

ДИНАМИЧЕСКИЙ КОРРЕКТОР СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА АДО-01

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ /Редакция 14.00/

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на ДИНАМИЧЕСКИЙ КОРРЕКТОР СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА, служит для ознакомления с конструкцией изделий, изучения правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспор-тирования).

1 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

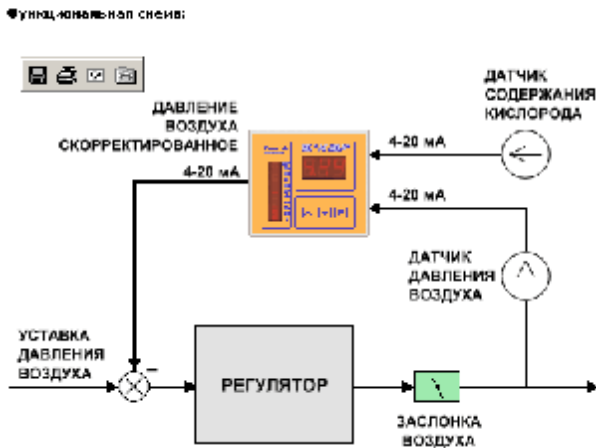
1.1 Назначение изделия

АДО-01 (далее по тексту – прибор) предназначен для оптимизации содержания уровня кислорода в дымовых газах котла.

Функционально прибор располагается в цепи ОС контура регулирования давления воздуха перед горелкой. Устройство корректирует сигнал давления воздуха в соответствии с кривой соотношения «давление воздуха / содержание кислорода». Скорректированный токовый сигнал поступает на вход регулятора.

Если в качестве исполнительного механизма используется электрифицированная заслонка, то, с точки зрения теории автоматического регулирования, сам регулятор представляет собой последовательно соединенные интегратор и усилитель мощности.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



1.2 Технические характеристики

Характеристики входных сигналов:

- 1.2.1 Аналоговый входной сигнал, пропорциональный измеренному давлению воздуха перед горелкой – ток 4-20мА.
- 1.2.2 Аналоговый входной сигнал, пропорциональный измеренному содержанию кислорода в отходящих газах – ток 4-20мА.

Характеристики выходных сигналов:

- 1.2.3 Количество дискретных выходов – 2. тип выходного ключа – транзистор с открытым коллектором, в цепь которого установлен токоограничивающий резистор сопротивлением 51 Ом;
- коммутируемое напряжение – постоянное не более 24В;
 - коммутируемый ток не более 35мА;
- 1.2.4 Аналоговый выходной сигнал, пропорциональный скорректированному с учетом содержания кислорода давлению воздуха – ток 4-20мА

Диапазоны и индикация:

- 1.2.5 Диапазон величин давления воздуха:
- 0-2,5кПа;
 - свободно программируемый диапазон. Границы диапазона могут настраиваться в пределах от 0 до 9,99.
- 1.2.6 Диапазон измерения содержания кислорода. Границы диапазона могут настраиваются в пределах от 0 до 100%.
- 1.2.7 Постоянно отображается входной сигнал давления воздуха. Есть возможность оперативного просмотра скорректированного сигнала давления воздуха; входного сигнала содержания кислорода; текущего задания содержания кислорода, вычисленного по таблице.
- 1.2.8 Сигнализация о достижения предела корректировки снизу или сверху путем выдачи сигнала на соответствующие дискретные выходы.

Эксплуатационные характеристики:

- 1.2.9 Условия эксплуатации:
- температура окружающей среды рабочая, °С – от 5 до 50;
 - влажность воздуха при температуре 35°С – 98%

Прибор предназначен для эксплуатации в районах с умеренным климатом, должны изготавливаться с климатическим исполнением УХЛ.

1.3 Устройство и работа




- 1.3.1 Прибор выполнен в виде законченного функционального узла, в соответствии с приложением А. В корпусе прибора находится печатная плата, на которой смонтированы электронные узлы.
- 1.3.2 Для настройки прибора служат кнопки ,  и . Назначение кнопок приведено в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Маркировка	Назначение
Кнопка выбора режима работы		Вход в меню и переход между пунктами меню
Кнопка «Больше»		Увеличение значения параметра
Кнопка «Меньше»		Уменьшение значения параметра

1.3.3 Электрическая схема прибора состоит из аналогового тракта и узла микропроцессорной обработки сигнала.

1.3.4 Электрические параметры:

- Электрическое питание прибора должно осуществляться от источника постоянного тока напряжением от 24 до 27В.
- Потребляемый ток не превышает 60 мА.
- Нестабильность напряжения питания не должна превышать по абсолютной величине 10 % от значения напряжения питания.
- Пульсация напряжения питания не должна превышать 1 % от значения напряжения питания.

1.4 Маркировка и пломбирование

На корпусе прибора должна быть маркировка, которая должна включать: товарный знак предприятия, наименование прибора, номер прибора.

Корпус прибора должен быть опломбирован для контроля доступа посторонних лиц. Целостность пломбы проверяется по наличию клейма предприятия-изготовителя.

1.5 Упаковка

К заказчику прибор поступает упакованный в индивидуальную упаковку, в которую также вложены эксплуатационные документы согласно комплекта поставки. Неиспользуемый по назначению прибор должен храниться в этой таре.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 К работе с прибором допускаются лица, прошедшие подготовку по его эксплуатации и изучившие настоящий документ.

2.1.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

- использовать источники питания напряжением постоянного тока больше 27В и меньше 24В;
- использовать прибор не по назначению.

2.2 Подготовка устройства к использованию

2.2.1 Установить прибор на щите.

2.2.2 Подключить прибор к внешним устройствам в соответствии со схемой, приведенной на рис. Б5.

2.2.3 Подать питание.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Режимы работы прибора

Прибор обеспечивает работу в двух режимах:

- режим коррекции текущего значения выходного параметра;
- режим настройки.





2.3.2 Настройка прибора.

Настройка прибора осуществляется при помощи меню. Перечень пунктов меню приведен в табл. 2.






Таблица 2

№ п.п.	Наименование	Обозначение на индикаторе
1	Изменение активного уровня дискретных выходов	=02
2	Контроль срабатывания дискретных выходов	=05
3	Настройка яркости индикатора	=07
4	Программирование границ пределов измерения Р воздуха	=08
5	Контроль источника тока	=10
6	Настройка параметров корректора	=18
7	Задание значений точек оси «Давление воздуха»	=19
8	Задание значений точек оси «Содержание кислорода»	=20
9	Программирование предела измерения содержания кислорода	=21

Общие пояснения







- Для того чтобы войти в меню или в пункт меню кратковременно нажмите кнопку **F**.
- Переход между пунктами меню осуществляется кнопками  и .
- Для изменения значения параметра используются кнопки  и .
- Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

1) Меню «Изменение активного уровня дискретных выходов»




- Для входа в меню нажмите кнопку **F**. На дисплее отобразится: **=01**
- Нажмите кнопку . На дисплее отобразится: **=02**. Кратковременно нажмите кнопку **F**. На дисплее отобразится номер текущего дискретного выхода.
- Для изменения номера дискретного выхода нажмите кнопки  или .
- Кратковременно нажмите **F** и установите активный уровень с помощью кнопок  или . При этом на дисплее должно отображаться **OPЕ** (ключ переходит в замкнутое состояние при включенном дискретном выходе) или **CLO** (ключ переходит в разомкнутое состояние при выключенном дискретном выходе).
- Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

2) Меню «Контроль срабатывания дискретных выходов»







Назначение: контроль работоспособности дискретных выходов.

- Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться: **=01**.
- Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=05**
- Кратковременно нажмите кнопку **F** и с помощью кнопок  или  выберите номер контролируемого дискретного выхода.
- Кратковременно нажмите кнопку **F**, и кнопками  или  изменяйте состояние выходных устройств. При этом на дисплее должно отображаться **OPЕ** или **CLO**, а соответствующие дискретные выходы менять свое состояние на противоположное.
- Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

3) Меню «Настройка яркости индикатора»





- a) Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться: **=01**.
- b) Последовательно нажимайте кнопку , пока на дисплее не отобразится **=07**
- c) Кратковременно нажмите кнопку **F**. На индикаторе должно отобразиться значение яркости в процентах от номинальной величины.
- d) С помощью кнопок  или  измените величину яркости.
- e) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторите предыдущую операцию до возврата в режим работы.

4) Меню «Программирование границ пределов измерения P воздуха»

- a) Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться: **=01**.
- b) Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=08**.
- c) Кратковременно нажмите кнопку **F** и с помощью кнопок  или  выберите параметр **P01** или **P02**. Параметру **P01** соответствует нижняя граница предела (входной ток 4мА), а параметру **P02** верхняя (входной ток 20мА).
- d) Кратковременно нажмите кнопку **F** и с помощью кнопок  или  настройте показание индикатора для выбранной границы предела.
- e) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторите предыдущую операцию до возврата в режим работы.

5) Меню «Контроль источника тока»

Назначение: контроль работоспособности источника выходного тока.

- a) Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться: **=01**
- b) Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=10**
- c) Кратковременно нажмите кнопку **F** и с помощью кнопок  или  выберите значения 4, 12, 20 одновременно контролируя эти значения при помощи миллиамперметра на токовом выходе датчика.
- d) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторите предыдущую операцию до возврата в режим работы.

6) Меню «Настройка параметров корректора»

(описание алгоритма работы корректора приведено в Приложении В)







- Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться **=01**.
- Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=18**
- Нажмите кратковременно кнопку **F**. С помощью кнопок  или  выберите параметр регулятора согласно таблице 3.

Таблица 3

Параметр регулятора	Обозначение на индикаторе
Время оценки сигнала, T (мин)	P01
Максимальные пульсации сигнала, $P_{пульс.макс}$ (% от $P_{в.ср}$)	P02
Период корректирования, $T_{корр}$ (мин)	P03
Величина корректирующего воздействия, $P_{корр}$ (% от $P_{в.ср}$)	P04
Зона нечувствительности содержания кислорода, $Q_{з.н}$ (% от $Q_{зад}$)	P05
Максимальная величина коррекции входного сигнала, $K_{макс}$ (% от $P_{в.ср}$)	P06







- Кратковременно нажмите кнопку **F** и с помощью кнопок  или  настройте значение, изменяемого параметра.
- Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

Примечание. Описание параметров и заводские настройки приведены в Приложении Г.

7) Меню «Задание значений точек оси «Давление воздуха»

(описание алгоритма работы корректора приведено в Приложении В)

В этом меню задаются точки для оси давления воздуха на графике «Давление воздуха - Содержание кислорода». Всего имеется 10 точек. Значение каждой точки не должно превышать величины ближайшей соседней точки. Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться **=01**.







- Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=19**
- Нажмите кратковременно кнопку **F**. С помощью кнопок  или  выберите номер точки графика (**P01**, **P02**, **P03**... **P10**).
- Нажмите кратковременно кнопку **F**. На дисплее отобразится значение давления воздуха для этой точки. С помощью кнопок  или  измените, значение на нужное (значение изменяется в пределах от предыдущей до следующей точки).

d) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.





Меню «Задание значений точек оси «Содержание кислорода»

(описание алгоритма работы корректора приведено в Приложении В)

В этом меню задаются точки для оси содержания кислорода на графике «Давление воздуха - Содержание кислорода». Всего имеется 10 точек. Номера точек соответствуют номерам, заданным в меню **=19**. Т.е. выбрав точку с номером **P01**, мы будем задавать значение содержания кислорода для давления воздуха заданного в меню **=19** для точки с тем же номером.

- a) Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться **=01**.
- b) Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=20**
- c) Нажмите кратковременно кнопку **F**. С помощью кнопок  или  выберите номер точки графика.
- d) Нажмите кратковременно кнопку **F**. На дисплее отобразится значение содержания кислорода для этой точки. С помощью кнопок  или  измените значение на нужное.
- e) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

8) Меню «Программирование предела измерения содержания кислорода»

- a) Для входа в меню необходимо кратковременно нажать кнопку **F**. На дисплее должно отобразиться **=01**.
- b) Последовательно нажимайте кнопку  или , пока на дисплее не отобразится **=21**
- c) Нажмите кратковременно кнопку **F**. На дисплее отобразится значение верхней границы диапазона сигнала содержания кислорода (входной ток 20мА). С помощью кнопок  или  измените значение на нужное. Нижняя граница диапазона не программируется и всегда равна нулю (входной ток 4мА).
- d) Для перехода в меню верхнего уровня нажмите и удерживайте кнопку **F** на время, превышающее 2 секунды один раз, или повторяйте предыдущую операцию до возврата в режим работы.

2.3.3 Возможные неисправности измерителя и способы их устранения приведены в таблице

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
При подаче электропитания не отображается информация на цифровом индикаторе	Обрыв в цепях электропитания	Устранить обрыв
Не срабатывает исполнительное устройство.	Неверно настроен активный уровень дискретного выхода	Изменить полярность активного уровня дискретного выхода (пункт меню: =02) Проверить срабатывание исполнительного устройства (пункт меню: =05)

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

По истечении 18 месяцев провести периодическое техническое обслуживание, включающее в себя чистку контактов клеммного соединения.

4 ХРАНЕНИЕ

Приборы должны храниться в штатной упаковке в отапливаемом вентилируемом помещении при температуре воздуха от +5 до 40 °С и относительной влажности до 80%.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование приборов может производиться любым видом транспорта при условии защиты упаковки от прямого попадания атмосферных осадков и при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50°С. Транспортирование в самолете должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Прибор не содержит драгметаллов, и после окончания срока его эксплуатации или выхода из строя следует произвести разборку индикатора и передачу его компонентов соответствующим приемным организациям.

7 РЕМОНТ

Ремонт приборов в послегарантийный период осуществляется предприятием - изготовителем.

А1) Габаритные размеры прибора приведены на рисунке 1.

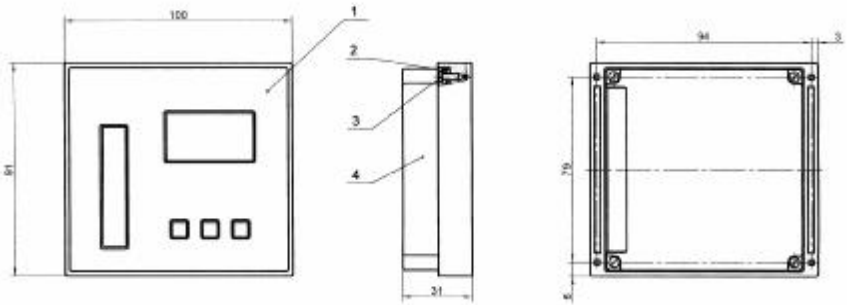


Рис. 1

А2) Габариты окна и разметка отверстий для установки прибора на щите приведены на рисунке 2.

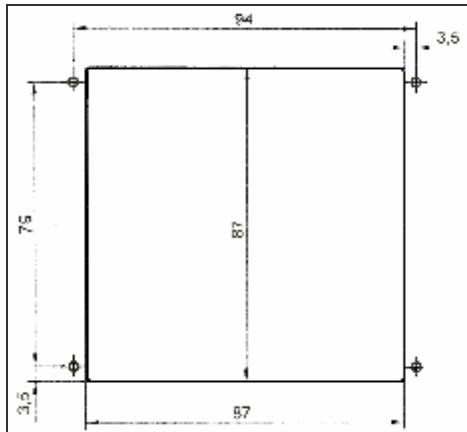


Рис. 2

Диаметр отверстий в щите-4мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Б1) Схема выходных каскадов дискретных сигналов прибора приведена на рисунке 3.

На схеме:

VT1...VT2 – транзисторы BC817-40LT1

R1...R2 – резисторы чип 1206-51-5%

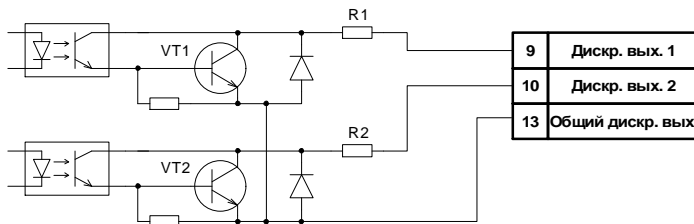


Рис. 3

Б2) Схема подключения прибора к блоку питания БПР (производство КБ «Агава»)

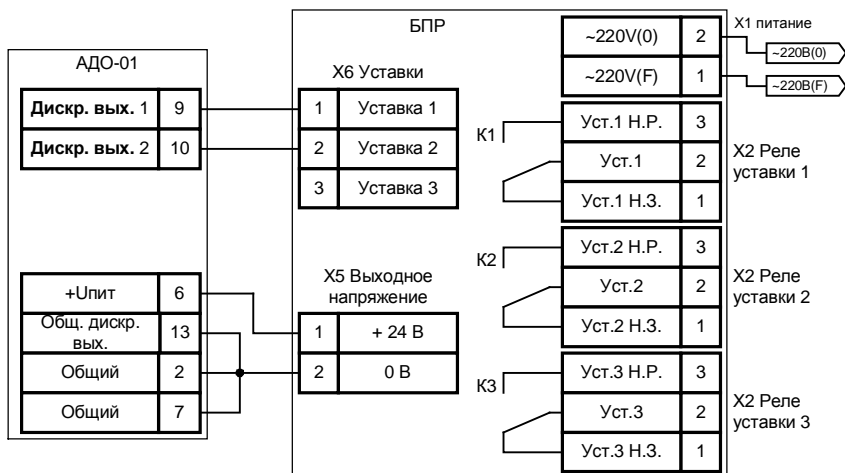


Рис. 4

Б3) Схема подключения реле к дискретным выходам прибора (внешние цепи гальванически связаны с цепью «Общий 1»)

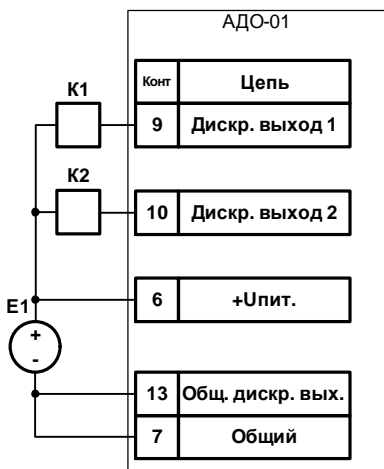


Рис. 5

На схеме:

E1 – источник питания измерителя 24-27В.

K1, K2 – обмотки реле (ток через обмотку не должен превышать 45мА).

Б4) Схема подключения реле к дискретным выходам измерителя (внешние цепи гальванически изолированы от цепи «Общий 1»)

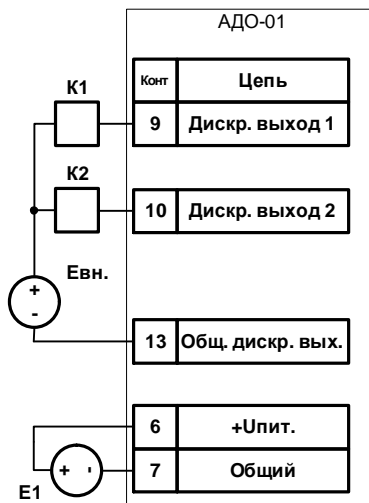


Рис. 6

На схеме:

K1, K2 – обмотки реле (ток через обмотку не должен превышать 45мА).

E1 – источник питания измерителя 24-27В.

Eвн. – внешний источник питания (напряжение не должно превышать 27В).

Б5) Схема подключения входных сигналов

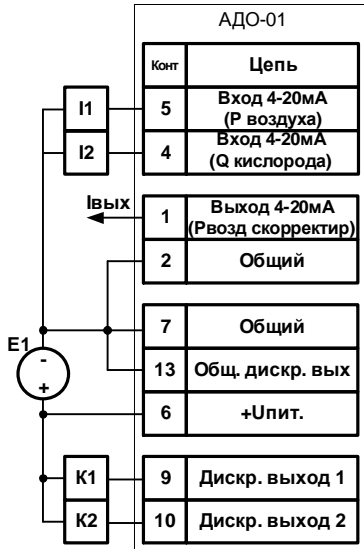


Рис. 15

На схеме:

К1, К2 – обмотки реле

(ток через обмотку не должен превышать 45мА).

И1 – источник измеряемого тока 4-20мА для основного сигнала

И2 – источник измеряемого тока 4-20мА для корректирующего сигнала

И_{вых} – выходной ток 4-20мА.

Е1 – источник питания с напряжением

$U=14+R_{вх.чрп} * 0.02$ и током I не менее 75мА;

Примечание.

Для гальванически развязанного варианта подключения дискретных выходов см. схему Б4.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

АЛГОРИТМ РАБОТЫ КОРРЕКТОРА КИСЛОРОДА

Принятые сокращения

Pв – входной сигнал давления воздуха

T – задаваемое время в течении которого сигнал "*Pв*" не должен отклоняться более чем на "*Pпульс.макс*" от своего среднего значения, (1 – 60 мин.)

Pв.ср – среднее измеренное значение сигнала "*Pв*" измеренное за время "*T*"

Pв.макс – максимальное измеренное значение сигнала "*Pв*" за время "*T*"

Pв.мин – минимальное измеренное значение сигнала "*Pв*" за время "*T*"

Pпульс.макс – задаваемое значение при превышении которого не работает механизм коррекции, (в % от измеренного *Pв.ср*)

Qзад – задаваемое значение содержания кислорода (задается в виде графика и рассчитывается для конкретного значения "*Pв*")

Qтек – измеренное значение содержания кислорода

Qз.н – задаваемая зона нечувствительности

Tкорр – задаваемый период корректирования

Pкорр – задаваемая величина корректирующего воздействия, (в % от измеренного *Pв.ср*)

Kмакс – задаваемая максимальная величина корректировки входного сигнала, (в % от измеренного *Pв.ср*)

Краткое описание алгоритма

Прибор предназначен для поддержания уровня содержания кислорода в дымовых газах. Достигается это следующим способом:

- 1) Прибор определяет, выполняются ли условия для входа в режим коррекции.
- 2) Измеряет давление воздуха на входе «5».
- 3) Находит по задаваемой пользователем кривой требуемое содержание кислорода при данном давлении воздуха.
- 4) Измеряет действительное содержание кислорода на входе «4».
- 5) Изменяет выходной сигнал в нужном направлении по приведенному ниже алгоритму, пока сигнал содержания кислорода не совпадет с расчетным значением.
- 6) При изменении давления воздуха на входе «5» выходит из режима коррекции.

Вход в режим коррекции

Входной сигнал давления воздуха "*Pв*" на протяжении времени "*T*" (1-60 мин.) измеряется и находится среднее "*Pв.ср*". Одновременно регистрируется максимальное "*Pв.макс*" и минимальное "*Pв.мин*" значение сигнала давления воздуха (амплитуда). ЕСЛИ амплитуда выбросов НЕ превысит среднее значение "*Pв.ср*" на заданную величину максимальных пульсаций "*Pпульс.макс*", ТО включается "*Режим коррекции*".

Режим коррекции

По измеренному сигналу давления воздуха "*Pв*" находится требуемое значение содержания кислорода "*Qзад*" (из графика задаваемого пользователем).

Текущее значение содержания кислорода "*Qтек*" сравнивается с "*Qзад*".

ЕСЛИ разница "*Qзад* - *Qтек*" НЕ превышает зоны нечувствительности "*Qз.н*", ТО сигнал "*Pв*" проходит на выход без изменений.

ИНАЧЕ через промежутки времени с периодом "*Tкорр*" сигнал "*Pв*" изменяется на величину "*Pкорр*".

Общее величина вносимой поправки равна произведению параметра "*Kмакс*" и "*Pв.ср*".

Выход из режима коррекции

Выход из режима коррекции происходит при отклонении входного сигнала "*Pв*" от запомненного значения "*Pв.ср*" на величину "*Pнульс.макс*".

Индикация режимов работы и основных параметров

В процессе работы прибор может выводить информацию о своем состоянии на индикатор, а также позволяет просматривать численные значения основных параметров.

Индикация режимов работы находится на линейном индикаторе, при этом возможны варианты:

1) *Ожидание выполнения условий входа в режим коррекции.*

Все «зажженные» сегменты индикатора светятся с одинаковой яркостью.

2) *Корректирование выходного сигнала*

Нижний сегмент на линейном индикаторе горит с пониженной яркостью.

3) *Достигнуты границы разрешенного диапазона коррекции*

Нижний сегмент на линейном индикаторе горит с пониженной яркостью и моргает.


Одновременно при достижении нижней границы диапазона коррекции 1-ый дискретный выход будет переведен в активное состояние, при достижении верхней границы в активное состояние будет переведен 2-ый дискретный выход.


4) *Выход из режима корректировки*

Второй снизу сегмент на линейном индикаторе горит с пониженной яркостью.

Индикация основных параметров находится на цифровом индикаторе, при этом возможны варианты:

1) Не нажата ни одна из кнопок - отображается входной сигнал давления воздуха.

2) Нажата кнопка  - отображается выходной скорректированный сигнал давления воздуха.

3) Нажата кнопка .

- в течении 5 сек. отображается входное значение содержания кислорода;
- после 5 сек. отображается требуемое расчетное значение содержания кислорода для текущего давления воздуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

При поступлении заказчику в приборе (меню **=18**) установлены параметры указанные в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Обозначение на индикаторе	Значение	Диапазон значений
Время оценки сигнала, T (мин)	P01	1	1 – 60
Максимальные пульсации сигнала, $P_{пульс.макс}$ (% от $P_{в.ср}$)*	P02	5	0 – 10
Период корректирования, $T_{корр}$ (мин)	P03	1	1 – 10
Величина корректирующего воздействия, $P_{корр}$ (% от $P_{в.ср}$)	P04	0,5	0,5 – 10
Зона нечувствительности содержания кислорода, $Q_{з.н}$ (% от $Q_{зад}$)	P05	3	0,5 – 10
Максимальная величина коррекции входного сигнала, $K_{макс}$ (% от $P_{в.ср}$)	P06	± 10	0 – ± 10

* **Примечание.** При необходимости отключения режима корректирования давления воздуха установите этот параметр равным 0.

Пример графика содержания кислорода в зависимости от давления воздуха для реального объекта приведен в таблице 5.

Таблица 5

№ точки в меню «19», «20»	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
$P_{в}$, кПа (меню 19)	0,25	0,35	0,5	0,65	0,8	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5
O_2 , %(меню 20)	4	3,8	3,2	3,0	3,0	3,0	2,6	2,4	2,4	2,2

Примечание. Значение давления воздуха приведены для выбранного предела 2,5кПа.

19
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

