



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

СИГМАТИКА

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

www.sigmatica.by

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ **СИГМА-К-2-23-09**

РУКОВОДСТВО ПО НАЛАДКЕ
ЛЕУБ.423100.24-008РН

Редакция 1.0

2024 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
1.1 Назначение и основные функции	4
1.2 Допуск к работе и меры безопасности	6
2 Режимы работы	6
2.1 Режим «Котел готов к пуску»	7
2.2 Режим «Котел не готов»	8
2.3 Режим «Рабочий режим»	8
2.3.1 Описание режимов работы дымососа	8
2.4 Режим «Настройка»	9
3 Описание алгоритма работы	10
3.1 Пуск котла	11
3.2 Штатный останов котла	12
3.3 Аварийный останов котла	12

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Шкаф управления СИГМА-К-2-23-09, далее шкаф управления, предназначен для управления, контроля, регулирования и обеспечения безопасности работы водогрейных котлов для работы на твердом топливе.

Шкаф управления поставляется с готовой программной конфигурацией в соответствии с заказными требованиями опросного листа. При проведении пусконаладочных работ наладчик изменяет под конкретную задачу некоторые запрограммированные по умолчанию параметры алгоритма работы.

Шкаф управления обеспечивает:

- представление на табло значений измеряемых параметров, хода техпроцесса;
- ввод и сохранение значений параметров базы данных;
- светозвуковую индикацию аварийных ситуаций;
- автоматическую самодиагностику и диагностику технологического оборудования.
- связь с внешними устройствами (компьютером, контроллером и т.п.) по интерфейсу, RS485 (опция);
- управление работой котла, необходимые блокировки и защиты по сигналам от аналоговых и двухпозиционных датчиков;
- управление работой ПЧ дымососа.

Шкаф управления обеспечивает управление и противоаварийную защиту котла при работе под разрежением.

Шкаф управления производит измерение и контроль значений аналоговых датчиков:

- температуры воды на выходе из котла;
- давления воды на выходе из котла;
- разрежения.

Шкаф управления контролирует состояние дискретных датчиков:

- расход воды через котел;
- внешняя блокировка;
- «Авария дымососа»;
- наличие питания шкафа управления.

Выходы шкафа управления:

- пуск котлового насоса (на ШУК) (сухой контакт, макс. ток нагрузки 2 А);
- авария котла (на ПУ) (сухой контакт, макс. ток нагрузки 2 А).

Шкаф управления построен на базе реле программируемого ПР200.

Руководство по эксплуатации и Руководство пользователя ПР200 входит в комплект поставки.

Перечень и нумерация входов выходов шкафа управления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Аналоговые параметры				
№ вх/вых	№ клеммы ПР200	№ клеммы ШУ	Параметр	Примечание
AI1	27, 28	ХК1.1, ХК1.2	Темпер. воды на выходе из котла	Pt100
AI2	28, 29		Не задействован	
AI3	30, 31	ХК1.3, ХК1.4	Давление воды на выходе	4...20 мА
AI4	31, 32	ХК1.5, ХК1.6	Разрежение в топке	4...20 мА
Входы дискретные				
DI1	4	ХК2.1, ХК2.2	Работа котлового насоса (220 В)	1 – работа насоса Из ПУ котла
DI2	5	ХК2.3, ХК2.4	Расход воды через котел аварийный	0 - Авария Датчик протока
DI3	6	ХК2.5, ХК2.6	Внешняя блокировка	0 - Авария
DI4	7	ХК2.7, ХК2.8	Резерв	
DI5	9	-	Авария дымососа	1 - Авария
DI6	10	-	Не задействован	
DI7	11		Не задействован	
DI8	12	-	Сброс аварии	Кнопка «Сброс аварии»
Выходы дискретные				
DO1 рел.	15, 16	-	Пуск дымососа (сух. контакт)	
DO2 рел.	16, 17	-	Не задействован	
DO3 рел.	18	ХК3.3, ХК3.4	Авария котла (сух. контакт)	На ПУ (как HL2)
DO4 рел.	20	-	Не задействован	
DO5 рел.	21	-	Работа котла (220 В)	HL1
DO6 рел.	23	-	Не задействован	
DO7 рел.	24		Авария котла (220 В)	HL2
DO8 рел.	26		Авария котла (220 В)	HA1
-	-	ХК3.1, ХК3.2	Пуск котлового насоса (сух. контакт)	На ШУК
Выходы аналоговые				
AO1	37, 38	-	Задание частоты дымососа	4...20 мА
AO2	39, 40	-	Задание частоты дымососа	4...20 мА (дублир)
Интерфейс RS-485				
RS-485A		ХК4.1	Температура на выходе котла (адрес 512); Давление на выходе котла (адрес 513); Работа котла (адрес 514).	На ШУК
RS-485B		ХК4.2		

1.2 ДОПУСК К РАБОТЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом наладочных работ необходимо внимательно ознакомиться с руководством по наладке.

К работе со шкафом управления допускается только персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- изучивший паспорт, инструкцию по эксплуатации, инструкцию по наладке;
- имеющий допуск к работам с электроустановками напряжением до 1000 В;
- обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должны быть организованы заказчиком шкафа управления. Ответственность за технику безопасности при выполнении работ возлагается на руководителя работ.

При наладке оборудования необходимо строго следовать инструкциям настоящего руководства, а также требованиям ПТБ и ПУЭ.

2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Режимы работы шкафа управления:

1. Котел готов к пуску.
2. Котел не готов к пуску (наличие хотя бы одного аварийного параметра).
3. Рабочий режим.
4. Настройка.

Переход между этапами алгоритма производится автоматически с учетом заданных пользователем параметров. Вход в режим настройки осуществляется

последовательным нажатием кнопок  и , выход -  и .

Перечень редактируемых пользователем параметров:

1. Тводы ав. – уставка (задание) аварийной температуры воды на выходе из котла при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Тводы ав.=95°С.

2. Рводы ав. – уставка (задание) аварийного давления воды на выходе из котла при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Рводы ав.=600кПа.

3. Разреж.ав. - уставка (задание) аварийного разрежения при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Разреж.ав.=02 Па.

4. Ш.давл.min – нижнее значение шкалы датчика давления, отображается как Ш.давл.min. = 000кПа.

5. Ш.давл.мах – верхнее значение шкалы датчика давления, отображается как Ш.давл.мах = 999кПа.

6. Ш.разр.min – нижнее значение шкалы датчика разрежения, отображается как Ш.давл.min. = -200Па.

7. Ш.давл.мах – верхнее значение шкалы датчика разрежения, отображается как Ш.давл.мах = 200Па.

8. Зад.расхода – время после пуска котлового насоса (в секундах), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Низкий расход», отображается в виде Зад.расхода=10 с.

9. Зад.разреж.1 – время после пуска котла (в секундах), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Разреж.низкое», отображается в виде Зад.разреж.1=30 с.

10. Зад.разреж.2 – время при значении разрежения в топке котла ниже уставки Разреж.ав. (п.3), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Разреж.низкое», отображается в виде Зад.разреж.2=07 с.

Просмотр и редактирование параметров.

Вход в режим «Настройка» осуществляется последовательным нажатием

кнопки  и , выход -  и .

Вход в режим редактирования на текущем экране осуществляется по нажатию

кнопки . Первый доступный для редактирования элемент на экране начнет

мигать. С помощью кнопок  или  изменяется значение параметра. По

нажатию кнопки  отредактированное значение сохраняется в системе и

осуществляется выход из режима редактирования. По нажатию кнопки  отредактированное значение сбрасывается в первоначальное состояние и

осуществляется выход из режима редактирования. По нажатию кнопки  отредактированное значение сохраняется в системе и осуществляется переход к следующему элементу, доступному для редактирования. При повторном входе в режим редактирования, выбирается последний редактируемый элемент.

Назначение светодиодов на передней панели ПР200:

F1 – зеленый – «Работа котла».

F2 – красный – «Авария котла».

2.1 Режим «Котел готов к пуску»

Данный режим дает возможность просмотра текущих значений параметров в виде Тводы=68°C и Разреж.=-025 Па до его пуска и свидетельствует об отсутствии аварийных сигналов и готовности к пуску.

Тводы=68°C Разреж.=-025 Па Рводы=300 кПа
--

Для просмотра измеряемого значения давления воды на выходе котла (Рводы=300 кПа) используйте кнопки  .

2.2 Режим «Котел не готов»

Данный режим включается при наличии хотя бы одного аварийного сигнала и осуществляет остановку котла с отображением сообщения аварийного параметра на индикаторе ПР200, а также загоранием светового индикатора «Авария» и сопровождается звуковым сигналом. Включается как до пуска котла, запрещая его пуск, так и в процессе работы.

Тводы=68°C

Рареж.низкое

Перечень аварийных параметров:

1. Неиспр.датч.Твод – при неисправности датчика температуры воды, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
2. Неиспр.датч.Рвод – при неисправности датчика давления воды, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
3. Неиспр.датч.Разр – при неисправности датчика разрежения, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
4. Высок. Рводы – высокое давление воды на выходе из котла.
5. Низкий расход в. – низкий расход воды через котел.
6. Высок. Тводы - отклонение температуры воды на выходе из котла.
7. Низкое Разрежен.– низкое разрежение в топке котла.
8. Авария дымососа – наличие сигнала об аварии дымососа из ПЧ.
9. Внеш.блокировка – наличие сигнала о внешней блокировке.

Для продолжения работы необходимо устранить причину аварийного состояния и произвести ее сброс путем нажатия кнопки «Сброс аварии». При этом, при первом нажатии снимается звуковой сигнал, а также световой сигнал «Авария» на передней панели шкафа управления, при повторном нажатии – сбрасывается текстовая индикация причины аварийного состояния.

2.3 «Рабочий режим»

Данный режим включается при отсутствии аварийных сигналов после поступления сигнала «Работа котлового насоса» из пульта управления котла и обеспечивает включение ПЧ дымососа при установленном переключателе выбора режима работы дымососа в положение «Автомат.».

Тводы=68°C

Разреж.=-025 Па

Рводы=300 кПа



Для просмотра Рводы используйте

2.3.1 Описание режимов работы дымососа

Шкаф управления обеспечивает:

- управление скоростью вращения двигателя дымососа;

- Ручной или Автоматический режим работы;
- органы управления вынесены на лицевую поверхность шкафа;
- индикация состояния работы («Работа», «Авария»);
- задание значения уставки для регулирования;
- индикация значения выходного тока.

Режим работы выбирается переключателем SA1 «Автомат.- Откл. - Ручн».

В ручном режиме производится задание частоты вращения электродвигателя дымососа путем установки в необходимое положение ручки переменного резистора с лицевой панели ШУ.

В автоматическом режиме поддерживается необходимое разрежение в топке котла с использованием ПИД-регулятора преобразователя частоты. Текущее значение разрежения в виде токового сигнала 4...20 мА подается на аналоговый вход ПЧ из аналогового выхода программируемого реле ПР200.

Принцип работы:

После подачи питания привод готов к работе.

При установке переключателя «Автомат.- Откл. – Ручн.» в положение «Ручн.» запускается преобразователь частоты, загорается светодиод «Работа» ПЧ. Задание частоты вращения электродвигателя производится путем установки в необходимое положение ручки переменного резистора R1 с лицевой панели ШУ.

При установке переключателя «Автомат.- Откл. – Ручн.» в положение «Автомат.» и поступлении сигнала «Работа котлового насоса» из пульта управления котла преобразователь частоты запускается после подачи сигнала «Пуск дымососа» из программируемого реле ПР200 беспотенциальным контактом, загорается светодиод «Работа». Регулировка частоты вращения электродвигателя дымососа осуществляется встроенным ПИД-регулятором, обеспечивающим поддержание необходимого разрежения. В процессе работы сравнивается текущее значение разрежения с заданной уставкой (программируется при наладке, параметр F5-01 в процентах от шкалы датчика разрежения (-200Па...200Па), при обнаружении отклонения текущего значения разрежения от заданного ПЧ подаёт сигнал либо на увеличение оборотов (если разрежение низкое), либо на уменьшение оборотов (если разрежение высокое). Когда действительное значение разрежения совпадает с уставкой, привод вращается в соответствии с подобранной скоростью.

При обнаружении неисправности ПЧ останавливает привод и аварийно отключается, загорается светодиод «Авария».

2.4 Режим «Настройка»

В данном режиме осуществляется просмотр и редактирование параметров:

1. Тводы ав. – уставка (задание) аварийной температуры воды на выходе из котла при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Тводы ав.=95°С.

2. Рводы ав. – уставка (задание) аварийного давления воды на выходе из котла при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Рводы ав.=600кПа.

3. Разреж.ав. - уставка (задание) аварийного разрежения при которой шкаф управления аварийно отключит котел, отображается в виде Разреж.ав.=02 Па.

4. Ш.давл.min – нижнее значение шкалы датчика давления, отображается как Ш.давл.min. = 000кПа.

5. Ш.давл.max – верхнее значение шкалы датчика давления, отображается как Ш.давл.max = 999кПа.

6. Ш.разр.min – нижнее значение шкалы датчика разрежения, отображается как Ш.давл.min. = -200Па.

7. Ш.давл.max – верхнее значение шкалы датчика разрежения, отображается как Ш.давл.max = 200Па.

8. Зад.расхода – время после пуска котлового насоса (в секундах), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Низкий расход», отображается в виде Зад.расхода=10 с.

9. Зад.разреж.1 – время после пуска котла (в секундах), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Разреж.низкое», отображается в виде Зад.разреж.1=30 с.

10. Зад.разреж.2 – время при значении разрежения в топке котла ниже уставки Разреж.ав. (п.3), по истечении которого активизируется аварийная защита по дискретному сигналу «Разреж.низкое», отображается в виде Зад.разреж.2=07 с.

Вход в режим «Настройка» осуществляется последовательным нажатием кнопок  и , выход -  и .

Вход в режим редактирования на текущем экране осуществляется по нажатию кнопки . Первый доступный для редактирования элемент на экране начнет

мигать. С помощью кнопок  или  изменяется значение параметра. По

нажатию кнопки  отредактированное значение сохраняется в системе и

осуществляется выход из режима редактирования. По нажатию кнопки  отредактированное значение сбрасывается в первоначальное состояние и

осуществляется выход из режима редактирования. По нажатию кнопки  отредактированное значение сохраняется в системе и осуществляется переход к следующему элементу, доступному для редактирования. При повторном входе в режим редактирования, выбирается последний редактируемый элемент.

3 ОПИСАНИЕ АГОРИТМА РАБОТЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Шкаф управления поставляется с готовой программной конфигурацией в соответствии с заказными требованиями опросного листа, все числовые значения параметров установлены в режиме по умолчанию (приведены в настоящем Руководстве).

При проведении пусконаладочных работ наладчик изменяет под конкретную задачу некоторые необходимые параметры алгоритма работы с учётом типа котла.

3.1 Пуск котла

1. Подключите питание шкафа управления, кабели датчиков, исполнительных механизмов к клемным колодкам, согласно схеме подключения.
2. Подайте питание на шкаф управления с помощью главного выключателя QS1.
3. Подайте питание на цепи управления с помощью автоматических выключателей QF1, QF2.
4. Убедитесь в отсутствии аварийных сообщений.

Тводы=68°C
Разреж.= -025 Па
Рводы=300 кПа

В случае наличия аварийных сигналов – сброс аварий производится после устранения причины аварии и нажатия кнопки «Сброс аварии». При этом, при первом нажатии снимается звуковой сигнал, а также световой сигнал «Авария» на передней панели шкафа управления, при повторном нажатии – сбрасывается текстовая индикация причины аварийного состояния.

5. Проверьте значение температуры воды на выходе из котла, разрежения, давления воды на выходе из котла и сравните с действующими величинами.

6. После получения сигнала «Работа котлового насоса» из пульта управления котла» формируется сигнал пуска на дымосос. Загорятся световые индикаторы «Работа» на передней панели шкафа управления и зеленый светодиод F1 «Работа котла» на ПР200.

7. В рабочем режиме обеспечивается формирование сигналов управления ПЧ дымососа (при установке переключателя режима работы в положение «Автомат»), а также контроль аварийных параметров.

8. Контролируйте работу котла по появлению сообщений на индикаторе ПР200, а также по текущим значениям температуры и давления воды на выходе из котла, разрежения.

Аварийные параметры:

1. Неиспр. датч. Твод – при неисправности датчика температуры воды, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
2. Неиспр. датч. Рвод – при неисправности датчика давления воды, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
3. Неиспр. датч. Разр – при неисправности датчика разрежения, а также при обрыве или замыкании проводной линии.
4. Высок. Рводы – высокое давление воды на выходе из котла.
5. Низкий расход в. – низкий расход воды через котел.
6. Высок. Тводы - отклонение температуры воды на выходе из котла.
7. Низкое Разрежен. – низкое разрежение в топке котла.
8. Авария дымососа – наличие сигнала об аварии дымососа из ПЧ.
9. Внеш. блокировка – наличие сигнала о внешней блокировке.

3.2 Штатный останов котла

1. Осуществляется при снятии сигнала «Работа котлового насоса» из пульта управления котла».
2. Снимается сигнал «Пуск дымососа».
3. Погаснет световой индикатор «Работа» на передней панели шкафа управления и зеленый светодиод F1 «Работа котла» на ПР200 сообщающий, что котел готов к следующему пуску.

Тводы=68°C Разреж.=-025 Па Рводы=300 кПа
--

3.3 Аварийный останов котла

1. В случае возникновения аварийной ситуации снимается сигнал «Пуск дымососа» (световой индикатор «Работа» на передней панели шкафа управления и зеленый светодиод F1 «Работа котла» на ПР200 погаснет), включится звуковая сигнализация, красный световой индикатор «Авария» на передней панели шкафа управления и красный светодиод F2 «Авария котла» на ПР200.

На индикаторе ПР200 отображается причина аварии:

Тводы=68°C Рареж.низкое

2. Сброс аварий производится после устранения причины аварии и нажатия кнопки «Сброс аварии». При этом, при первом нажатии снимается звуковой сигнал, а также световой сигнал «Авария» на передней панели шкафа управления, при повторном нажатии – сбрасывается текстовая индикация причины аварийного состояния.



www.sigmatica.by