

**Щит управления котлом
ДЕ-25-14ГМ
(топливо - газ)**

Руководство по эксплуатации
100.11.21.30.14-А. РЭ

Содержание

1. Назначение	2
2. Технические характеристики	3
3. Комплектность.....	3
4. Устройство и работа.....	3
5. Указание мер безопасности.....	9
6. Монтаж и подготовка к работе	10
7. Руководство для оператора	10
8. Техническое обслуживание.....	11
9. Правила хранения и транспортировки	12
Приложение 1.....	13
Приложение 2.....	15
Приложение 3.....	16

Настоящее **Руководство по эксплуатации** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием щита управления котлом **ДЕ-25-14ГМ** (далее по тексту щит управления) и рассматривается совместно с альбомом схем **11-222-А**.

1. Назначение

Щит управления котлом совместно с входными датчиками и исполнительными механизмами предназначен для контроля, управления и регулирования технологическим процессом котла ДЕ-25-14ГМ (топливо - газ) и осуществляет следующие функции:

- контроль:
 - разрежения в топке котла;
 - давления воздуха перед горелкой;
 - давления газа перед горелкой;
 - давления газа между клапанами;
 - давления пара в барабане;
 - уровня воды в барабане.
- регистрация:
 - давления пара в барабане;
 - уровня воды в барабане.
- регулирование:
 - разрежения в топке;
 - соотношения «топливо-воздух»;
 - производительности котла (нагрузки);
 - уровня воды в барабане.
- дистанционное управление механизмами котла:
 - двигателем дымососа;
 - двигателем дутьевого вентилятора;
 - регулирующей газовой заслонкой;
 - регулирующим клапаном питательной воды.
- аварийный останов котла, при следующих условиях:
 - отсутствие напряжения в цепях защиты;
 - понижение разрежения в топке;
 - понижение давления воздуха перед горелкой;
 - отклонение давления газа перед горелкой;
 - отклонение уровня воды в барабане;
 - повышение давления пара в барабане;
 - отключение тягодутьевых механизмов;
 - погасание факела горелки.
- аварийную сигнализацию с выводом текстового сообщения на панель оператора и подачей звукового сигнала:
 - понижения разрежения в топке;

- понижения давления воздуха перед горелкой;
- отклонения давления газа перед горелкой;
- отклонения уровня воды в барабане;
- повышения давления пара в барабане;
- отключения тягодутьевых механизмов;
- погасания факела горелки.
- аварийную сигнализацию нарушения питания цепей защиты (светодиодный индикатор на лицевой панели щита);
- аварийный дистанционный останов котла;
- опробование сигнализации;
- съем звукового сигнала;

2. Технические характеристики

Щит управления котлом

Питание, В	_____	220
Частота питающей сети, Гц	_____	50
Потребляемая мощность (не более), ВА	_____	650
Габаритные размеры (В × Ш × Г), мм	_____	1200×800×300
Масса (не более), кг	_____	120
Условия эксплуатации:		
- температура воздуха, °С	_____	+5...+50
- атмосферное давление, кПа	_____	86...107
- относительная влажность (при t = +35°С), %	_____	30...80

3. Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
<i>Щит управления котлом</i>	<i>1 шт.</i>	
<i>Руководство по эксплуатации</i>	<i>1 экз.</i>	<i>100.11.21.30.14-А. РЭ</i>
<i>Паспорт</i>	<i>1 экз.</i>	<i>100.11.21.30.14-А. ПС</i>

4. Устройство и работа

На лицевой панели **щита управления** расположены следующие приборы и органы управления:

- лампы индикации:

1. питание щита управления;
2. «Работа котла»;
3. «Проверка защит»;
4. «Авария котла»;
5. «Отсутствие напряжения в цепях защиты».

- измерительные приборы для контроля технологических параметров котла;

- панель оператора;
- регуляторы;
- кнопочные посты дистанционного управления электродвигателем дымососа и дутьевого вентилятора;
- кнопки аварийного останова котла, пуска котла, съема первопричины, опробования светозвуковой и съема звуковой сигнализации;

Внутри щита на монтажной панели расположены:

- автоматические выключатели и держатели с плавкими вставками для подачи напряжения на соответствующие токоприемники;
- сетевой фильтр;
- блоки питания;
- сигнализатор уровня;
- логический модуль, являющийся компактным функционально законченным универсальным изделием, с логической обработкой информации;
- модули расширения, предназначенные для увеличения количества обслуживаемых входов/выходов, участвующие в схеме розжига, защиты и сигнализации;
- промежуточные реле;
- твердотельные реле, предназначенные для бесконтактной коммутации силовых цепей исполнительных механизмов;
- клеммные соединители для подключения внешних цепей;
- шина нулевая в корпусе;

На раме щита, под защитным кожухом находится звуковой сигнализатор.

Все конструктивные элементы щита соединены заземляющими проводниками с шиной заземления в корпусе.

Схема питания (11-222-А.3) токоприемников выполнена на однополюсных автоматических выключателях ВА47-29. Вторичные измерительные приборы ТРМ, регистратор Термодат и сигнализатор уровня САУ запитаны через сетевой фильтр БСФ-Д2-0,6.

Питание регуляторов «Минитерм» осуществляется напряжением постоянного тока 24В от блока питания БП14Б-Д4.4-24.

Панель оператора LOGO! TD также запитана напряжением 24В, от источника питания БП15Б-Д2-24.

Питание датчиков осуществляется от встроенных источников питания постоянного тока 24В соответствующих измерителей ТРМ1 или 2ТРМ1.

Фотоэлектродный сигнализатор горения ФЭСП-2.Р запитан переменным напряжением 24В от понижающего трансформатора ИЭП 18-240075.

Функциональная схема измерения и регулирования разрежения в топке котла (11-222-А.4) приведена на рисунке 1.

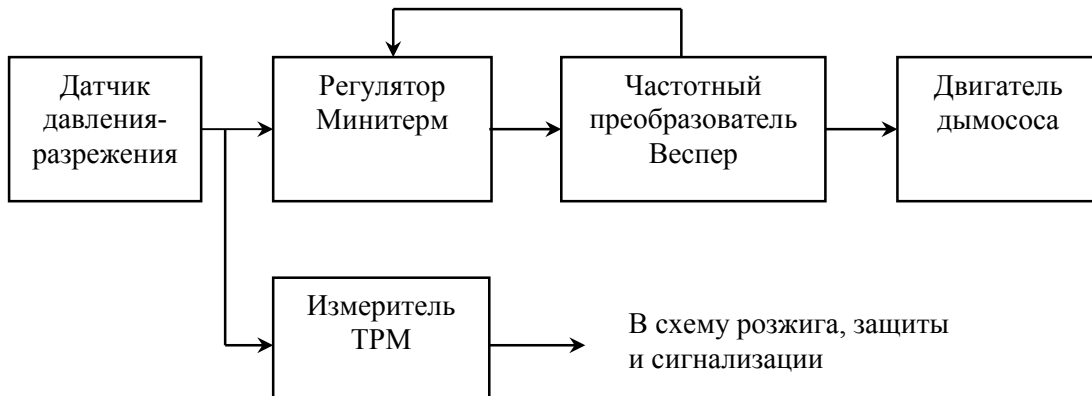


Рисунок 1

Функциональная схема измерения давления воздуха и регулирования соотношения «топливо-воздух» (11-222-А.5) приведена на рисунке 2.

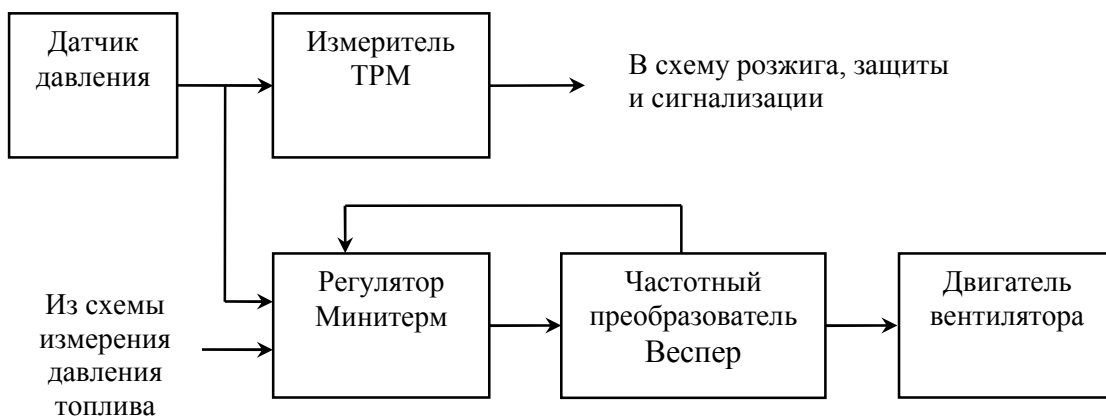


Рисунок 2

Функциональная схема измерения давления топлива (11-222-А.6) приведена на рисунке 3.

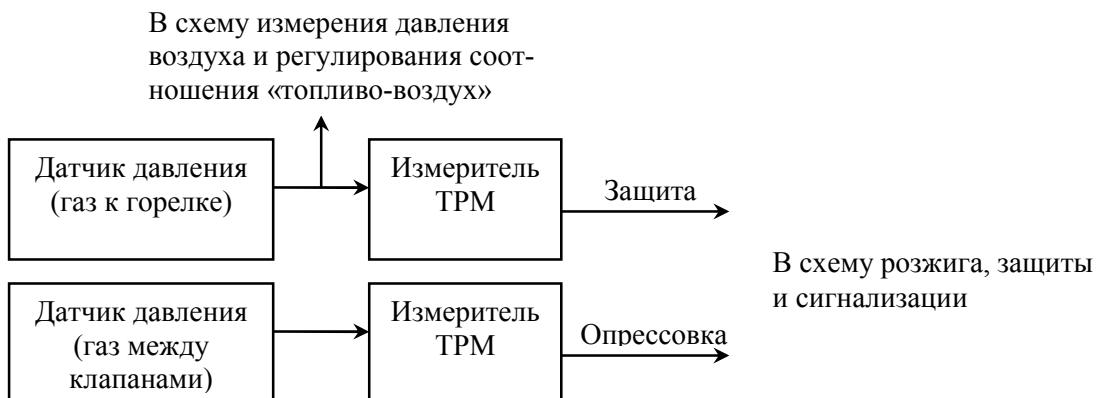


Рисунок 3

Функциональная схема измерения давления пара и регулирования производительности котла (11-222-А.7) приведена на рисунке 4.

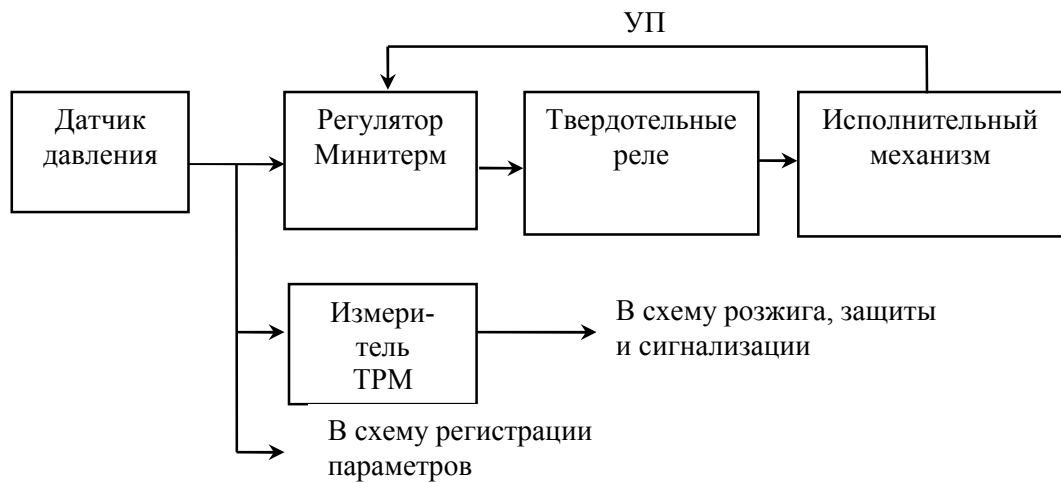


Рисунок 4

Функциональная схема измерения и регулирования уровня воды в барабане (11-222-А.8) аналогична схеме измерения давления пара и регулирования производительности (11-222-А.7) изображенной на рисунке 4, только вместо датчика избыточного давления используется датчик разности давлений (дифманометр).

Выходной унифицированный токовый сигнал от датчиков последовательно по "токовой петле" проходит через входное сопротивление измерителей ТРМ, регистрирующего прибора Термодат, на входы регуляторов Минитерм. В измерителе сигнал преобразуется в текущее цифровое значение измеряемой величины и отображается на индикаторе. Кроме того, сигнал сравнивается с уставками логического устройства (ЛУ), выходные контакты которого участвуют в схеме розжига, защиты и сигнализации (11-222-А.12).

Работа регуляторов возможна в автоматическом и ручном режимах. В автоматическом режиме сигнал датчиков сравнивается с сигналом задания и в соответствии с ПИД-законом регулирования формируется выходной сигнал.

Управляющее воздействие импульсного регулятора (регулятор производительности и регулятор уровня) осуществляется через твердотельные реле и исполнительный механизм на регулирующий орган (рис.4). Сигнал от реостатного датчика (указателя положения) исполнительного механизма поступает на соответствующий вход регулятора «Минитерм» и отображается на цифровом индикаторе прибора (0-100%).

Управляющее воздействие аналогового регулятора (регулятор разрежения и соотношения «топливо-воздух») осуществляется через частотный преобразователь на двигатель (рис.1, 2). Сигнал напряжения пропорциональный частоте вращения двигателя поступает на соответствующий вход регулятора и отображается на цифровом индикаторе прибора (0-100%).

Включение частотных преобразователей EI-P7012 производится от промежуточных реле 1-KV, 2-KV. При нажатии на кнопки «Пуск» кнопочных постов SB1, SB2 напряжение подается на соответствующие реле, которые встают на «самоподхват» через сухие контакты частотных преобразователей (клеммы M1 и M2). Включенное состояние EI-P7012 индицируется лампами в кнопочных постах. Контакт реле 2-KV участвует в схеме защиты и необходим для отключения котла при останове тягодутьевых механизмов. Так как дымосос и дутьевой вентилятор работают в заблокированном режиме (контакт реле 1-KV в схеме управления вентилятором дутьевым), то при отключении дымососа происходит отключение вентилятора.

В схеме контроля уровня воды в барабане (11-222-А.9) датчиками являются кондуктометрические зонды, установленные на уровнемерной колонке. Сигнал с них поступает на сигнализатор уровня жидкости САУ-М6. При осушении нижнего или при достижении воды до верхнего электрода замыкаются выходные контакты реле соответствующих каналов сигнализатора. Контакты соединены последовательно и участвуют в схеме защиты.

В схеме контроля наличия факела (11-222-А.10) фотоэлектродный сигнализатор горения ФЭСП-2.Р преобразует сигналы от фоторезистора (контроль основного факела горелки) и от электродного датчика пламени (контроль факела запальника) в дискретные выходные сигналы. Прибор формирует выходные сигналы в виде изменения состояния контактов реле, которые при определенном настроенном пороге чувствительности срабатывают, замыкая реле KV1 и KV2. Далее контакты этих реле участвуют в схеме розжига, защиты и сигнализации (11-222-А.12).

В схеме регистрация параметров (11-222-А.11) выходные сигналы от датчиков поступают на входы электронного самописца. В нем информация обрабатывается, архивируется и отображается в цифровом или графическом виде на экране дисплея.

Схема розжига, защиты и сигнализации (11-222-А.12) реализована на логических модулях фирмы SIEMENS. Данная схема предназначена для безопасного розжига котла и аварийного останова при выходе контролируемых параметров за предельные значения.

Ввод значений защитных уставок, а также время задержки срабатывания защиты по определенному параметру, осуществляется в приборах ТРМ. Дискретные сигналы с измерительных и сигнализирующих приборов, а также команды управления от кнопок поступают на входы логического модуля А8.1 и модулей расширения А8.2, А8.3. По заданному алгоритму (программе) производится контроль состояния дискретных входов, и формируются необходимые дискретные сигналы управления на выходах логического модуля и модулей расширения.

Назначение входов и выходов логического модуля А8.1 и модулей расширения А8.2, А8.3 указано в *приложении 1*.

При достижении аварийного значения по какому-либо параметру происходит останов котла с прекращением подачи топлива в топку. Отсечные клапаны подачи газа закрываются, а клапан безопасности открывается.

При останове котла происходит запоминание первопричины останова с отображением в текстовом виде на панели оператора, загорается светодиодный индикатор «Авария котла» и подается звуковой сигнал.

Отключение звукового сигнала производится кнопкой SB6, при этом на входе I3 модуля А8.1 кратковременно должен появиться входной сигнал. Снятие причины аварии производится нажатием кнопки SB4, при этом погаснет светодиодный индикатор «Авария котла» и на панели отобразится сообщение «Ждущий режим». В данном режиме котел готов к последующему розжигу.

Перед пуском котла в работу необходимо включить дымосос, дутьевой вентилятор и привести в норму следующие технологические параметры:

- разрежение в топке;
- давление пара в барабане;
- уровень воды в барабане;

Если какой-либо параметр находится в аварийном состоянии или не включены тягодутьевые механизмы, то при нажатии кнопки «Пуск котла» на панели оператора отображается соответствующее сообщение, загорается светодиодный индикатор «Авария котла» и срабатывает звуковая сигнализация.

Если все условия, перечисленные выше, выполнены, то при нажатии кнопки «Пуск котла» блокируются следующие параметры: контроль факела горелки, давление газа и давление воздуха. Начинается вентиляция топки и опрессовка (автоматическая проверка герметичности газовых клапанов), что подтверждается соответствующим текстом на панели оператора. Опрессовка происходит по алгоритму, описанному в *приложении 2*. Продолжительность опрессовки - 30 секунд. Вентиляция топки происходит по алгоритму, описанному в *приложении 3*, и длится 10 минут. По окончании времени вентиляции контролируется исправность прибора контроля факела, т.е. контакты 8,9 и 10,15 выходных реле прибора контроля факела должны быть разомкнуты. Соответственно должны быть разомкнуты и контакты реле внутри щита управления KV1, KV2, в противном случае происходит останов процесса розжига: выдается сообщение «Прибор контроля факела не исправен», загорается светодиодный индикатор «Авария котла» и срабатывает звуковая сигнализация.

Если прибор контроля факела исправен, то подаются управляющие сигналы на открытие клапана запальника и включение ИВН (источник высокого напряжения). Включаются соответствующие промежуточные реле KV6 и KV7. Разжигается факела запальника. Через 5 секунд ИВН выключается и далее в течение 10 секунд происходит стабилизация факела запальника.

По окончании данного времени и наличии факела запальника подается управляющее воздействие на промежуточные реле KV4, KV8 и далее с задержкой 2 секунды на KV9. Соответственно закрывается клапан безопасности, открывается ПЗК№1 и следом ПЗК№2. Происходит розжиг основного факела горелки. Через 7 секунд отключается блокировка защиты контроля факела и при его погасании котел отключается. При удачном розжиге факела

горелки котел переходит из режима розжига в рабочий, о чем повествует лампа сигнализации и текст на панели оператора «Рабочий режим». Далее снимается действие блокировки исполнительного механизма на закрытие регулирующего органа, и оператор может увеличить давление газа на горелку.

При розжиге действуют следующие блокировки защит:

1. Блокировка защиты по разрежению в топке;
включается перед открытием ПЗК№2, т.е. подачей газа на горелку
выключается после окончания розжига горелки
2. Блокировка защиты по давлению газа и давлению воздуха;
включается с момента пуска котла (нажатие кнопки)
выключается через 1 минуту после окончания розжига горелки
(данное время необходимо для увеличения давления газа и воздуха, если защитные уставки ниже розжиговых значений этих параметров)

При помощи функциональной кнопки «F1» на панели оператора можно при необходимости включать и отключать подсветку дисплея.

Функциональные кнопки «F2», «F3» и «F4» необходимы для проверки действия защит без аварийного останова котла. Кнопкой «F2» включается и отключается режим проверки, на лицевой панели щита управления загорается лампа «Проверка защит». Кнопкой «F3» осуществляется выбор параметра, по которому будет производиться проверка защиты. Отображение следующего проверяемого параметра происходит при каждой нажатии кнопки «F3» циклично, т.е. по «кругу». Кнопкой «F4» непосредственно происходит блокировка действия защиты, при этом включается таймер, по окончании которого защита вновь восстановится. Время отключения защиты устанавливается блоком задержки включения В196 в модуле LOGO и составляет 1 минуту. Обратный отсчет времени таймера отображается на панели оператора. За этот период времени необходимо провести имитацию аварии по выбранному параметру. На панели оператора отобразится причина останова, хотя котел реально остановлен не будет. Далее следует восстановить цепь защиты параметра и нажать кнопку «Съем первопричины». Если по окончании времени таймера цепь контроля параметра осталась разомкнута, то котел аварийно остановится. По окончании проверки защиты необходимо выйти из режима проверки защит повторно нажав кнопку «F2».

В схеме управления клапанами топлива и ИВН (11-222-А.13) при помощи контактов промежуточных реле KV4-KV9 из схемы розжига, защиты и сигнализации подается напряжение питания на клапана и источник высокого напряжения (ИВН). Схема подключения выполнена для клапанов производства фирмы «Термобрест».

5. Указание мер безопасности.

К работе по монтажу, наладке и техническому обслуживанию щита управления допускаются лица, изучившие техническую документацию, про-

шедшие инструктаж и имеющие допуск по технике безопасности при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

При обслуживании и эксплуатации щита управления руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором РФ.

Каркас щита должен быть надежно заземлен. Сопротивление между корпусом и землей не должно превышать 4 Ом.

6. Монтаж и подготовка к работе

Щит управления не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой, а также под трубопроводами агрессивных веществ (СНиП II-35-76 п. 15.4).

Установку и монтаж щита управления следует проводить согласно «Правилам устройства электроустановок».

После установки и монтажа щита управления на объекте, первому пуску в работу должен предшествовать ряд подготовительных операций:

- ознакомиться с технической документацией и изучить схемы автоматизации котла;
- изучить электрические схемы защиты, сигнализации, управления, регулирования;
- проверить правильность и надежность подключения электрических проводов от датчиков, исполнительных механизмов, наличие необходимых перемычек на клеммах.

7. Руководство для оператора

Перед пуском котла необходимо чтобы соответствующие параметры были в норме:

- уровень воды в барабане котла;
- давление пара в барабане котла.

Перевести регуляторы разрежения и соотношения «топливо-воздух» в ручной режим (см. РЭ «Минитерм-300»). Включить двигатель дымососа и перевести регулятор разрежения в автоматический режим. Далее включить двигатель вентилятора и перевести регулятор соотношения «топливо-воздух» в автоматический режим.

Нажать кнопку «Пуск котла». В течение 30 секунд осуществляется автоматическая опрессовка клапанов газового блока. Одновременно увеличивается давление воздуха до значения необходимого для вентиляции. Разрежение в топке автоматически поддерживается, тем самым обеспечивается необходимый воздухообмен в топке котла. Если газовый блок не герметичен, то пуск котла прерывается и на панели оператора отображается соответствующая надпись. После устранения причины неполадки газового блока, повторить вышеперечисленные операции. По окончании времени вентиляции (10

минут) уменьшается давление воздуха до розжигового значения. Далее открывается клапан запальника и включается источник высокого напряжения (ИВН). Продолжительность работы ИВН 5сек, после чего в течение 10сек. происходит стабилизация горения факела запальника (горение должно быть устойчивое, без проскоков). Если прибором контроля факела подтверждается наличие пламени запальника, то автоматически закрывается клапан безопасности, открывается ПЗК №1 и следом через 2 секунды открывается ПЗК №2. Время для розжига основного факела горелки составляет 7 секунд, после чего факел запальника гаснет и основной факел горелки начинает контролироваться. При его погасании или не воспламенении происходит аварийный останов котла.

Защита котла, кроме контроля давления топлива, давления воздуха, факела горелки включается автоматически с момента нажатия кнопки «Пуск котла». Защита котла по основному факелу включается с момента окончания режима розжига. Защита котла по давлению топлива и давлению воздуха включается автоматически через 1 минуту после розжига горелки и перехода в «Рабочий режим». Срабатывание аварийных параметров приводит к отключению котла (закрытие ПЗК №1, ПЗК №2 и открытие клапана свечи безопасности). Отключение котла по аварийным параметрам сопровождается запоминанием причины останова (отображается соответствующий текст на панели оператора), включением светодиодного индикатора «Авария котла» и звуковой сигнализацией. Последующий пуск котла возможен только после снятия причины запоминания останова котла кнопкой «Съем первопричины», при этом на панели оператора отобразится надпись «Ждущий режим».

При помощи кнопки «F1» на панели оператора можно при необходимости включать и отключать подсветку дисплея.

Периодически не реже одного раза в смену необходимо выполнять опробование светозвуковой сигнализации. В соответствии с графиком утвержденным администрацией предприятия необходимо проводить плановую проверку автоматической защиты котла. Для проверки защиты необходимо участие обслуживающего персонала и электрослесарей КИПиА.

Во избежание изменения настроек таймеров программы, запрещается нажимать кнопки на панели оператора за исключением описанных выше, т.е. «F1», «F2», «F3», «F4».

8. Техническое обслуживание

Для обеспечения нормальной работы автоматики необходимо следить за целостностью коммутации щитов, особенно в местах соединения с клеммами и контактами электроаппаратуры. При необходимости подтягивать контакты электрических соединений; снимать пыль с электроаппаратуры, приборов и элементов коммутации.

9. Правила хранения и транспортировки

Щит управления транспортируется в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования: температура окружающего воздуха от -20 до +55°С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозку осуществлять в транспортной таре завода изготовителя.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя: в воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Адрес изготовителя:

ООО «СибЭнергоЛидер»,
659303, Алтайский край, г. Бийск, Мерлина 63д
тел: (3854) 39-15-17
факс: (3854) 39-15-18
e-mail: sel.biysk@mail.ru

Приложение 1.

Функциональное назначение входов и выходов модулей LOGO**Модуль А8.1**

Входы	
I1	Аварийный останов
I2	Съем первопричины
I3	Съем звукового сигнала
I4	Опробование сигнализации
I5	Пуск котла
I6	Не используется
I7	Не используется
I8	Не используется
Выходы	
Q1	Сигнализация "Работа котла"
Q2	Сигнализация "Проверка защит"
Q3	Сигнализация "Авария котла"
Q4	Звуковой сигнал

Модуль А8.2

Входы	
I1	Контроль разрежения в топке
I2	Контроль включения двигателей ТДМ
I3	Контроль давления воздуха перед горелкой
I4	Контроль давления газа перед горелкой
I5	Контроль основного факела горелки
I6	Контроль давления пара в барабане
I7	Контроль аварийного уровня воды в барабане
I8	Контроль предупредительного уровня воды в барабане
Выходы	
Q1	Управление клапаном безопасности
Q2	Управление клапаном опрессовки
Q3	Управление клапаном запальника
Q4	Управление источником высокого напряжения (ИВН)
Q5	Управление ПЗК №1
Q6	Управление ПЗК №2
Q7	Не используется
Q8	Не используется

Модуль А8.3

Входы	
I1	Контроль давления воздуха при вентиляции
I2	Контроль факела запальника
I3	Контроль давления газа при опрессовке (порог №1)
I4	Контроль давления газа при опрессовке (порог №2)
Выходы	
Q1	Управление частотным преобразователем при вентиляции
Q2	Блокировка регулятора нагрузки
Q3	Не используется
Q4	Не используется

Приложение 2.

Автоматическая опрессовка (проверка герметичности газовых клапанов)



Приложение 3.

Вентиляция топки