

ОКП 31 1335



**ЗАКАЗАТЬ**

Устройство контроля наличия  
факела в топке котла  
Факел-012-01

Руководство по эксплуатации

В407.131.000.000 РЭ

2012 г.

## Содержание

| Наименование раздела  | Стр. |
|---|------|
| 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА ФАКЕЛ-012   |      |
| 1.1. Назначение   | 3    |
| 1.2. Технические характеристики (свойства)  | 3    |
| 1.3. Состав устройства Факел-012  | 5    |
| 1.4. Устройство и работа  | 5    |
| 1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности  | 8    |
| 1.6. Маркировка и пломбирование   | 9    |
| 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ  |      |
| 2.1. Подготовка устройства Факел-012 к использованию  | 9    |
| 3.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  | 14   |
| 4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ   | 14   |
| 5. УТИЛИЗАЦИЯ   | 14   |
| Приложения:   |      |
| Приложение 1. Алгоритм обновления индикации и состояния релейных выходов (для 2-х подключенных датчиков).                   | 15   |
| Приложение 2. Габаритные размеры сигнализатора устройства контроля факела Факел-012-01                                      | 24   |
| Приложение 3. Описание протокола MODBUS   | 25   |
| Приложение 4. Габаритные размеры фотодатчика устройства контроля факела Факел-012-01  | 29   |
| Приложение 5. Конструкция фотодатчика устройства Факел-012-01 с монтажным узлом   | 30   |
| Приложение 6. Типовая схема выбора направления визирования на факел топки на примере 6-и горелочного котла (ПТВМ-50, ПК-47) | 31   |
| Приложение 7. Рекомендации по монтажу устройства Факел-012-01 на котле  | 32   |

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройство контроля наличия факела в топке котла Факел-012-01 (в дальнейшем – устройство) и содержит сведения об устройстве, принципе действия, а также указания, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей устройств в соответствии с назначением.

Устройство предусматривает обслуживание персоналом КИПиА, имеющим среднее техническое образование и разряд не ниже 4-го.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА ФАКЕЛ-012

### 1.1. Назначение

1.1.1. Устройство контроля наличия факела в топке котла Факел-012-01 – это прибор на основе микроконтроллера, использующий полупроводниковые ультрафиолетовый и инфракрасный фотоприемники.

1.1.2. Устройство предназначено для контроля наличия факела в топке газомазутных и пылеугольных котлоагрегатов, технологических установок и выдачи сигналов в схемы контроля и защиты установок.

Устройство предназначено для использования в составе действующих и проектируемых систем противоаварийной защиты котлоагрегатов.

Для достижения надежного контроля наличия общего факела на всех видах топлива применены два фотоприемника ультрафиолетового (длина волны от 320 до 1100 нм) и инфракрасного (длина волны от 900 до 1700 нм) спектра.

1.1.3. Устройство контроля наличия факела в топке котла Факел-012-01 разработано с учетом требований ГОСТ 21204-97 и ГОСТ Р 52229-2004 в части касающихся общих требований, требований к автоматике безопасности, к датчикам пламени и анализаторам контроля горения.

### 1.2. Технические характеристики (свойства)

1.2.1. Основные технические характеристики устройства представлены в таблице 1.

Таблица 1

| №  | Наименование параметра  | Размерность                             | Величина   |
|----|---|---|--|
| 1. | Напряжение питания:<br>- переменного тока<br>- частота<br>- постоянного тока  | В<br>Гц<br>В                            | от 90 до 264<br>от 47 до 53<br>от 120 до 370           |
| 2. | Выходные сигналы наличия факела:<br>1) релейные, три группы переключающихся контактов реле с параметрами:<br>напряжение внешних коммутируемых цепей, не более:<br>- для цепей переменного тока<br>максимально коммутируемый ток<br>- для цепей постоянного тока<br>напряжение / максимально коммутируемый ток<br><br>2) аналоговый, предельные значения выходного сигнала | В / Гц<br>А<br>В / А<br>В / А<br><br>мА | 220 (50 ± 3)<br>2<br>30 / 2<br>220 / 0,1<br><br>4 и 20 |

|    |  |                                    |   |
|----|--|------------------------------------|---|
| 3. | Выходной сигнал «Отказ»:<br>релейный, с параметрами:<br>напряжение внешних коммутируемых цепей, не более:<br>- для цепей переменного тока<br>максимально коммутируемый ток<br><br>- для цепей постоянного тока<br>напряжение / максимально коммутируемый ток | В<br>Гц<br>А<br><br>В / А<br>В / А | 220<br>(50 ± 3)<br>0,1<br><br>30 / 2<br>220 / 0,1     |
| 4. | Мощность, потребляемая от сети переменного тока 220 В, не более  | ВА                                 | 10  |
| 5. | Время задержки срабатывания (регулируемое)<br>- при появлении пламени<br>- при погасании пламени   | с<br>с                             | (1-9) ± 1<br>(1-9) ± 1                                |
| 6. | Габариты устройства:<br>• сигнализатор<br>ширина x высота x глубина<br>• фотодатчик<br>ширина x высота x глубина   | мм<br>мм                           | 80x160x200<br>90x115x65                               |
| 7. | Температура окружающего воздуха<br>Сигнализатор<br>Фотодатчик:<br>- без использования обдува<br>- при использовании обдува воздухом с температурой не выше 40 °С   | ° С<br>° С<br>° С                  | от - 20 до + 60<br>от - 40 до + 60<br>от - 40 до + 90 |
| 8. | Масса, не более<br>- сигнализатора<br>- фотодатчика  | кг<br>кг                           | 3<br>1  |

1.2.2. Сопротивление изоляции при нормальных условиях эксплуатации, не менее 20 МОм, контрольное напряжение 500 В;

1.2.3. Климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69;

1.2.4. Степень защиты:

- сигнализатора - IP40
- фотодатчика - IP65

1.2.5. Вероятность безотказной работы устройств Факел-012 должна быть не менее 0,80 за 80000 часов работы.

1.2.6. Средний срок службы до списания – 10 лет.

### 1.3. Состав устройства Факел-012

Состав устройства должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение документа | Наименование и условное обозначение                           | Кол..  | Примечание                            |
|-----------------------|---|--------|---------------------------------------|
| B407.131.000.000      | Устройство контроля наличия факела в топке котла Факел-012-01 | 1 к-т. | Фотодатчик-2 шт.<br>Сигнализатор-1шт. |
| B407.131.000.000 ПС   | Паспорт   | 1 экз. |                                       |
| B407.131.000.000 РЭ   | Руководство по эксплуатации                                   | 1 экз. |                                       |
| B407.131.100.000      | Монтажный узел*   | 2 шт.  |                                       |

\* Поставка по требованию заказчика

### 1.4. Устройство и работа

#### 1.4.1. Конструкция устройства Факел-012

1.4.1.1. Комплект устройства состоит из сигнализатора и двух фотодатчиков, соединенных с сигнализатором линией связи. В качестве линии связи используется интерфейс RS-485, работающий в соответствии с протоколом Modbus RTU.

Сигнализатор выполнен в прямоугольном металлическом корпусе и предназначен для установки в щит. На передней панели сигнализатора расположены кнопки управления, жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), светодиоды и две светодиодные полосы (рис. 1).

Габаритные размеры сигнализатора даны в приложении 4.

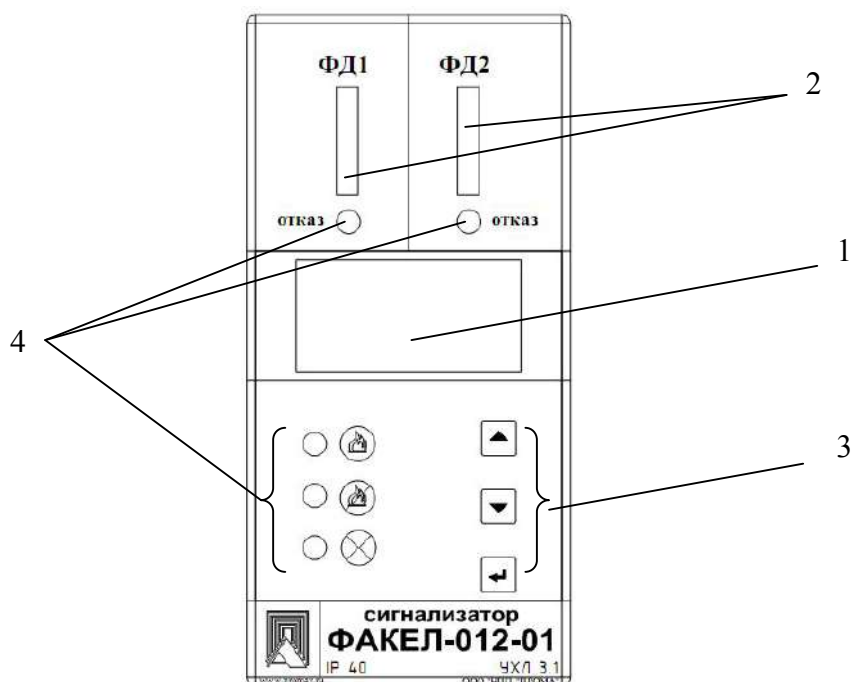


Рис.1. Лицевая панель сигнализатора Факел-012-01.  
1 – ЖКИ; 2 – светодиодные линейки; 3 – кнопки; 4 – светодиоды.

### **Описание элементов лицевой панели.**

В рабочем режиме на ЖКИ отображается интенсивность горения пламени, отдельно от двух фотодатчиков в зависимости от выбранного режима работы, а также температура внутри корпуса фотодатчиков и, в случае возникновения какого либо отказа, выводится его тип. В режиме настроек отображается меню настроек устройства.

Две светодиодные линейки показывают интенсивность горения по каждому фотодатчику.


Кнопки предназначены для работы с меню устройства:


 - кнопка вверх


 - кнопка вниз

 - кнопка ввод

Светодиоды:

 - «Пламя есть» - индикация наличия пламени,

 - «Пламя нет» - индикация отсутствия пламени,

 - «Отказ» - индикация возникновения отказа сигнализатора

«Отказ ФД1» - индикация возникновения отказа фотодатчика №1.

«Отказ ФД2» - индикация возникновения отказа фотодатчика №2.

На задней панели сигнализатора расположена клеммная колодка «ХТЗ» для подключения к сигнализатору внешних цепей и 2-х фотодатчиков.

Фотодатчик выполнен в герметичном металлическом литом корпусе из сплава алюминия. Фотодатчик монтируется на визирную трубу с помощью монтажного узла на проектной отметке котла.

На верхней части корпуса фотодатчика расположены два светодиода: «Сеть» и «Пламя». Общий вид и габаритные размеры фотодатчика приведены в приложении 3 .

#### 1.4.1.2. Конструкция монтажного узла

Конструкция монтажного узла приведена в Приложении 5. Монтажный узел состоит из кожуха (поз. 2), внутрь которого через штуцер (поз. 4) производится подача воздуха для охлаждения корпуса устройства. Через штуцер (поз. 5) производится подача воздуха для обдува защитного стекла устройства. В монтажном узле предусмотрен фторопластовый термоизолятор (поз. 3) для снижения теплового потока от металлоконструкций котла к корпусу устройства. Кран шаровой (поз. 6) предназначен для перекрытия потока горячего воздуха из топки котла при монтаже и демонтаже фотодатчика, также для опробования имитацией отсутствия факела в топке котла. Фланец (поз. 7) предназначен для механического крепления устройства. Контргайка (поз. 8) предназначена для фиксации устройства на визирной трубе в требуемом положении.

#### 1.4.2. Работа устройства Факел-012

1.4.2.1 В каждом подключенном фотодатчике вычисляются интенсивности горения по каждому фотоканалу в процентах и производится их суммирование. Таким образом, максимальная интенсивность горения по одному фотодатчику индицируемая на ЖКИ сигнализатора может достигать 200. Любой из каналов (UV или IR) может быть отключен посредством меню настроек сигнализатора. Если включены оба канала, то светодиодные полосы работают по  $\frac{1}{2}$  суммарной интенсивности сигнала.

Сигнализатор поочередно опрашивает два подключенных к нему фотодатчика (может подключаться и один фотодатчик, выбирается в меню настроек сигнализатора) по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом Modbus RTU.

Сигнализатор считывает с фотодатчиков значения интенсивности горения, температуры внутри корпуса и результаты самоконтроля.

Интенсивность горения от каждого фотодатчика отображается на соответствующей светодиодной полосе и на ЖКИ.

Реле наличия пламени срабатывает, если интенсивность горения хотя бы от одного фотодатчика выше уставки срабатывания сигнализатора.

Реле наличия пламени отключается, только если интенсивность горения от обоих фотодатчиков будет ниже уставки срабатывания сигнализатора.

Если в меню сигнализатора выбрана работа с одним фотодатчиком, то соответственно, реле наличия пламени отключится, если интенсивность горения от этого фотодатчика будет ниже уставки срабатывания сигнализатора.

Реле потускнения работает на замыкание, т.е. при интенсивности горения обоих фотодатчиков выше уставки потускнения реле остается замкнутым. Если интенсивность горения хотя бы одного фотодатчика ниже уставки, то реле размыкается, сигнализируя о потускнении факела.

Самоконтроль фотодатчиков осуществляется путем отделения выходного сигнала фотоприемников от электронной схемы с помощью аналоговых ключей и последующего анализа падения сигнала на входе микроконтроллера. Самоконтроль считается пройденным в случае, если сигнал за определенное время падает до определенного уровня, что говорит об исправности электронной схемы фотодатчика. В случае если ультрафиолетовый или инфракрасный каналы не прошли самоконтроль, то замыкаются контакты реле «Отказ», на лицевой панели сигнализатора светится светодиод «Отказ» соответствующего фотодатчика, а на ЖКИ высвечивается информация о конкретной причине отказа.

При возникновении неисправности одного из каналов фотодатчика, сигнализатор продолжает считывать информацию об интенсивности второго, исправного канала фотодатчика.

Если в меню настроек сигнализатора выбрана работа только с одним каналом (ультрафиолетовым или инфракрасным), то в случае отказа одного канала, фотодатчик считается неисправным.

Фотодатчик считается неисправным также, если отказали оба канала фотодатчика.

В случае отказа фотодатчика устройство контроля наличия факела в топке котла сохраняет работоспособность за счет второго фотодатчика.

Осуществляется непрерывный контроль исправности линий связи между сигнализатором и фотодатчиками.

При неисправности одной линии связи устройство контроля наличия факела в топке котла сохраняет работоспособность за счет второго фотодатчика.

При неисправности обеих линий связи или при отказе сразу двух фотодатчиков реле наличия пламени блокируется и не меняет своего состояния.

При этом, на лицевой панели сигнализатора светятся светодиоды «Отказ» обоих фотодатчиков, а на ЖКИ высвечивается информация о конкретной причине отказа.

Сигнализатор непрерывно контролирует температуру внутри корпусов фотодатчиков. В случае превышения уставки максимально допустимой температуры (устанавливается в меню сигнализатора), замыкаются контакты реле «Отказ», на лицевой панели сигнализатора светится светодиод «Отказ» соответствующего фотодатчика, а на ЖКИ высвечивается информация о конкретной причине отказа. При этом информация об интенсивности горения с фотодатчика, температура внутри корпуса которого выше уставки, продолжает участвовать в формировании сигнала наличия пламени.

Сигнализатор контролирует исправность всех реле. В случае, если контакты реле не переключаются по сигналу управления с микроконтроллера, то замыкаются контакты реле «Отказ», на лицевой панели сигнализатора светится светодиод «Отказ» сигнализатора, а на ЖКИ высвечивается информация о конкретной причине отказа и начинают мигать все светодиоды. Если неисправно реле «Отказ», то на лицевой панели сигнализатора начинают мигать все светодиоды, а на ЖКИ высвечивается информация о конкретной причине отказа.

Проводится непрерывный контроль работоспособности микроконтроллера платы сигнализатора внешней схемой контроля. В случае неисправности микроконтроллера автоматически срабатывает реле «Отказ».

Алгоритм обновления релейных выходов и индикации светодиодов устройства контроля наличия факела в топке котла и сообщения на ЖКИ об отказах описаны в Приложении 1.

Светодиод «Сеть» на фотодатчике мигает при каждом опросе фотодатчика сигнализатором. Светодиод «Пламя» на фотодатчике светится при величине интенсивности горения с этого фотодатчика выше уставки, установленной на сигнализаторе.

#### 1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

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<br>Постоянный ток 30мА | Контроль выхода (4-20) мА       |
| Мегаомметр Ф4102/1    | Напряжение 500В,<br>предел 100 МОм         | Контроль сопротивления изоляции |



## 1.6. Маркировка и пломбирование

1.6.1. 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;

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

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

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

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

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Подготовка устройства Факел-012 к использованию

#### 2.1.1. Меры безопасности

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

2.1.1.2. 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.

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

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

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

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

#### 2.1.2. Проверка работоспособности

2.1.2.1. Проверку работоспособности устройств рекомендуется проводить в объеме таблицы 4:

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

Таблица 4

| Наименование работы                 | Кто выполняет            | Средства измерений, технические устройства и материалы    | Контрольные значения параметров        |
|-------------------------------------|--------------------------|---|--|
| Внешний осмотр устройства           | Эксплуатирующий персонал | Визуальный осмотр   | Отсутствие механических повреждений    |
| Чистка защитного стекла фотодатчика | Эксплуатирующий персонал | Ветошь  | Грязь не допускается                   |
| Контроль работоспособности          | Эксплуатирующий персонал | Визуальный контроль по дисплею и светодиодным индикаторам | Сообщения об отказах (см. Приложение1) |

### ОСОБО ОТВЕТСТВЕННАЯ ОПЕРАЦИЯ!

2.1.3. Размещение и монтаж устройства на объекте.

При использовании в проектах устройств контроля пламени в топке Факел-012-01 необходимо руководствоваться следующими документами по противоаварийной защите котлов:

1. *Объем и технические условия на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования электростанций с поперечными связями и водогрейных котлов (для оборудования, спроектированного до 1997 г) РД 153-34.1-35.116-2001 СПО ОРГРЭС Москва 2001.*
2. *Методические указания по наладке теплоэнергетического оборудования ТЭС РД 153-34.1-35.503-00 Служба передового опыта ОРГРЭС Москва 2002.*
3. *Технические условия на выполнение технологических защит и блокировок при использовании мазута и природного газа в котельных установках в соответствии с требованиями взрывобезопасности РД 153-34.1-35.108-2001 ОРГРЭС Москва 2001.*
4. *Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ПБ 10-574-03 ПИО ОБТ Москва 2003.*
5. *РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ АППАРАТУРЫ "ФАКЕЛ-2" ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ФАКЕЛОМ В ТОПКЕ ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОВ СО 34.35.673. Служба передового опыта "СОЮЗТЕХЭНЕРГО", 1986 г.*

### ВНИМАНИЕ!!!

**ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УСТРОЙСТВА ФАКЕЛ-012-01 ВОЗМОЖЕН ТОЛЬКО ПОСЛЕ НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА НА СРАБАТЫВАНИЕ ПРИ РОЗЖИГЕ КОТЛА И ПРИ ПОЛНОМ ОСТАНОВЕ КОТЛА ИЗ «ГОРЯЧЕГО» СОСТОЯНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С П. 2.1.4.**

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

- температура окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п.1.2.1.

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

2.1.3.2. Сигнализатор рассчитан на монтаж на вертикальной поверхности щита в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Место установки сигнализатора должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания.

2.1.3.3. Фотодатчики на объекте устанавливаются на фланец визирной трубы с помощью монтажного узла ( см. Приложение 5 ).

Место установки и направление визирования фотодатчика в проектах должно обеспечивать контроль факела топки при изменении нагрузки котла от 30% до 100% номинальной мощности при работе котла на любом виде топлива или их возможных комбинациях.

2.1.3.4. При работе сигнализатора с двумя фотодатчиками необходимо использовать один фотодатчик обозначенный как «№1», другой - обозначенный как «№2». Фотодатчики подключаются на линию связи последовательно друг за другом, т.е. фотодатчик «№1» подключается линией связи к сигнализатору, а фотодатчик «№2» подключается фотодатчику «№1». Фотодатчик №1 должен находиться ближе к сигнализатору, чем фотодатчик №2 в связи с тем, что на фотодатчике №2 на линии RS-485 установлен согласующий резистор 120 Ом.

В случае необходимости есть возможность поменять номер фотодатчика. Для этого необходимо снять крышку фотодатчика и на печатной плате установить переключатель S1 в положение 1 или 2.

2.1.3.5. Схема подключения устройства представлена на рис. 2.

2.1.3.6. Меры по обеспечению помехозащищенности.

При монтаже устройства использовать следующие типы проводов:

1) Для цепей линии связи между сигнализатором и фотодатчиками (контакты 1 – 4 клеммной колодки ХТЗ использовать сдвоенную витую пару типа STP или аналогичную, например КИПЭП 2x2x0,60 ТУ16.К99–008–2001; КИПЭВ 2x2x0,60 ТУ 16.К99–008–2001 - одну витую пару использовать для питания, вторую для связи по RS-485.

2) Для цепей токового выхода (контакты 15 и 16 клеммной колодки ХТЗ) использовать экранированные провода с сечением 0,35 – 0,5 мм<sup>2</sup>.

3) Для цепей электропитания и релейных выходов (контакты 5 – 14 клеммной колодки ХТЗ) использовать провода сечением 0,5 – 0,75 мм<sup>2</sup>.

Необходимо подключить защитное заземление к корпусу устройства проводом сечением 1,5 – 2,5 мм<sup>2</sup> со стандартной желто-зеленой маркировкой.

Кабель линии связи между сигнализатором и фотодатчиками должен быть установлен в жесткий или гибкий металлический заземленный трубопровод.

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

1) в поле зрения фотодатчиков должна находиться большая часть топочного пространства перед горелками.

2) между пламенем и фотодатчиками не должно быть препятствий.

3) длина линий связи между сигнализатором и фотодатчиками не должна превышать 150 метров.

2.1.3.8. Перед началом работы необходимо произвести настройки устройства (см. Приложение 2).

2.1.3.9. Рекомендации по подводу воздуха.

Для нормальной работы устройства Факел-012-01 необходимо следить за тем, чтобы температура корпуса фотодатчиков не превышала максимально допустимого значения, и чтобы защитное стекло фотодатчиков не загрязнялось маслом, золой, сажой или грязью. Все это возможно, если обеспечить непрерывную продувку воздухом, в достаточном объеме.

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 м<sup>3</sup>/ч (85 л/мин.). Если температура близка к верхнему рабочему пределу и/или используются грязные/пыльные виды топлива, может потребоваться до 25 м<sup>3</sup>/ч (420 л/мин).

#### П. 2.1.4 Рекомендации по настройке.

Перед началом работы необходимо произвести настройки устройства (Приложение 2) , соблюдая следующие рекомендации:

- 1) При сжигании только газового топлива установить усиление ультрафиолетового канала максимальным (равным 30), усиление инфракрасного канала равным 15.
- 2) Уставку срабатывания установить равную 40.
- 3) Приведенные выше настройки являются предварительными. При необходимости они могут быть скорректированы при настройке в процессе розжига и останова котла.

Рекомендации при растопке котла:

- 1) При растопке котла убедиться, что устройство фиксирует наличие пламени до момента ввода защит по погасанию общего факела (момент ввода защит определяется технологическими картами, принятыми на данной станции). При необходимости подкорректировать настройки устройства (усиление по каналам, уставку срабатывания, задержки на включение и выключение реле)
- 2) Значение интенсивности горения, отображаемой на ЖКИ сигнализатора устройства должно быть больше уставки срабатывания по крайней мере на 20 единиц при минимальном режиме горения горелок котла.

Рекомендации при остановке котла:

- 1) Необходимо провести проверку фиксации устройством погасания пламени при остановке котла из «горячего» состояния. Интенсивность горения должна опуститься ниже уставки срабатывания в течении 1 – 2 секунды после погасания всех горелок.
- 2) Если интенсивность осталась выше уставки срабатывания после погасания всех горелок, то в меню устройства «калибровка» нужно выбрать пп. «Усиление IR» и «Усиление UV» и выяснить по какому каналу остается сигнал наличия пламени. Усиление этого канала необходимо уменьшить до значения, при котором уровень сигнала ниже уставки срабатывания.
- 3) Если произошла корректировка усиления по какому-либо каналу, то при следующей растопке нужно проверить фиксацию устройством наличия пламени.

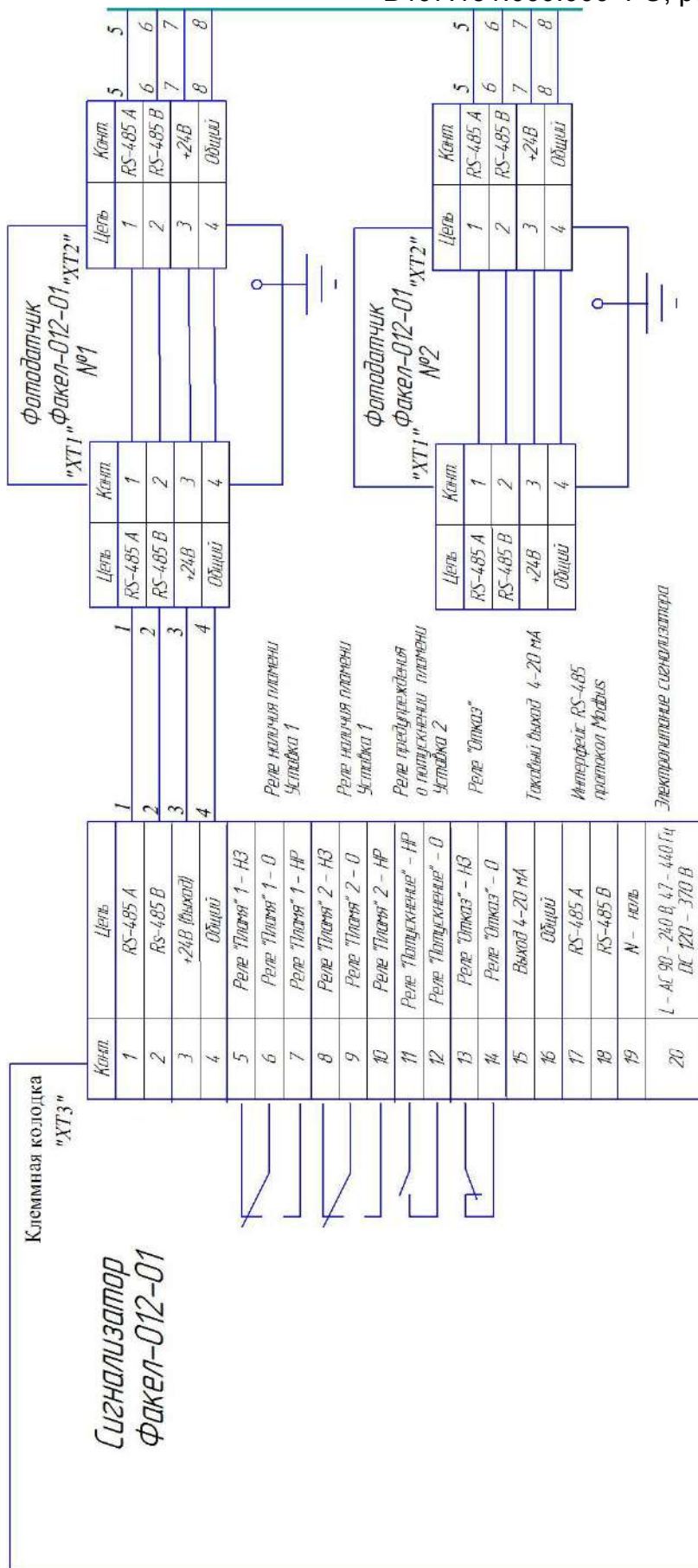


Рис. 2.

Схема подключения устройства контроля наличия факела в топке котла Факел-012-01.

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

3.2. 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.

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

### 4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1. 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.

4.2. 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.

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

### 5. УТИЛИЗАЦИЯ

5.1. В устройстве не содержатся вредные вещества и материалы.

После окончания назначенного срока эксплуатации 10 лет комплект устройства Факел-012-01 утилизировать в принятом на предприятии порядке.

Алгоритм обновления индикации и состояния релейных выходов  
 (для двух подключенных датчиков).

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

| N  | Интенсивности горения по датчикам FS1 и FS2 | Состояние реле                   | Состояние светодиодов                              | Вид индикации  | Вид линеек |     |     |   |    |    |   |
|----|---|----------------------------------|--|--|------------|-----|-----|---|----|----|---|
| 1  | FS1 < Уст1 и FS2 < Уст1                     | RL1 = ON<br>RL2 = ON             | «Пламя нет»<br>-горит<br>«Пламя есть»<br>-погашен  | <table border="1"> <tr> <td>FS</td> <td>010</td> <td>014</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </table> | FS         | 010 | 014 | T | 30 | 30 | <p>■□□□□□□□□□</p> <p>■□□□□□□□□□</p>     |
| FS | 010   | 014                              |  |  |            |     |     |   |    |    |   |
| T  | 30  | 30                               |  |  |            |     |     |   |    |    |   |
| 2  | Уст1 < FS1 < Уст2 или<br>Уст1 < FS2 < Уст2  | RL1 =OFF<br>RL2 = FF<br>RL3 = ON | «Пламя нет»<br>- погашен<br>«Пламя есть»<br>-горит | <table border="1"> <tr> <td>FS</td> <td>042</td> <td>048</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </table> | FS         | 042 | 048 | T | 30 | 30 | <p>■■■■□□□□□□</p> <p>■■■■□□□□□□</p>     |
| FS | 042   | 048                              |  |  |            |     |     |   |    |    |   |
| T  | 30  | 30                               |  |  |            |     |     |   |    |    |   |
| 3  | FS1 > Уст2 и FS2 > Уст2                     | RL1 =OFF<br>RL2 =OFF<br>RL3 =OFF | «Пламя нет»<br>- погашен<br>«Пламя есть»<br>-горит | <table border="1"> <tr> <td>FS</td> <td>078</td> <td>082</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </table> | FS         | 078 | 082 | T | 30 | 30 | <p>■■■■■■■■■■□□</p> <p>■■■■■■■■■■□□</p> |
| FS | 078   | 082                              |  |  |            |     |     |   |    |    |   |
| T  | 30  | 30                               |  |  |            |     |     |   |    |    |   |

К сигнализатору могут быть подключены один или два фотодатчика. В каждом подключенном фотодатчике вычисляются интенсивности горения по каждому фото-каналу в процентах и производится их суммирование. Любой из фотоканалов (ультрафиолетовый или инфракрасный) может быть отключен посредством меню настроек сигнализатора. Если включены оба канала, то светодиодные линейки работают по половине суммарной интенсивности сигнала на каждый фотоканал.

**Сообщения об отказах**

В случае возникновения какого-либо отказа в процессе работы замыкается реле «Отказ», загорается соответствующий светодиод и выводится соответствующее сообщение на ЖКИ.

Список сообщений:

1. «Датчик 1 Нет ответа!» - обрыв линии связи с фотодатчиком №1.
2. «Датчик 2 Нет ответа!» - обрыв линии связи с фотодатчиком №2.
3. «Датчик 1 Отказ UV!» - ошибка самоконтроля ультрафиолетового канала фотодатчика №1.
4. «Датчик 1 Отказ IR!» - ошибка самоконтроля инфракрасного канала фотодатчика №1.
5. «Датчик 2 Отказ UV!» - ошибка самоконтроля ультрафиолетового канала фотодатчика №2.
6. «Датчик 2 Отказ IR!» - ошибка самоконтроля инфракрасного канала фотодатчика №2.
7. «Датчик 1 Очень жарко!» - превышение максимально допустимой температуры внутри корпуса фотодатчика №1.
8. «Датчик 2 Очень жарко!» - превышение максимально допустимой температуры внутри корпуса фотодатчика №2.
9. «Отказ Реле1!» - не переключаются контакты реле 1 наличия пламени.
10. «Отказ Реле2!» - не переключаются контакты реле 2 наличия пламени.
11. «Отказ Реле3!» - не переключаются контакты реле «Потускнение».
12. «Отказ Реле4!» - не переключаются контакты реле «Отказ».
13. «Пониженное напряжение!» - напряжение питания на плате сигнализатора опустилось ниже допустимого уровня.



## Работа с меню

Для входа в меню устройства одновременно нажать кнопки ▼ и ↵

На ЖКИ высветится главное меню устройства. В первой строке отображается версия программы, во второй, со значком «>», пункт меню.

|                |
|----------------|
| Факел-012 v1.2 |
| >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 устройства. 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             | Количество датчиков            | 1, 2                     | 2                            | <table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>&gt;Кол.дат: 2</td> </tr> </table>   | Настройки | >Кол.дат: 2   |
| Настройки     |                                |                          |                              |  |           |               |
| >Кол.дат: 2   |                                |                          |                              |  |           |               |
| 2             | Номер датчика (если Кол.дат=1) | 1, 2                     | 1                            | <table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>&gt;N дат: 1</td> </tr> </table>     | Настройки | >N дат: 1     |
| Настройки     |                                |                          |                              |  |           |               |
| >N дат: 1     |                                |                          |                              |  |           |               |
| 3             | Наличие сигнала по каналу UV   | ДА<br>НЕТ                | ДА                           | <table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>&gt;Сигн. UV: ДА</td> </tr> </table> | Настройки | >Сигн. UV: ДА |
| Настройки     |                                |                          |                              |  |           |               |
| >Сигн. UV: ДА |                                |                          |                              |  |           |               |
| 4             | Наличие сигнала по каналу IR   | ДА<br>НЕТ                | ДА                           | <table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>&gt;Сигн. IR: ДА</td> </tr> </table> | Настройки | >Сигн. IR: ДА |
| Настройки     |                                |                          |                              |  |           |               |
| >Сигн. IR: ДА |                                |                          |                              |  |           |               |
| 5             | Уставка 1                      | 0...200                  | 40                           | <table border="1"> <tr> <td>Настройки</td> </tr> <tr> <td>&gt;Уст1: 40</td> </tr> </table>     | Настройки | >Уст1: 40     |
| Настройки     |                                |                          |                              |  |           |               |
| >Уст1: 40     |                                |                          |                              |  |           |               |

|                |  |                  |    |   |           |                |
|----------------|--|------------------|----|---|-----------|----------------|
| 6              | Уставка 2                                      | 0...200          | 60 | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Уст2: 60</td></tr> </table>      | Настройки | >Уст2: 60      |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Уст2: 60      |  |                  |    |   |           |                |
| 7              | Состояние релейного выхода 1                   | 0, 1             | 0  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Сост.RL1: 0</td></tr> </table>   | Настройки | >Сост.RL1: 0   |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Сост.RL1: 0   |  |                  |    |   |           |                |
| 8              | Состояние релейного выхода 2                   | 0, 1             | 0  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Сост.RL2: 0</td></tr> </table>   | Настройки | >Сост.RL2: 0   |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Сост.RL2: 0   |  |                  |    |   |           |                |
| 9              | Состояние релейного выхода 3                   | 0, 1             | 0  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Сост.RL3: 0</td></tr> </table>   | Настройки | >Сост.RL3: 0   |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Сост.RL3: 0   |  |                  |    |   |           |                |
| 10             | Гистерезис срабатывания реле                   | 0...9            | 1  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Гистерезис: 1</td></tr> </table> | Настройки | >Гистерезис: 1 |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Гистерезис: 1 |  |                  |    |   |           |                |
| 11             | Задержка срабатывания реле 1 и 2 на размыкание | 0...9            | 1  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Зад.1 OFF: 1</td></tr> </table>  | Настройки | >Зад.1 OFF: 1  |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Зад.1 OFF: 1  |  |                  |    |   |           |                |
| 12             | Задержка срабатывания реле 1 и 2 на замыкание  | 0...9            | 0  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Зад.1 ON: 0</td></tr> </table>   | Настройки | >Зад.1 ON: 0   |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Зад.1 ON: 0   |  |                  |    |   |           |                |
| 13             | Глубина буфера усреднения в фотодатчиках       | 1,2,4,8,16,32,64 | 16 | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Усреднение 1</td></tr> </table>  | Настройки | >Усреднение 1  |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Усреднение 1  |  |                  |    |   |           |                |
| 14             | Глубина буфера усреднения в сигнализаторе      | 1...16           | 1  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Усреднение 2</td></tr> </table>  | Настройки | >Усреднение 2  |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Усреднение 2  |  |                  |    |   |           |                |
| 15             | Максимальная температура                       | 20...99          | 70 | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Max T:<br/>70</td></tr> </table> | Настройки | >Max T:<br>70  |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Max T:<br>70  |  |                  |    |   |           |                |
| 16             | Сброс настроек                                 | -                | -  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Сброс настр</td></tr> </table>   | Настройки | >Сброс настр   |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Сброс настр   |  |                  |    |   |           |                |
| 17             | Сохранение настроек                            | -                | -  | <table border="1"> <tr><td>Настройки</td></tr> <tr><td>&gt;Выход</td></tr> </table>         | Настройки | >Выход         |
| Настройки      |  |                  |    |   |           |                |
| >Выход         |  |                  |    |   |           |                |

Описание пунктов меню «Настройки»:

- 1) Количество подключенных к сигнализатору фотодатчиков. По умолчанию 2.
- 2) Выбор номера подключенного к сигнализатору фотодатчика (№1 или №2), если выбран режим работы с одним фотодатчиком. Этот параметр доступен, если подключен один фотодатчик (п.1 меню настроек).
- 3) Наличие сигнала по ультрафиолетовому каналу подключенных фотодатчиков.
- 4) Наличие сигнала по инфракрасному каналу подключенных фотодатчиков.
- 5) Уставка 1 – на погасание общего факела. Функционально связана с реле «Пламя 1» и «Пламя 2».
- 6) Уставка 2 – предупреждающий порог. Функционально связана с реле «Потускнение».
- 7) Состояние реле «Пламя 1» – «0» - нормально - разомкнут (по умолчанию) или «1» - нормально - замкнут.
- 8) Состояние релейного реле «Пламя 2» – «0» - нормально - разомкнут (по умолчанию) или «1» - нормально - замкнут.
- 9) Состояние реле «Потускнение» – «0» - нормально - разомкнут (по умолчанию) или «1» - нормально - замкнут.
- 10) 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 1, то соответствующее реле будет размыкаться по достижению интенсивности горения меньше 19 и будет замыкаться по достижению интенсивности горения больше 21.
- 11) Задержка срабатывания реле «Пламя 1» и реле «Пламя 2» и на отсутствие пламени в секундах.
- 12) Задержка срабатывания «Пламя 1» и реле «Пламя 2» на наличие пламени в секундах.
- 13) Глубина буфера усреднения входного сигнала в датчиках. Этот параметр задает усреднение входного сигнала, от которого зависит быстродействие (скорость реакции на изменение параметров пламени) и способность сглаживать кратковременные выбросы входного сигнала. При единичном значении этого параметра (нет усреднения) в вычислениях участвует один единственный замер входного сигнала и достигается максимальное быстродействие. При величине буфера равной 64 прибор наименее чувствителен к кратковременным выбросам и обладает наименьшим быстродействием. В процессе настройки предоставляется возможность контролировать уровень входных сигналов по обоим каналам.

- 14) Глубина буфера усреднения входного сигнала в сигнализаторе. Этот параметр позволяет ввести дополнительное усреднение непосредственно по значениям интенсивности горения получаемой с датчиков. По умолчанию дополнительное усреднение отключено.
- 15) Максимальная температура – температура внутри корпуса подключенных фотодатчиков, при превышении которой выдается сообщение об отказе.
- 16) Сброс настроек – устанавливаются значения настроек по умолчанию.
- 17) 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 конкретный факел. Вид индикатора в режиме калибровки:

|            |
|------------|
| Калибровка |
| >Параметр  |

Для перехода от одного параметра к другому в меню калибровки используются кнопки ▲ и ▼. Чтобы включить режим калибровки по выбранному параметру нажмите кнопку ↵. Изменение значения параметра кнопками ▲ и ▼, выбор кнопкой ↵, отмена одновременным нажатием кнопок ▲ и ▼. Если удерживать соответствующую кнопку более 3 секунд, то шаг изменения параметра с ускорением увеличивается.

### Параметры меню калибровки












| N | Наименование калибровочного параметра      | Вид индикации в меню        | Вид индикации в процессе калибровки |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Подключенные фотоканалы (один или два)     | Калибровка<br>>Канал: UV+IR | -                                   |
| 2 | Настройка усиления канала IR фотодатчика 1 | Калибровка<br>>Усил IR Дт1  | Усил    Сигнал<br>XXX    XXXX       |
| 3 | Настройка частоты канала IR фотодатчика 1  | Калибровка<br>>Част IR Дт1  | Ч-та    Сигнал<br>XXX    XXXX       |
| 4 | Настройка усиления канала UV фотодатчика 1 | Калибровка<br>>Усил UV Дт1  | Усил    Сигнал<br>XXX    XXXX       |
| 5 | Настройка частоты канала UV фотодатчика 1  | Калибровка<br>>Част UV Дт1  | Ч-та    Сигнал<br>XXX    XXXX       |
| 6 | Настройка усиления канала IR фотодатчика 2 | Калибровка<br>>Усил IR Дт2  | Усил    Сигнал<br>XXX    XXXX       |

|    |   |                            |                          |
|----|---|----------------------------|--------------------------|
| 7  | Настройка частоты канала IR фотодатчика 2                     | Калибровка<br>>Част IR Дт2 | Ч-та Сигнал<br>XXX XXXX  |
| 8  | Настройка усиления канала UV фотодатчика 2                    | Калибровка<br>>Усил UV Дт2 | Усил Сигнал<br>XXX XXXX  |
| 9  | Настройка частоты канала UV фотодатчика 2                     | Калибровка<br>>Част UV Дт2 | Ч-та Сигнал<br>XXX XXXX  |
| 10 | Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV фотодатчика 1 | Калибровка<br>>MINIMUM Дт1 | MinUV MinIR<br>XXXX XXXX |
| 11 | Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV фотодатчика 2 | Калибровка<br>>MINIMUM Дт2 | MinUV MinIR<br>XXXX XXXX |
| 12 | Настройка 4 mA токового выхода                                | Калибровка<br>>Ток 4mA     | Код ЦАП<br>XXXX          |
| 13 | Настройка 20 mA токового выхода                               | Калибровка<br>>Ток 20mA    | Код ЦАП<br>XXXX          |
| 14 | Тест реле на замыкание  | Калибровка<br>>ТестРелеON  | РЕЛЕ ON<br>Ждите 0X      |
| 15 | Тест реле на размыкание                                       | Калибровка<br>>ТестРелеOFF | РЕЛЕ OFF<br>Ждите 0X     |
| 16 | Сохранение рез-тов калибровки                                 | Калибровка<br>>Выход       | Калибровка<br>>Выход     |

#### Описание пунктов меню «Калибровка»

- 1) Подключенные в меню настроек каналы фотодатчиков. Значение может быть UV, IR или UV+IR. Чисто информативный параметр.
- 2) Настройка усиления канала IR фотодатчика 1 в диапазоне от 1 до 30. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (1 соответствует минимальному усилению, 30 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 3) Настройка частоты среза ФНЧ канала IR фотодатчика 1 в диапазоне от 5 до 40 Гц. На индикаторе слева отображается текущая частота среза фильтра, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 4) Настройка усиления канала UV фотодатчика 1 в диапазоне от 1 до 30. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (1 соответствует мини-

В407.131.000.000 РЭ, редакция 1 стр. 22  
мальному усилению, 30 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).

- 5) Настройка частоты среза ФНЧ канала UV фотодатчика 1 в диапазоне от 5 до 40 Гц. На индикаторе слева отображается текущая частота среза фильтра, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 6) Настройка усиления канала IR фотодатчика 2 в диапазоне от 1 до 30. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (1 соответствует минимальному усилению, 30 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 7) Настройка частоты среза ФНЧ канала IR фотодатчика 2 в диапазоне от 5 до 40 Гц. На индикаторе слева отображается текущая частота среза фильтра, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 8) Настройка усиления канала UV фотодатчика 2 в диапазоне от 1 до 30. На индикаторе слева отображается текущий уровень усиления (1 соответствует минимальному усилению, 30 – максимальному усилению), справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 9) Настройка частоты среза ФНЧ канала UV фотодатчика 2 в диапазоне от 5 до 40 Гц. На индикаторе слева отображается текущая частота среза фильтра, справа – значение кода АЦП (уровня входного сигнала).
- 10) Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV фотодатчика 1.
- 11) Фиксация минимальных сигналов по каналам IR, UV фотодатчика 2.
- 12) **Заводская настройка!** Настройка 4 мА токового выхода. Для входа 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 токовому выходу необходимо добиться нужного значения. Процесс настройки завершается нажатием кнопки .
- 13) **Заводская настройка!** Настройка 20 мА токового выхода. Для входа 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 токовому выходу необходимо добиться нужного значения. Процесс настройки завершается нажатием кнопки .
- 14) Тестирование релейных выходов на замыкание. Для выполнения операции необходимо нажать и удерживать кнопку  в течении 7 секунд, после чего все реле замкнутся. Во второй строке индикатора появится сообщение «Ждите» и обратный отсчет в секундах. Операция будет отменена, если отпустить кнопку до истечения 7 секунд. Для размыкания реле и возврата в меню необходимо отпустить и повторно нажать кнопку .
- 15) Тестирование релейных выходов на размыкание. Для выполнения операции необходимо нажать и удерживать кнопку  в течении 7 секунд, после чего все реле разомкнутся. Во второй строке индикатора появится сообщение «Ждите» и обратный отсчет в секундах. Операция будет отменена, если отпустить кнопку



В407.131.000.000 РЭ, редакция 1 стр. 23  
до истечения 7 секунд. Для замыкания реле и возврата в меню необходимо от-  
пустить и повторно нажать кнопку .

16) Сохранение результатов калибровки и выход в рабочий режим.

Меню «Защита».

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

Значение пароля представляет собой число в диапазоне от 0 до 99. Устройство поставляется с паролем равным нулю (пароль не установлен).

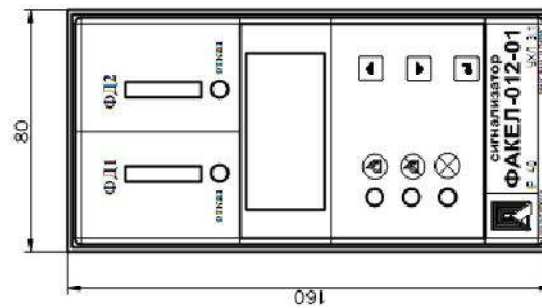
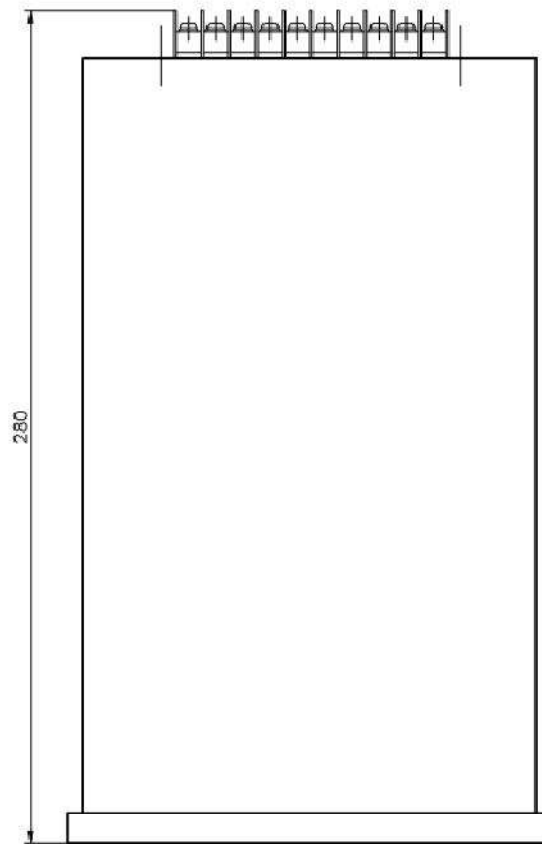
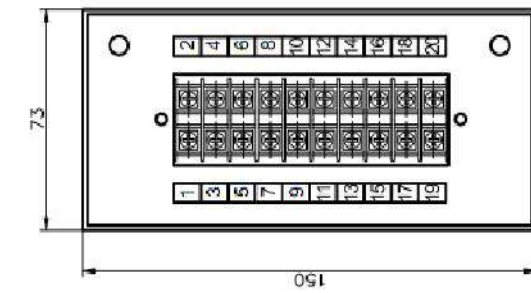
Пункт «Пароль» позволяет ввести пароль для доступа к меню «Настройки», «Калибровка» и пункту «Новый пароль» меню «Защита». Для изменения значения используются кнопки ▲ и ▼, для ввода пароля – кнопка ↵.

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 ▼.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Габаритные размеры сигнализатора устройства контроля факела Факел-012-01

## Протокол обмена MODBUS RTU

Устройство для связи с верхним уровнем через последовательный порт (COM) посредством преобразователя интерфейсов RS232/RS485 (ADAM-4520 или аналогичный) использует протокол связи Modbus в режиме RTU.

Приборы поддерживают следующие функции Modbus RTU:  
 0x01 Read Coils - (считывание состояния выходных реле);  
 0x03 Read Multiple Registers - (считывание настроек прибора);  
 0x04 Read Input Registers - (считывание текущих значений);  
 0x10 Write Multiple Registers - (изменение настроек прибора).

### Формат представления параметров.

Протокол позволяет получать текущие значения интенсивностей горения по двум каналам измерения и температуры внутри корпуса прибора, состояния релейных выходов, а также считывать и изменять настройки прибора. Все эти данные, кроме состояния релейных выходов и кодов ошибок 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<br>(битовое зн-е) | 0-разомкнуто<br>1-замкнуто |
| 1              | Реле RL2 - Уставка 2<br>(битовое зн-е) | 0-разомкнуто<br>1-замкнуто |
| 2              | Реле RL3 - Уставка 3<br>(битовое зн-е) | 0-разомкнуто<br>1-замкнуто |
| 3              | Реле RL4 - Авария<br>(битовое зн-е)    | 0-разомкнуто<br>1-замкнуто |

#### Input Registers (текущие значения)

| Адрес регистра | Параметр (формат)                                   | Диапазон         |
|----------------|---|------------------|
| 0              | Текущая интенсивность горения с датчика 1<br>(int)  | 0...200          |
| 1              | Код ошибки с датчика 1<br>(int)                     | Битовое значение |
| 2              | Температура внутри корпуса датчика 1<br>(int)       | 0...100          |
| 3              | Код АЦП по ультрафиолетовому каналу датчика 1 (int) | 0...4095         |
| 4              | Код АЦП по инфракрасному каналу датчика 1 (int)     | 0...4095         |

|    |   |                  |
|----|---|------------------|
| 5  | Текущая интенсивность горения с датчика 2 (int)     | 0...200          |
| 6  | Код ошибки с датчика 2 (int)                        | Битовое значение |
| 7  | Температура внутри корпуса датчика 2 (int)          | 0...100          |
| 8  | Код АЦП по ультрафиолетовому каналу датчика 2 (int) | 0...4095         |
| 9  | Код АЦП по инфракрасному каналу датчика 2 (int)     | 0...4095         |
| 10 | Общий код ошибки                                    | Битовое значение |

## Holding Registers (настройки прибора)

| Адрес регистра | Параметр (формат) | Диапазон |
|----------------|-------------------|----------|
| 0              | Уставка 1 (int)   | 0...200  |
| 1              | Уставка 2 (int)   | 0...200  |

Коды ошибок.

## 1) Общий код ошибки – битовое значение.

- Бит 0=1 – ошибка самоконтроля датчика 1 или 2;
- Бит 1=1 – нет ответа от датчика 1;
- Бит 2=1 – нет ответа от датчика 2;
- Бит 3=1 – превышение предельной температуры датчика 1;
- Бит 4=1 – превышение предельной температуры датчика 2;
- Бит 5=1 – отказ реле 1;
- Бит 6=1 – отказ реле 2;
- Бит 7=1 – отказ реле 3;
- Бит 8=1 – отказ реле 4;
- Бит 9=1 – понижение напряжения питания.

## 2) Код ошибки с датчика 1(2).

- Бит 0=1 – ошибка самоконтроля ультрафиолетового канала;
- Бит 1=1 – ошибка самоконтроля инфракрасного канала;

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 2 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 с датчика 1 (в данном случае 18%).

## 0x10 write Multiple Registers

Функция позволяет изменять настройки прибора.

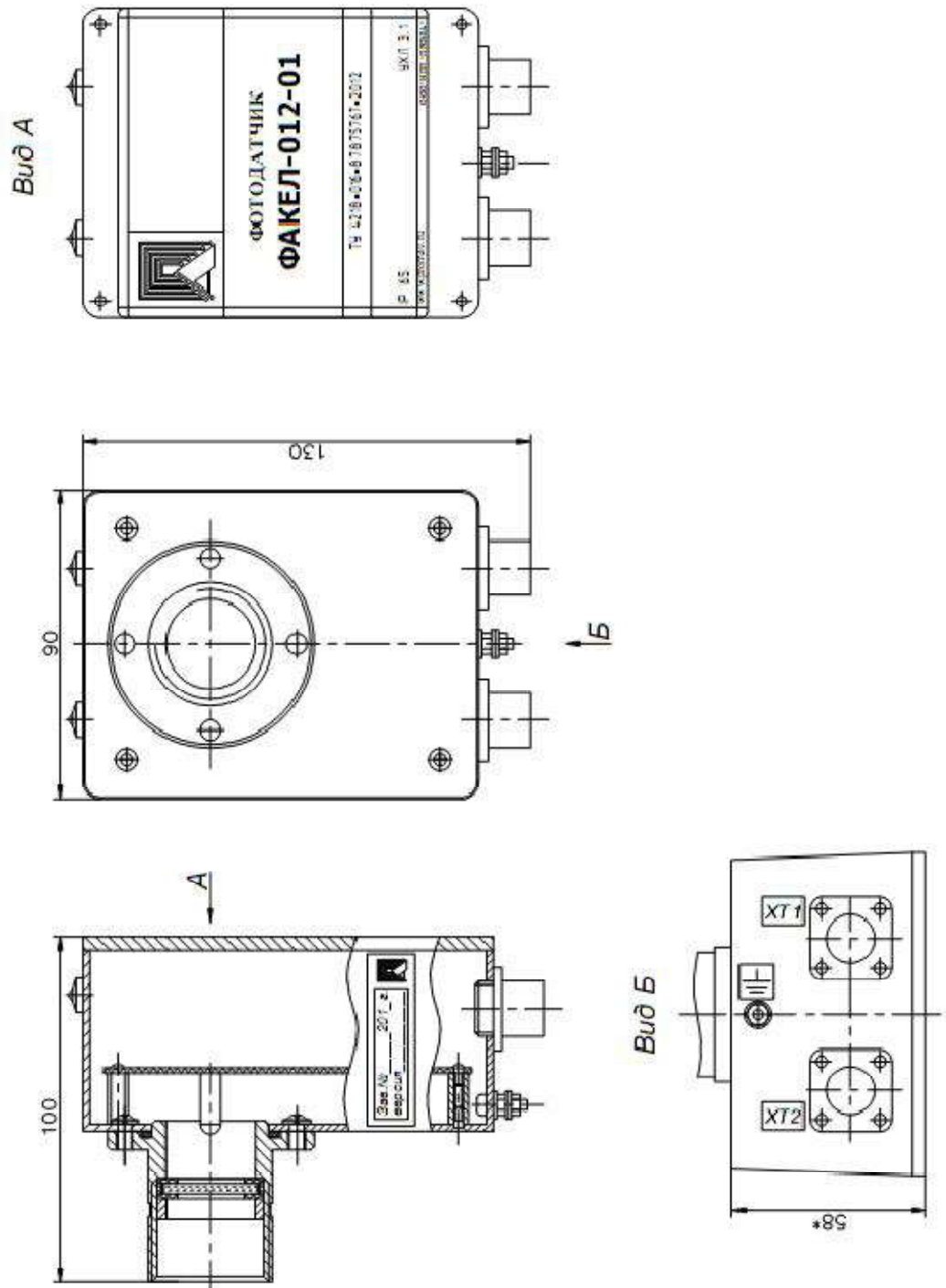
Запрос

| 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

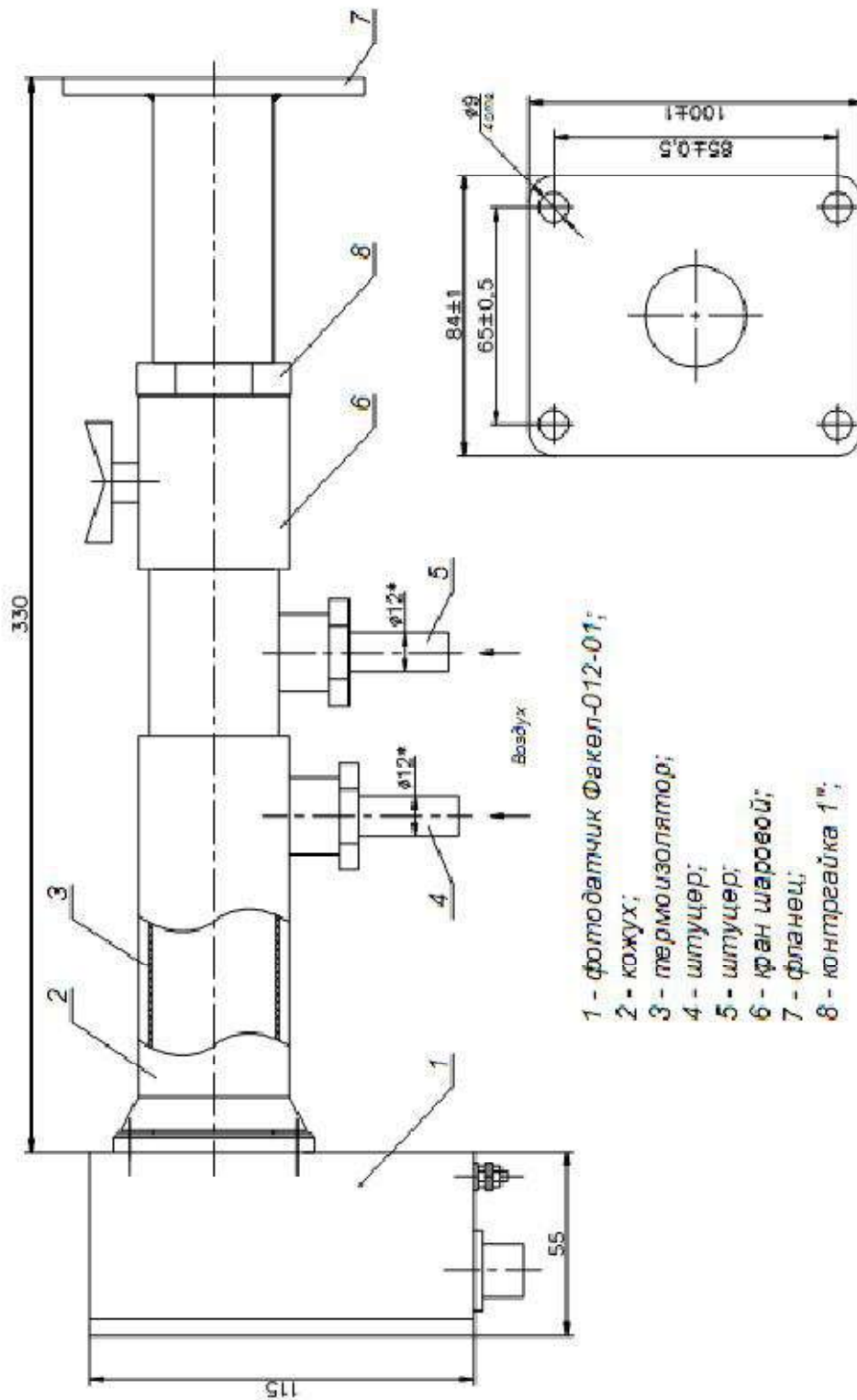
| Описание             | Размер          | Пример |
|----------------------|-----------------|--------|
| Адрес прибора        | 1 байт          | 0x01   |
| Номер функции        | 1 байт          | 0x10   |
| Начальный адрес      | 2 байта (слово) | 0x0001 |
| Количество регистров | 2 байта (слово)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

Пример запроса изменяет уставку 2 прибора (в данном случае на 80).



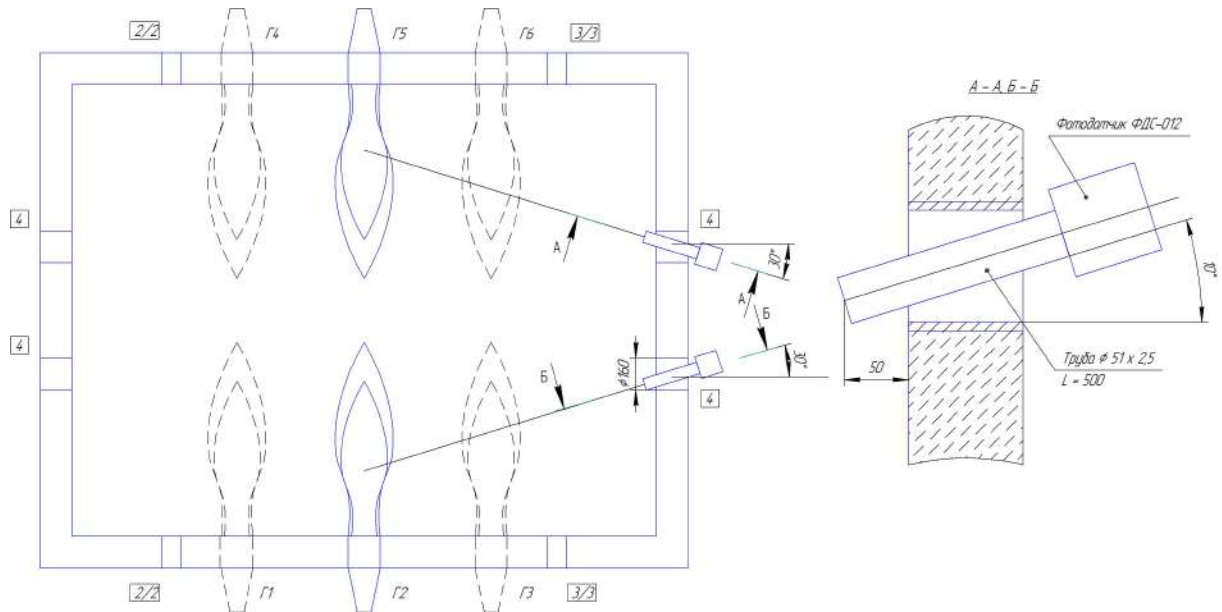
Габаритные размеры фотодатчика устройства контроля факела Факел-012-01

Конструкция фотодатчика устройства Факел-012-01 с монтажным узлом

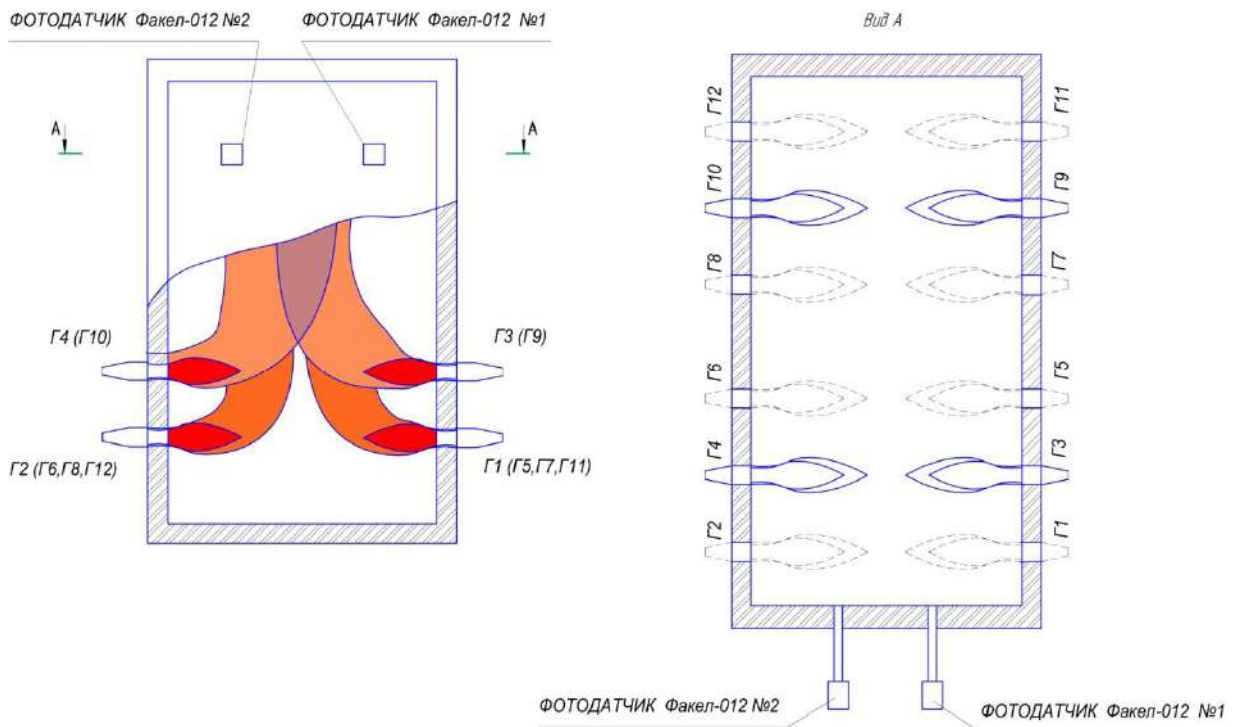


ПРИЛОЖЕНИЕ 6  
(справочное)

Типовая схема выбора направления визирования на факел топки на примере 6-и горелочного котла.



Типовая схема выбора направления визирования на факел топки на примере 12-и горелочного котла.





Рекомендации по монтажу устройства Факел-012-01 на котле.

1. Фотодатчики должны быть направлены в зону схождения факелов горелок- выбирается проектной организацией или штатное место на котле.  
Линия визирования при поиске оптимального положения должна быть на оси или выше оси горелок от 0,1 м до 10 м, в зависимости от мощности котла и геометрии топки. Датчики должны быть удалены от вертикальной стены топки на (0,5- 2)м.  
При выборе схемы расположения рекомендуется руководствоваться документом:  
«РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ АППАРАТУРЫ "ФАКЕЛ-2" ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ФАКЕЛОМ В ТОПКЕ ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОВ СО 34.35.673».  
Служба передового опыта "СОЮЗТЕХЭНЕРГО", 1986 г.
2. Выбранное направление визирования должно обеспечивать уверенный контроль параметра «Общий факел» в диапазоне мощности котла от 30% до 100% на любом виде топлива и переходных режимах котла. Мощность котла контролируется по расходу топлива.
3. Для водогрейных котлов рекомендуется применять 1 комплект устройства Факел-012-01, для паровых котлов 2 и более комплекта в соответствии с документацией изготовителя котлов и проекта.
4. К монтажному устройству фотодатчика подвести охлаждающий воздух с температурой не выше 40 ° С. Воздух, подаваемый для охлаждения должен быть чистым и сухим.  
В нормальных условиях, при использовании чистого топлива и умеренном температурном режиме, достаточный расход воздуха составляет примерно 5 м<sup>3</sup>/ч (85 л/мин.). Если температура близка к верхнему рабочему пределу и/или используются грязные/пыльные виды топлива, может потребоваться до 25 м<sup>3</sup>/ч (420 л/мин).
5. Примеры схемы выбора направления для многогорелочного котла приведены в приложении 6.