

**Система стабилизации давления воздуха в коллекторе
главного дутьевого вентилятора участка сушки ДСФ**

Руководство по эксплуатации

Согласовано:

Разработано в

2011 г.

Содержание

1. Введение.	3
2. Назначение.	3
3. Технические характеристики.	3
4. Устройство и принцип работы.	4
5. Подготовка к работе и порядок работы.	7
6. Техническое обслуживание и ремонт.	8
7. Указания мер безопасности.	9
8. Приложение.	10

1. Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы и правильной эксплуатации системы стабилизации давления воздуха в коллекторе главного дутьевого вентилятора (ГДВ) и содержит описание его устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для эксплуатации системы стабилизации давления воздуха.

Руководство по эксплуатации рассчитано на эксплуатационный персонал, имеющий соответствующую квалификацию и обученный работе с системой стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ.

При изучении системы стабилизации давления воздуха необходимо наряду с настоящим руководством по эксплуатации пользоваться принципиальной электрической схемой шкафа управления, входящей в состав эксплуатационной документации, а также документацией на блок ручного управления БРУ-44 и измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ212.

2. Назначение.

Система стабилизации давления воздуха в коллекторе главного дутьевого вентилятора предназначена для поддержания в заданном диапазоне давления воздуха в коллекторе ГДВ сушильных печей № 1-5 участка сушки дробильно-сортировочной фабрики (ДСФ).

Вид климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ15150 -69 и ГОСТ15543.1-89 при отсутствии воздействия механических факторов внешней среды.

Шкаф управления рассчитан на эксплуатацию в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации, во взрыво- и пожаробезопасной окружающей среде, не содержащей едких паров, разрушающих металл и изоляцию, не насыщенной водяными парами, при этом должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: от 0 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 80% при температуре плюс 35 °С или при более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление: от 630 до 800 мм рт. ст.;
- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц амплитудой вибро смещения не более 0,15 мм.

3. Технические характеристики.

1. Параметры питающей сети:
 - номинальное напряжение трёхфазной сети с нулевым проводом и проводом защитного заземления: 380 В ± 15%, частота: 50 ± 1 Гц.
2. Потребляемая мощность системы управления – не более 400 ВА.
3. Напряжение питания датчика давления – 24 В.
4. Количество подключаемых датчиков – 1.
5. Выходной сигнал – 380 В, 50 Гц.
6. Количество подключаемых исполнительных механизмов – 1.
7. Управление – микропроцессорное.
8. Индикация – светодиодная.
9. Установка – на стене в помещении.
10. Корпус – шкаф Spacial 3D, стальной, серый.
11. Степень защиты – IP20.
12. Размеры 600×600×250.
13. Вес – 32кг.

4. Устройство и принцип работы.

В состав системы стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ входят механизм электрический однооборотный (МЭО), датчик давления АИР-20/М2, шкаф управления.

Главный дутьевой вентилятор предназначен для подачи воздуха к горелкам сушильных печей; включение и отключение ГДВ осуществляется с пульта местного управления кочегаром.

Направляющий аппарат позволяет осуществлять регулирование величины давления воздуха в коллекторе ГДВ.

Механизм электрический однооборотный предназначен для управления направляющим аппаратом в ручном и автоматическом режимах. В случае отсутствия напряжения возможно изменение положения выходного вала МЭО при помощи штурвала.

В качестве преобразователя избыточного давления воздуха в электрический сигнал применяется датчик АИР-20/М2. Датчик АИР-20/М2 формирует нормированный токовый сигнал 4...20 мА, соответствующий избыточному давлению 0...2,5 кПа. Датчик давления установлен в воздушном коллекторе между 2-й и 3-ей сушильными печами.

В состав шкафа управления входят автоматические выключатели, блок ручного управления БРУ-44, измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ212, блоки питания БП96 и БП20, твердотельное реле, лампа с розеткой. К шкафу управления подключены силовые и контрольные кабели, тросик заземления.

Питание шкафа осуществляется по пятипроводной схеме 3L/N/PE. Вводной автоматический выключатель QF1 предназначен для отключения питающего напряжения шкафа управления. Лампа с розеткой через автоматический выключатель SF1 подключены ко входному клеммнику шкафа; розетка предназначена для подключения измерительных приборов, токового задатчика, осциллографа, пылесоса и т.д. Автоматический выключатель SF2 подает напряжение на блоки питания БП-96 и БП-20. Автоматический выключатель SF3 осуществляет подачу питающего напряжения на измеритель-регулятор ТРМ212.

Блок питания БП96/24-4/120-DIN используется для питания датчика давления АИР-20/М2, светодиодных индикаторов БРУ-44, схемы управления твердотельного реле. Блок питания БП96/24-1/600-DIN предназначен для питания блока ручного управления БРУ-44.

Блок питания БП-20 идет в комплекте с МЭО и предназначен для питания блока сигнализации положения токового (БСПТ).

На двери шкафа расположены блок ручного управления БРУ-44 и измеритель-регистратор ТРМ212.

Изображение блока ручного управления БРУ-44 представлено на рисунке 1.



Рисунок 1

На лицевой панели блока ручного управления БРУ-44 находятся четыре кнопки:

- автоматического режима управления,
- ручного режима управления,
- открытия направляющего аппарата ▲,
- закрытия направляющего аппарата ▼.

Блок БРУ-44 осуществляет световую индикацию установленного режима управления («А» - автоматический режим, «Р» - ручной режим), срабатывания концевых выключателей в крайних положениях выходного вала исполнительного механизма, выходного сигнала регулирующего устройства, также осуществляется индикация положения исполнительного механизма на цифровом индикаторе в %.

Более подробно о назначении, принципе действия, технических характеристиках, правилах эксплуатации БРУ-44 можно прочитать в его «Руководстве по эксплуатации».

Измеритель-регулятор ТРМ212 предназначен для измерения и автоматического регулирования давления воздуха в коллекторе ГДВ участка сушки ДСФ. Токовый сигнал от датчика давления преобразуется в ТРМ212 в текущее значение давления воздуха. Информация о текущем значении давления воздуха отображается на верхнем цифровом индикаторе, значение задания - на нижнем цифровом индикаторе.

Изображение измерителя-регулятора ТРМ212 представлено на рисунке 2.



Рисунок 2

На лицевой панели ТРМ212 расположены следующие элементы управления и индикации:

Верхний цифровой индикатор красного цвета отображает:

- текущие значения измеряемых величин;
- сообщения об ошибках;
- название параметра в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ;
- надпись *MENU* при просмотре МЕНЮ.

Нижний цифровой индикатор зеленого цвета отображает:

- значение уставки;
- значение параметра в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ;
- название группы параметров при просмотре МЕНЮ.

Светодиоды:

К1 – светится при включенном выходном устройстве 1;

К2 – светится при включенном выходном устройстве 2;

УСТ – светится в режиме редактирования уставки;

LBA – мигает, если обнаружен обрыв в контуре регулирования;

СТОП – постоянно светится, если регулятор остановлен;

– мигает, если остановка регулятора произошла из-за аварии LBA или аппаратной ошибки;

АН – постоянно светится при выполнении автонастройки;

– гаснет при удачном завершении автонастройки;

– мигает, если автонастройка закончена неудачно;

RS – засвечивается на 0,1с в момент передачи данных компьютеру;

– постоянно светится в режиме дистанционного управления регулятором;

РУЧ – светится в режиме ручного управления регулятором.

Кнопки, находящиеся на передней панели прибора, имеют следующее назначение:



– для увеличения значения программируемого параметра;



– для уменьшения значения программируемого параметра;



– для входа в меню программирования и для перехода к следующему параметру.

При работе с прибором ТРМ212 для входа в специальные режимы работы прибора используются комбинации кнопок:



+



+



– для перехода к установке кодов доступа;



+



– для перехода в режим ручного управления регулятором.

При наличии некоторых неисправностей прибор выводит на верхнем цифровом индикаторе следующие сообщения:

– **Err.5** – ошибка на входе;

– **Err.L** – ошибка вычисления.

Программируемые параметры задаются пользователем в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти. Основные параметры прибора ТРМ212 объединены в семь групп, составляющих меню прибора (рисунок 3).

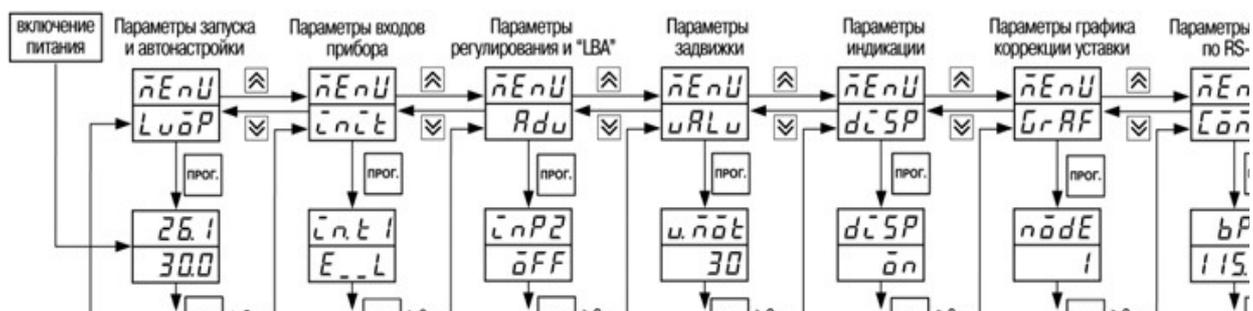


Рисунок 3

Полный список программируемых параметров приведен в «Руководстве по эксплуатации» ТРМ212. Список значений запрограммированных параметров ТРМ212 приведен в приложении 1.

Система стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ позволяет работать в ручном и автоматическом режимах.

Ручной режим работы предполагает управление исполнительным механизмом при помощи блока ручного управления БРУ-44; для перехода в данный режим необходимо нажать кнопку ручного режима управления «Р», при этом на БРУ-44 загорится световой индикатор «Р», кнопками открытия/закрытия возможно управление выходным валом исполнительного механизма в нужном направлении.

Автоматический режим управления предполагает использование в процессе регулирования измерителя-регулятора ТРМ-212 и блока ручного управления БРУ-44. Для перехода в автоматический режим управления необходимо нажать на БРУ-44 кнопку «А», при этом на БРУ-44 загорится световой индикатор «А», контакты реле БРУ-44 подключат выходы регулятора ТРМ212 через конечные выключатели МЭО ко входам схемы управления твердотельного реле. Выходные импульсы твердотельного реле начнут перемещать выходной вал МЭО для уменьшения рассогласования между текущим значением давления воздуха в коллекторе ГДВ и значением задания регулятора. В конце процесса регулирования их значения должны сравняться.

При срабатывании концевого выключателя МЭО, движение в данном направлении прекращается, т. к. контакты концевого выключателя размыкают цепь управления твердотельного реле. На блоке ручного управления БРУ-44 загорается соответствующий световой индикатор.

5. Подготовка к работе и порядок работы.

5.1. Подготовка к работе

Подготовку к работе системы стабилизации давления воздуха необходимо выполнить в следующей последовательности:

- проверить отсутствие посторонних предметов в шкафу управления;
- проверить положение автоматических выключателей – они должны быть выключены;
- проверить качество защитного заземления.

5.2. Порядок работы

Включение шкафа производится в следующем порядке:

- включить автоматические выключатели QF1, QF2, SF1, SF2, SF3,
- перевести блок ручного управления в ручной режим нажатием кнопки «Р», на передней панели БРУ-44 должен загореться индикатор «Р»,
- закрыть направляющий аппарат, для чего нажать кнопку ▼ на передней панели БРУ-44, по окончании закрытия МЭО должен загореться индикатор ↙ ,
- включить ГДВ,
- установить на нижнем индикаторе измерителя-регулятора ТРМ212 необходимое

значение давления воздуха с помощью кнопок  ,  . Для сохранения нового значения уставки необходимо нажать кнопку  , через 10 секунд

показания ТРМ212 вернуться в режим отображения текущего давления воздуха и значения уставки,

- перевести БРУ-44 в автоматический режим управления нажатием кнопки «А», на передней панели блока ручного управления должен загореться индикатор «А»,
- проконтролировать работу регулятора в течение нескольких минут.

В процессе работы измерителя-регулятора могут возникать аварийные ситуации. В случае выхода токового сигнала за пределы 3...25 мА срабатывает аварийная защита прибора ТРМ212, на верхнем индикаторе выдается сообщение **Err.5**, регулятор переходит в режим «СТОП». После устранения аварийной ситуации необходимо запустить ТРМ212 в автоматическом режиме. Для этого необходимо:

- перейти в режим программирования – нажать и удерживать кнопку  до появления на верхнем индикаторе надписи **нЕнL**, на нижнем индикаторе - **L u n P**,
- нажатием кнопкой  перейти в список параметров меню **L u n P**,
- на индикаторах после аварийной ситуации должны высвечиваться надписи **r-5** (запуск/остановка регулирования) и **StoP** (регулятор остановлен),
- для запуска процесса регулирования необходимо нажать кнопку ,
- на нижнем индикаторе должна появиться надпись **rlr**,
- нажатием кнопки  запустить регулятор в работу,
- через 10 секунд на индикаторах отобразятся текущие значения давления воздуха и уставки.

Одновременное нажатие кнопок  и  переводит регулятор в ручной режим управления, на лицевой панели ТРМ212 загорается индикатор «РУЧ». Изменение положения исполнительного механизма производится нажатием кнопок  и .

Для запуска регулятора в автоматическом режиме необходимо выполнить последовательность действий, аналогичную запуску регулятора после аварийной ситуации.

6. Техническое обслуживание и ремонт.

Техническое обслуживание и ремонт системы стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ может производиться обученным электротехническим персоналом, имеющий опыт работы с радиоэлектронными устройствами и системами, ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации, а также имеющим допуск по 3 группе к работам, связанным с напряжением до 1000 В.

К техническому обслуживанию шкафа управления относятся: продувка шкафа, протяжка клеммных соединений. Продувку шкафа управления рекомендуется проводить не реже одного раза в квартал, протяжку клеммных соединений - не реже одного раза в год.

Сроки поверки датчика давления и измерителя-регулятора приводятся в их руководствах по эксплуатации.

7. Указания мер безопасности.

Шкаф управления должен быть подключен к проводам питающей сети с нулевым проводом и защитным заземлением. Не допускается подключать щит к сети, не имеющей нулевого провода или защитного заземления.

При эксплуатации системы стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ обслуживающий персонал должен соблюдать "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" в электроустановках напряжением до 1000 В.

Обслуживающий электротехнический персонал должен быть обучен работе с системой стабилизации давления воздуха в коллекторе ГДВ, знать принцип ее работы, иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3-ей.

При проверке и настройке шкафа управления в процессе наладочных работ необходимо пользоваться поверенными приборами и исправным инструментом.

Электротехнический персонал в процессе наладочных работ может выполнять работы без снятия напряжения. При этом должны быть выполнены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Пожаробезопасность конструкции шкафа управления в соответствии с ГОСТ 18142.1-85 п.4.5 обеспечивается применением негорючих и трудно-горючих материалов, средствами защиты и выбором расстояний между токоведущими частями в соответствии с ПУЭ.

К монтажу и обслуживанию допускаются лица, ознакомленные с общими правилами по технике безопасности при работе с электроустановками до 1000В.

Все подключения и переключения, а также ремонт, производить при отключенном питании.

8. Приложение

Список программируемых параметров ТРМ212.

Обозначение	Название	Допустимые значения	Комментарии	Заводская уставка	Установленное значение
Группа $\bar{c}n\bar{c}t$ (init) Параметры входов прибора					
$\bar{c}n.t.1$ (in.t.1)	Тип входного датчика или сигнала для входа 1	$r.385$ $r.385$ $r.391$ $r.391$ $r.-21$ $r.426$ $r.426$ $r.-23$ $r.428$ $r.428$ $E.A1$ $E.A2$ $E.A3$ $E..b$ $E..j$ $E..P$ $E..L$ $E..n$ $E..r$ $E..5$ $E..t$ 20.5 20.20 24.20 $U-50$ $U0.1$	Сигнал тока 4...20 мА		24.20

dP1 (dP1)	Положение входа десятичной точки для входа 1	0,1,2,3	Количество знаков после запятой	1	2
in.L1 (in.L1)	Нижняя граница диапазона измерения для входа 1	-1999...9999	значение измеряемой физической величины, соответствующее нижнему пределу выходного сигнала датчика	0.0	0.0
in.H1 (in.H1)	Верхняя граница диапазона измерения для входа 1	-1999...9999	значение измеряемой физической величины, соответствующее верхней границе диапазона измерения датчика	100.0	2.5
SQR1 (SQR1)	Вычисление квадратного корня на входе 1	OFF ON	ВЫКЛЮЧЕН ВКЛЮЧЕН	OFF	OFF
SH1 (SH1)	Сдвиг характеристики датчика для входа 1	-500...+500	(ед. изм.) прибавляется к измеренному значению	0.0	0.00
KU1 (KU1)	Наклон характеристики для датчика входа 1	0.500...2.000	Умножается на измеренное значение	1.000	1.000
Fb1 (Fb1)	Полоса цифрового фильтра для входа 1	0...9999	Ед. измерения	0.0	0.00
inF1 (inF1)	Постоянная времени цифрового фильтра для входа 2	1...999 OFF	(с) отключен	OFF	2
Группа <i>Adv.</i> (LVOP) рабочие параметры прибора					
SL-L (SL-L)	Нижняя граница диапазона задания уставки	-1999...3000	Ед. измерения	-199.9	0.00
SL-H (SL-H)	Верхняя граница диапазона задания уставки	-1999...3000	Ед. измерения	3000	2.50
OREU (OREU)	Тип управления при регулировании	OR-r	Обратное управление. Применяется для управления ИМ типа нагреватель		OR-r
		OR-d	Прямое управление. Применяется для управления ИМ типа холодильник		
• (PV0)	Регулируемая величина при нулевой выходной мощности	-100...2000	Ед. измерения		20
RAM (RAM)	Режим быстрого выхода на уставку	OFF ON	Выключен Включен		OFF
P (P)	Полоса пропускания ПИД-регулятора	0.001...9999	Ед. измерения	30.0	17.00
• (C)	Интегральная постоянная ПИД-регулятора	0...3999	(с)	100	5
• (D)	Дифференциальная постоянная ПИД-регулятора	0...3999	(с)	20	0
db (Db)	Зона нечувствительности ПИД-регулятора	0...200	Ед. измерения	0.0	0.00

vSP (VSP)	Скорость изменения уставки	0...9999	Ед. измерения	0.0	0.00
vEr (MVEr)	Выходной сигнал в состоянии ошибка	CLoS - задвижка полностью закрыта HOld - задвижка удерживается в прежнем состоянии OPEn - задвижка полностью открыта 0...100% для аналоговой задвижки		CLoS	HOld
vSt (MVSt)	Выходной сигнал в состоянии останова регулирования	Аналогично параметру vEr			CLoS
Группа VALV (VALV) Параметры задвижки					
v.Mot (V.Mot)	Полное время хода задвижки	5...999	(C)	30	45
v.db (V.db)	Зона нечувствительности задвижки	0...9999 0...100%	(мс) % для аналог.	0	300
v.GAP (V.GAP)	Время выборки люфта задвижки	0.0...10.0	(с)	0.0	0.0
v.rEv (VrEV)	Минимальное время реверса	0.0...10.0	(с)	0.0	2.0
v.toF (V.toF)	Пауза между импульсами доводки	0...9 oFF	(с) Доводчик отключен	2	0
Группа dLSP (DISP) параметры индикации					
dL51 (diS1)	Режим индикации 1	oFF oN	Выключен Включен - на верхнем ЦИ Pu1 На нижнем ЦИ SP	oN	oN
rEt (rET)	Время выхода из режима программирования	5...99(с) время, по истечении которого прибор возвращается к индикации 1-ого параметра группы LuOP . oFF автоматического возврата к индикации не происходит		oFF	10
Группа CoMm (COMM) параметры обмена данными по интернету					
PrOt (PROT)	Протокол обмена данными	oYEn n.rTU n.ASC	OWEN Modbus RTU Modbus ASCII	oYEn	oYEn

<i>bPS</i> (bPS)	Скорость обмена в сети	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2	(кбит/с)	115.2	115.2
<i>A.Len</i> (A.Len)	Длина сетевого адреса	8, 11	(бит)	<i>Вб</i>	<i>Вб</i>
<i>Addr</i> (Addr)	Базовый адрес прибора в сети	0...2047	Запрещается устанавливать одинаковые номера нескольким приборам в одной шине	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>rSdl</i> (rSdl)	Задержка ответа от прибора по RS-485	1...45	(мс)	<i>20</i>	<i>20</i>