно выполнена настройка датчика.

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина	Устранение
Датчик не регистрирует пламя	1. Полностью загрязнено кварцевое защитное стекло датчика	Прочистить кварцевое защитное стекло
	2. Фотоприемник перегрелся выше 80°C или вышел из строя	Обеспечить охлаждение датчика пламени или заменить неисправный фотоприемник
	3. Неисправна электронная схема датчика	Обратиться на предприятие-изготовитель

13. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ

В случае инцидента или аварии персонал обязан действовать согласно разработанной и утвержденной эксплуатирующим предприятием инструкции, а также согласно плану локализации и ликвидации аварий.

В общем случае необходимо остановить работу оборудования, установить причину и характер неисправности, принять необходимые меры для ее устранения при соблюдении требований безопасности.

При осмотре все электрооборудование должно быть отключено от питающей электрической сети.

14. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

К предельным состояниям датчиков относятся:

- деформации, видимые повреждения, препятствующие нормальному функционированию;
- разрушение элементов и основных материалов;
- достижение назначенного срока службы.

15. НАЗНАЧЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Для датчиков установлены следующие показатели надежности:

- назначенный срок службы – 5 лет;
- назначенный срок хранения – 30 месяцев.

В целях обеспечения назначенных показателей надежности датчиков должны выполняться требования по транспортированию, хранению, монтажу, эксплуатации, обслуживанию, содержащиеся в эксплуатационной сопроводительной документации, разработанной предприятием-изготовителем.

По истечении назначенных показателей эксплуатации датчика должна быть прекращена, и принято решение о направлении изделия в ремонт или утилизацию, о проверке и установлении новых назначенных показателей (срока хранения, срока службы).

При обнаружении в процессе технического обслуживания несоответствия датчика требованиям нормативно-технических документов, он должен быть выведен из эксплуатации. Такие датчики (непригодные для дальнейшего использования) подлежат утилизации. Вывод датчика из эксплуатации должен производиться инженерно-техническим работником эксплуатирующего предприятия, ответственным за безопасную эксплуатацию прибора и содержание его в исправном состоянии.

По истечении назначенного срока службы датчика и при принятии решения о последующей его утилизации, необходимо поступать в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на датчики, а также предписаниями, действующими в установленном порядке на предприятии, эксплуатирующем изделие.

16. УКАЗАНИЯ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ

При достижении критериев предельных состояний датчик необходимо вывести из эксплуатации.

Утилизации подлежат датчики, пришедшие в негодность из-за неправильной эксплуатации, из-за аварий или в связи с выработкой своего ресурса.

Процессы утилизации приборов и переработки материалов должны быть организованы так, чтобы исключить загрязнение воздуха, почвы и водоемов вредными веществами, утилизируемыми материалами и отходами переработки выше норм, утвержденных в установленном порядке.

При отправке датчика на утилизацию должны быть выполнены следующие мероприятия:

- подготовка акта о списании изделия и его утилизации;
- демонтаж датчика;
- подготовка оборудования к утилизации (продувка, очистка);
- разборка утилизируемого датчика на составные части;
- сортировка деталей в зависимости от материала изготовления.
- сдача отходов на предприятия, занимающиеся переработкой и утилизацией сырья.

Датчики не содержат материалов и комплектующих, представляющих опасность для окружающих, и подлежат утилизации в общем порядке, принятом на предприятии, их эксплуатирующем.

17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Датчики могут транспортироваться крытым железнодорожным или автомобильным транспортом. Категория условий транспортирования – 5 по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования должны соответствовать требованиям "Технических условий погрузок и крепления грузов" (при перевозках железнодорожным транспортом) или требованиям "Устава автомобильного транспорта России" (при перевозках автомобильным транспортом).

Датчики необходимо хранить в закрытых сухих отапливаемых, защищенных от влаги, пыли и песка помещениях в заводской упаковке. Воздух в помещении не должен содержать паров кислот,

щелочей и газов, вызывающих коррозию. Температура хранения – от - 30°С до + 60°С. Категория условий хранения – 1 по ГОСТ 15150.

Необходимо избегать ударов датчика при его транспортировке, складировании, хранении и эксплуатации.

18. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует работоспособность и соответствие датчика его техническим характеристикам в течение 12 месяцев со дня отгрузки устройства. При отказе в работе в период гарантийных обязательств, потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки устройства с паспортом изготовителю. Неисправное изделие направляется Изготовителю по нижеприведенному адресу вместе с Актом и накладной (форма М15) в двух экземплярах.

Адрес Изготовителя:

для корреспонденции: 141320, Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, г. Пересвет, ул. Гаражная, 2, ООО “Общемаш”.

Тел./факс: (49654) 6-57-31, 6-32-41, 6-30-70, 6-32-55; E-mail: info@zzu.ru; www.zzu.ru

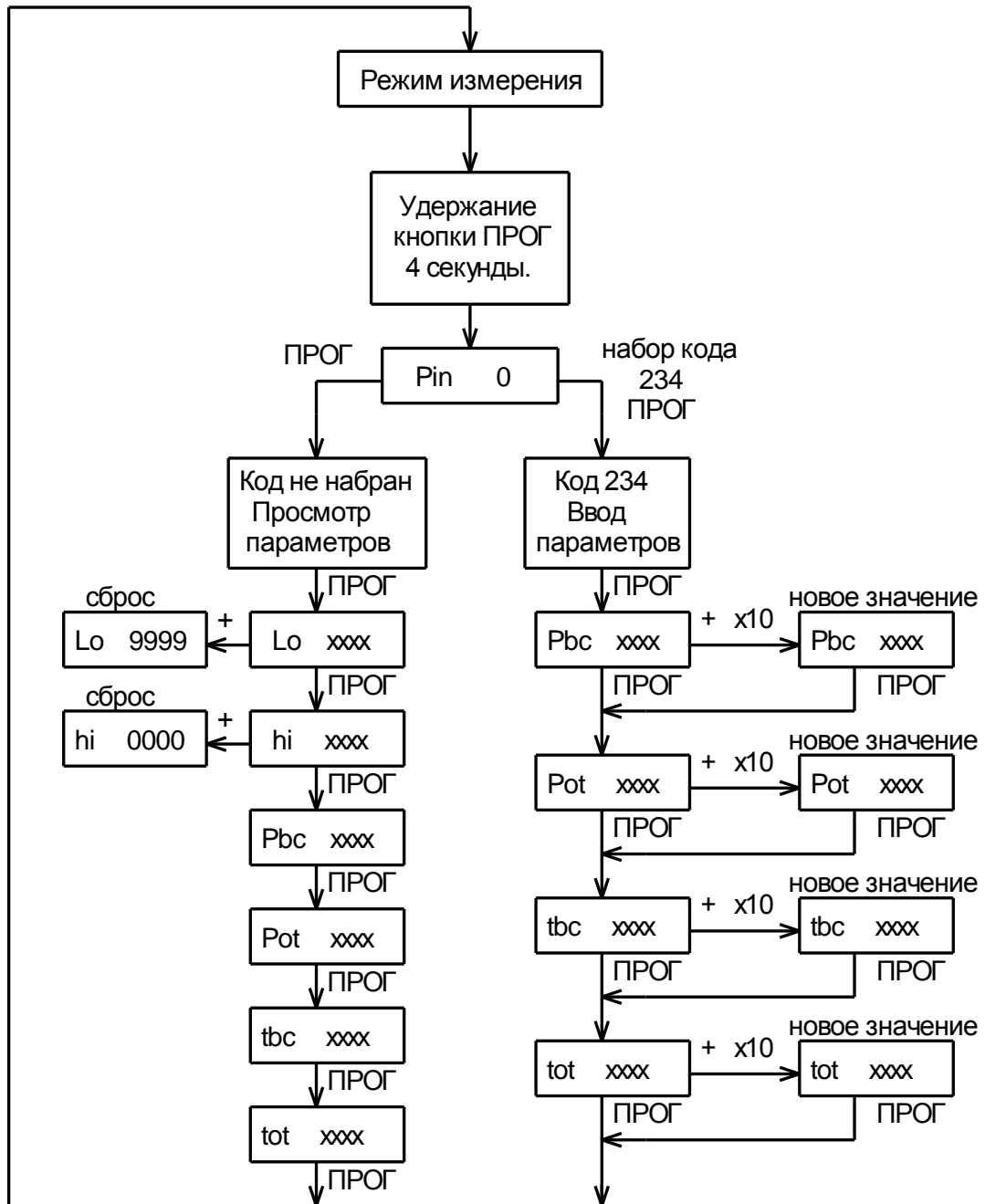
Дата выпуска: _____ 20__ г.

Россия

Программируемые параметры прибора ПАРУС-003Ц-УФ

Названия параметра	Назначение	Диапазон измерений	Единицы измерений	заводская установка
Lo	Минимальное значение показаний за время от последнего сброса	0 или 9999		
hi	Максимальное значение показаний за время от последнего сброса.	0 - 6000		
Pbc	Порог включения выходного реле ПЛАМЯ.	0 - 6000		20
Pot	Порог выключения выходного реле ПЛАМЯ.	0 - 6000		10
tbc	Время задержки включения выходного реле ПЛАМЯ.	0,5 – 5,0	Секунды.	1,0
tot	Время задержки отключения выходного реле ПЛАМЯ.	0,5 – 5,0	Секунды.	2,0

АЛГОРИТМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ



Выход в режим измерения происходит после перебора всех параметров или автоматически по истечении 20 секунд бездействия оператора.

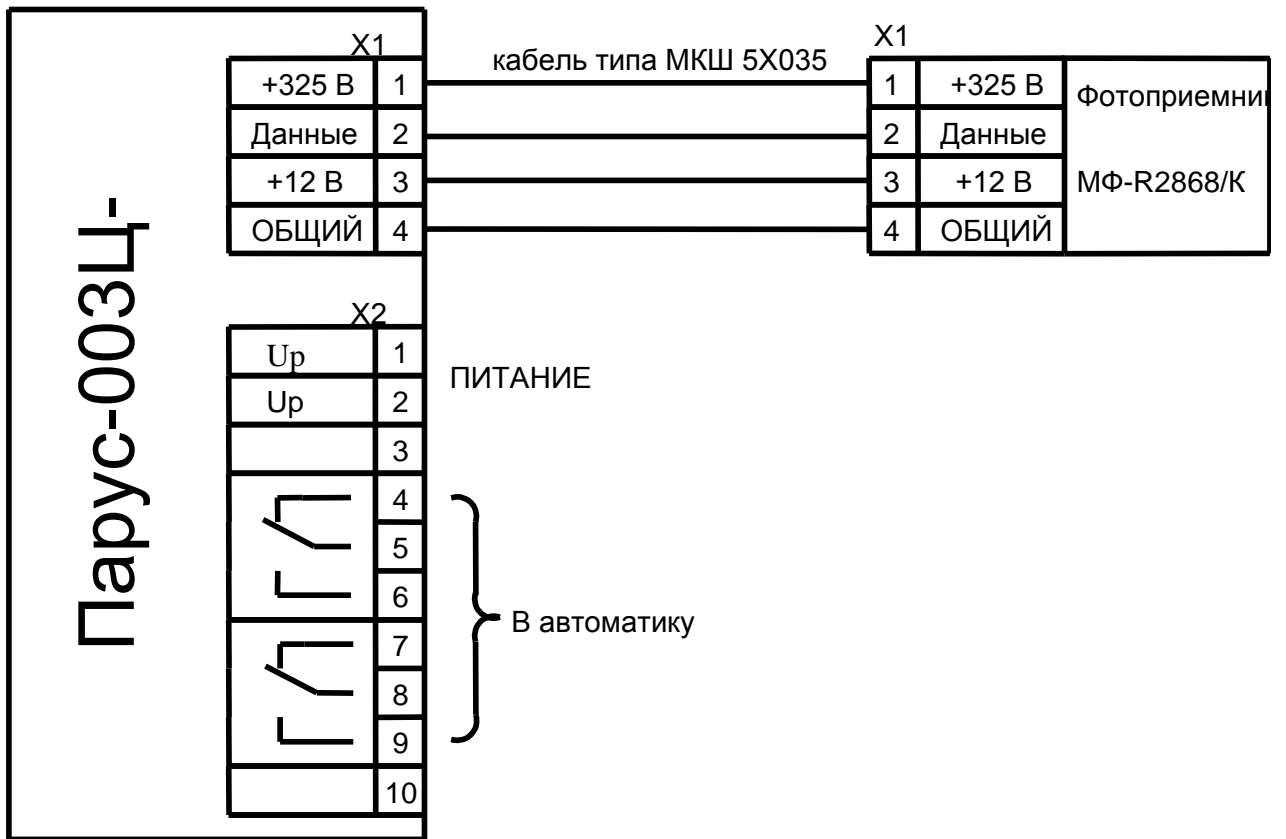


Рис 1. Схема подключения.

Корпус прибора.

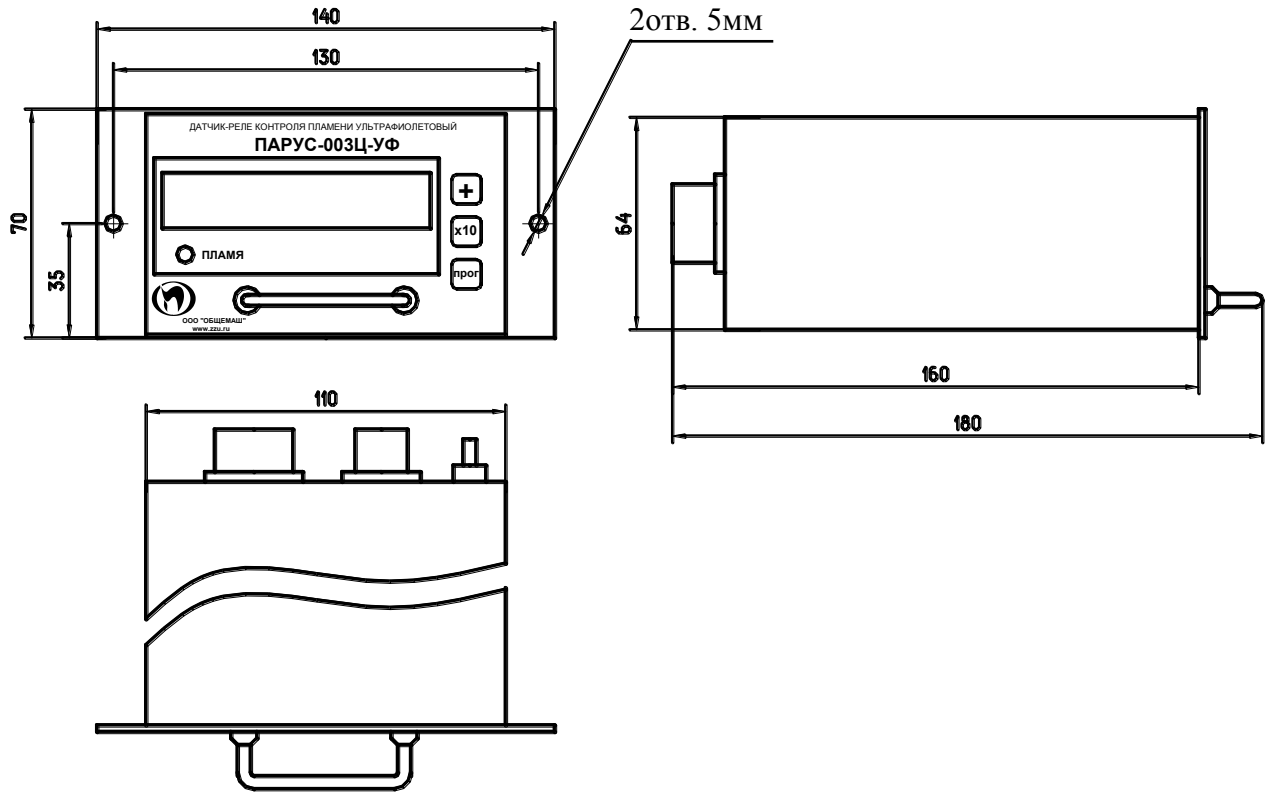


Рис.2. Датчик-реле контроля пламени ПАРУС-003Ц-УФ.

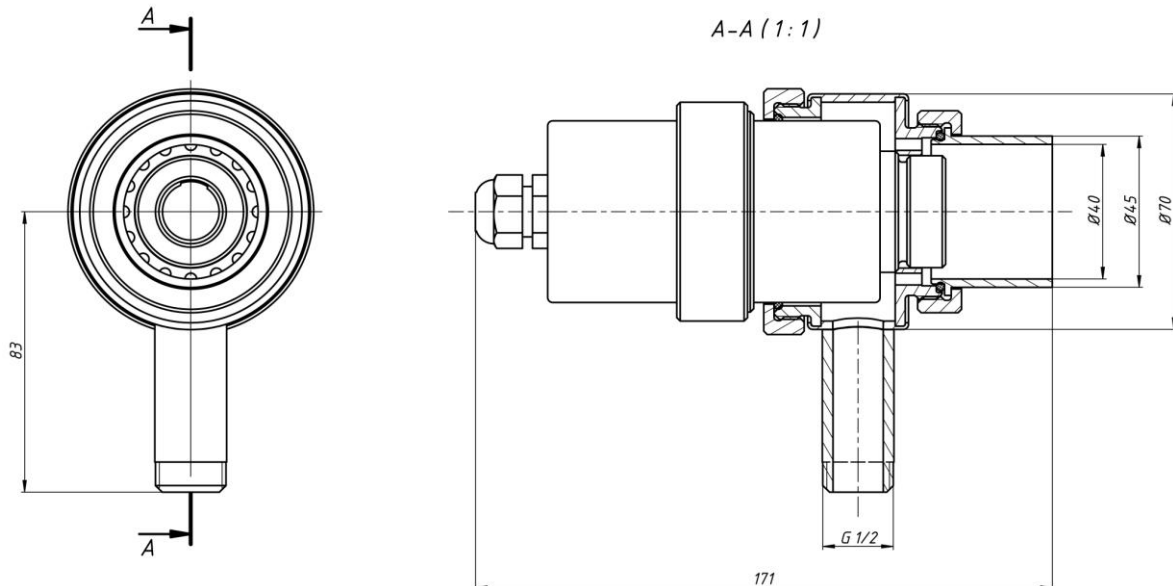
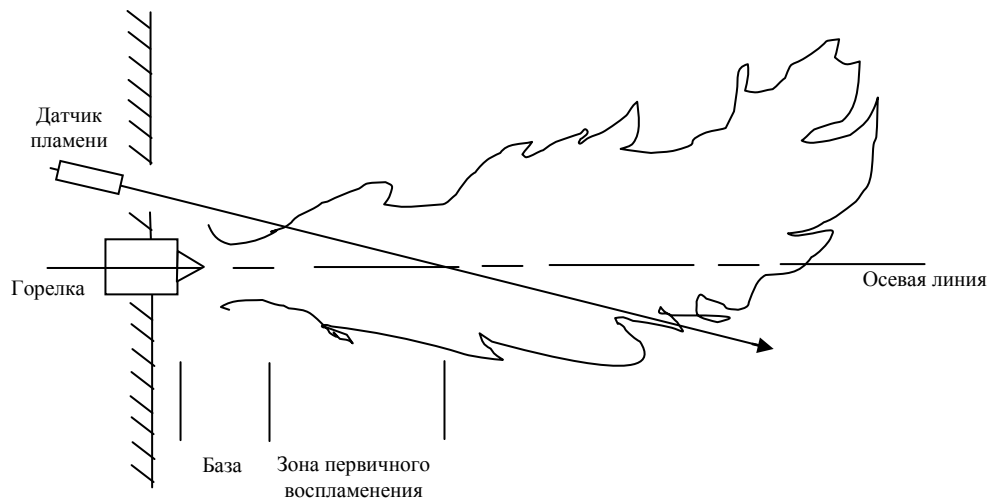


Рис.2а. Модуль фотоприемника МФ-R2868К в корпусе охлаждения.



Расположение датчика относительно контролируемого пламени.



Рис. 3. Расположение датчика относительно пламени и вид на пламя через визирную трубу.

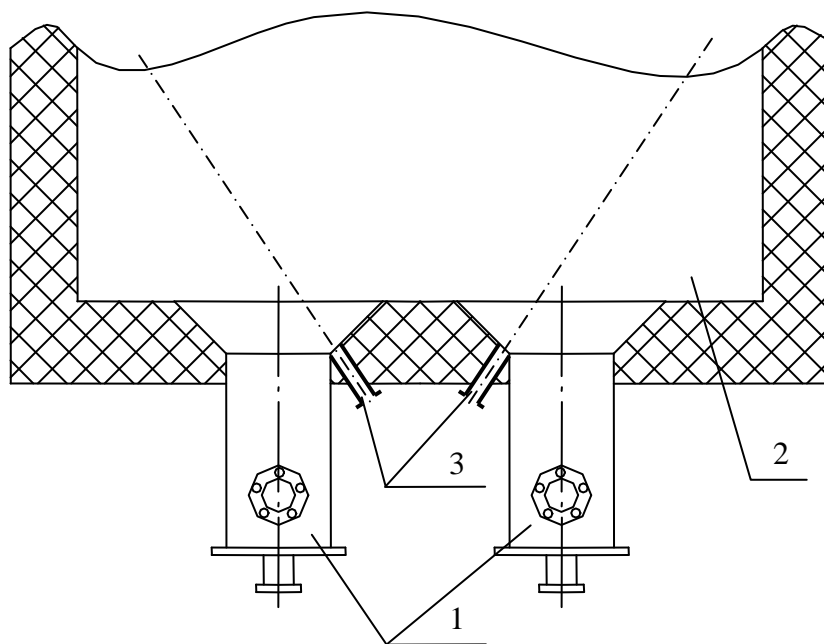


Рис. 3.1. Расположение визирных труб для датчиков пламени на двухгорелочном котле.
1 - горелки, 2 – топка, 3 – визирные трубы.

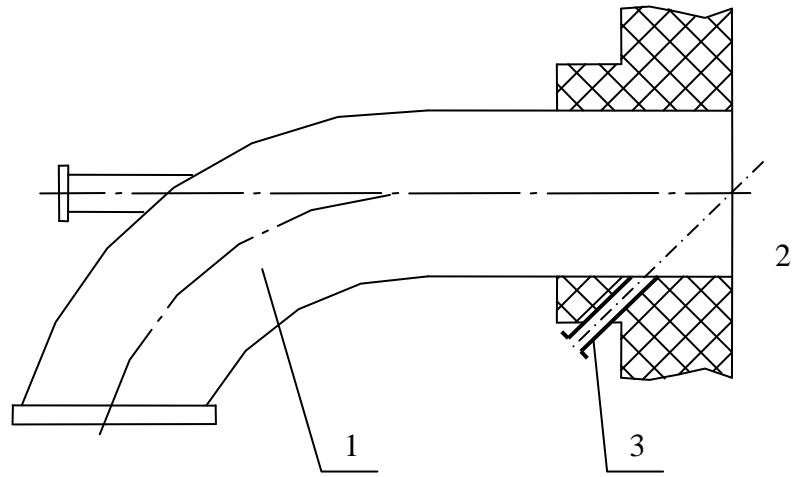


Рис. 3.2. Схема установки визирной трубы на втором ярусе трехгорелочного двухъярусного котла (например, котел КВГМ).
1 - горелки, 2 – топка, 3 – визирная труба.

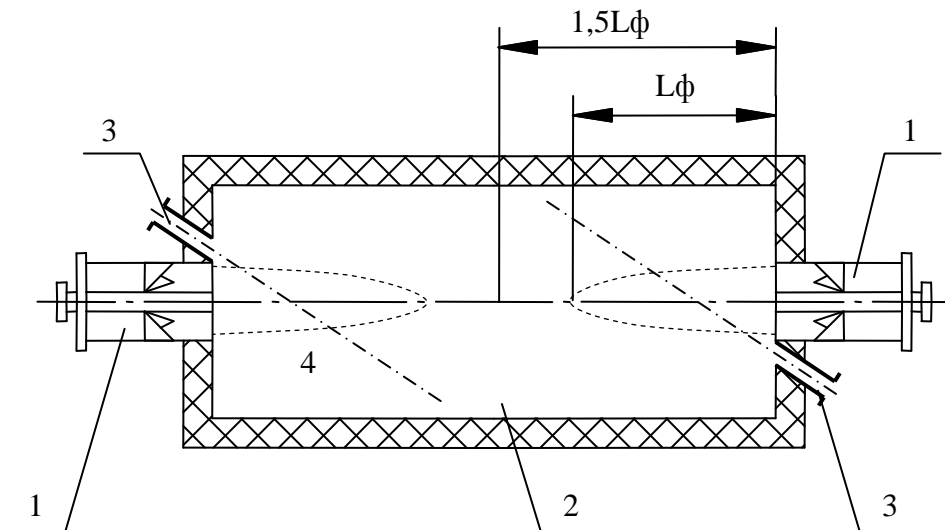


Рис. 3.3. Расположение визирных труб в двухгорелочной топке с оппозиционным расположением горелок.
1 - горелка, 2 – топка, 3 – визирные трубы, 4 – зона визирования, $L\phi$ – длина пламени.

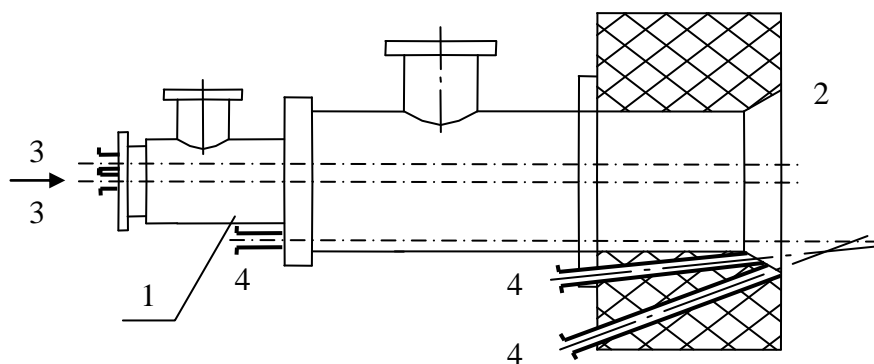


Рис. 3.5. Схема установки датчиков пламени на паровых энергетических котлах, а также на горелках ГТВ, ГГРУ, ГМУ.
1 – горелка, 2 – топка, 3 – не рекомендуемое расположение визирных труб, 4 – рекомендуемое расположение визирных труб