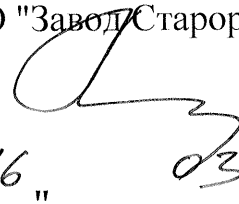


Утверждаю

Заместитель главного инженера
по науке и технике
ОАО "Завод Старорусприбор"



А.Н.Кузьмин

"16"

"03"

2009г.

ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР

ТЭРМ

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

Са5.157.014РЭ-ЛУ

Разработал



А.А.Мазуров

16.03. 2009 г.

Проверил



С.А.Трофимов

16.03. 2009 г.

Нормоконтроль



Г.А. Петрова

7.04. 2009 г.

118457 Р 13.04.09.

ОКП 42 1883

Утвержден
Са5.157.014РЭ-ЛУ

ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР

ТЭРМ

Руководство по эксплуатации

Са5.157.014 РЭ

118457 Д 13.04.09

110457 Q - 13.04.09

Расшифровка условного обозначения регулятора.

Тип входного сигнала регулятора производительности:

В - для регулирования температуры воды используется термопреобразователь сопротивления медный с характеристикой 50М и $W_{100}=1,428$;

П - для регулирования давления пара используется датчик с токовым выходом 4-20мА. Возможно использование данного исполнения и с датчиками температуры, имеющими токовый выход 4-20мА.

Тип выходов регуляторов:

Т - твердотельное реле переменного тока: 1А, 275В;

К - оптореле переменного и постоянного тока: 0,13А, 350В;

Р - контакт электромагнитного реле;

Н - выход по напряжению 0-10В.

Выходы типа Н возможны только для регулятора соотношения и регулятора разрежения (2 и 3 регулятор).

Тип выходов дополнительных сигналов регулятора:

Т - твердотельное реле переменного тока: 1А, 275В;

К - оптореле переменного и постоянного тока: 0,13А, 350В;

Р - контакт электромагнитного реле.

При заказе регулятора обязательно указание типа входа для регулятора производительности, а также типов выходных сигналов регулятора. Возможны варианты поставки в любом необходимом сочетании.

Пример записи условного обозначения при их заказе и в документации: **Трехканальный электронный регулятор ТЭРМ-В-ТТН-К**. При этом изготовлению и поставке подлежит регулятор, с использованием термосопротивления в качестве измерителя температуры для регулятора производительности, тип выходов регулятора производительности и соотношения топливо / воздух – твердотельное реле, тип выхода регулятора разрежения – аналоговый сигнал в диапазоне 0-10В, тип дополнительных сигналов регулятора – выход оптореле.

Рекомендации по выбору модификации регулятора:

1. Тип входа регулятора производительности –В выбирается если рабочий диапазон температуры не превышает 200°C. При необходимости работы с более высокими температурами подбирается соответствующий датчик температуры с токовым выходом, и используется тип входа –П.

2. Тип выхода регулятора –Т используется с приводами на базе МЭО или другими механизмами, управляемыми переменным напряжением 220В.

118 437 02 13.04.09

3. Тип выхода регулятора –К используется с приводами на базе МЭО или другими механизмами, подключенными через промежуточные элементы типа бесконтактных пускателей. Управление приводами осуществляется коммутацией постоянного управляющего напряжения.

4. Тип выхода регулятора –Р не рекомендуется использовать, так как контакты электромагнитных реле имеют ограниченный ресурс работы. Применение такого типа выхода оправданно в случаях, если нагрузочная способность выходов –Т или –К не обеспечивает необходимых режимов.

5. Тип выхода –Н используется с приводами на базе частотных регуляторов, имеющих аналоговый вход задания частоты вращения двигателя (вход 0-10В), а также приводов на базе МЭО с аналоговым управлением.

6. Тип дополнительных сигналов регулятора выбирается исходя из параметров коммутируемых цепей.

1.3 Технические характеристики

Напряжение питания:

– переменное напряжение, В	220 ⁺²² ₋₃₃
– частота, Гц	50±2

Потребляемая мощность, В·А, не более

10

Количество каналов измерения

4

Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения (без учета погрешности датчиков), %

±0,5

Способ отображения информации

цифровой

Входные сигналы:

а) канал 1:

контроль температуры для исполнения – В

– термометр медный с НСХ по ГОСТ 6651-94	50М
– относительное сопротивление при 100°C, W_{100}	1,428
– диапазон контроля температуры, °С	0-200

контроль давления или температуры для исполнения – П

– унифицированный токовый сигнал, мА	4-20
– входное сопротивление (для всех токовых сигналов), Ом	154

б) канал 2: контроль давления топлива

– унифицированный токовый сигнал, мА	4-20
--------------------------------------	------

в) канал 3: контроль давления воздуха

– унифицированный токовый сигнал, мА	4-20
--------------------------------------	------

г) канал 4: контроль разрежения

– унифицированный токовый сигнал, мА	4-20
--------------------------------------	------

д) сигналы управления, количество (см. примечание 1)

4

беспотенциальные сигналы типа "сухой контакт", способные коммутировать ток 10мА при напряжении 24В

6040.03.20 754811

Выходные сигналы:

а) сигналы управления приводами, количество	3
тип Т – выход двух твердотельных реле с общей точкой (переменное напряжение)	
– максимальное коммутируемое напряжение, В	275
– максимальный ток нагрузки, А	1
тип К – выход двух оптореле с общей точкой (переменное и постоянное напряжение)	
– максимальное коммутируемое напряжение, В	350
– максимальный ток нагрузки, мА	130
тип Р – контакты двух электромагнитных реле с общей точкой (переменное и постоянное напряжение)	
максимальное коммутируемое напряжение:	
– при токе нагрузки, А	5
– переменное напряжение, В	380
– постоянное напряжение, В	36
б) сигналы управления частотными регуляторами или другими устройствами с аналоговыми входами (для второго и третьего регулятора)	
тип Н – выход постоянного напряжения с возможностью контроля в диапазоне 0-100%	
– диапазон выходного напряжения, В	0 – 10
– сопротивление нагрузки, кОм	20 – 100
в) дополнительные сигналы управления, количество	2
(см. примечание 2)	
– тип сигнала	-Т, -К, -Р
г) постоянное напряжение питания первичных датчиков, В	24±0,5
– максимальный ток нагрузки, мА	160
Тип интерфейса связи с внешними устройствами	RS485
Климатическое исполнение УХЛ для категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 5 до 50°С	
Габаритные размеры, мм	80x140x220
Масса, кг, не более	2,0
Средний срок службы, лет, не менее	10

Примечания:

1. Входные сигналы: сигнал разрешения регулирования, сигнал плавного розжига горелки, сигналы принудительного открытия и закрытия привода воздушной заслонки.
2. Выходные сигналы: аварийный сигнал по 1 каналу измерения, сигнал работы в режиме «ожидания».

1.4 Состав изделия

В комплект поставки регулятора входят составные части и документация в соответствии с табл.1

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Трехканальный электронный регулятор ТЭРМ	Ca5.157.014	1 шт.	См. примечание 1
Паспорт	Ca5.157.014 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	Ca5.157.014 РЭ	1 экз.	
Кронштейн	Ca8.090.106	1 шт.	
Кронштейн	Ca8.090.106-01	1 шт.	
Винт VM3-6gx6.58.016	ГОСТ 17475-80	4 шт.	
Винт VM4-6gx16.58.016	ГОСТ 17475-80	4 шт.	

Примечания:

1. При заказе регулятора обязательно указание типа входа для регулятора производительности, а также типов выходных сигналов регулятора. Возможны варианты поставки в любом необходимом сочетании.
2. Первичные датчики не входят в комплект поставки регулятора и должны указываться при заказе комплекта автоматики. Рекомендуемые датчики указаны в табл. 2.

Таблица 2

Назначение	Тип датчика	Изготовитель
Измерение температуры	Термометр медный технический ТМТ-1-3-50М	ЗАО «Термико», Москва
Измерение давления пара	Датчик давления серии MLH	«Honeywell», Москва
Измерение давлений топлива, воздуха и разрежения	Измерители многопредельные АДН/АДР	ООО КБ «Агава», Екатеринбург

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Конструкция.

Конструктивно регулятор выполнен как самостоятельный прибор в металлическом корпусе, предназначенном для щитового крепления. Внутри корпуса установлены две печатных платы с радиоэлементами и плата индикации.

На передней панели расположен четырехразрядный жидкокристаллический индикатор, служащий для отображения буквенно-цифровой информации, а также светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режимах работы и состоянии выходных сигналов регулятора. Здесь же расположены кнопки управления прибором во всех режимах его работы.

На задней стенке размещены: выключатель питания, держатели предохранителей, винт заземления и разъем для подключения внешних цепей.

Внешний вид и габаритные размеры регулятора приведены в приложении А. Схемы электрические принципиальные приведены в приложении Б.

1.5.2 Органы оперативного управления, сигнализации и настройки.

На задней панели прибора установлен тумблер СЕТЬ для включения питания регулятора.

На передней панели установлены следующие органы оперативного управления и сигнализации:

- кнопки "1", "2", "3", "4/ПРГ" - для переключения показаний индикатора на требуемый канал измерения;
- кнопка "4/ПРГ" - для программирования вводимых уставок и параметров (вторая функция);
- кнопка "УСТ" - для перевода регулятора в режим просмотра или редактирования уставок и параметров;
- кнопки "▲", "▼" - для перебора уставок в режиме просмотра или изменения значения в режиме редактирования, а также для управления положением приводов в ручном режиме при настройке и в рабочем режиме;
- световые индикаторы "1", "2", "3", "4/ПРГ" - для отображения номера канала измерения, по которому производится вывод цифровой индикации;
- световой индикатор "4/ПРГ" - для отображения режима программирования параметра или уставки (вторая функция);
- световой индикатор "▲" - для отображения сигнала открытия привода;
- световой индикатор "▼" - для отображения сигнала закрытия привода;

- световые индикаторы "кПа/Па", "°С" - для отображения единицы измерения, отображаемой цифровой индикации;
- световой индикатор "АВАРИЯ" - для отображения аварийного режима работы регулятора;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) - для отображения значе- ний входной величины, положения привода или значения уставки или параметра.

1.5.3 Работа регулятора

После подачи питания прибор начинает измерять значение входных ве- личин по всем каналам измерения. Затем результаты измерения выводятся на ЖКИ в зависимости от выбранного канала измерения перед выключением прибора. При этом включается светодиодный индикатор с номером отобра- жаемого канала, а также соответствующий индикатор единицы измерения. Первый канал предназначен для измерения температуры воды или давления пара. Второй канал предназначен для измерения давления топлива. Третий канал используется для измерения давления воздуха. Четвертый канал ис- пользуется для измерения разрежения.

Для первого канала измерения предусмотрен электронный фильтр, по- зволяющий уменьшить колебания показаний индикатора вызванных внеш- ними наводками. Увеличение параметра фильтра уменьшает колебания пока- заний, однако при этом возрастает время реакции на изменения входной ве- личины.

1.5.3.1 Аварийные сигналы и дополнительные выходные сигналы.

В процессе работы прибор контролирует состояние входных датчиков и при неисправности (обрыв или короткое замыкание), а также в случае дос- тижения границ диапазонов или выхода за пределы соответствующие инди- каторы номера канала работают в мигающем режиме. Индикатор "АВАРИЯ", так же работает в мигающем режиме, за исключением обрыва по каналам из- мерения 2 и 3. Для первого канала дополнительно происходит размыкание цепи аварийного сигнала (контакты 7 и 8 выходного разъема). Если переключить индикацию на неисправный канал, на индикаторе отображается нижнее значение диапазона измерения, если значение ниже нижней границы или верхнее, если значение выше верхней границы. При восстановлении работо- способности датчика индикация переходит в нормальный режим работы.

В случае если, какой-либо из каналов измерения не используется, его необходимо отключить с помощью программирования соответствующего па- раметра (см. п.2.4.4), при этом контроль неиспользуемого канала отключает- ся. При переключении индикации на неиспользуемый канал, на индикатор выводятся прочерки.

После измерения входных величин прибор сравнивает текущие значе- ния с заданными аварийными уставками. В случае возникновения аварийной

13.04.08
118457

ситуации выдается соответствующий аварийный сигнал в виде размыкания цепи, и включается индикатор "АВАРИЯ". Если текущее значение возвращается в заданные пределы, аварийный сигнал снимается, и индикатор "АВАРИЯ" выключается.

Для первого канала измерения задается одна уставка: при повышении текущего значения выше заданного значения размыкаются контакты 7 и 8 выходного разъема.

Для второго канала измерения задаются две уставки: при снижении текущего значения ниже заданного значения (уставка 1) и при повышении текущего значения выше заданного значения (уставка 2) выдается аварийный сигнал. Сигналы доступны только через интерфейс.

Для третьего канала измерения задается одна уставка: при снижении текущего значения ниже заданного значения выдается аварийный сигнал. Сигнал доступен только через интерфейс.

Для четвертого канала измерения задается одна уставка: при повышении текущего значения выше заданного значения выдается аварийный сигнал. Сигнал доступен только через интерфейс.

Для четвертого канала предусмотрен дополнительный параметр, задающий задержку срабатывания аварийной защиты. Аварийный сигнал выдается только в случае, если превышение уставки происходит на время более чем заданно в параметре задержки. Если текущее значение возвращается к норме, отсчет времени задержки сбрасывается.

Если аварийные сигналы не требуются, то необходимо установить значения аварийных уставок на нижнее значение диапазона датчика для нижних уставок или на верхнее для верхних.

Для первого канала измерения предусмотрен дополнительный выходной сигнал, позволяющий организовать работу системы управления с режимом «ожидания». Для работы выходного сигнала режима «ожидания» задаются две уставки: верхняя и нижняя. При включении регулятора, если текущее значение по первому каналу находится ниже нижней уставки, то контакты 9 и 20 выходного разъема замкнуты, и, при наличии сигнала на пуск системы управления, происходит запуск теплоагрегата. Затем, при достижении текущего значения верхней уставки, контакты 9 и 20 размыкаются, происходит останов теплоагрегата. При снижении текущего значения ниже нижней уставки, контакты вновь замыкаются, и происходит пуск теплоагрегата. В случае если режим «ожидания» не используется, рекомендуется установить нижнюю и верхнюю уставки выше аварийного значения по первому каналу.

При отключении первого канала измерения режим «ожидания» не доступен, а выходные контакты 9 и 20 замкнуты при наличии сигнала разрешения регулирования и разомкнуты при отсутствии.

112 437 04 15.09.03

1.5.3.2 Входные сигналы управления работой регулятора.

После включения регулятора и при отсутствии сигнала разрешения регулирования (контакты 6 и 10 разъема разомкнуты) выдаются сигналы на закрытие приводов подачи топлива и воздуха. Регулятор разрежения вступает в работу.

В этом режиме могут быть активизированы сигналы открытия и закрытия привода подачи воздуха для проведения предпусковой вентиляции топки. При подаче сигнала открыть заслонку (замыкание контактов 3 и 10 разъема) производится открытие привода, при подаче сигнала закрыть заслонку (замыкание контактов 4 и 10 разъема) производится закрытие привода. Приоритет имеет сигнал закрытия, то есть при одновременной подаче сигналов привод будет закрываться.

Сигнал плавного розжига позволяет реализовать режим плавного розжига горелки для предотвращения «хлопков» при розжиге. Основное применение режима - для горелок, не оборудованных запальником. При активации сигнала плавный розжиг (замыкание контактов 1 и 10 разъема) происходит открытие привода подачи топлива на время, заданное уставкой. Сигнал плавного розжига, как правило, подается одновременно с открытием отсечных клапанов подачи топлива. После активации сигнала плавного розжига вступает в работу регулятор подачи воздуха, сигналы управления приводом подачи воздуха блокируются. Для нормальной работы режима, перед подачей сигнала плавного розжига, привод подачи воздуха должен быть установлен в положение розжига (должен быть подан сигнал на закрытие заслонки). В случае неудачного розжига и снятия сигнала плавного розжига подаются сигналы на закрытие приводов подачи топлива и воздуха, а также разрешается работа сигналов управления приводом подачи воздуха.

Процесс регулирования производительности начинается при подаче сигнала разрешения регулирования (замыкание контактов 6 и 10 выходного разъема). После подачи сигнала разрешения регулирования блокируются сигналы управления приводом подачи воздуха и сигнал плавного розжига, а также разрешается работа регулятора подачи воздуха, если работа регулятора уже не была разрешена при подаче сигнала плавного розжига.

1.5.3.3 Работа регулятора производительности.

В процессе регулирования прибор измеряет текущее значение входной величины по первому каналу измерения. Затем текущее значение сравнивается с установленным значением, и формируется сигнал управления приводом подачи топлива.

118457 13.04.09

Длительность импульса управления определяется по формуле (1):

$$T_i = K \cdot (\Delta_i + S \cdot dE_i), \text{ где} \quad (1)$$

T_i – длительность импульса управления;

$\Delta_i = X_{\text{зад}} - X_i$ – рассогласование необходимого значения по первому каналу и измеренного;

$dE_i = X_i - X_{i-1}$ – изменение текущего значения по сравнению с предыдущим вычислением;

K – коэффициент усиления, определяющий общую чувствительность прибора к величине рассогласования и скорости изменения регулируемой величины (программируется пользователем);

S – коэффициент дифференциальной части, определяющий чувствительность прибора к резким изменениям регулируемого параметра (программируется пользователем).

Направление перемещения привода определяется по знаку вычисленного значения длительности импульса. При положительном значении формируется сигнал на открытие привода (контакт 27 выходного разъема), а при отрицательном – на закрытие привода (контакт 28). Напряжение питания привода подается на общую точку контактов (контакт 19).

Вычисление длительности управляющих импульсов производится через определенный интервал времени называемый постоянной регулирования, который задается при программировании прибора. Если вычисленное значение длительности импульса превышает постоянную регулирования, то сигнал регулирования выдается постоянно.

В силу инерционности привод не способен обработать управляющие импульсы малой длительности. Поэтому, если вычисленное значение импульса становится меньше 0,2 секунд, то импульс выдается не после каждого вычисления, а с пропусками. При этом следующее вычисление длительности импульса производится с учетом предыдущего.

Требуемая точность поддержания регулируемого параметра определяется уставкой отклонения. При попадании измеренного значения параметра в зону, определяемую заданным значением и отклонением вверх или вниз от заданного значения, управляющий импульс не формируется.

Для регулятора подачи топлива могут быть заданы верхняя и нижняя уставки, ограничивающие работу регулятора по давлению топлива. В процессе регулирования измеряется давление топлива перед горелкой, и в случае превышения текущего давления верхней уставки, импульсы на дальнейшее открытие привода не формируются, что позволяет ограничить максимальную производительность. При задании нижней уставки, в случае снижения давления топлива ниже уставки, регулятор перейдет в режим поддержания давления топлива, заданного нижней уставкой. Если розжиг горелки производился на давлении топлива меньше чем значение нижней уставки, то после разрешения работы регулятора производительности, происходит выход регулятора

118457 Д 13.04.09

на значение давления топлива, заданное нижней уставкой. Нижняя уставка позволяет организовать розжиг горелки на меньшем значении давления топлива, а затем переход в режим «малого горения» с более высоким значением давления топлива. В случае если ограничение работы регулятора не требуется необходимо нижнюю уставку задать равной нулю, а верхнюю заведомо больше возможного давления топлива. Работа привода подачи топлива в этом случае будет ограничена только концевыми выключателями самого привода.

В случае обрыва или замыкания датчиков по первому, второму или третьему каналу измерения работа регулятора производительности блокируется (сигналы управления приводом не выдаются). При восстановлении цепей датчиков работа регулятора возобновляется автоматически. Если второй канал измерения отключен, то регулятор производительности работает только по первому каналу без учета давления топлива. Если первый канал измерения отключен, то регулятор не работает.

Регулятор производительности может быть запрограммирован на работу в трех режимах:

1. Автоматический режим – регулятор поддерживает производительность теплоагрегата в зависимости от заданной оператором температуры или давления пара на выходе.
2. Ручной режим – производительность регулируется только по нажатию кнопок на передней панели прибора оператором. Для регулировки производительности в этом режиме необходимо переключить показания индикатора на первый или второй канал измерения. Затем, при нажатии кнопки "▲" привод подачи топлива открывается, а при нажатии кнопки "▼" – закрывается, работа регулятора подачи воздуха остается автоматической.
3. Комбинированный режим – производительность регулируется автоматически с возможностью вмешательства оператора в процесс регулирования аналогично ручному режиму работы.

1.5.3.4 Работа регулятора соотношения топливо/воздух.

Регулятор соотношения топливо/воздух измеряет текущие значения давления топлива и воздуха. По результату измерения давления топлива производится вычисление необходимого давления воздуха, исходя из графика соотношения топливо/воздух, параметры которого закладываются пользователем при программировании. Затем текущее значение давления воздуха сравнивается с необходимым значением, и формируются сигналы управления приводом подачи воздуха. Длительность импульсов управления определяется аналогично регулятору производительности по формуле (1), при этом коэффициенты регулирования, постоянная времени и точность задаются отдельно для каждого регулятора. Сигнал открытия привода выводится на контакт 25

60.10.21 Д
13.04.09
А5Н811

выходного разъема, а закрытия – на контакт 26. Напряжение питания привода подается на общую точку контактов (контакт 18).

Процесс формирования импульсов управления представлен в приложении В.

При использовании выхода по напряжению для частотных регуляторов управление приводом происходит за счет увеличения или уменьшения напряжения на выходе в диапазоне 0-10В. Напряжение формируется между контактами 25 и 26 (общий) выходного разъема. Изменение напряжения происходит плавно в зависимости от вычисленной длительности импульса по формуле (1). Время изменения напряжения от нуля до 10В составляет около 30 секунд в зависимости от настроек. Уровень выходного сигнала в процентах может быть выведен на индикатор при нажатии и удержании кнопки "3".

При использовании выхода по напряжению может быть задано минимальное значение напряжения для ограничения минимального давления воздуха, аналогично уставке минимального числа оборотов двигателя в частотном преобразователе. Задание минимального значения напряжения позволяет изменять требуемое давление воздуха при розжиге. При необходимости может быть откорректировано и максимальное значение напряжения для ограничения максимального давления воздуха.

В случае обрыва или замыкания датчиков по второму или третьему каналу измерения работа регулятора соотношения блокируется (сигналы управления приводом не выдаются). При восстановлении цепей датчиков работа регулятора возобновляется автоматически. Если второй или третий канал измерения отключен, то регулятор не работает.

1.5.3.5 Работа регулятора разрежения.

Регулятор разрежения измеряет текущее значение разрежения и поддерживает разрежение в топке или за котлом на заданном основной уставкой уровне, путем воздействия на привод регулировки разрежения по закону ПИД - регулирования. Сигналы управления, воздействующие на привод, вычисляются по формуле (1) аналогично регулятору производительности.

Сигнал открытия привода выводится на контакт 15 выходного разъема, а закрытия – на контакт 16. Напряжение питания привода подается на общую точку контактов (контакт 17). Особенностью работы регулятора является то, что при открытии привода значение разрежения увеличивается, а при закрытии уменьшается.

При использовании выхода по напряжению для частотных регуляторов формирование сигнала происходит аналогично регулятору соотношения. Напряжение формируется между контактами 15 и 16 (общий) выходного разъема. Имеется возможность задания максимального значения напряжения. Уровень выходного сигнала в процентах может быть выведен на индикатор при нажатии и удержании кнопки "4".

Для регулятора разрежения имеются две дополнительные уставки, которые позволяют изменить заданный уровень разрежения в процессе работы регулятора. Первая уставка задает уровень разрежения при проведении вентиляции топки (активен сигнал открытия воздушной заслонки), что позволяет проводить вентиляцию топки при более высоком разрежении. Вторая уставка задает уровень разрежения при розжиге горелки (активен сигнал закрытия воздушной заслонки или сигналы управления воздушной заслонкой не активны, и отсутствуют сигналы разрешения регулирования и плавный розжиг), что позволяет производить розжиг при необходимой величине разрежения.

После поступления сигнала разрешения регулирования или плавного розжига регулятор разрежения начинает работать по основной уставке. В случае если дополнительные уставки не используются, их необходимо задать равными нулю, при этом регулятор использует основную уставку.

Если четвертый канал измерения отключен, то регулятор не работает.

Для визуального контроля работы регуляторов служат светодиодные индикаторы "▲", "▼" на передней панели прибора. При подаче сигнала открытия привода включается индикатор "▲", а сигнала закрытия – индикатор "▼". Длительность включенного состояния индикатора определяется длительностью импульса управления.

Для контроля привода подачи топлива необходимо переключить индикацию на первый или второй канал измерения, для контроля привода подачи воздуха – на третий канал, для контроля привода регулировки разрежения – на четвертый канал.

При снятии сигнала разрешения регулирования подаются сигналы на закрытие приводов подачи топлива и воздуха, а также разрешается работа сигналов управления приводом подачи воздуха.

При подключении регулятора с использованием интерфейса связи порядок работы регулятора может быть изменен. В частности, могут не использоваться или использоваться по другому назначению сигналы управления. Особенности работы регулятора и внешней системы управления с использованием интерфейса отражены в руководствах по эксплуатации на систему управления.

118457 А 13.04.03

1.6 Маркировка и пломбирование

Регулятор имеет маркировку, выполненную на табличке и содержащую следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение регулятора и модификацию;
- порядковый номер регулятора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- квартал и год изготовления.

Регулятор опломбирован предприятием-изготовителем.

1.7 Упаковка

Консервация и упаковывание регулятора производится в соответствии с ГОСТ 9.014-78, вариант защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5.

Регулятор упакован в комплект, состоящий из транспортной и потребительской тары.

Транспортная тара изготавливается по ГОСТ 2991-85 тип II-1 или ГОСТ 5959-80 тип II-1.

Потребительская тара изготавливается из картона (ГОСТ 9421-80 или ГОСТ 7933-89).

Допускаются другие виды упаковки (контейнерная, пакетная и т.п.), а также применение тары бывшей в употреблении.

110 437 13.04.09

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

В процессе эксплуатации регуляторы не должны подвергаться длительным перегрузкам по каналам измерения, т.е. входная величина не должна быть выше верхнего предела измерения.

Во избежание выхода из строя жидкокристаллического индикатора необходимо не допускать механических деформаций индикатора и воздействия прямых солнечных лучей.

Не допускается попадание влаги на контакты разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 Источником опасности при монтаже и эксплуатации регулятора является электрический ток. Подключение и отключение прибора, устранение неисправностей и техническое обслуживание должны производиться при отключенном электрическом питании.

2.2.2 На корпусе прибора предусмотрен заземляющий винт, отмеченный знаком заземления. Размещение прибора на объекте должно обеспечивать удобство заземления и его контроль.

2.2.3 К эксплуатации прибора допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию, монтажу и наладке - не ниже III.

2.2.4 При эксплуатации прибора необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.3 Подготовка регулятора к использованию

2.3.1 Установка регулятора должна производиться в соответствии с приложением Г на вертикальной плоскости (щите) с помощью кронштейнов и винтов, входящих в комплект поставки.

2.3.2 Схема подключения регулятора представлена в приложении Д.

При монтаже необходимо учитывать следующее:

1. Во избежание проникновения промышленных помех в измерительную часть прибора линии связи с датчиками рекомендуется экранировать. Не допускается прокладка линий связи с датчиками совместно с силовыми проводами, создающими импульсные помехи. Длина линии связи не должна превышать 30 м. Монтаж рекомендуется вести проводом сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

2. Датчики входных величин подключаются к регулятору с использованием двухпроводной или трехпроводной линии связи в соответствии с документацией на первичный датчик. В случае если датчик не имеет собственного питания, то может быть использован источник напряжения, встроенный в регулятор Минус источника питания соединен с общим проводом схемы измерения регулятора.

3. Термопреобразователь сопротивления подключается с использованием трехпроводной линии связи, имеющей одинаковое сопротивление каждой ее жилы.

4. При использовании аналоговых сигналов управления приводами, подключение к регулятору следует выполнять экранированными проводами.

2.3.3 Назначение и характеристики электрических цепей схемы подключения.

- 1 - цепь подачи напряжения питания 220В.
- 2 - цепь аварийного сигнала (1 канал). Размыкание контактов при превышении верхнего аварийного уровня.
- 3 - цепь сигнала режима «ожидания». Размыкание контактов при превышении верхней уставки и замыкание цепи при снижении ниже нижней уставки.
- 4 - цепь сигнала управления открыть заслонку. Замыкание цепи приводит к открытию привода подачи воздуха при отсутствии других сигналов управления.
- 5 - цепь сигнала управления закрыть заслонку. Замыкание цепи приводит к закрытию привода подачи воздуха при отсутствии сигналов плавный розжиг и разрешение регулирования.
- 6 - цепь сигнала управления плавный розжиг. Замыкание цепи приводит к открытию привода подачи топлива на время заданное уставкой при отсутствии сигнала разрешение регулирования.
- 7 - цепь разрешения регулирования. Замыкание цепи означает начало процесса регулирования производительности.
- 8 - цепь интерфейса связи с внешними устройствами RS-485. Рекомендуется выполнять витой парой с дополнительным общим проводом.
- 9 - цепь подключения термопреобразователя сопротивления с НСХ 50М (по ГОСТ Р 50353-92) для контроля температуры воды на выходе из теплоагрегата. Рекомендуется выполнять трехжильным экранированным кабелем.
- 10 - цепь подключения датчика давления пара или температуры. Универсальный токовый сигнал 4–20мА. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.

13.04.09
757811

- 11 - цепь подключения датчика давления топлива перед горелкой. Универсальный токовый сигнал 4–20мА. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.
- 12 - цепь подключения датчика давления воздуха перед горелкой. Универсальный токовый сигнал 4–20мА. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.
- 13 - цепь подключения датчика разрежения в топке или за котлом. Универсальный токовый сигнал 4–20мА. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.
- 14 - цепь питания токовых датчиков. Постоянное напряжение $24 \pm 0,5\text{В}$ при токе нагрузки не более 160мА.
- 15 - цепь управления приводом подачи топлива. Выход двух твердотельных реле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного тока не более 275В и током нагрузки не более 1А (выход типа –Т). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.
- 16 - цепь управления приводом подачи воздуха. Выход двух твердотельных реле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного тока не более 275В и током нагрузки не более 1А (выход типа –Т). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.
- 17 - цепь управления приводом регулировки разрежения. Выход двух твердотельных реле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного тока не более 275В и током нагрузки не более 1А (выход типа –Т). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.
- 18 - цепь управления приводом подачи топлива. Выход двух оптореле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного и постоянного тока не более 350В и током нагрузки не более 0,13А (выход типа –К). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.
- 19 - цепь управления приводом подачи воздуха. Выход двух оптореле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного и постоянного тока не более 350В и током нагрузки не более 0,13А (выход типа –К). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.
- 20 - цепь управления приводом регулировки разрежения. Выход двух оптореле с общей точкой контактов. Коммутируемое напряжение переменного и постоянного тока не более 350В и током нагрузки не более 0,13А (выход типа –К). Замыкание цепей на время подачи импульса управления.

118457 Д 13.04.09

- 21 - цепь управления частотным регулятором или другим устройством с аналоговым входом, управляющим приводом подачи воздуха. Напряжение постоянного тока в диапазоне 0-10В. Напряжение 0В соответствует минимальному числу оборотов двигателя, а напряжение 10В соответствует максимальному числу оборотов. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.
- 22 - цепь управления частотным регулятором или другим устройством с аналоговым входом, управляющим приводом регулировки разрежения. Напряжение постоянного тока в диапазоне 0-10В. Напряжение 0В соответствует минимальному числу оборотов двигателя, а напряжение 10В соответствует максимальному числу оборотов. Рекомендуется выполнять экранированным кабелем.

2.3.4 После установки и монтажа на объекте перед первым пуском в работу необходимо осуществить программирование прибора в соответствии с п.2.4.3 настоящего руководства.

2.4 Порядок работы

При эксплуатации работа прибора осуществляется в одном из трех режимов: РАБОТА, ПРОСМОТР или ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

2.4.1 Режим РАБОТА

Режим РАБОТА - основной рабочий режим, в который автоматически переводится прибор после подачи напряжения питания. В данном режиме прибор производит опрос входных датчиков, отображает измеренные значения, управляет приводами подачи топлива, воздуха и регулировки разрежения, обеспечивая безопасный розжиг горелки и качественное сгорание топлива. Дополнительно осуществляется аварийный контроль измеряемых величин.

Жидкокристаллический индикатор отображает значения измеренных величин. При нажатии кнопки "1" - отображается значение температуры воды или давления пара на выходе из теплоагрегата. При нажатии кнопки "2" - отображается значение давления топлива перед горелкой. При нажатии кнопки "3" - отображается значение давления воздуха перед горелкой. При нажатии кнопки "4/ПРГ" - отображается значение разрежения в топке или за котлом. Светодиодные индикаторы "1", "2", "3" или "4/ПРГ" дублируют номер отображаемого канала измерения. Одновременно с переключением каналов измерения переключаются и индикаторы единицы измерения "кПа/Па" или "°С". При выключении питания прибор запоминает номер отображаемого канала, и при последующем включении питания автоматически переключается на канал, который был выбран перед выключением. В случае использования регулятора с типом выходов – Н, при нажатии и удержании кнопки "3" отображается уровень сигнала управления приводом подачи воздуха, при нажа-

118457 Д 13.04.08 55881

тии и удержании кнопки "4/ПРГ" - уровень сигнала управления приводом регулирования разрежения.

Визуальный контроль за работой приводов может осуществляться по светодиодным индикаторам "▲", "▼", которые включаются и выключаются одновременно с подачей импульсов управления приводами. При переключении индикации на первый или второй канал измерения контролируется работа привода подачи топлива, на третий – привода подачи воздуха, на четвертый – привода регулирования разрежения.

В случае если разрешен режим ручного управления приводом подачи топлива, то при нажатии на кнопку "▲" происходит открытие привода, а при нажатии кнопки "▼" – закрытие.

При возникновении аварийной ситуации включается индикатор "АВАРИЯ", при возвращении контролируемых величин к нормальному состоянию индикатор "АВАРИЯ" выключается.

При выходе контролируемого параметра за пределы измерения датчиков - индикатор "АВАРИЯ" и соответствующий индикатор канала измерения работают в мигающем режиме. Исключение, в случае снижения давления топлива или воздуха, индикатор "АВАРИЯ" не мигает.

Управление регулятором может производиться автоматически от внешней системы управления или в ручную. Для принудительного открытия привода подачи воздуха, например: при вентиляции топки, необходимо подать сигнал открытия заслонки. После завершения вентиляции подается сигнал закрытия заслонки. Для реализации режима плавного розжига необходимо подать сигнал управления режимом. При неудачном розжиге или остановке горелки сигнал должен быть снят. Для разрешения регулирования производительности необходимо подать сигнал разрешения регулирования. При остановке горелки сигнал разрешения регулирования должен быть снят.

В режиме РАБОТА оператор может изменять требуемое значение температуры воды или давления пара на выходе из котла, а также значения параметров перехода котла в режим «ожидания» и запуска котла из режима «ожидания», в случае их использования. Описание программирования прибора представлено в п.2.4.3.

2.4.2 Режим ПРОСМОТР

Режим ПРОСМОТР - режим, в котором пользователь осуществляет контроль заданных при программировании прибора уставок и параметров, определяющих его работу. Описание используемых параметров представлено в таблицах 3 и 4.

Для входа в режим просмотра необходимо нажать кнопку "УСТ", при этом на индикаторе отображается первый параметр. Для просмотра следующего параметра необходимо нажать кнопку "▲", а предыдущего "▼". При

118457 Д 13.04.09

достижении конечных параметров при нажатии кнопки "▲" отображается первый параметр таблицы, а кнопки "▼" - последний параметр таблицы.

Для выхода из режима просмотра требуется повторно нажать на кнопку "УСТ".

2.4.3 Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ - режим, в котором пользователь имеет возможность изменения заданных уставок или параметров, выбранных при их просмотре.

Для программирования параметров необходимо в режиме просмотра выбрать требуемый параметр и нажать кнопку "4/ПРГ", при этом включается индикатор "4/ПРГ". Кнопками "▼" или "▲" уменьшить или увеличить значение параметра. При удержании кнопок изменение значений происходит автоматически. Если значение параметра достигает предельных значений, параметр принимает минимальное или максимальное значение, и дальнейшее изменение величины происходит от этих значений.

После выбора значения параметра нажать кнопку "4/ПРГ", при этом индикатор "4/ПРГ" выключается, и новое значение запоминается в памяти прибора. Если оператор вышел из режима программирования без нажатия кнопки "4/ПРГ", то значение параметра сохраняется только до выключения питания прибора.

В нормальном режиме работы прибора оператор имеет возможность изменить требуемое значение температуры воды или давления пара на выходе из котла (параметр **У**), а также значения параметров перехода котла в режим «ожидания» (параметр **h**) и запуска котла из режима «ожидания» (параметр **l**). Остальные параметры программируются в специальном режиме работы прибора при вводе в эксплуатацию в процессе пусконаладочных работ и не доступны для изменения оператором.

Для входа в специальный режим программирования уставок и параметров необходимо выключить питание прибора. Затем, удерживая кнопку "УСТ" в нажатом положении, включить питание прибора. При этом прибор автоматически переходит в режим просмотра, и разрешается изменение всех параметров и уставок.

Перед программированием уставок, относящихся к конкретному каналу измерения, появляется служебная надпись с номером канала, например: "**-С1-**"-для первого канала. Перед программированием уставок, относящихся к регуляторам, появляется служебная надпись с номером регулятора, например: "**-Р1-**"-для первого регулятора. Перед программированием графика соотношения топливо/воздух появляется служебная надпись "**-ГР-**". Перед проведением калибровки датчиков или просмотром установленных поправок датчиков появляется служебная надпись "**-SO-**".

118457 Д 13.04.09

Процедура программирования графика соотношения топливо/воздух, а также калибровки датчиков описана в п. 2.4.5, 2.4.6.

2.4.4 Описание используемых параметров и уставок.

Параметры и уставки делятся на две группы: параметры, определяющие режимы работы регулятора и уставки, задающие необходимые значения. Каждый параметр имеет условное обозначение в виде буквы выводимой в старшем разряде индикатора. Параметры, задающие режимы работы имеют двухзначное обозначение. Все параметры и уставки хранятся в энергонезависимой памяти и при выключении питания сохраняют свои значения.

Параметры, определяющие режимы работы, представлены в табл.3

Уставки, задающие необходимые величины в процессе работы, представлены в табл.4

Таблица 3

Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение	Примечание
	Параметры, изменяющие режим отображения измеряемого параметра:		
P1 Исполнение ТЭРМ-В	0 – температура отображается с точностью до градуса (например: 100) 1 – температура отображается с точностью до десятых градуса (например: 100.0)	1	Для 1 канала измерения
P1 Исполнение ТЭРМ-П	0 – входная величина отображается с точностью до четырех знаков (например: 55.55, 555.5, 5555 в зависимости от диапазона) 1 – входная величина отображается с точностью до трех знаков (например: 55.5, 555, 5.55 в зависимости от диапазона)	1	Для 1 канала измерения
P2	0 – давление топлива отображается с точностью до четырех знаков (например: 50.00, 5000 в зависимости от диапазона) 1 – давление топлива отображается с точностью до трех знаков (например: 50.0, 5.00 в зависимости от диапазона)	1	Для 2 канала измерения
P3	0 – давление воздуха отображается в Па (например: 2500) 1 – давление воздуха отображается в кПа (например: 2.50)	1	Для 3 канала измерения
P4	0 – разрежение отображается в Па (например: 125) 1 – разрежение отображается в кПа (например: 0.12)	0	Для 4 канала измерения

118 457 Д 130409

Продолжение табл.3

Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение	Примечание
	Параметры, определяющие использование каналов измерения:		
С1	0 – канал не используется 1 – канал используется	1	Для 1 канала измерения 1)
С2	0 – канал не используется 1 – канал используется	1	Для 2 канала измерения 2)
С3	0 – канал не используется 1 – канал используется	1	Для 3 канала измерения 2)
С4	0 – канал не используется 1 – канал используется	1	Для 4 канала измерения 3)
	Параметр, определяющий единицу измерения:		
ПЕ Только для исполнения ТЭРМ-П	0 – измерение в кПа/Па 1 – измерение в °С	0	Для 1 канала измерения 4)
	Параметр, определяющий режим работы регулятора производительности:		
УР	0 – работа регулятора в автоматическом режиме по заданной уставке 1 – работа регулятора в ручном режиме от кнопок "▼" и "▲" 2 – работа регулятора в автоматическом режиме с возможностью коррекции от кнопок "▼" и "▲"	0	Для 1 регулятора

Примечания:

1. При отключении канала 1 работа регулятора производительности блокируется. Работа регулятора соотношения топливо/воздух возможна. Данный режим может быть использован в случае, если требуется только регулировка соотношения топливо/воздух.
2. При отключении каналов 2 или 3 работа регулятора соотношения топливо/воздух блокируется. Работа регулятора производительности возможна. Данный режим может быть использован для горелок, оснащенных механическим регулятором соотношения топливо/воздух.
3. При отключении канала 4 работа регулятора разрежения блокируется. Данный режим может использоваться там, где не требуется регулировка разрежения.
4. При переключении индикации на первый канал измерения включается индикатор единиц измерения: "кПа/Па", если ПЕ=0 и индикатор "°С", если ПЕ=1.

Таблица 4

№ пп	Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение и диапазон изменения или возможные значения	Примечание
1	У	Заданное значение температуры воды или давления пара на выходе теплоагрегата, которое будет поддерживаться регулятором производительности.	70°C 400кПа от 0 до Н1	для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П
2	h	Верхнее значение температуры воды или давления пара на выходе теплоагрегата, при превышении которого подается сигнал о переходе в режим «ожидания» (размыкание контактов 9 и 20 разъема).	90°C 600кПа от 1 до 200°C от 1 до d1	для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П
3	l	Нижнее значение температуры воды или давления пара на выходе теплоагрегата, при снижении ниже которого подается сигнал о выходе из режима «ожидания» (замыкание контактов 9 и 20 разъема).	60°C 350кПа от 0 до h	для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П
		Служебная надпись - C1 -		Для 1 канала
4	d	Верхнее значение, диапазона первичного датчика.	1.00 1.00: от 100 до 1000 100: от 10.0 до 100.0 10.0: от 1.00 до 10.00	Только для ТЭРМ-П 1)
5	H	Верхнее аварийное значение, при превышении которого выдается аварийный сигнал.	100°C 800кПа от 0 до 200°C от 0 до d1	для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П для ТЭРМ-В для ТЭРМ-П
6	C	Постоянная электронного фильтра	10 от 0 до 100	Рекомендуемые значения: 10 - 50
		Служебная надпись - C2 -		Для 2 канала
7	d	Верхнее значение, диапазона первичного датчика давления топлива.	10кПа 2.5, 5.0, 10.0, 25.0, 50.0, 100кПа или от 0.1 до 100.0кПа	2)

118457 Д 13.04.09

Продолжение табл.4

№ пп	Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение и диапазон изменения или возможные значения	Примечание
8	H	Верхнее аварийное значение, при превышении которого выдается аварийный сигнал.	8.00кПа от L2 до d2	
9	L	Нижнее аварийное значение, при снижении ниже которого выдается аварийный сигнал.	0кПа от 0 до H2	
		Служебная надпись -С3-		Для 3 канала
10	d	Верхнее значение, диапазона первичного датчика давления воздуха.	10кПа 2.5, 5.0, 10кПа или от 0.1 до 10.0кПа	2)
11	L	Нижнее аварийное значение, при снижении ниже которого выдается аварийный сигнал.	0кПа от 0кПа до d3	
		Служебная надпись -С4-		Для 4 канала
12	d	Верхнее значение, диапазона первичного датчика разрежения.	250Па 125, 250Па, 1.25, 2.5кПа или от 0.01 до 5.0кПа	3)
13	H	Верхнее аварийное значение, при превышении которого выдается аварийный сигнал.	10Па от -d4 до d4	
14	F	Интервал времени, определяющий задержку срабатывания аварийной защиты.	5сек от 0 до 30сек	
		Служебная надпись -P1-		Для 1 регулятора
15	Г	Интервал времени, определяющий время открытия привода подачи топлива при поступлении сигнала «плавный розжиг».	1.0сек от 0 до 25.0сек	
16	o	Нижнее значение, ограничивающее рабочее давление топлива.	0кПа от L2 до H2	4)

110-154 ОК 13.04.09

Продолжение табл.4

№ пп	Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение и диапазон изменения или возможные значения	Примечание
17	б	Верхнее значение, ограничивающее рабочее давление топлива, при превышении которого блокируется подача сигнала на открытие привода подачи топлива.	7кПа от 0 до H2	5)
18	П	Интервал времени, по истечении которого происходит расчет сигналов управления приводом подачи топлива (постоянная регулирования).	10сек от 1 до 240сек	Параметры регулирования
19	У	Коэффициент усиления К/100 в формуле (1)	75 50 от 0 до 200	Для ТЭРМ-В Для ТЭРМ-П
20	Э	Коэффициент дифференциальной части S/100 в формуле (1)	10 от 0 до 200	
21	А	Точность поддержания температуры или давления пара	$\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ от 0,1 до 25,0 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 1,0\text{кПа}$ от 0,1 до 25кПа	Для ТЭРМ-В Для ТЭРМ-П
		Служебная надпись – P2 –		Для 2 регулятора
22	Л	Нижнее ограничение уровня выходного сигнала 0-10В, ниже которого напряжение на аналоговом выходе не снижается.	0% от 0 до H	Только для типа выхода -Н
23	Н	Верхнее ограничение уровня выходного сигнала 0-10В, выше которого напряжение на аналоговом выходе не увеличивается.	100% от L до 100%	Только для типа выхода –Н 6)
24	П	Интервал времени, по истечении которого происходит расчет сигналов управления приводом подачи воздуха (постоянная регулирования).	3,0сек от 0,1 до 25,0сек	Параметры регулирования
25	У	Коэффициент усиления К/100 в формуле (1)	75 от 0 до 200	
26	Э	Коэффициент дифференциальной части S/100 в формуле (1)	10 от 0 до 200	

Продолжение табл.4

№ пп	Условное обозначение	Назначение параметра	Исходное значение и диапазон изменения или возможные значения	Примечание
27	А	Точность поддержания давления воздуха	$\pm 0,1$ кПа от 0,001 до 0,25кПа	
		Служебная надпись –РЗ-		Для 3 регулятора
28	У	Заданное значение разрежения в топке или за котлом, которое будет поддерживаться регулятором разрежения в рабочем режиме.	-50Па от -d4 до H4	
29	Е	Заданное значение разрежения в топке или за котлом, которое будет поддерживаться регулятором разрежения при проведении вентиляции топки (подав сигнал открытия заслонки).	0 от -d4 до H4	7)
30	Р	Заданное значение разрежения в топке или за котлом, которое будет поддерживаться регулятором разрежения при розжиге горелки.	0 от -d4 до H4	7)
31	Н	Верхнее ограничение уровня выходного сигнала 0-10В, выше которого напряжение на аналоговом выходе не увеличивается.	100% от 10 до 100%	Только для типа выхода –Н 6)
32	П	Интервал времени, по истечении которого происходит расчет сигналов управления приводом регулировки разрежения (постоянная регулирования).	2,0сек от 0,1сек до 25,0сек	Параметры регулирования
33	U	Коэффициент усиления $K/100$ в формуле (1)	75 от 0 до 200	
34	Э	Коэффициент дифференциальной части $S/100$ в формуле (1)	10 от 0 до 200	
35	А	Точность поддержания разрежения	± 10 Па от 1 до 250Па	

Примечания:

1. При программировании значение должно соответствовать верхнему значению диапазона используемого датчика. Нижнее значение диапазона фиксировано и равно нулю. Для ТЭРМ-В верхнее значение диапазона фиксировано и равно 200°C.

Программирование осуществляется в два этапа. Сначала кнопками "▼" или "▲" выбирается формат отображения величины из ряда:

18.05.17 13.04.09

1.00 – XXX.X (при P1=1 - XXX); 10.0 – XXXX (при P1=1 – X.XX); 100 – XX.XX (при P1=1 – XX.X). Затем при необходимости изменяется значение. Для этого необходимо нажать кнопку "3", при этом включится индикатор "3". После изменения значения кнопками "▼" или "▲", запомнить значение с помощью нажатия кнопки "4/ПРГ".

Примеры программирования:

а) *Используется датчик давления пара с диапазоном 0 - 100кПа (1кг/см²).* Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – включается индикатор "4/ПРГ". Кнопками "▼" или "▲" выбирается формат отображения величины: 100: XX.XX (максимальное значение будет отображаться в виде 100.0). Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – индикатор "4/ПРГ" выключается.

б) *Используется датчик давления пара с диапазоном 0 - 1600кПа (16кг/см²).* Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – включается индикатор "4/ПРГ". Кнопками "▼" или "▲" выбирается формат отображения величины: 10.0: XXXX. Нажимаем кнопку "3", - включается индикатор "3". Кнопками "▼" или "▲" устанавливаем верхнее значение диапазона: 1.60. Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – индикаторы "4/ПРГ" и "3" выключаются.

в) *Используется датчик температуры с диапазоном 0 - 900°C.* Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – включается индикатор "4/ПРГ". Кнопками "▼" или "▲" выбирается формат отображения величины: 1.00: XXX.X. Нажимаем кнопку "3", - включается индикатор "3". Кнопками "▼" или "▲" устанавливаем верхнее значение диапазона: 900. Нажимаем кнопку "4/ПРГ" – индикаторы "4/ПРГ" и "3" выключаются. Дополнительно программируем параметр ПЕ=1 для индикации единиц в °С.

2. При программировании значение должно соответствовать верхнему значению диапазона используемого датчика. Нижнее значение диапазона фиксировано и равно нулю.

Значение выбирается кнопками из указанного ряда (для использования с измерителями АДН). Для задания значения отличного от значений ряда, необходимо выбрать ближайшее значение, нажать кнопку "3", при этом включится индикатор "3". Затем кнопками "▼" или "▲" установить верхнее значение диапазона.

3. При программировании значение должно соответствовать верхнему значению диапазона используемого датчика. Нижнее значение диапазона равно верхнему, но с отрицательным знаком. Для контроля разрежения используются датчики с симметричным диапазоном относительно нуля.

Значение выбирается кнопками из указанного ряда (для использования с измерителями АДР). Для задания значения отличного от значений ряда, необходимо выбрать ближайшее значение, нажать кнопку "3", при этом включится индикатор "3". Затем кнопками "▼" или "▲" установить верхнее значение диапазона.

118 457 Д 13.04.09

4. На установленное значение давления, при разрешении регулирования, выводится регулятор подачи топлива после розжига горелки в случае, если розжиг производился на более низком значении давления топлива. В процессе регулирования производительности, если значение давления топлива снижается ниже данной уставки, то регулятор стремится поддерживать установленное значение ограничения независимо от текущего состояния температуры или давления пара на выходе из теплоагрегата. При установке нулевого значения уставка не задействована.
5. В случае не использования, значение верхнего ограничения должно быть установлено выше рабочего диапазона давления топлива.
6. Верхнее ограничение аналогового выхода используется для подстройки максимального значения выхода по напряжению. При необходимости подстройки, выходное напряжение контролируется прибором с высоким входным сопротивлением. Кнопками "▼" или "▲" устанавливается максимальное значение напряжения. После записи значения нажатием кнопки "4/ПРГ", данное значение принимается за 100%, и дальнейшие показания уровня выходного сигнала вычисляются от данного значения. Минимальное значение выходного напряжения при этом не изменяется, но показания в процентах пересчитываются автоматически.
7. При установке нулевого значения уставка не задействована, и регулятор разрежения работает по основной уставке.

2.4.5 Процедура калибровки датчиков.

Процедура калибровки предусмотрена с целью устранения начальных погрешностей первичных датчиков входных величин путем ввода корректирующего значения. Калибровка датчиков производится при необходимости. Если калибровка датчиков по 2 и 3 каналу измерения необходима, то ее проводят перед вводом графика соотношения топливо/воздух.

Для внесения корректировки необходимо перевести прибор в режим программирования. Затем с помощью кнопок "▼" или "▲" перевести показания индикатора на служебную надпись "-S0-".

Нажать кнопку "4/ПРГ", при этом включится индикатор "4/ПРГ", и на ЖКИ отображается текущее значение входной величины по 4 каналу измерения. При проведении калибровки по другим каналам, необходимо перевести индикацию на нужный канал измерения нажатием соответствующей кнопки канала. С помощью кнопок "▼" или "▲" установить показания индикатора в соответствии с показаниями образцового прибора. Нажать кнопку "4/ПРГ", при этом индикатор "4/ПРГ" выключится, и прибор запомнит корректирующее значение. После чего можно выйти из режима ввода параметров.

Для просмотра введенного корректирующего значения необходимо перевести прибор в режим просмотра. Затем с помощью кнопок "▼" или "▲" перевести показания индикатора на служебную надпись "-S0-". При нажатии

118457 D 13.04.09

и удержании кнопки с номером канала на индикаторе отображается корректирующее значение датчика.

2.4.6 Ввод графика соотношения топливо/воздух.

График соотношения топливо/воздух вводится с помощью опорных точек. Значение требуемого давления воздуха в промежуточных значениях вычисляется с использованием кусочно-линейной аппроксимации. Пример графика представлен в приложении В.

Прибор позволяет задать десять опорных точек, но в обязательном порядке должны быть заданы две точки графика, в противном случае сигналы регулирования не выдаются. Опорные точки задаются в рабочем режиме путем установки приводов подачи топлива и воздуха в ручном режиме в необходимое положение, обеспечивающее требуемое соотношение. Затем полученные давления топлива и воздуха записываются в память прибора.

Ввод графика может осуществляться полуавтоматически или с помощью ручного ввода значений давлений топлива и воздуха.

Опорные точки графика могут вводиться в произвольной последовательности, так как после задания точки производится автоматическая сортировка в порядке возрастания значения давления топлива.

2.4.6.1 Полуавтоматический ввод графика соотношения топливо/воздух.

Для задания графика необходимо перевести прибор в режим программирования. Затем с помощью кнопок "▼" или "▲" перевести показания индикатора на служебную надпись "-ГР-".

Для ввода нового графика необходимо нажать кнопку "4/ПРГ" (при этом включится индикатор "4/ПРГ"), и удерживать кнопку в нажатом положении до установки на индикаторе надписи "1---". В случае добавления опорных точек в уже введенный график, необходимо отпустить кнопку не дожидаясь сброса графика. При этом на индикаторе в первом разряде будет отображаться порядковый номер новой точки от 1 до 9, например: "3---".

Произвести розжиг горелки. После подачи сигнала разрешения регулирования возможна работа приводов подачи топлива и воздуха в ручном режиме.

Для контроля давления топлива необходимо нажать и удерживать кнопку "1", при этом на индикаторе отображается текущее значение давления топлива. С помощью кнопок "▼" или "▲" (при нажатой кнопке "1") переместить привод подачи топлива в положение соответствующее необходимому давлению топлива.

Для контроля давления воздуха необходимо нажать и удерживать кнопку "2", при этом на индикаторе отображается текущее значение давления воздуха. С помощью кнопок "▼" или "▲" (при нажатой кнопке "2") переместить привод подачи воздуха в положение, обеспечивающее качественное сго-

18457 Д 13.04.09

вание топлива. Подбор положения привода подачи воздуха производится по результатам анализа дымовых газов с помощью газоанализатора.

После уточнения положения привода подачи воздуха нажать кнопку "4/ПРГ", при этом индикатор "4/ПРГ" выключится, и на ЖКИ отображается номер следующей точки.

Для ввода следующей точки необходимо нажать кнопку "4/ПРГ", при этом включится индикатор "4/ПРГ". Затем проделать операции перечисленные выше. При достижении последней из возможных точек графика, на индикатор выводится надпись "Е---".

По окончании ввода всех необходимых точек необходимо выйти из режима программирования нажатием кнопки "УСТ", при этом введенный график записывается в энергонезависимую память. В случае выключения питания не выходя из режима программирования графика, введенный график не запоминается и при последующем включении питания, используется ранее введенный график.

Для просмотра введенного графика необходимо перевести прибор в режим просмотра. Затем с помощью кнопок "▼" или "▲" перевести показания индикатора на служебную надпись "-ГР-". Последующие нажатия кнопки "▲" будут отображать номера имеющихся точек графика в возрастающем порядке. При установке индикации на требуемую точку, нажатие и удержание кнопки "1" переводит индикацию на значение давления топлива, а кнопки "2" – на значение давления воздуха, соответствующее данному давлению топлива.

2.4.6.2 Ручной ввод графика соотношения топливо/воздух.

Другой вариант ввода графика соотношения топливо/воздух заключается в переводе прибора в специальный режим работы, позволяющий управлять вручную приводами подачи топлива и воздуха.

Для входа в этот режим необходимо включить прибор с нажатыми кнопками "▼" и "▲", при этом после включения питания индикаторы каналов работают в мигающем режиме две секунды.

Произвести розжиг горелки. После подачи сигнала разрешения регулирования возможна работа приводов подачи топлива и воздуха в ручном режиме. При переключении индикации на первый или второй канал с помощью кнопок "▼" и "▲" перемещается привод подачи топлива, при переключении на третий канал – привод подачи воздуха.

Давления топлива и воздуха опорных точек после настройки оптимального горения записываются в виде таблицы для последующего внесения в память прибора (приложение Е).

Для задания графика необходимо перевести прибор в режим программирования. Затем с помощью кнопок "▼" или "▲" перевести показания индикатора на служебную надпись "-ГР-".

118 457 Д 13.04.09

Для ввода нового графика необходимо нажать кнопку "4/ПРГ" (при этом включится индикатор "4/ПРГ"), и удерживать кнопку в нажатом положении до установки на индикаторе надписи "1---". В случае добавления или редактирования опорных точек в уже введенный график, необходимо отпустить кнопку, не дожидаясь сброса графика.

Для ввода значений давлений в ручном режиме, необходимо нажать и отпустить кнопку "3", при этом включится индикатор "3". Затем, при нажатой кнопке "1", устанавливается с помощью кнопок "▼" или "▲" значение давления топлива, а при нажатой кнопке "2" - давление воздуха.

После установки значений нажать кнопку "4/ПРГ", при этом индикатор "4/ПРГ" выключится, и на ЖКИ отображается номер следующей точки. Для ввода следующей точки необходимо нажать кнопку "4/ПРГ", при этом включится индикатор "4/ПРГ". Затем проделать операции перечисленные выше.

Данный режим может быть использован и для редактирования точек графика. При редактировании точки значение давление топлива должно быть установлено равным давлению уже имеющейся точки, а значение давления воздуха устанавливается вновь. При записи точки графика новая точка не формируется, а заменяется уже имеющаяся. В случае если значение давления топлива отличается от имеющихся точек, произойдет запись новой точки.

По окончании ввода всех необходимых точек необходимо выйти из режима программирования нажатием кнопки "УСТ".

118457 А - 13.04.09

2.4.7 Рекомендации по выбору параметров регулирования.

Для качественного регулирования необходимо подобрать оптимальные значения параметров регулирования: коэффициента усиления K , коэффициента дифференциальной части S и постоянной регулирования. Данные параметры выбираются из анализа графика переходного процесса при выходе регулирующего органа на заданное значение. Примеры графиков переходных процессов представлены на рисунке 1.

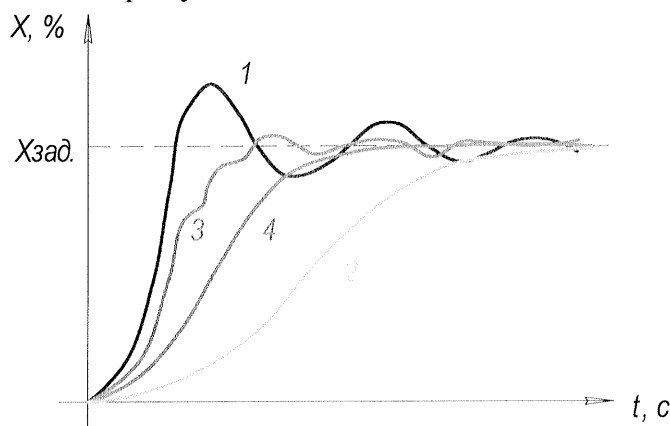


Рисунок 1 Графики переходных процессов

График 1 характеризует переходный процесс, имеющий значительное перерегулирование, а затем долгие слабозатухающие колебания привода вокруг требуемого положения. Возможные причины такого процесса:

- слишком большой коэффициент усиления K ; При незначительном рассогласовании формируется большое управляющее воздействие, в результате управляющий орган "проскакивает" мимо оптимального положения. Требуется уменьшение коэффициента усиления.
- слишком мал коэффициент дифференциальной части S ; Прибор в недостаточной степени учитывает скорость изменения рассогласования. Увеличение этого коэффициента приведет к более быстрому затуханию колебаний.
- слишком мала постоянная регулирования. В этом случае прибор перестает реагировать на скорость изменения рассогласования, поскольку за промежуток времени между формированием управляющего воздействия регулируемая величина изменяется незначительно. Требуется увеличение постоянной регулирования, особенно для медленно меняющихся процессов.

График 2 характеризует переходный процесс, имеющий долгий выход на заданное положение или очень долгое возвращение после плавного изменения положения. Причины этого могут быть в следующем:

- слишком мал коэффициент усиления K ; В результате, несмотря на значительное рассогласование, управляющее воздействие оказывается слишком мало, чтобы его компенсировать. Требуется увеличение коэффициента усиления.

118 457 А. 13.04.09

- слишком большая постоянная регулирования. Прибор редко измеряет и формирует управляющее воздействие. Требуется уменьшение постоянной регулирования.

График 3 характеризует переходный процесс, имеющий рывки, особенно вблизи требуемого положения. Причиной такого процесса является слишком большое значение коэффициента дифференциальной части S , что приводит к сильному изменению управляющего воздействия. В этом случае требуется уменьшить коэффициент дифференциальной части.

График 4 на рисунке 1 можно считать оптимальным, поскольку он не имеет перерегулирования, или оно слабо выражено, а также имеет достаточную скорость выхода на уставку. Признаками правильного выбора параметров регулирования является плавный, без рывков выход привода на заданное положение.

2.4.8 Пример программирования прибора.

Программирование прибора рассмотрим на примере использования регулятора ТЭРМ-В-ТТН-К в составе системы КСУ-ЭВМ-М для управления водогрейным котлом, работающим под разрежением с горелкой ГБЛ-2,8.

Для обеспечения необходимого соотношения топливо/воздух горелка оснащена приводами подачи газа и воздуха на базе МЭО.

Регулировка разрежения осуществляется приводом на базе частотного регулятора двигателя дымососа.

Для регулирования производительности и аварийной защиты по температуре используется термометр медный типа ТМТ с характеристикой 50М.

Для регулирования давления топлива и воздуха используются многопредельные измерители с токовым выходом типа АДН-10.2.

Для регулирования разрежения используется многопредельный измеритель с токовым выходом типа АДР-0,25.2.

Программирование регулятора осуществляется после монтажа и опробования системы управления в реальных условиях работы.

Программирование начинается с задания режимов работы.

1. Выберем, чтобы температура воды отображалась с точностью до градуса, давление газа и воздуха в кПа, а разрежение в Па. Все каналы измерения включены. Режим работы регулятора производительности – автоматический.

$$P1=0, P2=1, P3=1, P4=0, C1=1, C2=1, C3=1, C4=1, UP=0.$$

2. Уставку регулирования регулятора производительности и уставки режима «ожидания» оставим без изменения, так как они могут изменяться в процессе работы.

$$Y=70^{\circ}\text{C}, h=90^{\circ}\text{C}, I=60^{\circ}\text{C}.$$

118457 Д 13.04.09

3. Для первого канала зададим аварийную уставку по температуре воды равной 95°C . Постоянную фильтра оставим без изменения $\mathbf{H}=95^{\circ}\text{C}$, $\mathbf{C}=10$.

4. Для второго канала зададим верхний предел датчика по давлению топлива 5кПа , одновременно переключив диапазон измерителя АДН 10.2 на 5кПа . Аварийные уставки по давлению топлива использовать не будем, поэтому установим крайние значения уставок.

$\mathbf{d}=5\text{кПа}$, $\mathbf{H}=5\text{кПа}$, $\mathbf{L}=0\text{кПа}$.

5. Для третьего канала зададим верхний предел датчика по давлению воздуха 2.5кПа , одновременно переключив диапазон измерителя АДН 10.2 на $2,5\text{кПа}$. Аварийную уставку по давлению воздуха использовать не будем, поэтому установим крайнее значение уставки.

$\mathbf{d}=2.5\text{кПа}$, $\mathbf{L}=0\text{кПа}$.

6. Для четвертого канала верхний предел датчика по разрежению оставим равным 250Па , диапазон измерителя АДР 0,25.2 установлен на 250Па . Аварийную уставку по разрежению оставим равной 10Па (для информационного использования). Задержку по аварии установим равной 1сек .

$\mathbf{d}=250\text{Па}$, $\mathbf{H}=10\text{Па}$, $\mathbf{F}=1\text{сек}$.

7. Для первого регулятора время открытия привода подачи топлива при розжиге подбирается опытным путем, начальное значение оставим равным 1сек . Нижнее значение ограничения диапазона давления топлива установим равным $0,2\text{кПа}$, а верхнее 4.5кПа . Параметры регулирования определяются позднее и на начальном этапе программирования пропускаются. Точность регулирования оставим равной $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$.

$\mathbf{Г}=1\text{сек}$, $\mathbf{o}=0.2\text{кПа}$, $\mathbf{b}=4.5\text{кПа}$, $\mathbf{П}=10\text{сек}$, $\mathbf{U}=75$, $\mathbf{Э}=10$, $\mathbf{A}=1.0$.

8. Для второго регулятора параметры регулирования определяются позднее и на начальном этапе программирования пропускаются. Точность регулирования оставим равной $\pm 0,1\text{кПа}$.

$\mathbf{П}=3\text{сек}$, $\mathbf{U}=75$, $\mathbf{Э}=10$, $\mathbf{A}=100$.

9. Для третьего регулятора рабочее значение разрежения определяется по паспорту котла (как правило, -50Па). Значение разрежения при вентиляции топки установим равным -150Па . Уставку разрежения при розжиге использовать не будем (при необходимости подбирается опытным путем). Ограничение максимума выходного напряжения изменять не будем. Параметры регулирования определяются позднее и на начальном этапе программирования пропускаются. Точность регулирования оставим равной $\pm 10\text{Па}$.

$\mathbf{U}=-50\text{Па}$, $\mathbf{E}=-150\text{Па}$, $\mathbf{P}=0\text{Па}$, $\mathbf{H}=100\%$, $\mathbf{П}=2\text{сек}$, $\mathbf{U}=75$, $\mathbf{Э}=10$, $\mathbf{A}=10$.

При необходимости, перед вводом графика соотношения топливо/воздух производится калибровка датчика давления топлива и воздуха, в

118457 Д 13.04.09

соответствии с показаниями образцового прибора. Калибровка датчиков по остальным каналам может проводиться в любое время.

Затем прибор переводится в режим ввода графика, и производится розжиг горелки на минимальной мощности. Ориентируясь по качеству процесса горения, используя газоанализатор, уточняют положение приводов подачи топлива и воздуха. Вводится первая точка графика соотношения.

Затем горелка выводится в режим максимальной мощности. Перемещение приводов подачи топлива и воздуха производится вручную с использованием кнопок "▼" или "▲" малыми значениями, так чтобы исключить срыв или погасание пламени. Затем положение приводов уточняется по газоанализатору и записывается вторая точка графика. При необходимости устанавливаются ограничители хода МЭО.

В дальнейшем, выбираются промежуточные значения опорных точек давлений топлива между минимальной и максимальной мощностью (не более 8). Затем выставляется давление топлива вблизи опорной точки и подбирается оптимальное положение привода подачи воздуха.

Последовательность операций по программированию регулятора представлена в таблице 5.

Таблица 5

Последовательность операций	Показания индикатора	Состояние индикатора 4/ПРГ	Примечания
1. Включить питание регулятора, удерживая нажатой кнопку "УСТ".	P1 1	-	
2. Нажать кнопку "ПРГ".	P1 1	+	
3. Нажать кнопку "▲".	P1 0	+	
4. Нажать кнопку "ПРГ".	P1 0	-	
5. Нажать кнопку "▲".	P2 1	-	
6. Нажать кнопку "▲".	P3 1	-	
7. Нажать кнопку "▲".	P4 0	-	
8. Нажать кнопку "▲".	C1 1	-	
9. Нажать кнопку "▲".	C2 1	-	
10. Нажать кнопку "▲".	C3 1	-	
11. Нажать кнопку "▲".	C4 1	-	
12. Нажать кнопку "▲".	УР 0	-	
13. Нажать кнопку "▲".	У 70	-	
14. Нажать кнопку "▲".	h 90	-	
15. Нажать кнопку "▲".	l 60	-	
16. Нажать кнопку "▲".	-C1-	-	
17. Нажать кнопку "▲".	H100	-	
18. Нажать кнопку "ПРГ".	H100	+	

118 457 Д 13.04.09.

Продолжение табл. 5

Последовательность операций	Показания индикатора	Состояние индикатора 4/ПРГ	Примечания
19. Нажать и удерживать до установки кнопку "▼".	H 95	+	
20. Нажать кнопку "ПРГ".	H 95	-	
21. Нажать кнопку "▲".	C 10	-	
22. Нажать кнопку "▲".	-C2-	-	
23. Нажать кнопку "▲".	d10.0	-	
24. Нажать кнопку "ПРГ".	d10.0	+	
25. Нажать и удерживать до установки кнопку "▲".	d 5.0	+	
26. Нажать кнопку "ПРГ".	d 5.0	-	
27. Нажать кнопку "▲".	H8.00	-	
28. Нажать кнопку "ПРГ".	H8.00	+	
29. Нажать и удерживать до установки кнопку "▼".	H5.00	+	
30. Нажать кнопку "ПРГ".	H5.00	-	
31. Нажать кнопку "▲".	L0.00	-	
32. Нажать кнопку "▲".	-C3-	-	
33. Нажать кнопку "▲".	d10.0	-	
34. Нажать кнопку "ПРГ".	d10.0	+	
35. Нажать кнопку "▼".	d 5.0	+	
36. Нажать кнопку "▼".	d 2.5	+	
37. Нажать кнопку "ПРГ".	d 2.5	-	
38. Нажать кнопку "▲".	L0.00	-	
39. Нажать кнопку "▲".	-C4-	-	
40. Нажать кнопку "▲".	d250	-	
41. Нажать кнопку "▲".	H 10	-	
42. Нажать кнопку "▲".	F 5	-	
43. Нажать кнопку "ПРГ".	F 5	+	
44. Нажать и удерживать до установки кнопку "▼".	F 1	+	
45. Нажать кнопку "ПРГ".	F 1	-	
46. Нажать кнопку "▲".	-P1-	-	
47. Нажать кнопку "▲".	Г 1	-	
48. Нажать кнопку "▲".	o0.00	-	
49. Нажать кнопку "ПРГ".	o0.00	+	
50. Нажать и удерживать до установки кнопку "▲".	o0.20	+	
51. Нажать кнопку "ПРГ".	o0.20	-	
52. Нажать кнопку "▲".	b7.00	-	

118457 Д. 13.04.09

Продолжение табл. 5

Последовательность операций	Показания индикатора	Состояние индикатора 4/ПРГ	Примечания
53. Нажать кнопку "ПРГ".	b7.00	+	
54. Нажать и удерживать до установки кнопку "▼".	b4.50	+	
55. Нажать кнопку "ПРГ".	b4.50	-	
56. Нажать кнопку "▲".	П 10		
57. Нажать кнопку "▲".	U 75		
58. Нажать кнопку "▲".	Э 10		
59. Нажать кнопку "▲".	A 1.0		
60. Нажать кнопку "▲".	-P2-	-	
61. Нажать кнопку "▲".	П 3		
62. Нажать кнопку "▲".	U 75		
63. Нажать кнопку "▲".	Э 10		
64. Нажать кнопку "▲".	A100		
65. Нажать кнопку "▲".	-P3-	-	
66. Нажать кнопку "▲".	-У 50	-	
67. Нажать кнопку "▲".	Е 0	-	
68. Нажать кнопку "ПРГ".	Е 0	+	
69. Нажать и удерживать до установки кнопку "▼".	-E150	+	
70. Нажать кнопку "ПРГ".	-E150	-	
71. Нажать кнопку "▲".	Р 0	-	
72. Нажать кнопку "▲".	Н100	-	
73. Нажать кнопку "▲".	П 2		
74. Нажать кнопку "▲".	U 75		
75. Нажать кнопку "▲".	Э 10		
76. Нажать кнопку "▲".	A 10		
77. Нажать кнопку "▲".	-S0-		
78. Нажать кнопку "ПРГ", затем кнопку "2".	[Текущее давление газа]	+	Выполняется при необходимости
79. Кнопками "▲" или "▼" установить текущее значение по образцовому прибору.	[Скорректированное текущее давление газа]	+	То же
80. Нажать кнопку "ПРГ".	То же	-	То же
81. Провести калибровку датчиков остальных каналов.			То же
82. Нажать кнопку "▲".	-ГР-	-	
83. Нажать кнопку "ПРГ" и удерживать до появления надписи.	1---	+	

118 457 Q 13.04.09

Продолжение таблицы 5

Последовательность операций	Показания индикатора	Состояние индикатора 4/ПРГ	Примечания
84. Произвести розжиг горелки на малой мощности. С помощью кнопок "▲" или "▼" выставить необходимое положение приводов подачи топлива и воздуха, контролируя давления топлива и воздуха.	1---	+	Для просмотра текущего давления топлива и давления воздуха использовать кнопки "1" или "2", при этом возможны перемещения приводов подачи топлива и воздуха соответственно
85. Нажать кнопку "ПРГ".	2---	-	
86. Нажать кнопку "ПРГ".	2---	+	
87. Вывести горелку в положение максимальной мощности. Установить оптимальное положение приводов подачи топлива и воздуха. При необходимости, выставить ограничители хода МЭО.	2---	+	
88. Нажать кнопку "ПРГ".	3---	-	
89. Выбрать опорные точки по давлению топлива между минимальной и максимальной мощностью (например: три промежуточные точки).	3---	-	
90. Нажать кнопку "ПРГ". Установить давление топлива, соответствующее первой опорной точке и подобрать положение привода подачи воздуха по давлению воздуха.	3---	+	
91. Нажать кнопку "ПРГ".	4---	-	
92. Нажать кнопку "ПРГ". Установить давление топлива, соответствующее второй опорной точке и подобрать положение привода подачи воздуха по давлению воздуха.	4---	+	
93. Нажать кнопку "ПРГ".	5---	-	

118457 Д. 13.04.09

Продолжение таблицы 5

Последовательность операций	Показания индикатора	Состояние индикатора 4/ПРГ	Примечания
94. Нажать кнопку "ПРГ". Установить давление топлива, соответствующее третьей опорной точке и подобрать положение привода подачи воздуха по давлению воздуха.	5---	+	
95. Нажать кнопку "ПРГ".	6---	-	
96. Выйти из режима программирования нажатием кнопки "УСТ".	[текущее значение по выбранному каналу]	-	

После программирования прибора, выходят в режим регулирования и уточняют значения параметров регулирования. Для задания параметров регулирования повторно входят в режим программирования, изменяют значения необходимых параметров и возвращаются в режим регулирования. Затем анализируется полученный переходный процесс и принимается решение о дальнейшей корректировке параметров регулирования.

После окончательного программирования регулятора рекомендуется записать значения полученных параметров в таблицу приложения Е, используя режим просмотра параметров.

2.5 Действия в экстремальных условиях.

При возникновении пожара в результате возгорания электропроводки необходимо произвести отключение питания общим выключателем. При тушении возгорания требуется соблюдать правила тушения пожаров в электроустановках.

При появлении непредвиденных отказов или сбоев в работе регулятора необходимо выключить питание, а затем повторно включить регулятор в работу. Включение питания производить не ранее чем через 1 минуту после выключения. В случае повторного появления отказов, регулятор подвергнуть проверке на работоспособность согласно п.3.3.

При попадании изделия в аварийные условия эксплуатации необходимо прекратить работу и принять меры для восстановления нормальных условий эксплуатации.

50.00.031 Д 454 811 118 457 13.04.09

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

К техническому обслуживанию регулятора допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Для обеспечения нормальной работы регулятора рекомендуется выполнять следующие мероприятия:

3.1.1 Проводить периодический осмотр состояния прибора и соединительных цепей.

3.1.2 Удалять пыль с наружных поверхностей.

3.1.3 Ежегодно промыть спиртом контакты разъемного соединителя (расход спирта на один блок 0,005 л).

3.1.4 Проводить проверку работоспособности регулятора согласно разделу 3.3.

3.2 Меры безопасности.

При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

3.2.1 Общие меры безопасности, указанные в п. 2.2.

3.2.2 Мероприятия по техническому обслуживанию, связанные с отключением выходного разъема или с вскрытием блоков проводить при отключенном питании на вводе.

3.2.3 Персонал, проводящий техническое обслуживание должен быть ознакомлен с соответствующей инструкцией по технике безопасности.

3.3 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности регулятора проводится по схеме приложения Ж.

Переключатели S1...S4 служат для подачи сигналов управления регулятором.

Переключатель S5 задает исполнение регулятора по входу. При выключенном переключателе и подключенном магазине сопротивлений R18 проверяется исполнение ТЭРМ-В. При включенном переключателе и отключенном магазине проверяется исполнение ТЭРМ-П.

Имитация действующего значения температуры обеспечивается установкой необходимых значений сопротивления на магазине сопротивлений R18 в диапазоне от 50 Ом (0°C) до 92,79 Ом (200 °C). **Внимание!** Переключатель S5 должен быть отключен.

Переключатели S6...S9 позволяют задать входной ток по каналам измерений, что имитирует сигналы от токовых датчиков. Установка величины

118437 Д 13.04.09

входного тока производится переменными резисторами R1...R4. Резисторы R5...R8 ограничивают максимальный ток канала. Для контроля тока служит миллиамперметр P1 с диапазоном, обеспечивающим измерение тока до 30мА. Для контроля тока необходимо включить переключатель соответствующего канала, другие переключатели каналов должны быть выключены.

Переключатели S10 и S11 обеспечивают проверку регуляторов с разными типами выходов. В положении «-Н» проверяются регуляторы с аналоговым выходом, а в положении «-Т, -К» с выходами на твердотельных реле или оптореле.

Внимание! При проверке регуляторов установка типа выходов регулятора производится перед подачей напряжения питания на регулятор. В случае неправильного выбора типа выхода регулятора, возможен выход из строя прибора.

Светодиодные индикаторы VD1, VD2 отображают состояние дополнительных выходов регулятора, индикаторы VD18...VD29 – состояние выходов регулятора. Встречное включение светодиодов обеспечивает контроль исправности обеих плеч твердотельных реле и оптореле. Индикатор VD3 контролирует напряжение питания датчиков.

Вольтметры P2, P3 с диапазоном, обеспечивающим измерение напряжения от 0 до 30В, контролируют напряжение аналоговых выходов. Резисторы R19, R20 имитируют входное сопротивление устройств, подключенных к выходу регулятора. Величина сопротивления резисторов подбирается с учетом входного сопротивления измерительных приборов.

3.3.1 При подаче питания на регулятор должны включиться индикатор "1", "2", "3", или "4/ПРГ", в зависимости от выбранного канала измерения, а также индикатор единиц измерения "кПа/Па" или "°С". В схеме проверки включается индикатор VD3 – наличие напряжения питания датчиков. При разомкнутом состоянии переключателей S1...S4 выдается сигнал на закрытие приводов подачи топлива и воздуха. Включены индикаторы VD20, VD21 и VD24, VD25 (или напряжение на P2 соответствует минимальному значению для типа выхода -Н).

3.3.2 Для проверки работы регулятора разрежения, с помощью резистора R4 установить текущее значение разрежения выше или ниже рабочей или дополнительной уставки регулирования, при этом индикаторы VD26...VD29 (вольтметр P3 для выхода типа -Н), будут отображать сигналы управления приводом регулировки разрежения. При установке текущего значения выше уставки включаются индикаторы VD26 и VD27 (напряжение на P3 увеличивается), при установке ниже уставки включаются индикаторы VD28 и VD29 (напряжение на P3 уменьшается).

3.3.3 При подаче сигнала открыть заслонку тумблером S1 включаются индикаторы VD22, VD23 (напряжение на P2 увеличивается для типа выхода -Н) и

"▲" на панели прибора, индикаторы VD24 и VD25 выключаются. Регулятор разрежения работает по уставке вентилирования, если используется.

3.3.4 При подаче сигнала закрыть заслонку тумблером S2 включаются индикаторы VD24, VD25 (напряжение на P2 уменьшается) и "▼" на панели прибора, индикаторы VD22, VD23 и "▲" выключаются. Регулятор разрежения работает по уставке розжига, если используется.

3.3.5 При подаче сигнала плавный розжиг тумблером S3 выключаются индикаторы VD20, VD21 прибора, индикаторы VD18, VD19 и "▲" включаются на время, заданное уставкой. Регулятор соотношения топливо/воздух вступает в работу, при этом индикаторы VD22...VD25 (напряжение на P2) работают в зависимости от введенного графика соотношения топливо/воздух и величины входных сигналов по второму и третьему каналу. Регулятор разрежения работает по основной уставке.

Для проверки работы регулятора соотношения, необходимо задать значение тока с помощью резистора R2 по второму каналу, соответствующее давлению топлива одной из точек графика. При установке значения тока с помощью резистора R3 по третьему каналу, соответствующего давлению воздуха в этой точке, индикаторы VD22...VD25 не включаются (напряжение на P2 не изменяется). При установке значения тока ниже, включаются индикаторы VD22, VD23 (напряжение на P2 увеличивается), при установке выше, включаются индикаторы VD24, VD25 (напряжение на P2 уменьшается).

3.3.6 При подаче сигнала разрешения регулирования тумблером S4 разрешается работа регулятора производительности. Для проверки регулирования требуется установить текущее значение входной величины по первому каналу выше или ниже уставки регулирования. Установка производится с помощью резистора R1 (для исполнения –П) или магазина сопротивлений R18 (для исполнения –В). При установке значения ниже, включаются индикаторы VD18, VD19, при установке выше, включаются индикаторы VD20, VD21.

При установке значения давления топлива ниже нижней уставки ограничения рабочего диапазона включаются индикаторы VD18 и VD19 независимо от текущего значения по первому каналу измерения.

При установке значения давления топлива выше верхней уставки ограничения рабочего диапазона индикаторы VD18 и VD19 не включаются.

3.3.7 Для проверки срабатывания аварийной защиты по первому каналу необходимо установить значение входного сигнала выше заданной аварийной уставки, при этом индикатор VD1 схемы проверки выключается и включается индикатор АВАРИЯ. При снижении значения ниже уставки индикатор VD1 включается, а индикатор АВАРИЯ выключается. Остальные аварийные сигналы проверяются по срабатыванию индикатора АВАРИЯ. Срабатывание защиты по четвертому каналу измерения происходит с задержкой.

3.3.8 Для проверки срабатывания сигнала о переходе в режим «ожидания» необходимо установить значение входного сигнала по первому каналу выше

заданной верхней уставки, при этом индикатор VD2 выключается. При снижении значения ниже нижней уставки – индикатор VD2 включается. При нахождении значения между нижней и верхней уставками состояние индикатора не изменяется.

3.4 Консервация

При длительных перерывах в эксплуатации регулятора рекомендуется защитить регулятор от воздействия окружающей среды, а также попадания влаги на электрические элементы с помощью чехла.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

К проведению текущего ремонта допускаются специалисты, освоившие устройство и принцип действия регулятора, а также, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Поиск неисправностей рекомендуется начинать с проверки подключения первичных датчиков и приводов.

После проверки исправности внешних устройств можно перейти к диагностике регулятора. Вначале рекомендуется проверить надежность разъемного соединения. При необходимости провести техническое обслуживание. Затем следует проверить исправность источников питания регулятора.

4.2 Меры безопасности

При проведении текущего ремонта необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

4.2.1 Общие меры безопасности, указанные в п. 2.2.

4.2.2 При отыскании неисправностей во включенном приборе необходимо принять меры, исключающие случайное контактирование человека с опасными для жизни токоведущими частями.

4.2.3 Меры безопасности при использовании электроизмерительного инструмента, указанные в их эксплуатационных документах.

4.2.4 Все виды работ, связанные с перепайкой электро- и радиоэлементов, распайка кабелей и т.д. производится только при отключенном питании.

4.2.5 Персонал, проводящий текущий ремонт, должен быть ознакомлен с соответствующей инструкцией по технике безопасности.

4.3 Текущий ремонт составных частей изделия

Перечень некоторых возможных неисправностей составных частей регулятора, а также причины и способы устранения представлены в таблице 6. После устранения обнаруженных неисправностей необходимо провести проверку технического состояния.

Таблица 6

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
1. При включении электропитания не включаются индикаторы	Неисправен светоизлучающий индикатор. Перегорела плавкая вставка или неисправен сетевой переключатель.	Заменить индикатор. Заменить плавкую вставку. Заменить переключатель.
2. При нажатии на кнопки управления соответствующий режим работы не включается.	Неисправна кнопка управления. «Залипание» одной из кнопок управления.	Заменить кнопку. Устранить «залипание».
3. На ЖКИ не включаются отдельные сегменты.	Неисправен ЖКИ. Плохой контакт в панельках индикатора.	Заменить ЖКИ. Восстановить контакты в панельках.
4. Отсутствует реакция на входные сигналы регулятора.	Неисправность оптоэлектронной пары.	Заменить оптоэлектронную пару.
5. При изменении входной величины не изменяются показания индикатора.	Неисправность входного измерительного резистора. Неисправность операционного усилителя.	Заменить резистор. Заменить операционный усилитель.
6. Не выдаются управляющие сигналы приводов или дополнительные выходные сигналы	Неисправность выходного устройства (твердотельного реле, оптореле или электромагнитного реле).	Заменить выходное устройство.
7. Не выдаются аналоговые сигналы.	Неисправны выходные операционные усилители. Неисправна микросхема опторазвязки.	Заменить операционный усилитель. Заменить микросхему опторазвязки.

5. ХРАНЕНИЕ

Регулятор должен храниться в упаковке завода – изготовителя в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 5 до 40°C и относительной влажностью не более 80% при 25°C. Продолжительность хранения 12 месяцев. При хранении свыше этого срока должна быть произведена переконсервация регулятора, обеспечивающая дальнейшее хранение.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование регулятора должно производиться только в закрытом транспорте. Транспортирование производится автомобильным, железнодорожным и авиационным (в отапливаемых отсеках) транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов при температурах окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°C при относительной влажности воздуха до 98% при температуре 35°C. Продолжительность транспортирования не должна превышать 6 месяцев. Расстановка и крепление в транспортных средствах ящиков с грузом должны исключать их смещение и соударение.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

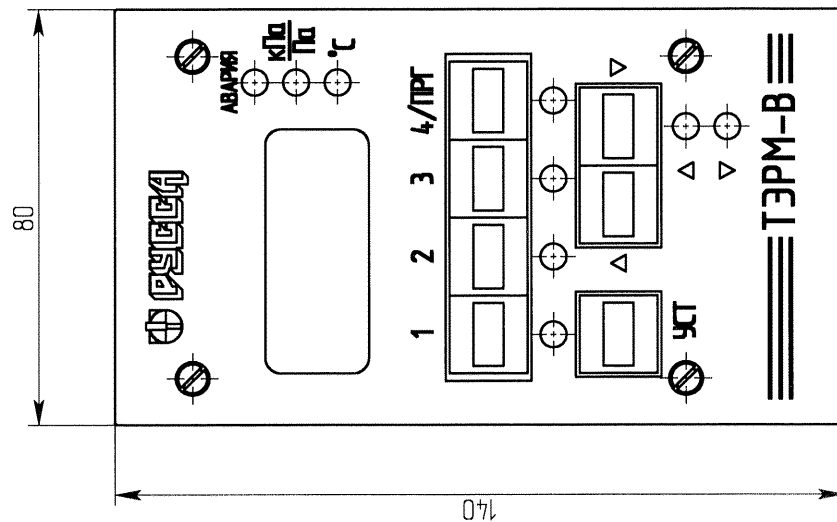
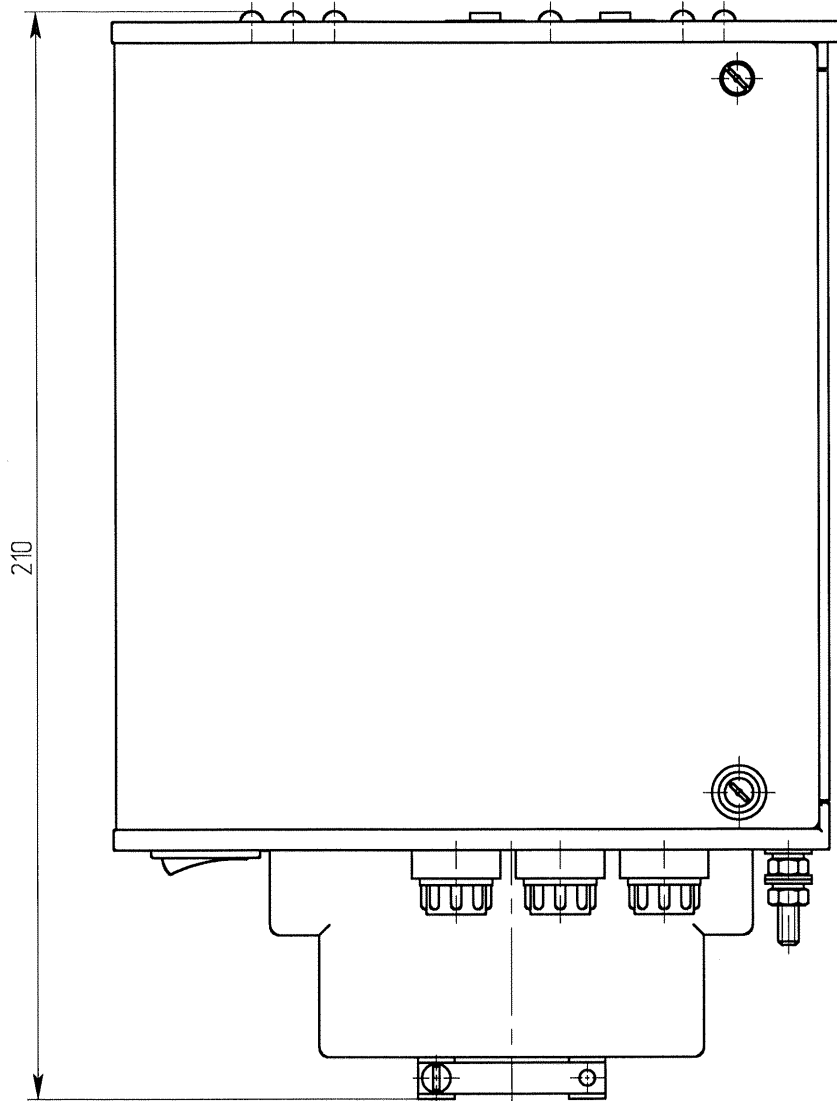
Регулятор не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы, и специальных мер утилизации не требует.

118457 Д 13.04.09
45481

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

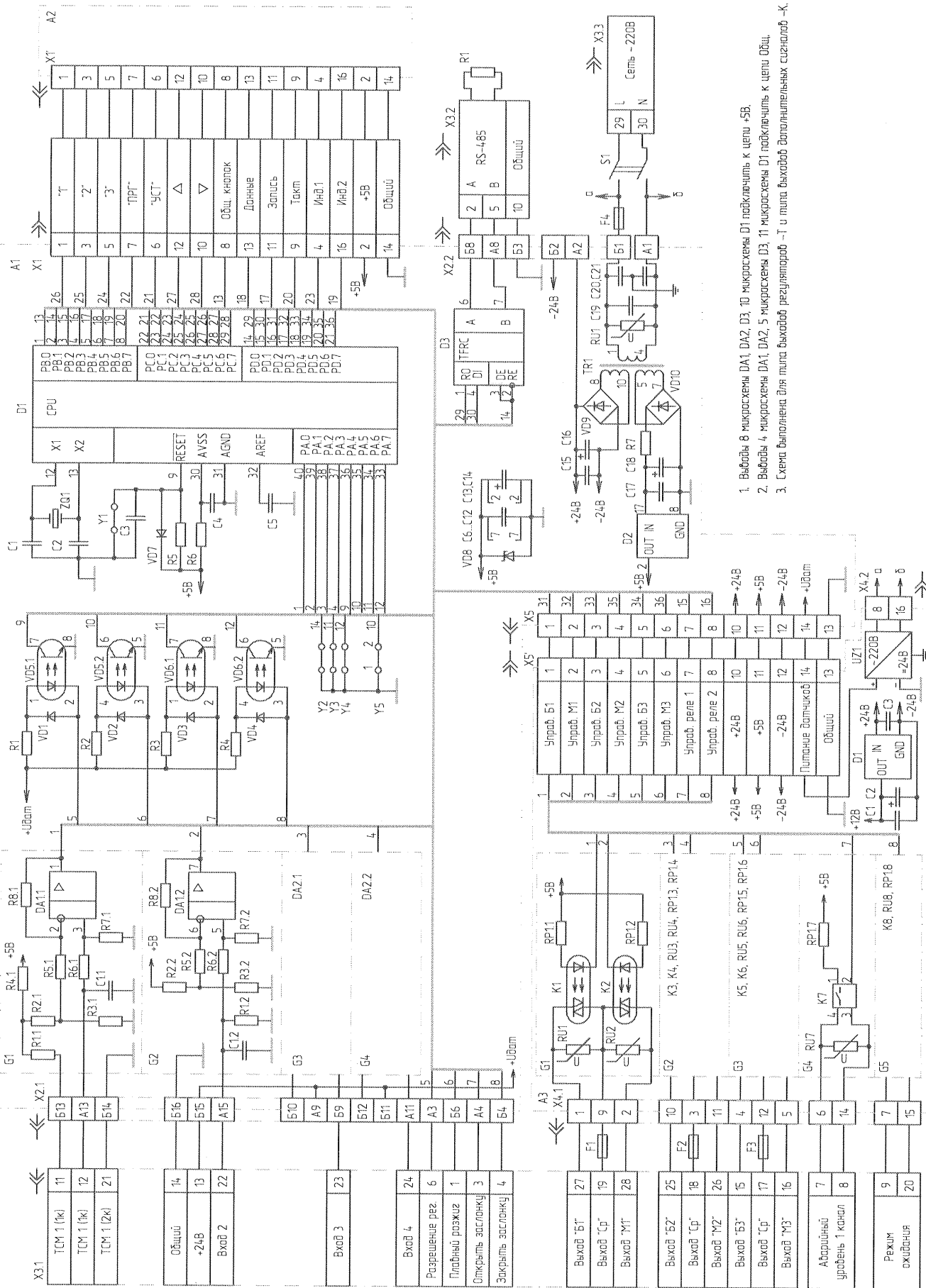
Приложение А	Внешний вид и габаритные размеры
Приложение Б	Схемы электрические принципиальные
Рис. Б.1	Схема электрическая принципиальная регулятора ТЭРМ-В
Рис. Б.2	Вариант ячейки G1 платы А1 для модификации ТЭРМ-П
Рис. Б.3	Вариант ячейки G1 платы А3 для типа выхода -К
Рис. Б.4	Вариант ячейки G1 платы А3 для типа выхода -Р
Рис. Б.5	Вариант ячейки G4 платы А3 для типа выхода -Т
Рис. Б.6	Вариант ячейки G4 платы А3 для типа выхода -Р
Рис. Б.7	Вариант ячейки G2 платы А3 для типа выхода -Н
Рис. Б.8	Схема электрическая принципиальная платы индикации
Приложение В	Формирование импульсов управления приводом подачи воздуха при регулировании соотношения топливо/воздух
Приложение Г	Установочные размеры регулятора
Приложение Д	Схема подключения регулятора ТЭРМ
Приложение Е	Таблица установленных параметров регулятора
Приложение Ж	Схема проверки регулятора

Приложение А
 (справочное)
 Внешний вид и габаритные размеры ТЭРМ



118457 Ch - 13.04.09

Приложение Б
(справочное)



1. Выходы 8 микросхемы DA1, DA2, DA3, 10 микросхемы D1 подключить к цепи +5В.
2. Выходы 4 микросхемы DA1, DA2, 5 микросхемы DA3, 11 микросхемы D1 подключить к цепи Общ.
3. Схема выполнена для типа выходов регулятора -Т и типа выходов дополнительных сигналов -К.

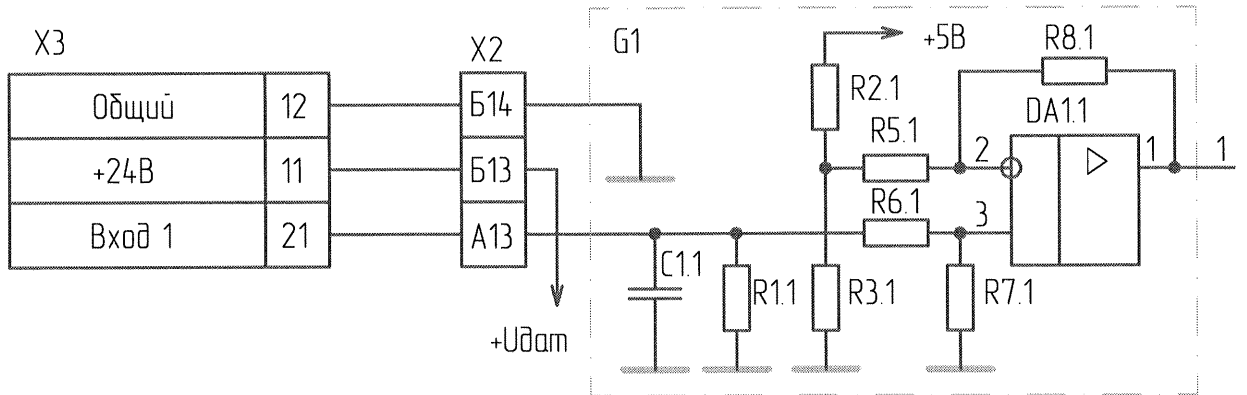
Рис. Б.1 Схема электрическая принципиальная регулятора ТЭРМ-В

178457 Д 13.04.09

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ
к схеме электрической принципиальной
электронного регулятора ТЭРМ-В

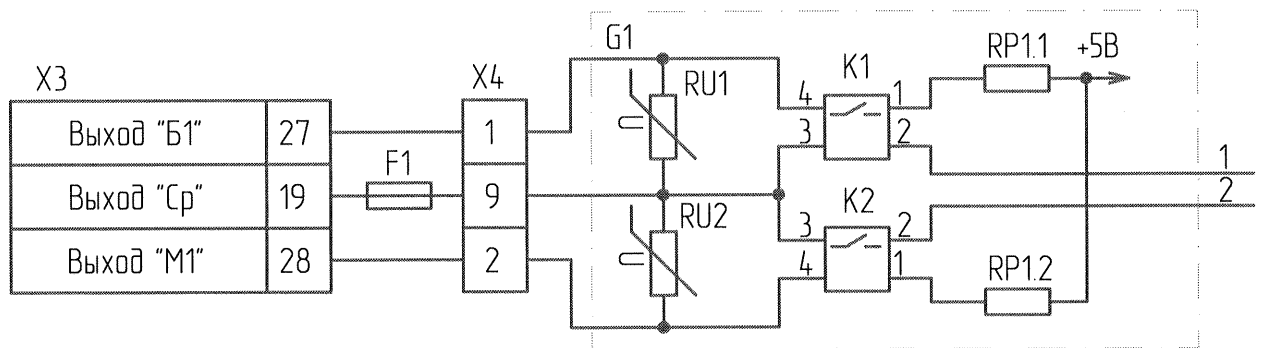
A1	<u>Модуль процессора Ca5.282.296</u>
	Конденсаторы
C1, C2	K10-17-16-M47-22пФ±20%
C3, C5...C12, C15, C17	K10-17-16-H90-0,1мкФ±20%
C4	K10-17-16-H90-10нФ±20%
C13, C14	ECR-16B-10мкФ
C16	ECR-35B-470мкФ
C18	ECR-16B-470мкФ
C19	X-конденсатор B81133-C1473-M-X2 47нFх275V
C20, C21	Y-конденсатор DE2E3KY332M 3,3нFх250V
	Микросхемы
D1	ATMEGA16-16PI
D2	KP142EH5A
D3	ADM485JN
DA1, DA2	LM358N (KP1040УД1)
	Резисторы
R1...R4	C2-23-0,5-3,9 кОм±10%
R5	C2-23-0,125-10 кОм±10%
R6	C2-23-0,125-100 Ом±10%
R7	C2-23-0,25-10 Ом±10%
RU1	Варистор S20K275
TR1	Трансформатор ТП118-62
VD1...VD4	Диод КД424А
VD5, VD6	Оптопара транзисторная CNY74-2H (АОТ101АС)
VD7	Диод КД522Б
VD8	Защитный диод 1,5KE6,8
VD9, VD10	Мост выпрямительный W01G
X1	Вилка на плату IDC-16MS
X2	Вилка ГРПМШ-1-31ШУ2-В
X5	Вилка на плату IDC-14MS
Y1...Y5	Штыревая линейка PLS40-G
ZQ1	Резонатор кварцевый 4 МГц (HC-49/U)

G1	Ячейка
C1	Конденсатор K10-17-16-H90-0,1мкФ±20%
R1, R2	Резистор C2-29B-0,125-71,5 Ом±0,25%
R3	Резистор C2-29B-0,125-49,3 Ом±0,25%
R4	Резистор C2-29B-0,125-499 Ом±1%
R5, R6	Резистор C2-29B-0,125-4,59 кОм±1%
R7, R8	Резистор C2-29B-0,125-115 кОм±1%
G2...G4	Ячейка
C1	Конденсатор K10-17-16-H90-0,1мкФ±20%
R1	Резистор C2-29B-0,125-154 Ом±0,25%
R2	Резистор C2-29B-0,125-887 Ом±0,25%
R3	Резистор C2-29B-0,125-121 Ом±0,25%
R5...R8	Резистор C2-29B-0,125-100 кОм±1%
A2	<u>Плата индикации Ca5.282.262</u>
A3	<u>Плата реле Ca5.282.297</u>
C1	Конденсатор K10-17-16-H90-0,1мкФ±20%
C2	Конденсатор ECR-16B-47мкФ
C3	Конденсатор K10-17-16-H90-0,33мкФ±20%
D1	Микросхема 78L12
RP1	Набор резисторов HP1-4-9M-0,125-390 Ом±10%
UZ1	AC/DC преобразователь АМЕ05-24S
X4	Вилка на плату угловая MF-2x8MRA 4,2мм
X5	Вилка на плату IDC-14MS
G1...G3	Ячейка
K1...K6	Твердотельное реле S202TO2
RU1...RU6	Варистор S20K275
F1...F3	Вставка плавкая ВПТ6-7 I _н =1А
G4, G5	Ячейка
K7, K8	Микросхема K449КП1ВР
RU7, RU8	Варистор S20K275
F4	Вставка плавкая ВПТ6-2 I _н =0,25А
S1	Переключатель В1021 6А, 250В
X1, X1 ¹	Розетка на кабель IDC-16F
X2	Розетка ГРПМШ-1-31ГО2
X3	Разъем РП10-30
X4	Розетка на кабель MF-2x8F 4,2мм
X5, X5 ¹	Розетка на кабель IDC-14F



- G1 Ячейка
- C1 Конденсатор К10-17-16-Н90-0,1мкФ±20%
- DA1 LM358N (КР1040УД1)
- R1 Резистор С2-29В-0,125-154 Ом±0,25%
- R2 Резистор С2-29В-0,125-887 Ом±0,25%
- R3 Резистор С2-29В-0,125-121 Ом±0,25%
- R5...R8 Резистор С2-29В-0,125-100 кОм±1%

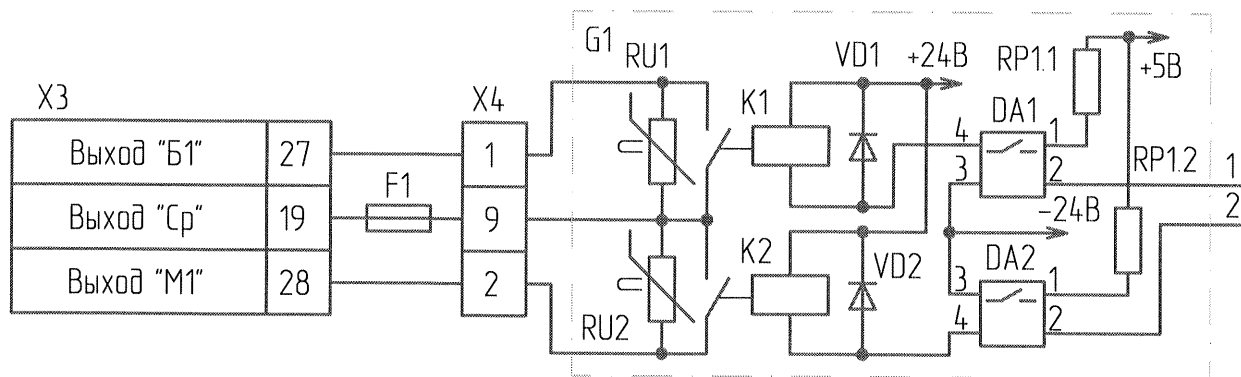
Рис. Б.2 Вариант ячейки G1 платы А1 для модификации ТЭРМ-П



- G1 Ячейка
- K1, K2 Микросхема К449КП1ВР
- RP1 Набор резисторов НР1-4-9М-0,125-390Ом±10%
- RU1, RU2 Варистор S20K275
- F1 Вставка плавкая ВПТ6-1 I_н=0,16А

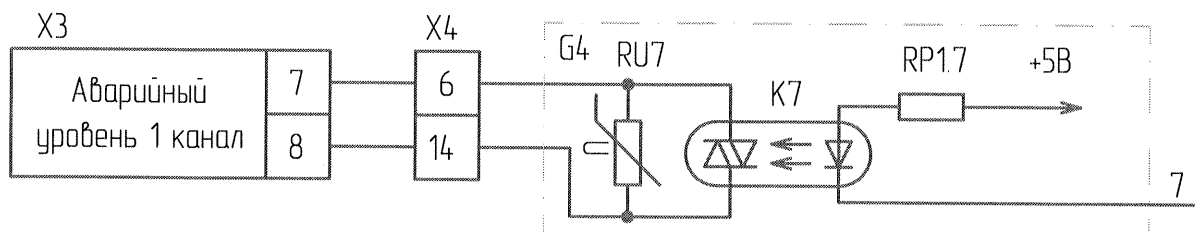
Рис. Б.3 Вариант ячейки G1 платы А3 для типа выхода -К

118457 Д 13.04.03



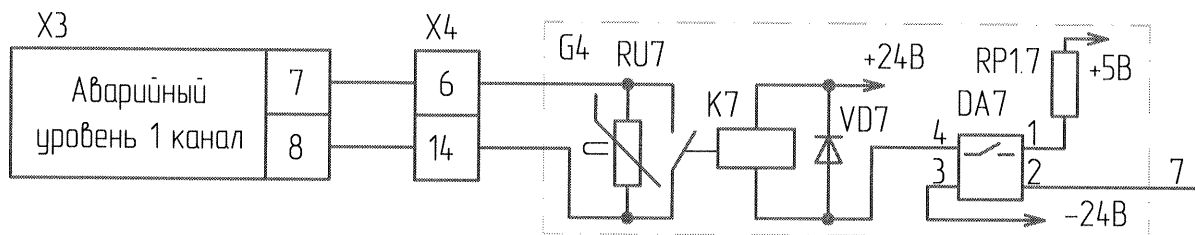
- G1 Ячейка
- DA1, DA2 Микросхема К449КП1ВР
- K1, K2 Реле RM96-1011-35-1024 24В, 8А
- RP1 Набор резисторов НР1-4-9М-0,125-390Ом±10%
- RU1, RU2 Варистор S20K275
- VD1, VD2 Диод 1N4007
- F1 Вставка плавкая ВПТ6-13 Iн=5А

Рис. Б.4 Вариант ячейки G1 платы А3 для типа выхода -Р



- G4 Ячейка
- K7 Твердотельное реле S202Т02
- RP1 Набор резисторов НР1-4-9М-0,125-390Ом±10%
- RU7 Варистор S20K275

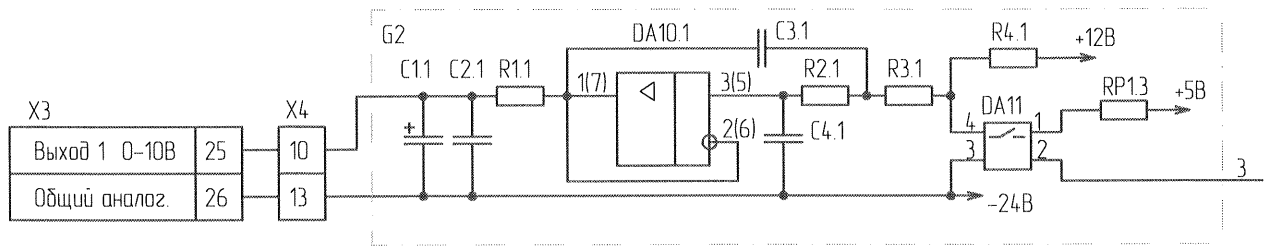
Рис. Б.5 Вариант ячейки G4 платы А3 для типа выхода -Т



- G4 Ячейка
- DA7 Микросхема К449КП1ВР
- K7 Реле RM96-1011-35-1024 24В, 8А
- RP1 Набор резисторов НР1-4-9М-0,125-390Ом±10%
- RU7 Варистор S20K275
- VD7 Диод 1N4007

Рис. Б.6 Вариант ячейки G4 платы А3 для типа выхода -Р

178 457 А 13.04.09



1. Вывод 8 микросхемы DA10 подключить к цепи +12В. Вывод 4 микросхемы DA10 подключить к цепи Общий.
2. Номера выводов микросхемы DA10, указанные в скобках, используются для второго выхода 0-10В.

G2	Ячейка
	Конденсаторы
C1	Конденсатор ECR-16В-22мкФ
C2	K10-17-16-H90-0,1мкФ±20%
C3	K10-17-16-H90-2,2мкФ±20%
C4	K10-17-16-H90-1мкФ±20%
DA10	LM358N (КР1040УД1)
DA11	Микросхема К449КП1ВР
	Резисторы
R1	C2-23-0,25-750 Ом±10%
R2, R3	C2-23-0,125-100 кОм±10%
R4	C2-23-0,125-2,4 кОм±10%
RP1	Набор резисторов НР1-4-9М-0,125-390Ом±10%

Рис. Б.7 Вариант ячейки G2 платы А3 для типа выхода -Н

Примечание: резистор R1 C2-23-0,25-120 Ом±10% устанавливается на выходном разьеме регулятора для согласования линии связи интерфейса RS-485. Резистор устанавливается на оконечных устройствах в линии.

118 457 13.04.09

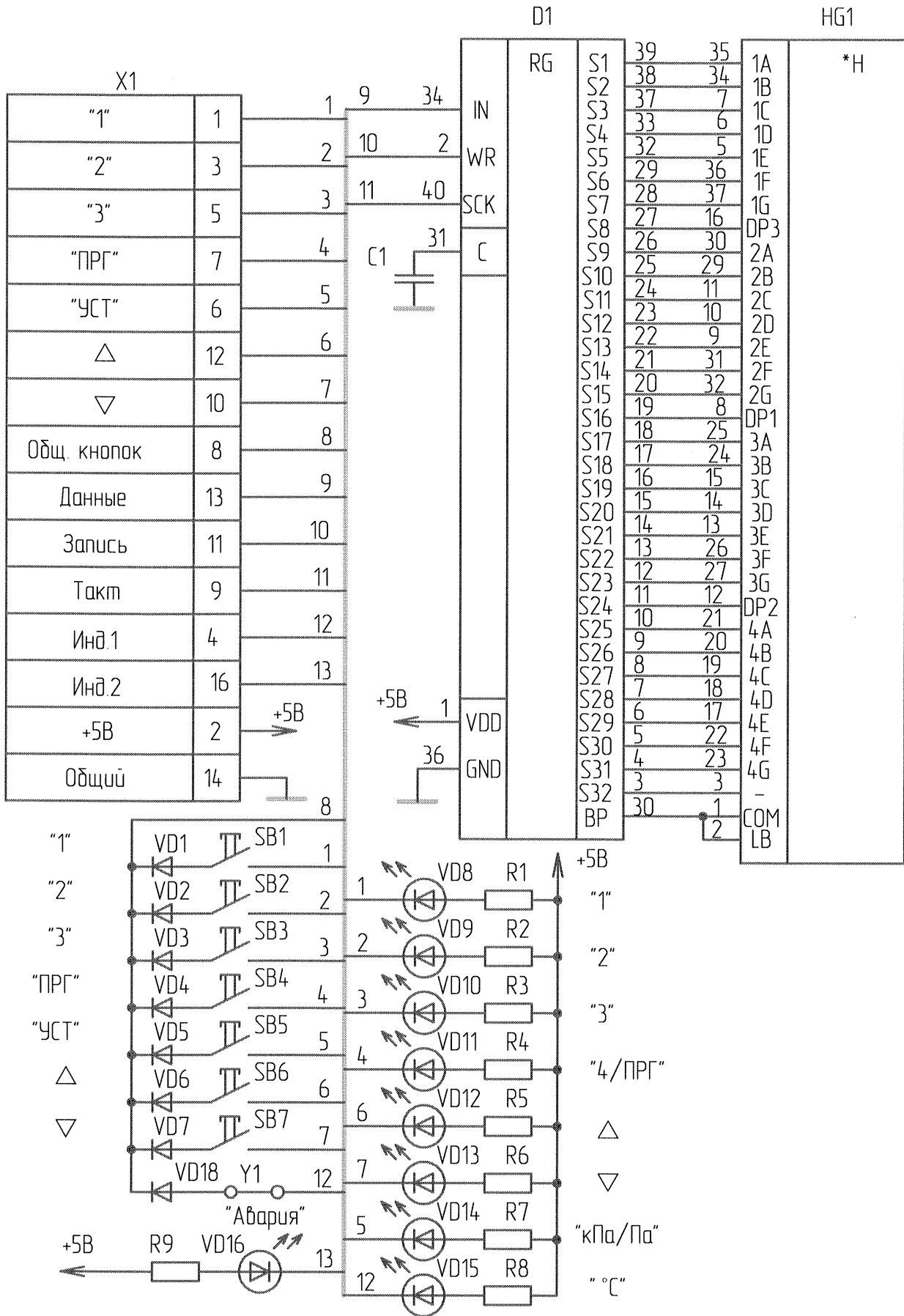


Рис. Б.8 Схема электрическая принципиальная платы индикации

1184157 13.04.09

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ**к схеме электрической принципиальной платы индикации**

C1	Конденсатор К10-176-М47-47 пФ±20%
D1	Микросхема АУ0438-И/р
HG1	Индикатор ITS-E0805
R1...R9	Резистор С2-23-0,125-330 Ом±10%
SB1...SB7	Кнопка миниатюрная PSM2-0-У-В
VD1...VD7, VD18	Диод КД522Б
VD8...VD13	Индикатор единичный АЛ307ЕМ (желтый)
VD14, VD15	Индикатор единичный АЛ307ГМ (зеленый)
VD16	Индикатор единичный АЛ307БМ (красный)
X1	Вилка на плату IDC-16MS
Y1	Штыревая линейка PLS40-G

118457 13.04.09

Приложение В
(справочное)

Формирование импульсов управления приводом подачи воздуха при
регулировании соотношения топлива/воздух

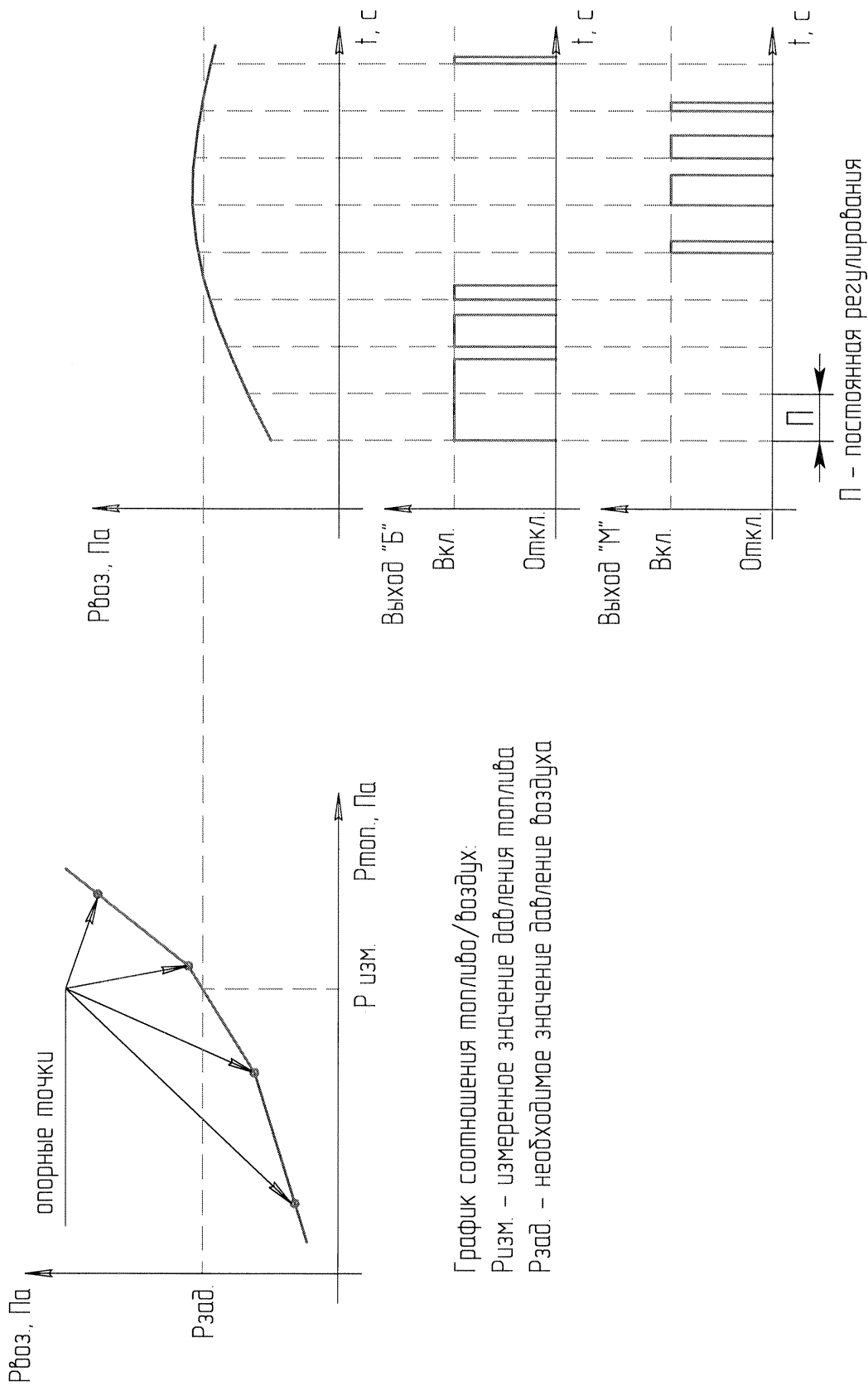
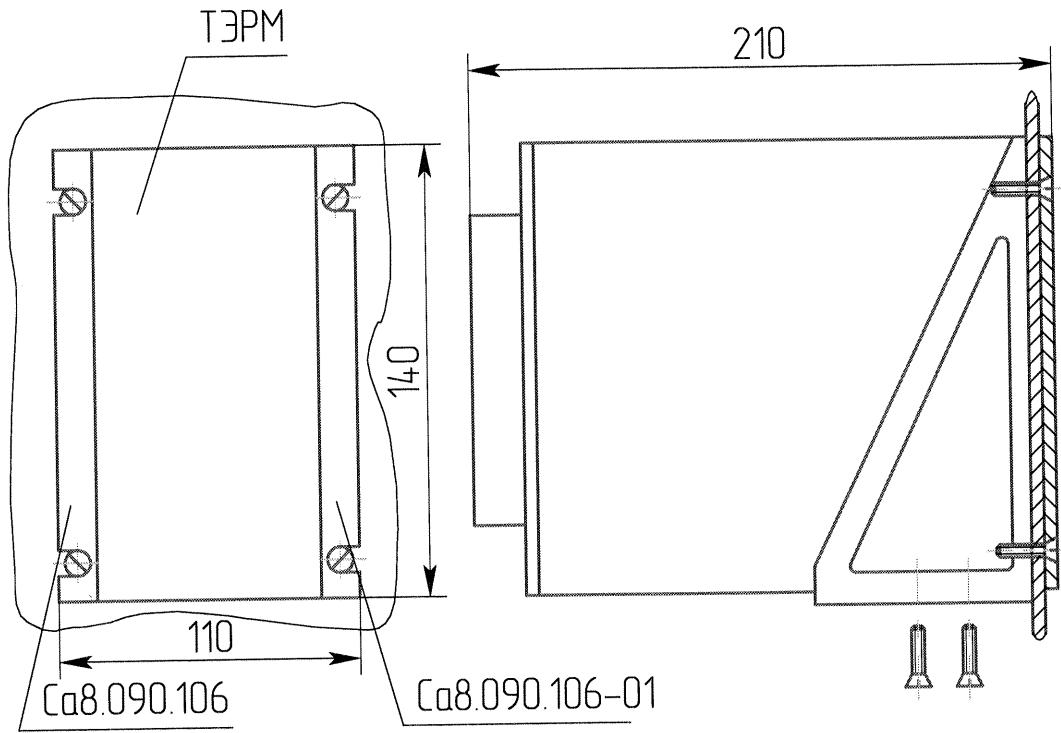


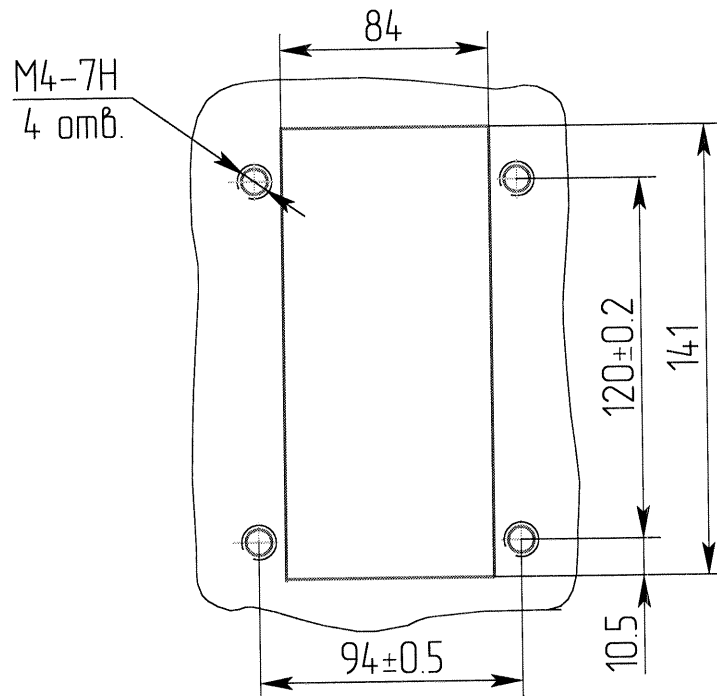
График соотношения топлива/воздух:
Pизм. – измеренное значение давления топлива
Pзад. – необходимое значение давления воздуха

418457 Д 13.04.09

Приложение Г
(справочное)
Установочные размеры регулятора



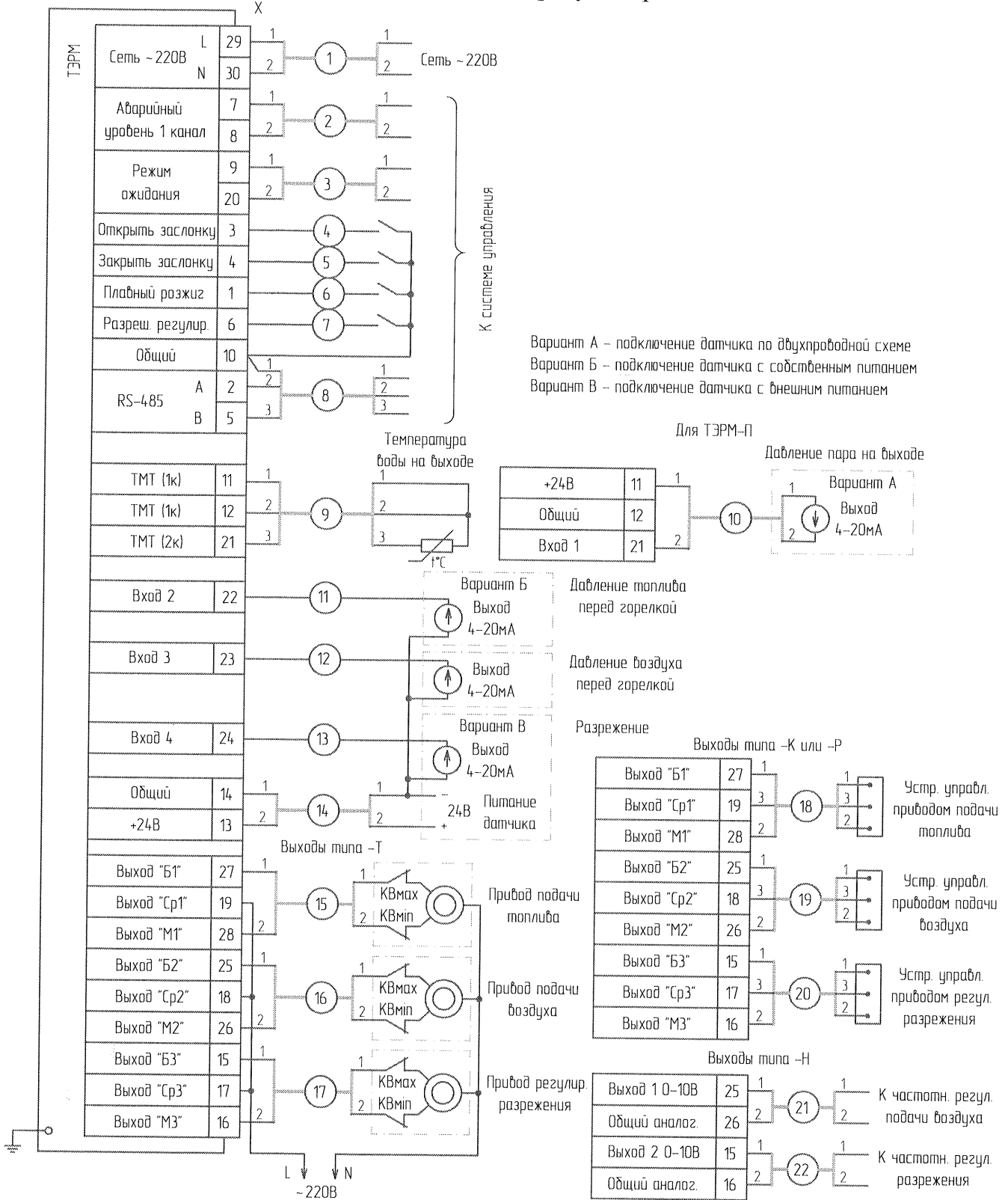
Размеры окна



118457 R 13.04.09
E-54914

Приложение Д (рекомендуемое)

Схема подключений регулятора ТЭРМ



118457 15.04.09

Приложение Е
(рекомендуемое)

Таблица установленных параметров регулятора

Условное обозначение	Назначение параметра	Установленное значение
Режимы работы		
P1	Режим отображения 1 канал	
P2	Режим отображения 2 канал	
P3	Режим отображения 3 канал	
P4	Режим отображения 4 канал	
C1	Режим использования 1 канал	
C2	Режим использования 2 канал	
C3	Режим использования 3 канал	
C4	Режим использования 4 канал	
ПЕ	Единица измерения 1 канал	
УР	Режим работы регулятора производительности	
-C1-		
У	Заданное значение для регулятора производительности	
h	Верхнее значение перехода в режим «ожидания»	
l	Нижнее значение выхода из режима «ожидания»	
-C2-		
d	Максимальное значение диапазона измерения первичного датчика температуры или давления пара	
H	Верхнее аварийное значение	
C	Постоянная электронного фильтра	
-C3-		
d	Максимальное значение диапазона измерения первичного датчика давления топлива	
H	Верхнее аварийное значение	
L	Нижнее аварийное значение	
-C3-		
d	Максимальное значение диапазона измерения первичного датчика давления воздуха	
L	Нижнее аварийное значение	

50140151 PЭ 754 PИ
13.04.09

Условное обозначение	Назначение параметра	Установленное значение
-С4-		
d	Максимальное значение диапазона измерения первичного датчика разрежения	
H	Верхнее аварийное значение	
F	Задержка срабатывания защиты	
-P1-		
Г	Время для режима «плавного розжига»	
o	Нижнее значение ограничения рабочего диапазона	
b	Верхнее значение ограничения рабочего диапазона	
Параметры регулирования		
П	Постоянная регулирования	
U	Общий коэффициент усиления	
Э	Коэффициент дифференциальной части	
A	Точность регулирования	
-P2-		
L	Нижнее значение ограничения аналогового выхода	
H	Верхнее значение ограничения аналогового выхода	
Параметры регулирования		
П	Постоянная регулирования	
U	Общий коэффициент усиления	
Э	Коэффициент дифференциальной части	
A	Точность регулирования	
-P3-		
У	Заданное значение для регулятора разрежения	
Е	Заданное значение для регулятора разрежения при вентиляции	
Р	Заданное значение для регулятора разрежения при розжиге	
H	Верхнее значение ограничения аналогового выхода	

118434

Условное обозначение	Назначение параметра	Установленное значение
Параметры регулирования		
П	Постоянная регулирования	
U	Общий коэффициент усиления	
Э	Коэффициент дифференциальной части	
A	Точность регулирования	
	Калибровка первичного датчика 1 канал	
	Калибровка первичного датчика 2 канал	
	Калибровка первичного датчика 3 канал	
	Калибровка первичного датчика 4 канал	

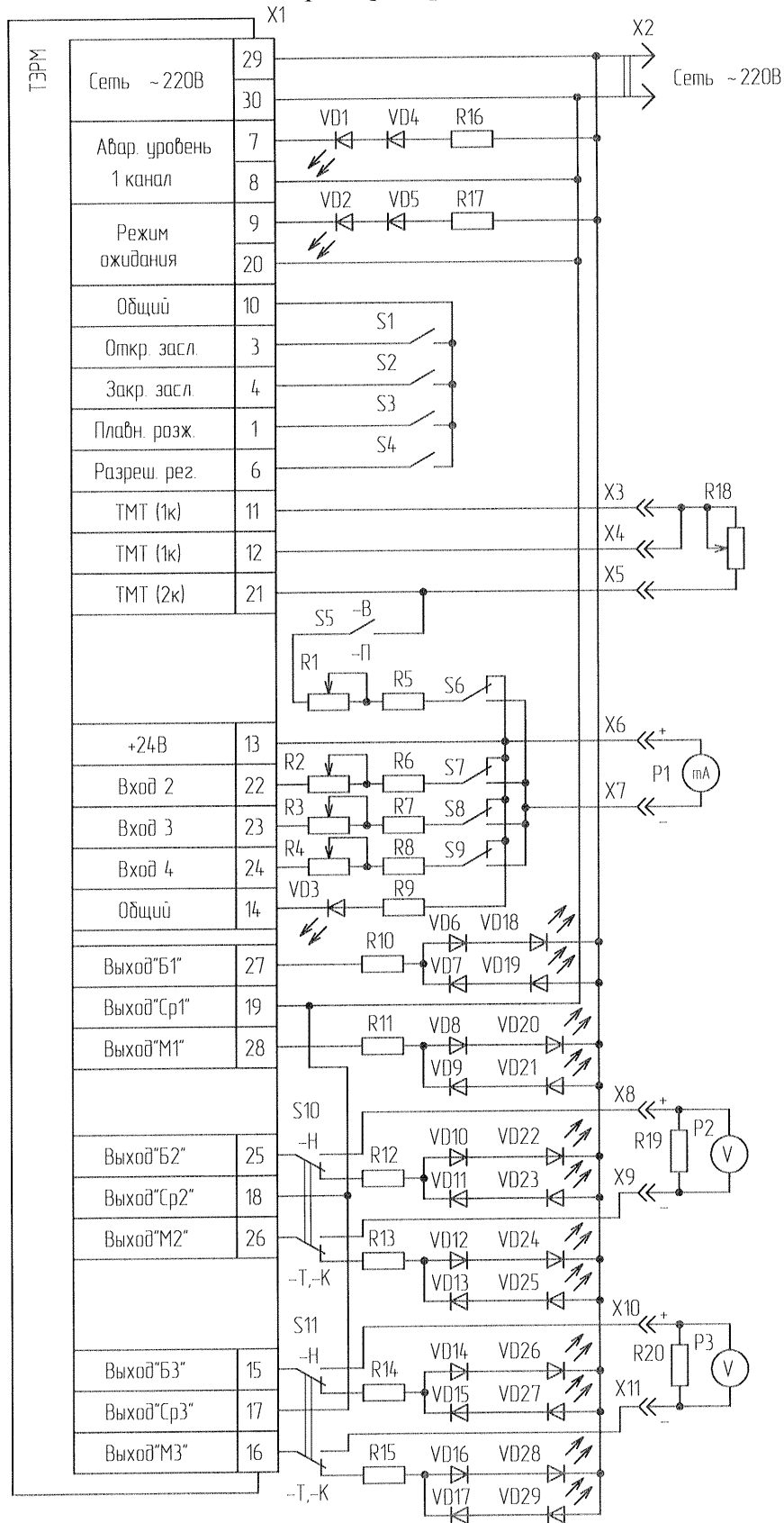
График соотношения топливо/воздух

Номер опорной точки	Давление топлива	Давление воздуха
1---		
2---		
3---		
4---		
5---		
6---		
7---		
8---		
9---		
E---		

118 457 13.04.09

Приложение Ж (рекомендуемое)

Схема проверки регулятора ТЭРМ



118457 13.04.09 454811

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ**к схеме проверки регулятора ТЭРМ**

P1...P3	Цифровой мультиметр типа ME32
R1...R4	Резистор СП5-35Б-6,8 кОм±10%
R5...R8	Резистор С2-23-0,5-1 кОм±10%
R9	Резистор С2-23-0,5-2,2 кОм±10%
R10...R17	Резистор С2-23-2-27 кОм±10%
R18	Магазин сопротивлений типа МСР-63
R19, R20	Резистор С2-23-0,5-30 кОм±10%
S1...S11	Тумблер ТП1-2
VD1...VD3	Индикатор единичный АЛ307ГМ (зеленый)
VD4...VD17	Диод КД226В
VD18...VD29	Индикатор единичный АЛ307БМ (красный)
X1	Розетка РП10-30ЛП
X2	Вилка ВД1-1
X3...X11	Клемма приборная КП-1а

118 457 I 13.04.09

1184957
Ж - 13.04.09

