

ООО «РАДИОАВТОМАТИКА»

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ

КОТЛОМ

**Паспорт
ВГЛА. 468314.171 ПС**

г.Брянск

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
2.	НАЗНАЧЕНИЕ	3
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
4.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	5
5.	СОСТАВ	5
6.	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	6
7.	УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	21
8.	ПОРЯДОК РАБОТЫ	22
9.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	22
10.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
11.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	23
12.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	23
13.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	24
14.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	25

1. ВВЕДЕНИЕ

Шкаф управления котлом (в дальнейшем - ШУК) является электротехническим устройством для управления водогрейным электрокотлом.

Настоящий паспорт и предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием шкафа управления котлом.

Кроме настоящего руководства, при эксплуатации и техническом обслуживании шкафа управления необходимо выполнять требования следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;
- Альбом схем ВГЛА.468314.171.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Шкаф управления котлом предназначен для управления электрокотлом (регулирования температуры воды) в автономном (местном) и дистанционном режимах.

2.2. Шкаф управления обеспечивает:

- подключение напряжения сети для питания оборудования;
- запуск и остановку процесса регулирования температуры воды в котле в автономном режиме;
- управление мощностью нагревателя котла дистанционно по каналу связи RS232;
- измерение температуры воды в котле и температуры радиаторов тиристор;
- настройку технологических параметров (заданной температуры, ограничительных величин температуры воды и радиаторов тиристор, максимальной и минимальной мощности и др.);
- индикацию основных параметров процесса нагрева на ЖК-дисплее;
- детектирование и оперативную реакцию при возникновении аварийных ситуаций.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Основные технические параметры ШУК приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
1 Напряжение питания	от трехфазной промышленной сети 380В, (55±2)Гц
2 Мощность потребления, не более	300 ВА, не более
3 Управление котлом	обеспечивает управление трехфазным котлом, включенным треугольником (на 380В).
4 Мощность нагревателя	до 250кВА
1 Управление в автоматическом режиме	регулирование температуры воды встроенным ПИД-регулятором или дистанционное управление мощностью по каналу связи RS232
2 Каналы измерения температур:	
2.1 тип температурных датчиков	ТСМ50
2.2 диапазон измерения	(минус 50...+150)°С
2.3 погрешность измерения	±0,2°С, не более (без учета погрешности датчиков)
2.4 зарезервированные каналы измерения	<ul style="list-style-type: none"> • температура воды в котле; • температура радиатора 1; • температура радиатора 2; • температура радиатора 3
3 Индикация	<ul style="list-style-type: none"> • ЖК-дисплей (2 строки по 16 символов) для индикации параметров процесса. • индикаторы состояния процесса нагрева и аварийной ситуации
4 Органы управления	<ul style="list-style-type: none"> • 2 кнопки управления процессом нагрева • тумблер-переключатель режима управления (Местное/дистанционное) • технологическая клавиатура (8 кнопок)
5 Масса	52 кг, не более;
6 Габаритные размеры	650x1000x285 мм.

3.2. Условия эксплуатации

ШУК должен эксплуатироваться в сухом отапливаемом помещении (категория размещения 3.1 по ГОСТ15150-90), в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от +0 до +45 °С;
- относительная влажность воздуха до 93% при температуре +25 °С;
- воздействие влаги: прямое попадание воды и снега не допускается;
- воздействие паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.) – не допускается.

ШУК допускает длительный непрерывный режим эксплуатации (время нахождения во включенном состоянии не ограничено).

3.3. Конструктивные характеристики

ШУК выполнен в виде законченного изделия, имеющего «настенный» вариант размещения. Степень защиты корпуса – не ниже IP54.

Подключение внешних цепей производится с помощью клеммных соединений.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки соответствует таблице 2

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Шкаф управления котлом ВГЛА.468314.171	1
2.	Паспорт ВГЛА.468314.171 ПС	1
3.	Альбом схем ВГЛА.468314.171	1

5. СОСТАВ

5.1. В состав шкафа входят:

- 1) модуль управления тиристорами;
- 2) модули тиристорные 3 шт;
- 3) источник питания AD-55AAL;
- 4) вентиляторы 3 шт;
- 5) автоматические выключатели 3шт;
- 6) тумблер **УПРАВЛЕНИЕ** для переключения режимов (местное/дистанционное);
- 7) кнопки-индикаторы **ПУСК** , **СТОП** для включения/выключения нагрева в «местном» режиме и индикации состояния процесса;
- 8) индикаторы **СЕТЬ**, **АВАРИЯ**;
- 9) кнопка-грибок аварийного отключения;
- 10) микроконтроллерный модуль, обеспечивающий логику работы;
- 11) модуль ЖК-дисплея и клавиатуры.

6. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

6.1. Интерфейс пользователя ШУК

Интерфейсом пользователя ШУК является лицевая панель, на которой расположены объекты управления и индикации (кнопки, переключатели и индикаторы). Внешний вид лицевой панели ШУК представлен на рисунке 1.

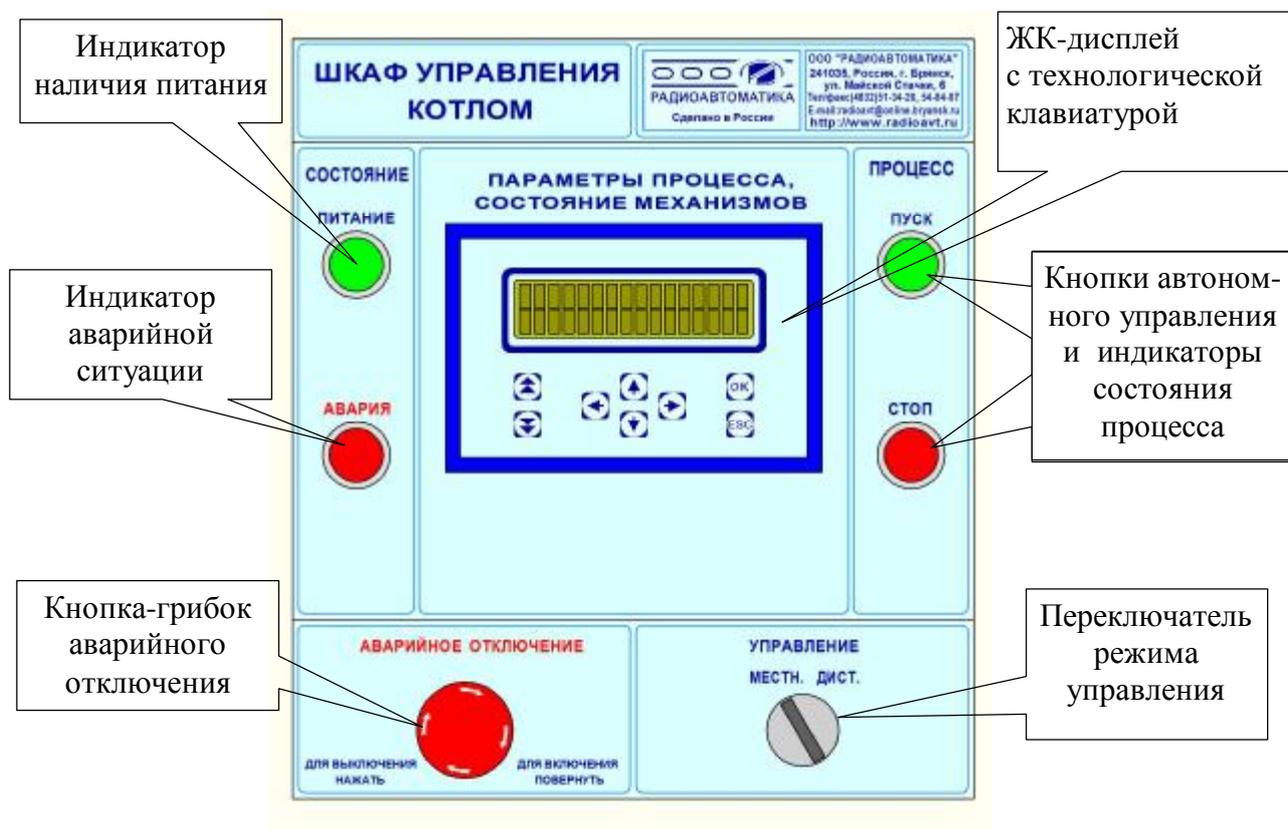


Рисунок 1 – Внешний вид лицевой панели ШУК

6.2. Блок схема управления процессом нагрева котла

ШУК может управлять процессом нагрева котла в автономном или дистанционном режимах. Блок схема управления процессом нагрева котла представлена на рисунке 2.

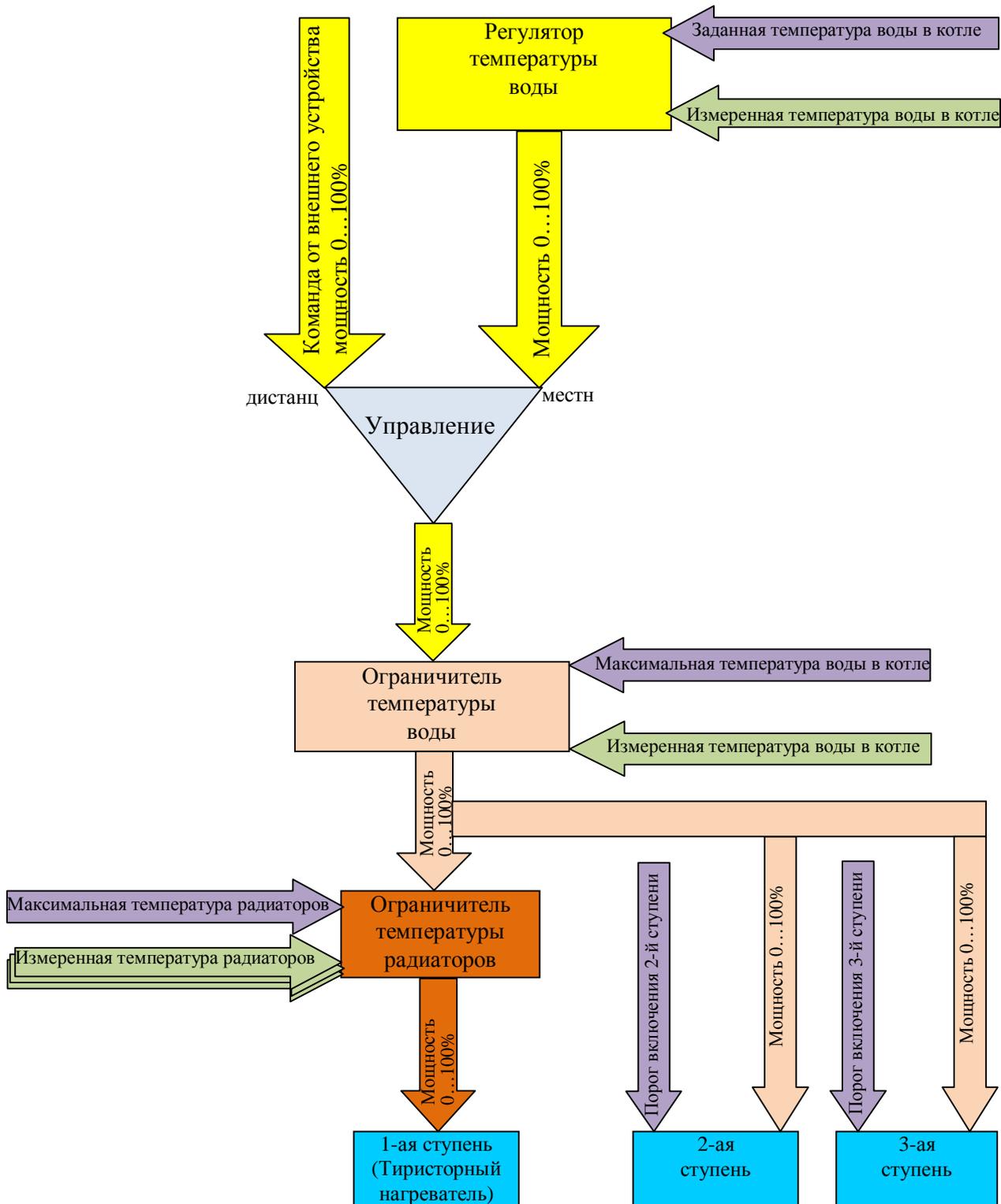


Рисунок 2 – Блок схема управления процессом нагрева котла

6.3. Управление котлом в автономном (местном) режиме

6.3.1. Для управления котлом в автономном режиме необходимо установить переключатель **УПРАВЛЕНИЕ** в положение «МЕСТН».

Чтобы включить нагреватель, необходимо нажать кнопку **ПУСК**, при этом на ЖК-дисплее отображается заданная температура воды, если это значе-

ние не требует коррекции, необходимо еще раз нажать кнопку , после чего начнется процесс управления нагревом котла под управлением встроенного ПИД-регулятора.

Если заданная температура воды требует корректировки необходимо нажать кнопку , при этом должна замигать нижняя строка дисплея, для уменьшения заданной температуры необходимо нажимать кнопку , для увеличения - кнопку . После установки требуемого значения температуры, необходимо нажать кнопку , при этом мигание нижней строки прекратится. После чего следует нажать кнопку .

6.3.2. Если процесс нагрева не может быть начат из-за аварийных ситуаций, на ЖК-дисплее появится сообщение:

Устраните
аварии!

В этом случае необходимо устранить причину аварийной ситуации и сбросить аварии: в режиме индикации ПРОЦЕСС нажать комбинацию кнопок , при этом должно появиться сообщение:

Аварии
сброшены

После сброса аварий, следует повторно выполнить процедуру пуска процесса нагрева.

6.3.3. Встроенный программный ПИД-регулятор определяет результирующее воздействие (мощность нагрева) по разности измеренной и заданной температуры воды в котле. Вычисленное значение мощности поступает на вход ограничителя температуры воды в котле, который проверяет измеренную температуру воды на превышение порога ограничения, если порог превышен, ограничитель уменьшает выходную мощность на значение ограничения до тех пор, пока температура не снизится.

6.3.4. Далее результирующее значение мощности поступает на входы трех ступеней нагрева. График распределения выходной мощности по ступеням представлено на рисунке 3.

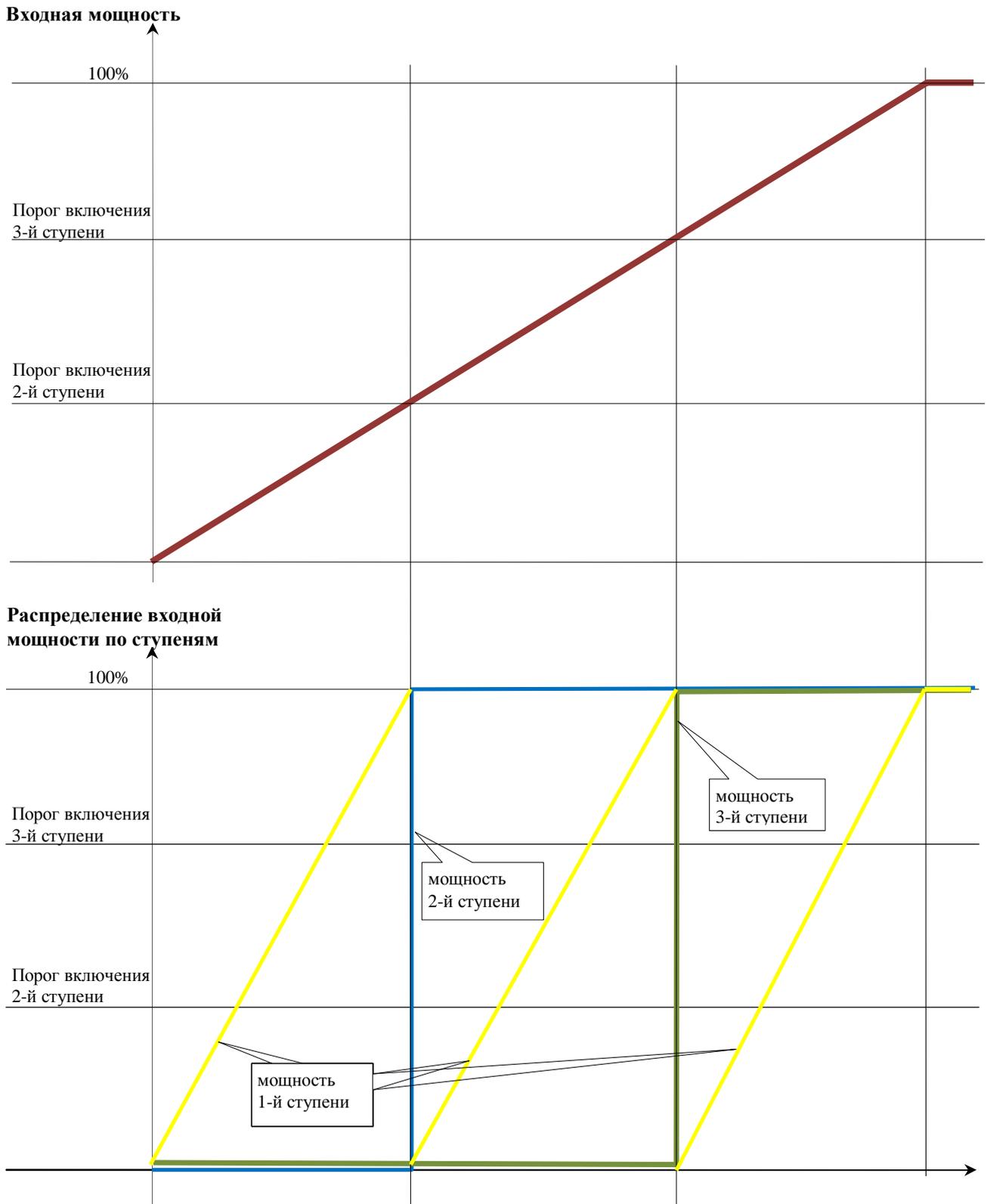


Рисунок 3 - График распределения входной мощности по ступеням нагревателя

6.3.5. 1-ая ступень – тиристорный нагреватель работает по принципу ШИМ. Перед преобразованием входной мощности в сигнал ШИМ, ее значение проходит фильтрацию ограничителя температуры радиаторов. Если температура радиаторов больше порога ограничения, выходная мощность уменьшается на заданное в параметрах ограничителя значение, до тех пор, пока температура радиаторов не уменьшится.

6.3.6. 2-ая и 3-я ступени – это дополнительные секции нагревателя, управляемые дискретными сигналами (вкл/выкл). Если входная мощность больше порога включения ступени, ступень включается, если мощность меньше порога выключения ступени – выключается.

6.3.7. Для выключения нагревателя котла необходимо нажать кнопку **СТОП**, при этом будут выключены все ступени нагревателя.

6.4. Управление котлом в дистанционном режиме

6.4.1. Для управления котлом в дистанционном режиме необходимо установить переключатель **УПРАВЛЕНИЕ** в положение «ДИСТ», при этом ШУК переходит в режим ожидания команд по интерфейсу RS232. В этом режиме встроенный ПИД-регулятор выключен, входная мощность определяется поступившими командами. Наличие связи с внешним устройством управления отображается значком **#** в крайней левой позиции верхней строки ЖК-дисплея в режиме индикации ПРОЦЕСС. Если в течение 10 секунд нет сообщения от удаленного устройства управления, ШУК выключает все ступени нагрева и переходит в состояние «СТОП».

6.4.2. Ограничители и ступени нагрева работают аналогично автономному режиму.

6.4.3. Команды передаются и принимаются по следующему протоколу:

- тип протокола: MODBUS RTU
- скорость обмена 4800 бод;
- 11 бит: старт-бит, 8 бит данных, 2 стоп-бита;
- максимальное время между передаваемыми байтами 1мс, превышение этого времени считается окончанием посылки.

Формат команд удаленного устройства управления и ответов ШУК представлены в таблице 3.

Таблица 3

Команда	Смещение	Запрос от внешнего устройства управления	Ответ ШУК
Опрос состояния	00	Адрес ШУК	Адрес ШУК
	01	0x41	0x41
	02		входная мощность (0...100%)
	03		состояние ступеней нагрева
	04		ограничение
Установка состояния	00	Адрес ШУК	Адрес ШУК
	01	0x42	0x42
	02	мощность: - 0..100 – установить мощность; - 0x80 – выключить все ступени.	мощность

В конце каждого сообщения передается 2 байта контрольной суммы CRC, которая вычисляется как двухбайтовое по протоколу MODBUS RTU.

Прикладная программа вычисления CRC:

```

UWORD ch_sum ( UBYTE long , UBYTE *rxdbuff ) {
    BYTE i = 0;
    UWORD wkg = 0xFFFF;
    while ( long-- ) {
        wkg ^= rxdbuff++;
        for ( i = 0 ; i < 8; i++ ) {
            if ( wkg & 0x0001 ) {
                wkg = ( wkg >> 1 ) ^ 0xa001;
            }
            else {
                wkg = wkg >> 1;
            }
        }
    }
    return( wkg );
}

```

6.5. Вентиляция

В ШУК установлены 3 вентилятора для охлаждения тиристорных модулей и реализована система автоматического управления вентиляцией по измененным значениям температур радиаторов (3 датчика типа ТСМ50 установлены непосредственно в шкафу). Если температура хотя бы одного радиатора превышает заданный порог включения вентиляторов, вентиляторы включаются, если все датчики температуры показывают значения ниже порога выключения – вентиляторы выключаются. Пороги включения и выключения вентиляторов являются технологическими параметрами и могут быть изменены с клавиатуры панели управления ШУК.

6.6. Аварийные ситуации

6.6.1. Критические аварии:

- авария по температуре воды – эта авария возникает при срабатывании дискретного датчика превышения максимально допустимой температуры воды в котле;
- авария по давлению – эта авария возникает при срабатывании дискретного датчика превышения максимально допустимого давления в котле;
- авария тиристорного нагревателя по несимметрии фаз;
- обрыв фаз сети питания.

При возникновении этих аварий происходит полное автоматическое выключение ШУК. Возобновление работы возможно только после устранения причины аварии в выключенном состоянии. При включении, в этом случае, мигает индикатор **АВАРИЯ**, в режиме индикации АВАРИИ отображается какой именно тип аварии привел к выключению. Для очистки памяти аварий необходимо перейти в режим индикации ПРОЦЕСС и нажать комбинацию кнопок



, при этом должно появиться сообщение:

Аварии
сброшены

6.6.2. Некритические аварии:

- авария по превышению максимально допустимой температуры радиаторов;
- авария 2-й и 3-й ступеней нагревателя;
- авария вентиляторов;
- авария измерительных каналов.

При возникновении этих аварий загорается индикатор **АВАРИЯ**, в памяти аварий эти аварии не фиксируются, выключения ШУК не происходит.

6.6.3. Настройка реакции на возникновение аварийных ситуаций

В ШУК заложена возможность отключения и включения реакции автоматики на все типы аварий по отдельности в режиме индикации АВАРИИ (см п. 6.7.3).

6.7. Описание системы индикации и управления

6.7.1. На ЖК-дисплее отображается информация о текущем состоянии процесса управления котлом, измеренные значения температур воды и радиаторов, технологические параметры (в зависимости от выбранного режима индикатора). Выбор режима индикации выполнен в форме меню. Меню имеет иерархическую структуру и может включать до 4-х уровней вложенности.

Функции кнопок технологической клавиатуры по управлению маршрутом переходов следующие:

-  - возврат на более верхний уровень, переход по самым верхним уровням меню;
-  - переход на уровень по заголовку меню, переход на более низкий уровень меню;
-  ,  - переход к следующему (предыдущему) пункту на текущем уровне меню.
-  - активизация функции изменения выбранного параметра, подтверждение изменения;
-  - отмена и возврат;
-  ,  - переход по позициям курсора текущего экрана.

Меню имеет следующую структуру:

✓ ПРОЦЕСС:

- текущее состояние нагревателя;
- состояние вентиляции;
- заданная и текущая температура воды.

✓ АВАРИИ:

- Авария по температуре воды;
- Авария по давлению;
- Авария по температуре радиаторов;
- Авария 1-й ступени нагревателя;
- Авария 2-й ступени нагревателя;
- Авария 3-й ступени нагревателя;
- Авария вентиляторов;
- Авария по сети питания;
- Авария измерителей.

✓ ПАРАМЕТРЫ:

- Параметры процесса нагрева
 - Температура воды заданная;
 - Мощность минимальная;
 - Мощность максимальная;

- Мощность включения 2-й ступени;
- Мощность включения 3-й ступени;
- Мощность выключения 3-й ступени;
- Мощность выключения 2-й ступени;
- Температура радиатора максимальная.

- **Параметры вентиляции:**

- Температура включения вентиляторов;
- Температура выключения вентиляторов.

- **Параметры регуляторов:**

- § **Регулятор нагрева:**

- Коэффициент усиления;
- Т квантования;
- Т интегрирования;
- Т дифференцирования;
- Зона нечувствительности;
- Ограничение снизу;
- Ограничение сверху.

- § **Ограничитель температуры воды:**

- Включение ограничения;
- Выключение ограничения;
- Время реакции;
- Коррекция мощности;

- § **Ограничитель температуры радиаторов:**

- Включение ограничения;
- Выключение ограничения;
- Время реакции;
- Коррекция мощности;

- **Связь:**

- Сетевой адрес.

✓ **НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА**

- **Измерительные каналы:**

- § Температура воды;
- § Температура радиатора 1;
- § Температура радиатора 2;
- § Температура радиатора 3.

- **Механизмы:**

- § Нагреватель 1 ступень (тиристорный);
- § Нагреватель 2 ступень;
- § Нагреватель 3 ступень;
- § Вентилятор;
- § Тумблер режима;
- § Монитор питания;
- § Монитор аварий;

- Регуляторы.

- § R_Тв (Регулятор температуры воды);

- § L_Тв (Ограничитель температуры воды);

- § L_Тр (Ограничитель температуры радиаторов).

Более темным фоном (■) выделены заголовочные уровни меню, светлым фоном (■) - информативные уровни.

Для перехода в определенный режим индикации необходимо:

- нажимать кнопку  до индикации заголовка верхнего уровня меню, в котором расположен пункт назначения;
- нажимать кнопку  - для снижения до заголовка требуемого уровня;
- кнопки  ,  - для перехода по заголовкам одного уровня с заголовком пункта назначения;
- при достижении заголовка пункта назначения, нажать кнопку , чтобы войти в информативную часть меню.
- если при нахождении на заголовочном уровне меню нажатия на кнопку не последует в течение 5 секунд, переход будет выполнен автоматически на следующий информативный уровень.

Например, для перехода из режима индикации «ПРОЦЕСС» в режим индикации «ПАРАМЕТРЫ» - «Регуляторы» - «Ограничитель Тводы» - «Выключение ограничения», необходимо нажать:

-  3 раза, до индикации заголовка «ПАРАМЕТРЫ»;
-  1 раз – опуститься на один уровень;
-  2 раза по заголовкам выбранного уровня до индикации заголовка «Регуляторы»;
-  1 раз – опуститься на один уровень;
-  1 раз по выбранному уровню до индикации «Огранич. Тводы».
-  1 раз – опуститься на один уровень;
-  1 раз по выбранному уровню до индикации «Выкл. ограничения».

В представленной структуре меню не приведены скрытые уровни, предназначенные для углубленной настройки и конфигурации ШУК на этапе регулировки и настройки. Для предотвращения некомпетентного изменения конфигурации шкафа доступ на них разрешен только после ввода пароля. При попытке перехода на эти пункты будет выдан запрос о вводе пароля:



Пароль доступа: 3971.

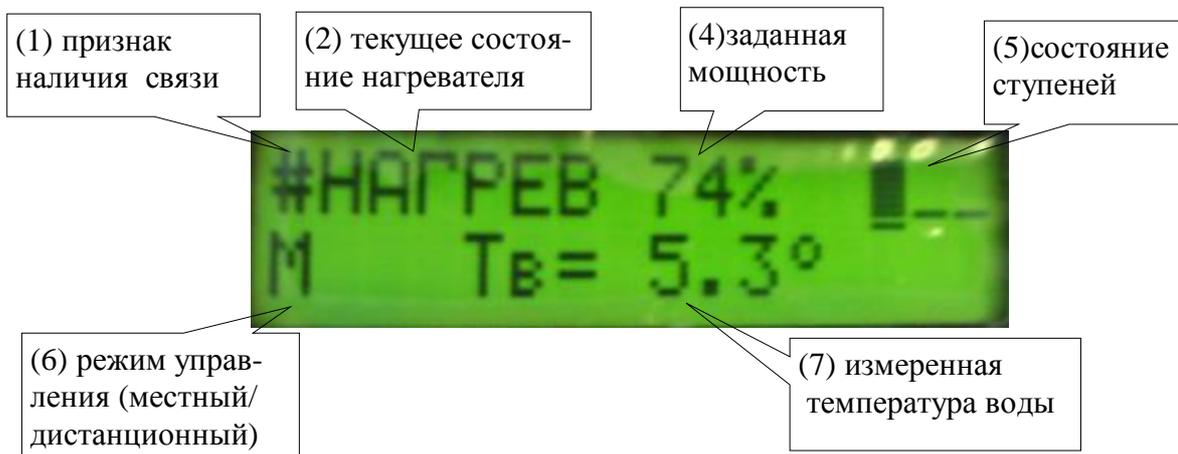
Поскольку, посредством этих пунктов производится адаптация программного обеспечения контроллера к аппаратным ресурсам шкафа, доступ неквалифицированных пользователей к ним не рекомендуется, так как может привести к потере работоспособности шкафа.

Выбранной режим индикации не влияет на работу ШУК.

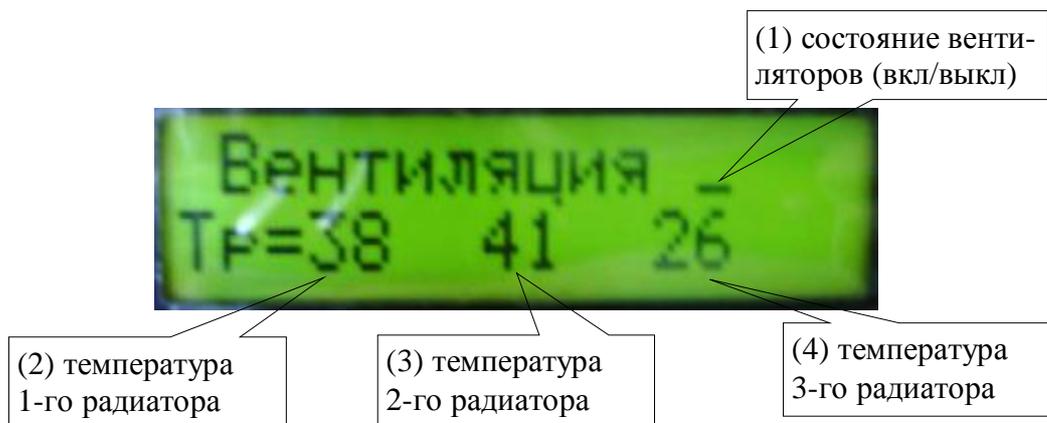
6.7.2. Индикация общего состояния ШУК

Для отображения общего состояния ШУК предназначен режим индикации ПРОЦЕСС, при этом состояние отображается в 3-х страницах, для перебора страниц необходимо нажимать кнопку .

1-я страница отображается на ЖК-дисплее в следующем виде:



2-я страница отображает состояние вентиляционной системы ШУК:

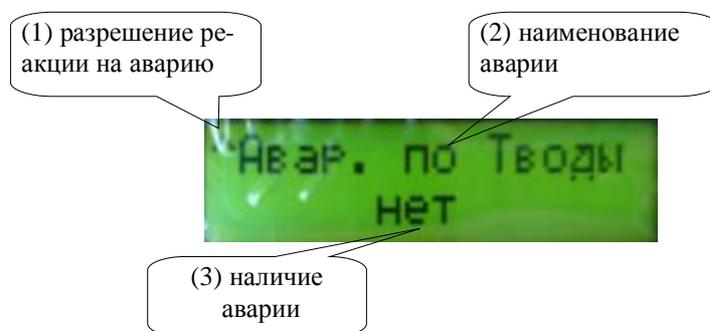


3-я страница отображает состояние исполнения задачи нагрева при автономном режиме управления: текущую и заданную температуры воды в котле:



6.7.3. Индикация наличия аварий и настройка реакции на аварийные ситуации

Для отображения predetermined аварийных ситуаций и настройки реакции системы на них предназначен режим индикации АВАРИИ. При переходе в этот режим индикации появляется экран настройки первой аварии:



Для каждой predetermined аварии имеется возможность:

- проверить фиксацию аварии на данный момент (есть/нет);
- запретить/разрешить реакцию системы на выбранный тип аварии.

Если реакция на возникновение аварии разрешена, в позиции (1) отображается символ , если реакция запрещена эта позиция пуста. Для запрета реакции на аварию необходимо нажать комбинацию кнопок  , для разрешения реакции – нажать  .

Для перебора состояния всех predetermined аварий необходимо нажимать кнопки  и .

6.7.4. Режим индикации и настройки технологических параметров

В режиме индикации ПАРАМЕТРЫ имеется возможность просмотреть и изменить основные технологические параметры ШУК.

Параметры отображаются следующим образом: в верхней строке - наименование параметра, в нижней – значение. Для изменения параметра необходимо:

- нажать кнопку , при этом курсор перемещается на нижнюю строку;

- изменять значение, нажимая ,  - для увеличения или уменьшения параметра, или комбинации , , ,  - для быстрого изменения;
- по окончании изменения, для фиксирования следует нажать кнопку , при этом курсор переместится в верхнюю строку;
- после выполнения всех изменений, необходимо нажать кнопку  для записи внесенных изменений в энергонезависимую память контроллера.

Перебор параметров производится нажатием кнопок ,  при отсутствии мигания нижней строки индикатора.

6.7.5. Настройка и диагностика

Этот режим индикации предназначен для настройки и диагностики отдельных узлов и модулей шкафа:

- установки параметров работы и проверка функционирования механизмов;
- калибровки измерительных каналов;
- настройки регуляторов.

Режим индикации **НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА** имеет три подрежима:

- **Измерители;**
- **Механизмы;**
- **Регуляторы.**

6.7.5.1. Измерители

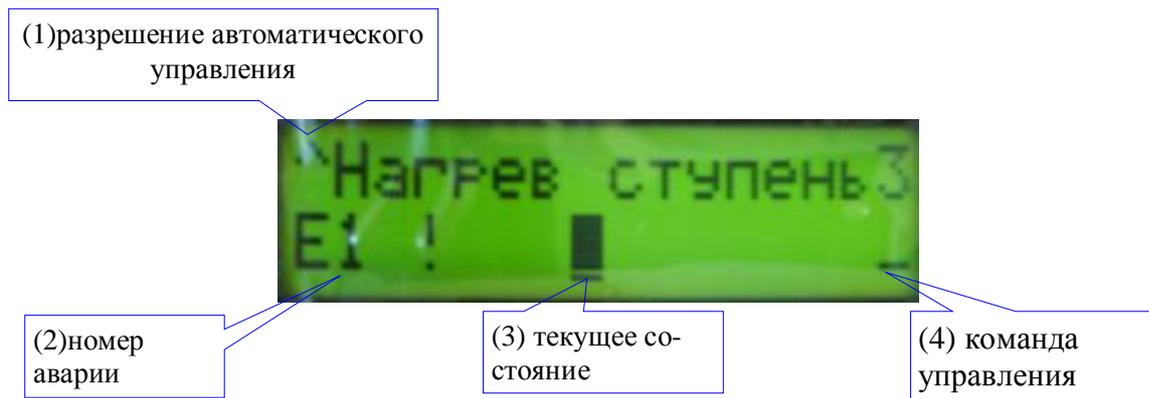
В этом подрежиме производится настройка измерительных каналов. Перебор каналов производится кнопками , . Если измерительный канал не работает или показания выходят за диапазон измерений, вместо показаний отображается **???**. Для проведения настройки канала необходимо перейти на один уровень вниз (нажать кнопку ). Этот уровень защищен паролем, поэтому, при первом входе на этот уровень появится требование ввести пароль.

Настройка измерительных каналов производится изготовителем и, в дальнейшем, только при изменении конфигурации системы по согласованию с изготовителем, во избежание некомпетентного вмешательства. Описание пунктов настройки предоставляется в отдельном документе («Руководство по регулировке») по дополнительному запросу.

6.7.5.2. Механизмы

В этом режиме производится настройка и диагностика каналов управления механизмами. Перебор механизмов производится кнопками , .

Формат отображения состояния механизма определяется типом механизма, с соблюдением следующих общих принципов:



В крайней левой позиции верхней строки перед наименованием механизма отображается тип автоматического управления механизмом: - полностью автоматическое управление, - управление с технологической клавиатуры.

Признак аварии отображается в крайней левой позиции нижней строки, номера аварий обозначает следующие ситуации:

- 01 – авария обратной связи;
- 10 – авария по несимметрии;
- 20 – ошибка связи.

Текущее состояние механизма отображается в центре нижней строки в соответствии с особенностями его типа.

В крайней правой позиции нижней строки отображается команда для механизма.

Проверку следует производить в следующей последовательности:

- § Нажать кнопку , при этом появится окно запроса ввода пароля, ввести пароль и нажать , удостоверится в получении доступа;
- § Перевести механизм в режим управления с клавиатуры: нажать кнопку , при этом должна замигать нижняя строка индикатора; нажать комбинацию кнопок , при этом символ в позиции (1) (перед наименованием механизма) должен смениться на ;
- § для включения механизма нажимать кнопку -, при этом команда будет увеличиваться на 1% с каждым нажатием кнопки – для тиристорного нагревателя или установится в состояние «вкл» () для ступеней 2, 3 и вентиляторов;
- § для выключения механизма нажимать кнопку -, при этом команда будет уменьшаться на 1% с каждым нажатием кнопки – для тиристорного нагревателя или установится в состояние «выкл» () для ступеней 2, 3 и вентиляторов;
- § восстановить автоматическое управление механизмом, нажав комбинацию кнопок , при этом перед наименованием механизма

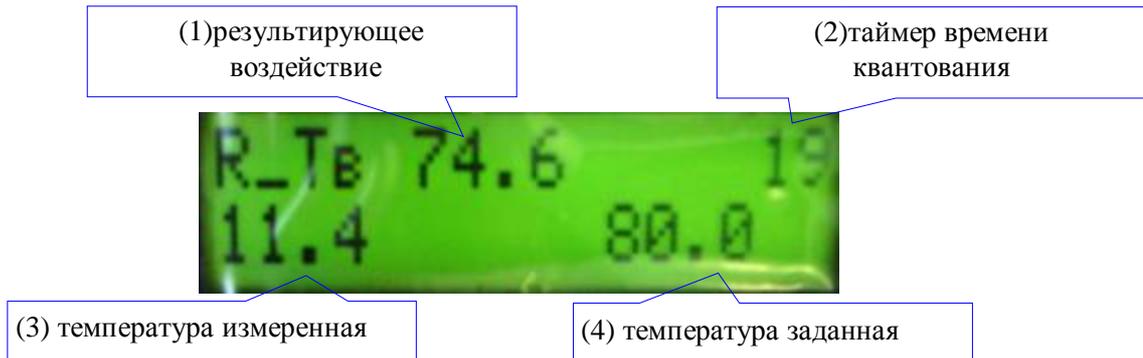
должен появиться символ \wedge и команда по мощности должна установиться в соответствии с алгоритмом процесса.

6.7.5.3. Регуляторы

В этом режиме отображается информация о текущем состоянии регулятора температуры, ограничителей по температуре воды и температуре. Эта информация может быть полезной для настройки параметров регуляторов.

6.7.5.3.1. ПИД Регулятор температуры воды

Состояние регулятора температуры отображается следующим образом:



Для настройки регулятора предусмотрен следующий набор параметров:

- 1) коэффициент усиления;
- 2) период квантования;
- 3) постоянная интегрирования;
- 4) постоянная дифференцирования;
- 5) зона нечувствительности;
- 6) ограничение управляющего воздействия снизу;
- 7) ограничение управляющего воздействия сверху.

Эти параметры определяют поведение ПИД регулятора и описаны во всех методиках ПИД-регуляторов. При поставке ШУК коэффициент усиления установлен равным 10, период квантования равен 30 секундам, остальные параметры настроены по упрощенной методике Зиглера и Никольса.

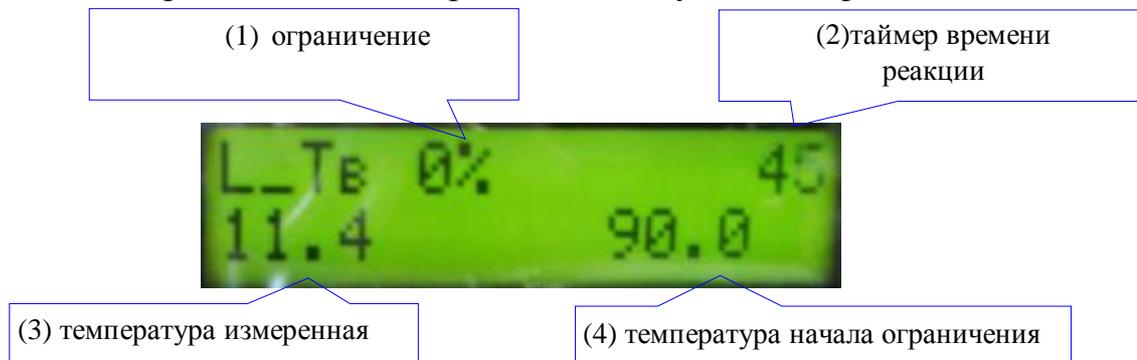
При применении этой методики следует принимать во внимание следующие основные соотношения:

$$T_x = 0.1 T_{\Phi} \quad \text{где } T_{\Phi} - \text{период критических колебаний объекта управления;}$$
$$T_x / T_{\Phi} = 0.2, \quad T_d / T_x = 1.25$$

Для перехода к изменению параметров необходимо нажать кнопку , при появлении экрана настройки 1-го параметра, для изменения параметра необходимо нажать кнопку  и изменять параметр кнопками , , для фиксирования изменений нажать кнопку . Для перехода к следующему параметру следует нажать кнопку  при отсутствии мигания нижней строки.

6.7.5.3.2. Ограничители температуры воды и температуры радиаторов
Ограничители – это механизмы программной защиты от аварий путем постепенного снижения входной мощности.

Состояние ограничителей отображается следующим образом:



Для настройки ограничителей предусмотрен следующий набор параметров:

- 1) температура включения ограничения;
- 2) температура выключения ограничения;
- 3) время реакции;
- 4) коррекция (уменьшение входной мощности).

7. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

Монтаж и пуско-наладку ШУК должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.

Монтаж ШУК производить в соответствии со схемой электрической принципиальной и схемой подключения, в следующей последовательности и с обязательным соблюдением указанных далее требований.

1. закрепить ШУК на вертикальной поверхности в удобном для доступа месте;
2. подключение цепи питания, нагрузки и связи в соответствии со схемой подключения;
3. проверить работу ШУК в автономном режиме (п.6.3);
4. проверить канал связи ШУК для управления мощностью с внешнего устройства (п.6.4);
5. при положительных результатах проверки ШУК признается готовым к работе в автоматическом режиме.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Открыть дверцу шкафа и включить автоматические выключатели QF1, QF2, QF3, QF4, QF5.

Для работы в автономном режиме установить переключатель **УПРАВЛЕНИЕ** в положение «МЕСТ», нажать кнопку **ПУСК**, установить требуемую температуру котла, нажать кнопку **OK**, нажать кнопку **ПУСК**.

Для работы в автоматическом режиме под управлением внешнего устройства установить переключатель **УПРАВЛЕНИЕ** в положение «МЕСТ».

Шкаф рассчитан на длительную непрерывную эксплуатацию в автоматическом режиме и не требует вмешательства обслуживающего персонала в процесс его работы.

9. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ! В СХЕМЕ ШУК ИМЕЮТСЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЖИЗНИ.

По степени защиты от поражения электрическим током шкаф относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

ШУК должен быть надежно заземлен.

Запрещается прикосновение к токоведущим частям шкафа, находящимся под напряжением. Работы по техническому обслуживанию внутри шкафа должны проводиться только после снятия напряжения со шкафа.

К обслуживанию систем электроснабжения и регулирования ШУК допускаются специалисты, имеющие III группу по ПТБ и ПТЭ электроустановок потребителей.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание шкафа должен осуществлять квалифицированный персонал, изучивший настоящий документ.

Техническое обслуживание (регламентные работы) необходимо производить два раза в год в следующем порядке:

- осмотреть корпус шкафа, удалить пыль и грязь с его поверхностей;
- проверить отсутствие механических повреждений составных частей шкафа;

- проверить состояние контактных пластин пускателей;
- протереть контакты салфеткой, смоченной в бензине;
- проверить затяжку клеммных соединений;
- проверить сохранность заземляющих и соединительных проводов;
- проверить сохранность маркировок и пломб.

11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Изделие транспортируется в заводской упаковке при температуре окружающей среды от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$, и относительной влажности воздуха не более 90% (при $+35^{\circ}\text{C}$).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Изделие должно храниться в заводской упаковке в отопляемых складских помещениях при температуре от 0°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 90% (при 35°C).

Изделие должно храниться в условиях, обеспечивающих сохранность от механических воздействий, воздух помещения не должен содержать паров кислот и щелочей, а также агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафа требованиям технической документации при сохранности пломб и соблюдении потребителем требований настоящего паспорта.

12.2. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения схемных и конструктивных изменений в конструкцию шкафа, не ухудшающих его потребительских качеств.

12.3. Гарантийный срок устанавливается равным 12 месяцев и исчисляется с момента ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки.

12.4. Предприятие-изготовитель гарантирует:

- соответствие технических характеристик ШУК данным, приведенным в настоящем паспорте;
- безотказную работу ШУК при условии соблюдения правильной эксплуатации, условий транспортирования и хранения.

12.5. Отказ в работе ШУК, возникший при его правильной эксплуатации устраняется предприятием - изготовителем в кратчайший технически возможный срок.

12.6. Гарантийному ремонту не подлежит оборудование:

- с неисправностями, возникшими по причине неправильного подключения к электросети, отсутствия надлежащей защиты, неправильно выполненной наладки или монтажа, невыполнение требований настоящего паспорта, небрежного обращения;
- при наличии механических повреждений;
- отремонтированное или разобранное покупателем в течении гарантийного срока;
- без наличия настоящего паспорта, подтверждающего гарантийные обязательства.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе ШУК в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправлен на предприятие-изготовитель.

Адрес предприятия-изготовителя:
г. Брянск, ул. Майской стачки, д.6
ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"
тел. (4832) 51-34-20, 54-84-07
факс. (4832) 51-34-20

E-mail: radioavt@online.bryansk.ru

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Шкаф управления котлом ВГЛА.468314.171 заводской № _____ соответствует требованиям действующей технической документации, и признан годным к эксплуатации.

Регулировку произвел: _____

(Ф.И.О.)

(подпись)

Приемку произвел: _____

(Ф.И.О.)

(подпись)

Дата выпуска: " ____ " _____ 200__ г.

М.П.

