



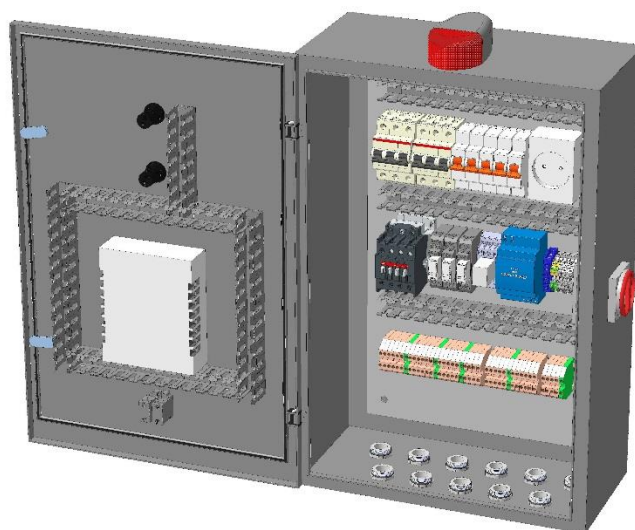
БЕЛКОТЛОМАШ
научно-производственное предприятие

*Надёжное
тепло вовремя*

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

На изделие:

Автоматика управления водогрейным котлом серии ВА-ТПВ
ВА-ТПВ.30.01.00.00.16 РЭ ТУ ВУ 300145045.020-2013



СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	3
2	Область применения	3
3	Состав	3
4	Техника безопасности при работе с котлом	4
5	Описание работы щита автоматики ВА (ТПВ)	4
6	Правила хранения и транспортирования	13
7	Гарантии изготовителя	13
8	Техническое обслуживание	13
9	Свидетельство о приёмке	14

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматика котла состоит из:

– щита автоматики котла, далее по тексту ЩАУ, ВА-ТПВ.30.01.01.00.16;

Данная автоматика предназначена для контроля рабочих параметров и управления работой котла ВА-ТПВ производства НПП «Белкотломаш» ООО. Изделие соответствует ТУ ВУ 300145045.020-2013.

Щит выполнен в соответствии с правилами устройства безопасной эксплуатации водогрейных котлов (ПУБЭ М 0.00.1.08-96) и СНиП III-35-76

Схема управления автоматики котлов ВА (ТПВ) собрана на базе ПЛК-73-ККККРРРР-М производства фирмы «ОВЕН» (Россия).

Логический контроллер ПЛК-73-ККККРРРР-М предназначен для сбора данных о температуре воды на входе и выходе котла, обработке аварийных ситуаций и выполнения управляющей программы, хранящейся в энергонезависимой памяти контроллера.

Панель оператора встроена в ПЛК-73-ККККРРРР-М и предназначена для организации интерфейса (взаимосвязи) оператора с автоматической системой управления работой котла посредством физических клавиш (далее с. клавиш). Управление работой котла ВА (ТПВ) осуществляется нажатием на клавиши панели оператора.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Областью применения автоматики котла, являются технологические процессы, реализуемые котлами типа ВА (ТПВ).

Электрическое питание щита осуществляется от трехфазных сетей переменного тока напряжением 380/220 В.

Щит предназначен для эксплуатации в условиях умеренного климата, исполнение УХЛ 3.1.

Степень защиты – IP54 по ГОСТ 14254-96.

Щит не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

3. СОСТАВ ЩАУ

ЩАУ представляет собой комплекс технических и программных средств.

Технические средства расположены в стандартном шкафу управления с габаритными размерами, указанными в таблице 3.1.

Контроллер закреплен на лицевой стороне шкафа, модули обработки сигналов закреплены в шкафу на рейках типа DIN.

Шкаф входит в состав системы управления технологическим оборудованием котла типа ВА (ТПВ). Шкаф управления изготавливаются в соответствии с документацией шифр: ВА-ТПВ.30.01.01.00.16

Таблица 3.1 – Основные параметры и характеристики

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение, В	220/380
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток шкафа, А	3А (без учёта ИМ, датчиков)
Номинальный режим работы	продолжительный
Исполнение по способу установки	напольный
Габаритные размеры НхLхВ, мм Щит автоматики котла	600х400х200

*Применяемые элементы комплектации ШАУ не содержат драгметаллов.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ШАУ

К эксплуатации щита допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике электробезопасности не ниже 3.

При эксплуатации щита управления необходимо соблюдать «Правила устройства и эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Эксплуатация щита допускается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения изделия в конкретном технологическом процессе

Первичные цепи электропитания изделия имеют средство защиты от короткого замыкания.

Вторичные цепи электропитания изделия имеют быстродействующую электронную защиту от короткого замыкания.

Конструкция и материалы составных частей внутри корпуса выполнены по воспламеняемости не хуже класса V -2 согласно СТБ МЭК 60950.

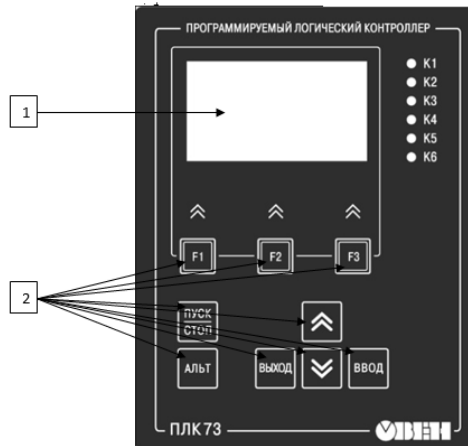
Составные части изделия, которые невозможно предохранить от перегрева в результате неисправностей устанавливаются на основании из материала по воспламеняемости не хуже класса V-1 согласно СТБ МЭК 60950, а также отделяются от менее огнестойких материалов на расстоянии не менее 13 мм.

Допустимые уровни напряженности электростатического поля соответствуют требованиям СанПиН 9-131 РБ.

5. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЩИТА АВТОМАТИКИ ВА (ТПВ)

Управление автоматикой осуществляется с помощью панели оператора и функциональных клавиш, расположенных на ПЛК-73-ККККРРРР-М рисунок 5.1

Рисунок 5.1 – ПЛК-73-ККККРРРР-М



1) панель оператора;

2) функциональные клавиши управления.

При включении щита на панели отображается «Экран 1» рисунок 5.2.

Рисунок 5.2 – Экран 1



1) индикатор состояния котла:

- > АВР – котёл находится в аварийном состоянии сработала одна или несколько аварийных защит;
- > ОСТ – отсутствуют аварийные ситуации котёл готов к запуску;
- > РАБ – котёл находится в работе.

2) индикатор температуры на входе из котла;

3) индикация температуры на выходе в котёл;

4) индикатор температуры уходящих газов.




Если текущее состояние котла «ОСТ», то при нажатии и удержании кнопки **ПУСК/СТОП** в течении 0,5 секунды на данном экране котёл перейдёт в режим «РАБ», если текущее состояние котла «РАБ» то он перейдёт в режим «ОСТ».

Если на «Экран 4» выбран двухступенчатый тип горелки «Экран 1» примет вид как показано на рисунке 5.3.

Рисунок 5.3 – Экран 1



- 1) индикатор состояния котла:
 - > АВР – котёл находится в аварийном состоянии сработала одна или несколько аварийных защит;
 - > ОСТ – отсутствуют аварийные ситуации котёл готов к запуску;
 - > РАБ – котёл находится в работе.
- 2) индикатор температуры на входе из котла;
- 3) установка температуры воды на выходе из котла;
- 4) индикация температуры на выходе в котёл;
- 5) индикатор температуры уходящих газов.

Для увеличения или уменьшения установки температуры воды на выходе из котла необходимо нажать сочетание клавиш **АЛЬТ** + ( или ). Если текущее состояние котла «ОСТ», то при нажатии и удержании кнопки  в течении 0,5 секунды на данном экране котёл перейдёт в режим «РАБ», если текущее состояние котла «РАБ» то он перейдёт в режим «ОСТ».



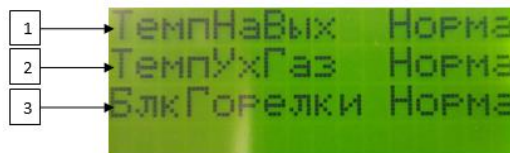
При помощи клавиш   происходит переключение между экранами. «Экран 2» представлен на рисунке 5.4.

Рисунок 5.4 – Экран 2

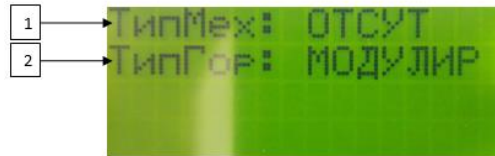
- 1) индикатор отклонения давления воды на выходе из котла:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.
- 2) индикатор снижения протока воды через котёл:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > • норма – нормальное состояние.
- 3) индикатор увеличения давления в топке котла:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.
- 4) индикатор питания цепей управления:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.

Рисунок 5.5 – Экран 3



- 1) индикатор превышения температуры воды на выходе из котла:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.
- 2) индикатор превышения температуры уходящих газов:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.
- 3) индикатор сигнала аварии с горелки:
 - > авар. – аварийное состояние;
 - > норма – нормальное состояние.

Рисунок 5.6 – Экран 4



1) индикатор выбранного механизма поддержания температуры воды на входе в котёл:

- > отсут. – механизм поддержания температуры отсутствует;
- > НасосРец – насос рециркуляции;
- > 3-хХКлап – 3-х ходовой клапан.

2) индикатор выбранного типа горелки:

- > модулир. – модулируемая горелка;
- > 2-х Ступ – 2-х ступенчатая горелка.

Если выбран двухступенчатый тип горелки «Экран 4» примет вид как показано на рисунке 5.7.

Рисунок 5.7 – Экран 4



3) верхний и нижний порог переключения ступеней горелки (диапазон 0–5 градусов). При установке гистерезиса равной 1 градусу отключение второй ступени горелки произойдёт при:

$Уводы \leq T_{вых} - 1$

подключение второй ступени произойдёт при

$Уводы > T_{вых} + 1$

- > Уводы – установка воды на выходе из котла;
- > $T_{вых}$ – температура воды на выходе из котла.

4) верхний порог выключения горелки (диапазон 2–8 градусов). Данный порог не может быть ниже установки верхнего и нижнего порога переключения ступеней горелки. При установке порога выключения равному 2 градусам горелка выключится при:

$Туст < T_{вых} - 2$

- > Туст – установка воды на выходе из котла;

- > $T_{вых}$ – температура воды на выходе из котла.

Включение горелки произойдёт по нижнему порогу переключения ступеней горелки. Если установка температуры воды на выходе из котла установлена максимально возможной верхний порог отключения второй ступени горелки устанавливается как:



$Уводы \leq T_{вых} - 0,5$

- > Уводы – установка воды на выходе из котла;
- > $T_{вых}$ – температура воды на выходе из котла.

Включение второй ступени произойдёт по нижнему порогу переключения.

Для перехода в режим редактирования параметра необходимо нажимать кнопку



до тех пор, пока возле редактируемого параметра не появится знак «*». Для изменения значения необходимо нажать сочетание клавиш **АЛБТ** + ( или ).

«Экран 5» появляется когда выбран механизм поддержания температуры воды на входе в котёл.

Если выбран насос рециркуляции «Экран 5» выглядит как показано на рисунке 5.8

Рисунок 5.8 – Экран 5



1) индикатор состояния 3-х ходового клапана:

- > БЛОК – насос рециркуляции заблокирован;
- > ОСТ – ожидает команды на регулирование (происходит автоматически при включении котла в работу);
- > РАБ – открывается.

2) установка температуры воды на входе в котёл которую необходимо поддерживать (диапазон 65–72 С°);


3) порог выключения насоса рециркуляции (диапазон 0–5 градусов). При установке равной 1 градусу насос выключится при:





$$T_{вх} \geq U_{воды} + 1$$

4) порог включения насоса рециркуляции (диапазон 0–5 градусов). При установке равной 1 градусу насос включится при:

$$T_{вх} < U_{воды} - 1$$

- > $T_{вх}$ – текущая температура воды на входе в котёл;
- > $U_{воды}$ – установка температуры воды на входе в котёл.

Если текущее состояние рециркуляционного насоса «БЛОК», то при нажатии и удержании кнопки  в течении 0,5 секунды на данном экране рециркуляционный насос перейдёт в режим «ОСТ» или «РАБ», если текущее состояние котла «ОСТ» или «РАБ» то он перейдёт в режим «БЛОК». Насос рециркуляции может перейти в режим блокировки, если после подачи команды на включение насоса в течении 2 секунд не придёт сигнал о его работе.

Для перехода в режим редактирования параметра необходимо нажимать кнопку  до тех пор, пока возле редактируемого параметра не появится знак «*». Для увеличения или уменьшения установки необходимо нажать сочетание клавиш  + ( или ).

Если выбран трехходовой клапан «Экран 5» выглядит как показано на рисунке 5.9

Рисунок 5.9 – Экран 5



5) индикатор состояния 3-х ходового клапана:

- > ОТКЛ – выключен из работы (происходит автоматически при выключении котла из работы);
- > ОЖИД – ожидает команды на регулирование (происходит автоматически при включении котла в работу);
- > ОТКР – открывается;
- > ЗАКР – закрывается.

6) установка температуры воды на входе в котёл которую необходимо поддерживать (диапазон 65–72 С°);

7) время хода клапана после сравнения текущей температуры с установкой (диапазон 2–6 секунд);

8) время через которое происходит сравнение текущей температуры с установкой (диапазон 60-240 секунд).

Для перехода в режим редактирования параметра необходимо нажимать кнопку

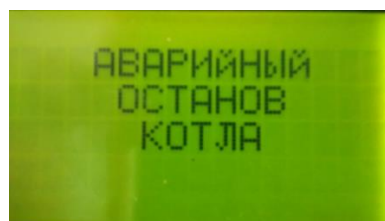
F1 до тех пор, пока возле редактируемого параметра не появится знак «*». Для увеличения или уменьшения установки необходимо нажать сочетание клавиш + (или). Если в данный момент не включен режим редактирования параметров то нажав и удерживая сочетание клавиш + (или) произойдёт открытие либо закрытие клапана в ручном режиме.

Если текущее состояние клапана «ОТКЛ», то при нажатии и удержании кнопки в течение 1 секунд на данном экране клапан включится в работу, если текущее состояние вентилятора «ОЖИД» то он перейдёт в состояние «ОТКЛ».

Трехходовой клапан предназначен для поддержания определенной температуры воды на входе в котел. Установка на входе может задаваться в промежутке от 65 до 72 С°. При попытке задать значение, не укладывающееся в данный промежуток, автоматически устанавливается предыдущее значение. Активация клапана происходит при включении автоматического режима работы котла либо вручную. При обрыве датчика (либо t на входе=0) либо при превышении температуры на выходе из котла 81°С, происходит непрерывное открытие клапана в течение 100с. После аварийного срабатывания повторная активация производится при включении автоматического режима либо вручную, но только после полного открытия клапана.

Если на щите автоматике котла разорвана цепь управления «Аварийный останов котла(горелки)» на панели оператора появиться сообщения представленное на рисунке 5.10.

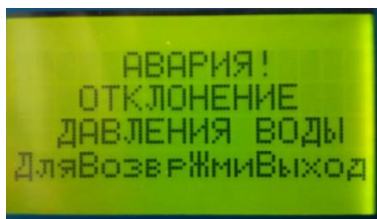
Рисунок 5.10 – Аварийный останов котла



Данное окно будет постоянно гореть до тех пор пока не замкнётся цепь управления «Аварийный останов котла(горелки)» при этом все функции управления недоступны.

При возникновении аварийных ситуаций включается светозвуковая сигнализация, загорается аварийная лампа на щите управления, котёл переходит в аварийный режим и появляется соответствующее сообщение, на панели управления представленное на рисунке 5.11.

Рисунок 5.11 – Окно аварийных сообщений



После устранения аварийной ситуации и подтверждения аварии путём нажатия кнопки **ВЫХОД** котёл перейдёт в режим «ОСТ». Чтобы закрыть окно аварийных сообщений необходимо нажать кнопку **ВЫХОД** на экране появится предыдущий рабочий экран.

Возможные аварийные сообщения представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Возможные аварийные сообщения:

Текст аварийного сообщения	Описание аварии	Реакция щита автоматики котла
Отклонение давления воды	Давление воды вышло за допустимые пределы	Включается светозвуковая сигнализация, загорается аварийная лампа, котёл переходит в аварийный режим работы, все функции работы не заблокированы за исключением перехода котла в режим «РАБ»
Снижение протока воды	Проток воды через котёл ниже минимально допустимого	
Увеличение давления в топке котла	Давление в топке котла выше максимально возможной	
Отсутствует питание цепей управления	Пропало питания цепей управления	
Превышение температуры воды на выходе из котла	Температура воды на выходе из котла выше максимально возможной	
Авария горелки	С горелки пришёл сигнал об её аварийном состоянии	
Превышение температуры уходящих газов	Температура уходящих газов выше максимально возможной	
Авария рециркуляционного насоса	Насос рециркуляции после подачи команды на включение в течении 2 секунд не включился	Включается светозвуковая сигнализация, котёл работает в штатном режиме.
Аварийный останов котла	Разорвана цепь управления «Аварийный останов котла (горелки)»	Включается светозвуковая сигнализация, загорается аварийная лампа котёл переходит в аварийный режим работы все функции заблокированы.

При нажатии кнопки **F3** на любом из экранов включается аварийная лампа и светозвуковая сигнализация – опробование.

Описание управления и мониторинга по сети MODBUS

ПАРАМЕТРЫ СЕТИ

Скорость – 19200

Длина слова – 8

Чётность – No Parity

Стоп биты – 1

Длина адреса – 8 бит

Адрес прибора – 1

Параметры сети можно менять с помощью встроенного конфигуратора ПЛК73 (описание в руководстве по программированию к ПЛК73).

Описание переменных Modbus

Название переменной	Адрес Modbus	Название переменной	Описание	Изменение по RS-485
Индикатор температуры на входе в котёл	344	4185	Тип – UINT	Нет
Индикатор температуры на выходе из котла	345	4186	Тип – UINT	Нет
Индикатор температуры уходящих газов	346	4187	Тип – UINT	Нет
Индикатор котла в работе	347	4188	Тип – BOOL 0 – выключен; 1 – в работе.	Нет
Удалённый сброс звука	348	4189	Тип – BOOL 0 – начальное состояние; 1 – сбросить звук.	Да
Тип выбранного механизма поддержания температуры воды на входе в котёл	349	4190	Тип – UINT 0 – отсутствует; 1 – насос рециркуляции; 2 – трехходовой клапан.	Нет
Тип горелки	350	4191	Тип – UINT 0 – модулируемая; 1 – двухступенчатая.	Нет
Установка температуры воды на входе в котёл для насоса рециркуляции	351	4192	Тип – UINT диапазон 65–72 С°	Да
Верхний порог выключения насоса рециркуляции	352	4193	Тип – UINT диапазон 1–5 С°	Да
Нижний порог выключения насоса рециркуляции	353	4194	Тип – UINT диапазон 1–5 С°	Да
Состояние котла	354	4195	Тип – UINT 0 – котёл находится в аварийном состоянии сработала одна или несколько аварийных защит; 1 – отсутствуют аварийные ситуации котёл готов к запуску; 2 – котёл находится в работе.	Нет
Индикатор насоса рециркуляции	355	4196	Тип – BOOL 0 – выключен; 1 – в работе.	Нет

Установка воды на выходе из котла	356	4197	Тип - UINT диапазон 60-95 С°	Да
Установка температуры воды на входе в котёл для насоса трёхходового клапана	357	4198	Тип - UINT диапазон 65-72 С°	Да
Время хода 3-х ходового клапана	358	4199	Тип - UINT Диапазон 2-6 секунд	Да
Время сравнения текущей температуры с установкой	359	4200	Тип - UINT Диапазон 60-240 секунд	Да
Верхний и нижний порог переключения ступеней горелки	360	4201	Тип - UINT диапазон 0-5 С°	Да
Верхний порог выключения горелки	361	4202	Тип - UINT диапазон 2-8 С°	Да
Индикатор блокировки насоса рециркуляции	362	4203	Тип - BOOL 0 - заблокирован; 1 - не заблокирован.	Да
Индикатор ручного запуска котла в работу	363	4204	Тип - BOOL 0 - выключен; 1 - включен в ручную.	Нет
Запуск в работу трёхходового клапана	364	4205	Тип - UINT 0 - выключен из работы; 1 - включен в работу.	Да
Состояние трёхходового клапана	365	4206	Тип - UINT ОТКЛ - выключен из работы; ОЖИД - ожидает команды на регулирование; ОТКР - открывается; ЗАКР - закрывается.	Нет
Состояние трёхходового клапана	365	4206	Тип - UINT ОТКЛ - выключен из работы; ОЖИД - ожидает команды на регулирование; ОТКР - открывается; ЗАКР - закрывается.	Нет
Индикатор готовности котла к запуску	366	4207	Тип - BOOL 0 - не готов(аварийная ситуация); 1 - готов к запуску.	Нет
Индикатор аварии отклонение давления воды на выходе из котла	367	4208	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии снижение протока воды через котёл.	368	4209	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии увеличение давления в топке котла.	369	4210	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор превышение температуры на выходе из котла.	370	4211	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии авария горелки.	371	4212	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии температуры уходящих газов.	372	4213	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии контроль питания цепей управления.	373	4214	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет
Индикатор аварии аварийный останов котла(горелки).	374	4215	Тип - BOOL 0 - нормальное состояние; 1 - авария.	Нет

6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Щиты автоматики в упакованном виде можно транспортировать на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Хранение щитов автоматики производится по группе 2 (С) ГОСТ 15150-69. В местах хранения не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию и разрушение материалов и покрытий изделий.

7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие щитов автоматики требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, подготовки к работе, монтажа и эксплуатации.

Гарантия на оборудование составляет 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев с момента отгрузки.

Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтирует щиты автоматического управления, если в течение указанного срока будет обнаружено несоответствие его требованиям ТУ при соблюдении потребителем правил, изложенных в первом абзаце.

По вопросам ремонта или замены обращаться:

Изготовитель - Научно-производственное предприятие «Белкотломаш» общество с ограниченной ответственностью; адрес: ул. Строителей, 10, 211361, г.п. Бешенковичи, Витебская область, Республика Беларусь; тел./ф.: +375 (2131) 4-27-61, e-mail: kb@belboiler.by.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1) техническое обслуживание проводится персоналом котельной, имеющей группу допуска по электробезопасности не ниже 3;

2) техническое обслуживание проводится перед началом отопительного сезона и по окончании отопительного сезона;

3) техническое обслуживание производится на обесточенном оборудовании;

4) при техническом обслуживании необходимо выполнить следующие работы:

- > произвести удаление пыли и грязи внутри шкафов автоматики;
- > произвести внешний осмотр проводов и соединительных шин;

- > произвести поджатие всех контактов реле, разъемов, соединительных шин;
- 5) произвести отметку в журнале о проведении технического обслуживания;
- > произвести подачу напряжение и убедится в работоспособности всех узлов.

ВНИМАНИЕ!!!

Категорически запрещается проводить работы под напряжением

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Щит автоматики управления водогрейным котлом ВА-ТПВ изготовлен в соответствии с действующей конструкторской документацией ВА-ТПВ.30.01.00.00.16 и соответствует ТУ ВУ 300145045.020-2013 и признан годным для эксплуатации.

Заводской номер щита приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Заводские номера щитов

№ п/п	Наименование	Заводской номер	Гарантийный период	Дата заполнения
1	Щит автоматики котла ВА-ТПВ.30.01.00.00.16		24 месяца	