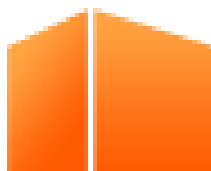


ООО «Актив-Компонент»

www.termokub.ru



СИСТЕМНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДОТОПЛИВНЫМ КОТЛОМ

«ТЕРМОКУБ серии А»

Руководство по эксплуатации

Редакция 1



Изготовитель:

ООО «Актив-Компонент»

Адрес: 620039, г. Екатеринбург, ул. Донбасская, д. 24, оф. 4

тел. +7 (902) 444-59-90

E-mail: psc@olympus.ru, www.termokub.ru

Екатеринбург

2024

























Содержание

Перечень условных обозначений и сокращений	3
1 Назначение блока	4
2 Технические данные	4
3 Монтаж и подключение	5
3.1 Требования безопасности	5
3.2 Назначение разъемов и подключение	6
4 Описание интерфейса и управление	8
4.1 Индикация и назначение кнопок	8
4.2 Интерфейс главного экрана	10
4.3 Настройки	11
5 Проверка и первый запуск	13
5.1 Проверка узлов блока управления	13
5.2 Первый запуск котла.....	15
6 Порядок работы и описание режимов	16
6.1 Режимы работы.....	16
6.2 Алгоритм работы в автоматическом режиме (ТТ)	16
6.3 Алгоритм работы на электроэнергии (ЭЭ).....	17
6.4 Работа с комнатным термостатом.....	18
6.5 Работа циркуляционного насоса отопления	19
6.6 Отключение при снижении температуры	19
6.7 Предупреждения и аварийные ситуации	19
7 Условия транспортировки и хранения	21
8 Утилизация.....	21
9 Гарантийные обязательства	21
10 Паспорт изделия	22
10.1 Комплект поставки	22
10.2 Свидетельство о приемке	22
10.3 Свидетельство о продаже	22
10.4 Отметка о подключении	23
10.5 Отметка о гарантийном ремонте	23
11 Перечень неисправностей и методы устранения	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы подключений	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Циклограммы работы	28



Перечень условных обозначений и сокращений

БУ	– блок управления;
ТТ	– режим работы на твердом топливе;
ЭЭ	– режим работы за счет потребления электрической энергии;
ИБП	– источник бесперебойного питания;
ТЭН	– трубчатый электронагреватель;
	(ty) – заданное значение температуры котла;
	(t1) – минимальная температура котла для режима ТТ;
	(t2) – максимальная температура котла для режима ТТ и ЭЭ;
	(tE) – температура поддержания для ТЭН;
	(CP) – время продувов;
	(PP) – время между продувами;
	(Ob) – обороты вентилятора в активном режиме;
	(OP) – обороты вентилятора во время поддержания;
	(tP) – температура включения насоса отопления в режиме ТТ;
	(HI) – гистерезис температуры;
	(bU) – звуковой сигнал о том, что кончилось топливо;
	(tO) – уровень уменьшения оборотов;
	(tU) – температура отключения блока управления;
	(CU) – время отключения блока управления;
	(CO) – время отключения насоса;
	(C1) – время включения насоса;
	(F1) – режим работы ТЭН;
	(SE) – режим входа СТОП;
	(FC) – контроль стабильности частоты;
	(UF) – сброс к заводским настройкам;
	(At) – сработал аварийный термостат;
	(FE) – нестабильная частота сети;
	– замыкание датчика котла;
	– разрыв цепи датчика котла;



1 Назначение блока

1.1 Системный блок управления «ТЕРМОКУБ серии А» является регулятором, который обеспечивает поддержку установленной температуры воды в твердотопливном котле длительного горения за счет управления вентилятором(-ами) подачи воздуха в топку котла, циркуляционным насосом отопления и контактором ТЭН (в модели А10).

1.2 Управление осуществляется на основании информации о температуре воды в котле, полученной при помощи датчика температуры. Контроль температуры также может осуществляться при помощи комнатного термостата.

1.3 Блок оборудован аварийным датчиком температуры (для моделей А5 и А15), который выключают котел, если температура теплоносителя поднимется выше 90°C, или имеет возможность подключения внешнего нормально разомкнутого устройства для аварийной/автоматической остановки котла (для модели А10).

1.4 У блока имеется светодиодный индикатор для отображения цифровой информации и набор статусных светодиодных индикаторов, позволяющих определить состояние нагрузок и текущий режим работы.

1.5 Звуковая индикация предупреждает об аварийных ситуациях и ситуациях, требующих внимания со стороны пользователя.

2 Технические данные

2.1 В таблице 1 приведены общие технические характеристики ТЕРМОКУБ серии А.

Таблица 1

Технические характеристики	Численное значение (описание)
1 Напряжение питания	~(220 В ± 10 %)
2 Частота сетевого напряжения, Гц	от 35 до 65
3 Диапазон рабочих температур датчиков, °С	от минус 20 до 100
4 Диапазон рабочих температур блока управления, °С	от 0 до 45
5 Ток потребления блоком (без нагрузки), А	не более 0,01
6 Максимальная активная мощность нагрузок, Вт ТЕРМОКУБ А5 (суммарная мощность 800 Вт) – вентилятор поддува 400 – циркуляционный насос 400 ТЕРМОКУБ А10 (суммарная мощность 900 Вт) – вентилятор поддува 400 – циркуляционный насос 400 – контактор ТЭН 80 ТЕРМОКУБ А15 (суммарная мощность 1250 Вт) – вентилятор поддува 1 600 – циркуляционный насос 300 ⁴ – вентилятор поддува 2 600	
7 Нормальное состояние аварийного термостата ^{1 3}	замкнут
8 Нормальное состояние входа «внешний стоп» ²	разомкнут
9 Температура срабатывания аварийного термостата ^{1 3} , °С	(90 ± 5)
10 Температура сброса аварийного термостата ^{1 3} , °С	(65 ± 10)
11 Время включения режима «Анти-стоп», сек (периодическое включение насоса)	10, каждые 7 дней



Продолжение таблицы 1

12 Температура включения режима «Антилед», °С	5
13 Масса блока управления, кг	не более 1
14 Габаритные размеры без проводов, мм: – высота – ширина – глубина	70 156 50
16 Срок службы, лет	более 5
17 Гарантийный срок, лет	1
1 – для блоков управления ТЕРМОКУБ А5; 2 – для блоков управления ТЕРМОКУБ А10; 3 – для блоков управления ТЕРМОКУБ А15; 4 – при необходимости установки насоса большей мощности рекомендуется использовать пускатель/контактор	

3 Монтаж и подключение

3.1 Требования безопасности

3.1.1 Установка и подключение электрооборудования должны производиться в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ Р МЭК 60335-2-53-2001 квалифицированным персоналом с группой допуска по электробезопасности не менее III.

ВНИМАНИЕ! Монтаж и эксплуатация блока управления должны осуществляться в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390 (ред. от 23.04.2020) «О противопожарном режиме» вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»

3.1.2 Блок следует беречь от попадания воды, а также от избыточной влаги, которая является причиной конденсации водяного пара.

3.1.3 После перевозки при температурах ниже 0 °С во избежание неисправностей, вследствие образования конденсата, прибор необходимо выдержать в транспортной упаковке при комнатной температуре не менее 12 часов перед включением.

3.1.4 Запрещается самостоятельно производить ремонт или вносить какие-либо конструктивные изменения в блок управления.

ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения блока управления категорически запрещается выключать контроллер путем отключения электропитания! Для отключения необходимо перейти в режим «СТОП».

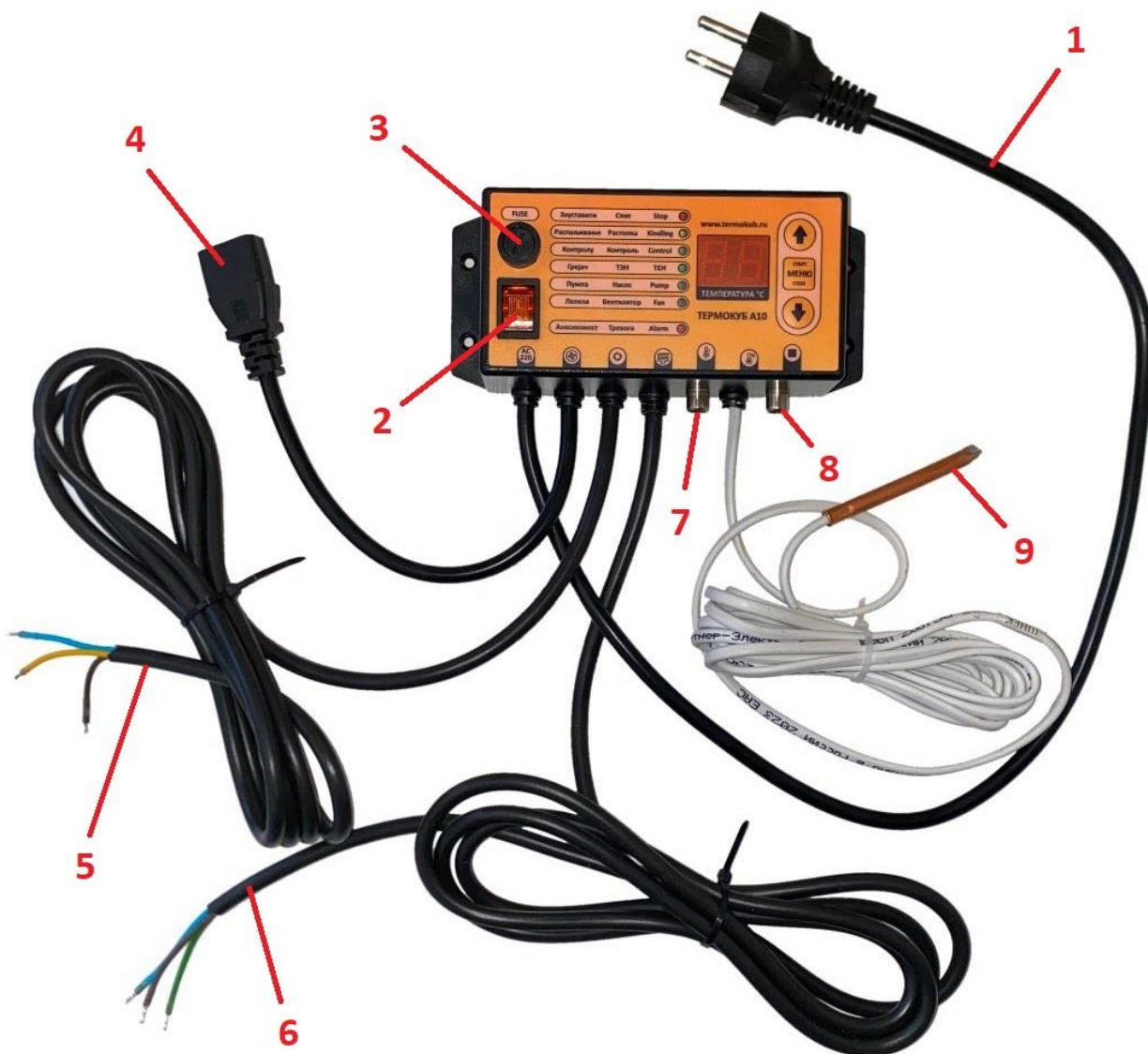
3.1.5 Блок управления имеет встроенный самовосстанавливающийся предохранитель, время восстановления которого 15-30 мин.

3.1.6 Рекомендуется подключать блок через источник бесперебойного питания, желательно имеющий «сухие» контакты сигнала «Авария».

ВНИМАНИЕ! В блоке управления присутствует опасное для жизни напряжение! Все работы по подключению и при необходимости ремонта производить только при отключенном электрическом питании.

3.2 Назначение разъемов и подключение

3.2.1 Описание составных частей и расположение элементов системного блока управления ТЕРМОКУБ А10 приведено на рисунке 1.



1 – кабель питания
2 – тумблер подачи питания
3 – предохранитель
4 – кабель вентилятора
5 – кабель насоса отопления

6 – кабель контактора ТЭН
7 – розетка комнатного термостата
8 – розетка входа СТОП
9 – датчик температуры

Рисунок 1 – Блок управления ТЕРМОКУБ А10

ВНИМАНИЕ! Неправильное подключение может повредить блок управления или оборудование, подключенное к блоку. Подключением должен заниматься квалифицированный специалист.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением насоса, контактора ТЭН и вентилятора необходимо отключить блок управления от сетевого напряжения.

3.2.2 Для подключения и/или замены датчика температуры или аварийного термостата (в модификациях А5 и А15) необходимо открутить винты и снять заднюю крышку блока.

3.2.3 Датчик температуры устанавливается на выходе котла, подающем нагретый теплоноситель в систему отопления.

3.2.4 Расположение разъемов на плате и их описание указано на рисунке 2 и в таблице 2. Схемы подключения нагрузок для конкретных модификаций представлены на рисунках А.1 – А.3 приложения А.

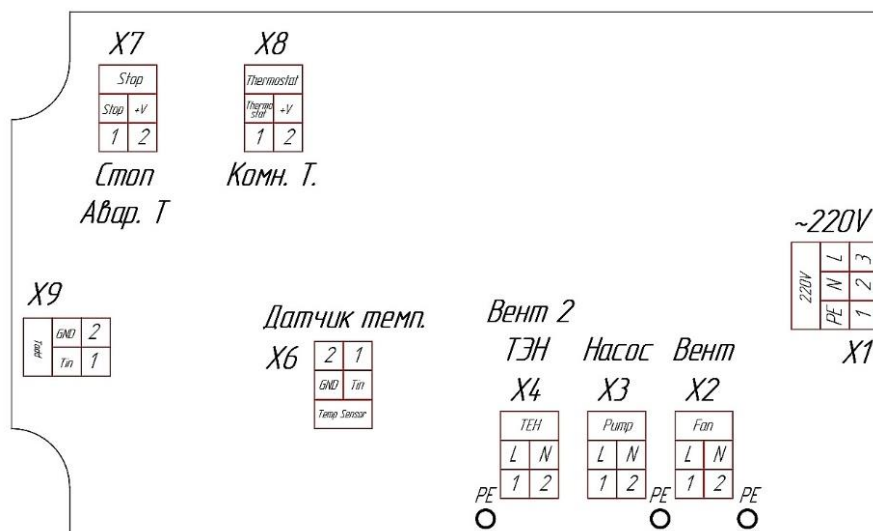


Рисунок 2 – Расположение разъемов на плате ТЕРМОКУБ серии А

Таблица 2

№	Обозн.	Назначение	Модель	Примечание
1	X1	Вход электропитания, АС 220 В		
2	X2	Выход управления вентилятором		
3	X3	Выход управления насосом отопления		
4	X4	Выход управления – контактором ТЭН – дублирующим вентилятором	A10 A15	
5	X6	Вход датчика температуры		КТУ, 2 кОм
6	X7	Дискретный вход – вход аварийного термостата – вход сигнала «СТОП»	A5, A15 A10	N.C. N.O.
7	X8	Дискретный вход комнатного термостата		N.O.
8	X9	Вход датчика температуры доп.	-	-

3.2.5 Выходы X2 – X4 являются управляемыми (с симисторным выходом), то есть позволяют плавно регулировать выходную мощность.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключать ТЭН напрямую к управляемому выходу, это может привести к выходу из строя блока управления. Выход подключается к силовому контактору (магнитному пускателю), который осуществляет непосредственное включение ТЭН.



3.2.6 Входы датчиков температуры X6 и X9 защищены от перенапряжений и от ударов статическим электричеством, позволяют определять разрыв цепи или замыкание датчиков.

3.2.7 Вход аварийного термостата (N.C., нормально замкнутый) или сигнала «СТОП» (N.O., нормально разомкнутый), разъем X7, и комнатного термостата (N.O., нормально разомкнутый), разъем X8, коммутируют напряжение 6 В.

4 Описание интерфейса и управление

4.1 Индикация и назначение кнопок

4.1.1 Лицевая панель системного блока управления имеет 3 кнопки, цифровой светодиодный индикатор и 7 светодиодных индикаторов. Внешний вид панелей различных модификаций представлен на рисунках 3-5.



Рисунок 3 – Внешний вид лицевой панели блока управления ТЕРМОКУБ А5



Рисунок 4 – Внешний вид лицевой панели блока управления ТЕРМОКУБ А10



Рисунок 5 – Внешний вид лицевой панели блока управления ТЕРМОКУБ А15

4.1.1 Светодиодные индикаторы служат для отображения текущего состояния нагрузок, режима работы и оповещения об аварийных ситуациях. Назначение светодиодных индикаторов указано в таблице 3.

Таблица 3

№	Обозначение	Назначение	Модель	Цвет
1	Стоп	Блок управления выключен		красный
2	Растопка	Идет процесс растопки. Включен до момента достижения температуры, заданной пользователем		желтый
3	Контроль	Достигнута заданная температура		зеленый
4	Комн. Т.	Комнатный термостат замкнут	A5, A15	зеленый
	ТЭН	Включенное состояние ТЭН	A10	зеленый
5	Насос	Включенное состояние насоса отопления		зеленый
6	Вентилятор	Включенное состояние вентилятора		зеленый
7	Тревога	Информирование об аварийном состоянии		красный

4.1.2 На лицевой панели блока находятся следующие кнопки:



– кнопка «МЕНЮ» запуска/остановки котла, кнопка перехода в меню параметров;











– кнопка «ВВЕРХ» перемещения вверх по меню, увеличения значения параметра, изменения заданной температуры;



– кнопка «ВНИЗ» перемещения вниз по меню, уменьшения значения параметра, изменения заданной температуры.



4.1.3 В нижней части лицевой панели блока располагаются обозначения входов и выходов:

-  – вход сетевого напряжения 220 В;
-  – выход управления вентилятором поддува;
-  – выход управления насосом отопления;
-  – выход управления ТЭН (доступен только в модификации А10);
-  – вход комнатного термостата;
-  – вход датчика температуры;
-  – вход сигнала «СТОП» (доступен только в модификации А10);
-  – вход аварийного термостата (доступен только в модификациях А5 и А15).

4.2 Интерфейс главного экрана



4.2.1 При включении прибора, если ранее он был отключен от сети в штатном режиме (из режима «СТОП»), с целью проверки поочередно включаются светодиодные индикаторы и воспроизводится короткий звуковой сигнал.

4.2.2 Во всех режимах кроме меню и установки температуры отображается текущая температура на выходе котла, как показано на рисунке 6.



Рисунок 6 – Отображение текущей температуры

4.2.3 Для просмотра заданной температуры необходимо однократно нажать кнопку ВВЕРХ или ВНИЗ. После нажатия отобразится индикатор параметра и затем его заданное значение. Для блоков ТЕРМОКУБ А10, поддерживающих управление ТЭН, заданная температура будет отображаться в зависимости от текущего режима управления:

-  – заданное значение температуры котла при работе в режиме ТТ;
-  – температура поддержания ТЭН при работе в режиме ЭЭ.

4.2.4 Для изменения заданной температуры необходимо во время просмотра значения повторно нажать кнопку ВВЕРХ или ВНИЗ, при этом значение будет мигать,



сигнализируя о необходимости изменить значения кнопками ВВЕРХ или ВНИЗ. После нескольких секунд бездействия заданная температура автоматически принимает значение, которое отображается на индикаторе.

4.2.5 Для запуска и остановки котла необходимо однократно нажать кнопку МЕНЮ.

4.3 Настройки

4.3.1 Для перехода в режим настроек необходимо нажать кнопку МЕНЮ и удерживать её несколько секунд.

4.3.2 Перемещение между параметрами осуществляется кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ. Для просмотра значения параметра используется кнопка МЕНЮ, значение параметра начинает мигать. Изменение значения параметра осуществляется кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ. Подтверждение значения и выход из настроек осуществляется автоматически после нескольких секунд бездействия.

4.3.3 При повторном переходе в режим настроек будет отображаться параметр, который изменялся последним.

4.3.4 В таблице 4 приведены параметры блоков управления ТЕРМОКУБ серии А и их заводские значения.

Таблица 4

№	Параметр	Условное обознач.	Зав. знач.	Диапазон	Ед. изм.
1	Заданная температура котла, t_y		60	$t_1...t_2$	°С
2	Минимальная температура котла для режима ТТ, t_1		40	40...60	°С
3	Максимальная температура котла для любого режима, t_2		80	60...80	°С
4 ¹	Температура поддержания ТЭН, t_E		40	5... t_2	°С
5	Время продувов, СР		10	5...59	сек
6	Время между продувами, РР		3	1...99	мин
7	Обороты вентилятора в активном режиме, Об		50	30...99	%
8	Обороты вентилятора во время поддержания, ОР		50	30...99	%
9	Температура включения насоса отопления в режиме ТТ, t_P		40	35...70	°С
10	Гистерезис температуры, Н1		1	1...10	°С
11	Звуковой сигнал о том, что топливо закончилось, bU		1	0 – откл 1 – вкл	
12	Уровень уменьшения оборотов, tO		10	0...10	°С
13	Температура отключения блока управления, tU		30	25...60	°С
14	Время отключения блока управления, cU		30	5...60	мин



Продолжение таблицы 4

15	Время отключения насоса, C0		3	0...30	мин
16	Время включения насоса, C1		30	30...99	Сек
17 ¹	Режим работы ТЭН, F1		0	0 – откл 1 – автопереход 2 – вкл	
18 ¹	Режим сигнала СТОП, SE		0	0 – без остановки котла 1 – с остановкой котла	
19	Контроль стабильности частоты, FC		1	0 – откл 1 – вкл	
20	Сброс к заводским настройкам, UF		0	0 – отменить 1 – подтвердить	
1 – Параметры tE, F1 и SE доступны только в модификации А10					

1) **Заданная температура котла, t_y** устанавливает значение температуры, которую будет поддерживать котел. Диапазон изменения этой температуры может быть ограничен параметрами **Минимальная температура котла, t_1** и **Максимальная температура котла, t_2** ;

2) **Температура поддержания ТЭН, t_E** – желаемая температура, которая будет поддерживаться при переходе блока управления в режим ТЭН (только для ТЕРМОКУБ А10);

3) **Время продувов, CP** и **Время между продувами, PP** определяют циклическую работу вентилятора в режиме КОНТРОЛЬ. Вентилятор при этом работает на мощности, заданной параметром **Обороты вентилятора во время поддержания, OP**;

ВНИМАНИЕ! Время между продувами не следует значительно увеличивать, чтобы не скапливалось большое количество дымовых газов в котле и дымовом канале. При скоплении большого количества дыма в котле могут происходить «хлопки», в этом случае следует уменьшить время между продувами.

4) Параметр **Обороты вентилятора в активном режиме, Ob** настраивается для сжигания определенного топлива. При сжигании каменного угля следует увеличивать этот параметр. Также на значение данного параметра влияет тяга в дымовой трубе. Необходимое значение устанавливается пользователем опытным путем;

5) **Температура включения насоса отопления, t_P** определяет температуру, выше которой насос отопления будет включен. Правильно выставленное значение позволяет исключить образования конденсата в котле за счет исключения циркуляции холодного теплоносителя. Независимо от этой настройки насос будет включен при падении температуры котла ниже 5 °С, чтобы снизить риск замерзания системы;

6) **Гистерезис температуры, HI** определяют точность поддержания температуры или границы перехода между режимами;

7) Параметр **Звуковой сигнал о том, что топливо закончилось, bU** позволяет отключить информационный сигнал о нехватке топлива, который возникает при падении температуры котла ниже **Температуры отключения блока управления, t_U** . Через **Время отключения блока управления, CU** блок переходит в режим СТОП или в режим работы на ТЭН в зависимости от значения параметра **Режим работы ТЭН, F1** (только для ТЕРМОКУБ А10);



8) При помощи параметра **Уровень уменьшения оборотов, tO** можно установить температуру ($t_y - t_O$), при которой обороты начинают плавно снижаться по мере приближения к заданному значению. Например, значение $t_O = 10$ означает, что обороты вентилятора начнут снижаться при температуре $t_y - 10$. Данная функция позволяет отрегулировать уменьшение оборотов так, чтобы температура котла не росла больше максимальной, а также ограничить эффект нехватки воздуха;

9) **Время выключения насоса, C0** и **Время включения насоса, C1** определяют цикличную работу насоса отопления в режиме КОНТРОЛЬ при замкнутых контактах комнатного термостата;

10) **Режим работы ТЭН, F1** (только для ТЕРМОКУБ А10) позволяет выбрать алгоритм, по которому блок управления будет включать ТЭН. Значение **0** (отключен) полностью отключает работу ТЭН. При значении **1** (автопереход) блок управления не останавливает котел при снижении температуры ниже температуры отключения блока управления, а переходит в режим работы на ТЭН (ЭЭ). Значение **2** (включен) переключает блок управления на режим постоянной работы на ТЭН (ЭЭ), твердое топливо не участвует в поддержании заданной температуры;

11) **Режим сигнала СТОП, SE** (только для ТЕРМОКУБ А10) позволяет менять работу дискретного входа «СТОП». При значении **0** (без остановки котла) внешний сигнал СТОП в замкнутом состоянии блокирует работу вентилятора и ТЭН, предотвращая нагрев котла, но не останавливая его, например, при падении давления в системе отопления или при работе от ИБП, насос отопления при этом не отключается. После размыкания контактов входа «СТОП» котел продолжит работу в нормальном режиме. Значение **1** (с остановкой котла) также блокирует нагрев котла, но при этом котел останавливается;

12) **Контроль стабильности частоты, FC** позволяет отключить блокировку нагрузок и аварийное состояние при сетевой частоте, выходящей за рамки диапазона от 35 Гц до 65 Гц;

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется отключать контроль частоты по причине возможного перегрева или выхода из строя нагрузок, подключаемых к блоку управления. В случае нестабильности сетевого напряжения рекомендуется подключать блок управления через стабилизатор переменного напряжения.

13) **Сброс к заводским настройкам, UF** восстанавливает заводские значения параметров при значении **1** (подтвердить).

5 Проверка и первый запуск

5.1 Проверка узлов блока управления

5.1.1 Блоки управления ТЕРМОКУБ серии А позволяет проводить полную проверку работоспособности узлов котла. Для входа в этот режим необходимо удерживать кнопку МЕНЮ при включении электропитания. После этого откроется меню ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА.



5.1.2 Проверка реализована в виде пошаговой инструкции, требующей подтверждения пользователя, где невозможно выполнить проверку аппаратными и программными средствами блока.

ВНИМАНИЕ! Проверка устройства должна осуществляться квалифицированным персоналом с группой допуска по электробезопасности не менее III.

5.1.3 Сначала проводится проверка работоспособности кнопок лицевой панели. Необходимо нажать поочередно кнопки ВВЕРХ (b1), МЕНЮ (b2), ВНИЗ (b3).

5.1.4 Далее определяется частота сетевого напряжения. Она должна укладываться в диапазон от 35 Гц до 65 Гц. В случае неисправности детектора частоты значение будет равно нулю.

5.1.5 Затем блок поочередно включает вентилятор (t2), насос отопления (t3) и контактор ТЭН для ТЕРМОКУБ А10 или дублирующий вентилятор для ТЕРМОКУБ А15 (t4). Для подтверждения работоспособности или пропуска пункта проверки в случае неисправности следует нажать кнопку МЕНЮ.

5.1.6 Следующие два пункта проверяют защитные функции датчика температуры. Сначала необходимо замкнуть вход датчика (С6), затем отсоединить датчик от блока управления (О6). Пропуск данных пунктов осуществляется кнопкой МЕНЮ.

5.1.7 Далее, аналогичным образом, проверяется работа дискретных входов на замыкание и размыкание.

5.1.8 Блок управления автоматически завершит проверку устройства.

5.1.9 Работоспособность звукового сигнала, светодиодных и цифрового индикаторов проверяются при каждом включении прибора, если он был выключен штатным образом.

5.1.10 В случае неисправности хотя бы одного из узлов необходимо обратиться к производителю котла или в сервисный центр предприятия-изготовителя блока управления.

ВНИМАНИЕ! Запрещается самостоятельно проводить ремонт блока управления. Это может привести к выходу из строя других узлов или блока в целом. В случае попыток самостоятельного ремонта в период гарантийного срока право на бесплатное сервисное обслуживание теряется!








5.1.11 В таблице 5 приведена краткая инструкция и расшифровка пунктов проверки.

Таблица 5

№	Обознач.	Описание	Модель	Требует подтверждения
1		Нажмите кнопку ВВЕРХ		да
2		Нажмите кнопку МЕНЮ		да
3		Нажмите кнопку ВНИЗ		да
4		Частота сетевого напряжения		да
5		Вентилятор поддува включен		да
6		Насос отопления включен		да



Продолжение таблицы 5

7		ТЭН включен	A10	да
		Дублирующий вентилятор включен	A15	
8		Замкнуть датчик температуры		нет
9		Отсоединить датчик температуры		нет
10		Замкнуть вход сигнала СТОП	A10	нет
		Замкнуть вход аварийного термостата	A5, A15	
11		Разомкнуть вход сигнала СТОП	A10	нет
		Разомкнуть вход аварийного термостата	A5, A15	
12		Замкнуть вход комнатного термостата		нет
13		Разомкнуть вход комнатного термостата		нет

5.2 Первый запуск котла

5.2.1 Перед запуском необходимо выполнить установку всех рекомендуемых значений параметров в соответствии с таблицей 4, загрузить топливо (дрова, уголь) в топку. При использовании угля вначале засыпают уголь, а затем укладывают сверху дрова для разжигания. Дверку зольника необходимо открыть для поступления воздуха.

ВНИМАНИЕ! При запуске котла возможно выделение конденсата, который исчезает при последующей работе котла и после прогрева обратки до 45-50 °С.

ВНИМАНИЕ! При наличии стука в системе (гидравлические удары вследствие парообразования) необходимо немедленно прекратить горение в топке и дать остыть воде до температуры 70-75 °С, затем заполнить систему водой и вновь растопить котел.

ВНИМАНИЕ! Через неделю после первого запуска котла необходимо открыть дверку теплообменника и произвести (при необходимости) очистку поверхностей от золы и других отложений. Это позволит оценить регулярность процедуры по чистке котла.

ВНИМАНИЕ! При запуске холодной системы происходит более интенсивное налипание золы и смол на стенки котла. Использование некачественного топлива так же приводит к более частому обслуживанию котла.

5.2.2 После растопки котла необходимо кратковременно нажать кнопку МЕНЮ для включения автоматического режима работы котла и **закрыть дверку зольника**. Произойдет включение вентилятора и включится индикатор РАСТОПКА.

5.2.3 Циркуляционный насос отопления включится автоматически (если он подключен к блоку управления) после того, как температура на выходе котла достигнет температуры включения насоса.



6 Порядок работы и описание режимов

6.1 Режимы работы

6.1.1 Системные блоки управления ТЕРМОКУБ серии А позволяют автоматически поддерживать заданную температуру котла в режиме работы на твердом топливе (ТТ).

6.1.2 Блок управления ТЕРМОКУБ А10 имеет дополнительный режим работы управления ТЭН (ЭЭ) в качестве резерва при прекращении горения топлива, который может быть принудительно включен при отсутствии топлива или неисправности вентилятора.

6.1.3 В режиме ТТ котел может находиться в следующих состояниях:

1) **СТОП**. В этом режиме может работать циркуляционный насос отопления в зависимости от температур котла. Вентилятор поддува не работает. На лицевой панели горит индикатор «Стоп»;

2) **РАСТОПКА**. Включается после запуска котла нажатием кнопки ПУСК и действует до тех пор, пока температура котла не достигнет заданной температуры. Вентилятор работает в соответствии с параметром **Об** (ОБОРОТЫ ВЕНТИЛЯТОРА В АКТИВНОМ РЕЖИМЕ). На лицевой панели горит индикатор «Растопка»;

3) **КОНТРОЛЬ**. Переход в этот режим осуществляется при достижении **ty** (ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ КОТЛА) и действует до момента остывания котла на величину **HI** (ГИСТЕРЕЗИС ТЕМПЕРАТУРЫ). Вентилятор работает в соответствии с параметрами **ОР** (ОБОРОТЫ ВЕНТИЛЯТОРА ВО ВРЕМЯ ПОДДЕРЖАНИЯ), **СР** (ВРЕМЯ ПРОДУВОВ) и **РР** (ВРЕМЯ МЕЖДУ ПРОДУВАМИ). Котел работает на минимальной мощности. На лицевой панели горит индикатор «Контроль».

6.1.4 В блоках управления ТЕРМОКУБ А15 дублирующий насос включается с задержкой 0,5 секунды относительно основного с целью уменьшения выброса помех в сетевое напряжение.

6.1.5 Насос отопления (при наличии) включается при температуре **tP** (ТЕМПЕРАТУРА ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА) независимо от текущего состояния блока управления.

6.1.6 Функция АНТИ-МОРОЗ защищает систему отопления от замораживания. При снижении температуры ниже 5 °С происходит автоматическое включение насоса отопления.

ВНИМАНИЕ! В летний период, когда котел не используется, блок управления рекомендуется оставить в режиме «СТОП». В этом режиме действует функция «Анти СТОП» для насоса отопления. Функция обеспечивает периодическое включение насоса (один раз в неделю) на 1 минуту, что уменьшает образование различных твердых отложений на вращающихся поверхностях насоса.

6.2 Алгоритм работы в автоматическом режиме (ТТ)

6.2.1 Запуск котла осуществляется из состояния СТОП кратковременным нажатием кнопки МЕНЮ. Предварительно требуется разжечь топливо в соответствии с пунктом 5.2 настоящего руководства. Блок управления перейдет в режим РАСТОПКА.



6.2.2 Активный режим будет включен, пока не достигнута ЗАДАННАЯ ТЕМПЕРАТУРА КОТЛА. После достижения установленной температуры включается режим КОНТРОЛЬ с целью недопущения потухания.

6.2.3 Как только температура опустится на величину ГИСТЕРЕЗИС ТЕМПЕРАТУРЫ относительно заданной температуры, котел повторно перейдет в режим РАСТОПКА, чтобы набрать установленную температуру.

6.2.4 Таким образом, котел обеспечивает поддержание установленной температуры, переключаясь с минимальной на максимальную мощность. Чем холоднее температура на улице, тем больше требуется тепла и тем чаще котел переключается в режим РАСТОПКА.

6.2.5 Во время работы котла в автоматическом режиме необходимо следить за состоянием топки и при необходимости добавлять в нее топливо. При скоплении большого количества золы в зольном ящике ее необходимо вычистить.

6.2.6 Остановка котла происходит коротким нажатием кнопки МЕНЮ. При этом произойдет выключение вентилятора, блок перейдет в режим СТОП. Для полного потухания котла требуется несколько часов (в зависимости от топлива и дымохода).

6.2.7 Если требуется полностью потушить котел, то не следует открывать дверки котла, поскольку поступление кислорода приведет к возобновлению горения топлива.

6.2.8 Циклограммы работы блока управления в режиме ТТ в зависимости от модификации блока управления представлена на рисунках Б.1 – Б.3 приложения Б.

6.3 Алгоритм работы на электроэнергии (ЭЭ)

6.3.1 Данный режим поддерживается **только на блоках управления ТЕРМОКУБ А10** и предполагает поддержание температуры за счет управления ТЭН.

6.3.2 Выбор режима работы определяется параметром **F1** (РЕЖИМ РАБОТЫ ТЭН):

1) **ВЫКЛЮЧЕН** (F1 = 0) – блок управления работает в автоматическом режиме на твердом топливе (ТТ) в соответствии с пунктом 6.2 настоящей инструкции, при этом ТЭН не включается и не участвует в поддержании заданной температуры;

2) **АВТОПЕРЕХОД** (F1 = 1) – блок управления будет работать в режиме ТТ до тех пор, пока температура котла не опустится ниже **tU** (ТЕМПЕРАТУРЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ). При падении ниже указанной температуры блок управления перейдет в режим работы на электроэнергии (ЭЭ);

3) **ВКЛЮЧЕН** (F1 = 2) – блок управления переходит в режим ЭЭ при запуске котла. Поддержание температуры за счет сгорания твердого топлива не осуществляется.

6.3.3 Автоматическое переключение из режима **ТТ** в **ЭЭ** происходит:

- по алгоритму;
- при снижении температуры;
- после включения питания.

6.3.4 Если блок управления перешел в режим работы на электроэнергии, то поддержание температуры теплоносителя будет осуществляться на уровне, заданном **tE** (ТЕМПЕРАТУРА ПОДДЕРЖАНИЯ ТЭН).

6.3.5 При достижении заданной температуры **tE** происходит отключение ТЭН, включается индикатор «Контроль», а при снижении температуры на величину **HI** (ГИСТЕРЕЗИС



ТЕМПЕРАТУРЫ) происходит повторное включение, при этом включается индикатор «Растопка».

6.3.6 Функция АНТИ-МОРОЗ будет автоматически включать ТЭН при снижении температуры ниже 5 °С.

6.3.7 В режиме ЭЭ вентилятор поддува отключен, а насос отопления работает в постоянном режиме независимо от tP (ТЕМПЕРАТУРЫ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА).

6.3.8 Циклограмма работы блока управления в режиме ЭЭ приведена **на рисунке Б.2 приложения Б.**

6.4 Работа с комнатным термостатом

6.4.1 Комнатный термостат может использоваться как в режиме работы на твердом топливе (ТТ), так и в режиме работы на электроэнергии (ЭЭ) для блоков ТЕРМОКУБ А10.

6.4.2 Для подключения комнатного термостата имеется специальный разъем в нижней части блока управления (см. рисунок 1). Может использоваться любой нормально разомкнутый термостат (при достижении заданной температуры контакты замыкаются, при снижении – размыкаются).

ПРИМЕЧАНИЕ. При работе с комнатным термостатом необходимо установить температуру котла с некоторым запасом, чтобы ее было достаточно для обеспечения температурного режима в помещении в морозную погоду.

6.4.3 Котел будет работать в режиме РАСТОПКА до момента замыкания контактов термостата либо до момента достижения температуры котла заданного значения. После замыкания блок перейдет в режим КОНТРОЛЬ при условии, что температура котла выше t1 (МИНИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА КОТЛА). Как только температура опускается ниже на величину ГИСТЕРЕЗИС ТЕМПЕРАТУРЫ происходит включение режима РАСТОПКА для поддержания этой минимальной температуры.

6.4.4 Если термостат разомкнут и температура котла выше, чем ТЕМПЕРАТУРА ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА отопления, то насос работает постоянно.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если температура котла достигает 80 °С или падает ниже 5 °С, то блок управления включает насос в постоянном режиме в независимости от режима работы комнатного термостата.

6.4.5 Если термостат замкнут и температура котла выше, чем ТЕМПЕРАТУРА ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА отопления, то насос работает в циклическом режиме. Насос включается на С1 (ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА) с интервалом, заданным параметром С0 (ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА). Таким образом, при достижении нужной температуры в комнате передача тепла от котла в систему отопления не происходит в полном объеме, и за счет этого происходит поддержание комфортной температуры.

6.4.6 Циклограммы работы блока с комнатным термостатом приведены **на рисунках Б.1 – Б.3 приложения Б.**



6.5 Работа циркуляционного насоса отопления

6.5.1 Насос отопления включается при температуре котла выше, чем **tP** (ТЕМПЕРАТУРА ВКЛЮЧЕНИЯ НАСОСА), и отключается при снижении температуры на 4 °С относительно этого значения.

6.5.2 Если сработал комнатный термостат алгоритм включения насоса меняется согласно пункту 6.4.5.

6.5.3 Насос отопления включается независимо от режима работы при температуре выше 80 °С, а также при температуре ниже 5 °С.

6.6 Отключение при снижении температуры

6.6.1 При снижении температуры ниже **tU** (ТЕМПЕРАТУРЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ) через время, заданное параметром **CU** (ВРЕМЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ), произойдет отключение вентилятора поддува и переход в режим СТОП.

6.6.2 Для блоков ТЕРМОКУБ А10 отключение блока управления произойдет только в случае, когда **F1** (РЕЖИМ РАБОТЫ ТЭН) выбран **0** (ОТКЛЮЧЕН), то есть поддержание тепла происходило исключительно на твердом топливе и ТЭН отключен.

6.6.3 В случае, когда **F1 = 1** (АВТОПЕРЕХОД), при снижении температуры котла ниже **tU** блок управления перейдет в режим **ЭЭ** через время **CU**. Для восстановления работы на твердом топливе (ТТ) необходимо произвести остановку и повторный запуск котла двумя кратковременными нажатиями кнопки МЕНЮ.



6.6.4 В режиме работы на электроэнергии **ЭЭ**, независимо от того, был осуществлен автопереход или ТЭН включен принудительно (**F1 = 2**), отключения блока управления не происходит.

6.6.5 При падении температуры ниже **tU** блок управления будет воспроизводить короткий периодический сигнал, который можно отключить, переключив значение параметра **BU** (ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ О ТОМ, ЧТО КОНЧИЛОСЬ ТОПЛИВО) в состояние **0** (ОТКЛЮЧЕН).

6.7 Предупреждения и аварийные ситуации



6.7.1 Блок управления имеет ряд предупреждений, требующих внимания пользователя, и оповещений об аварийных ситуациях, перечень и описание которых приведен в таблице 6.

Таблица 6

№	Наименование	Действие	Звуковой сигнал	Отображение на индикаторе
1	Температура котла превысила 80 °С	Отключение вентилятора, включение насоса отопления	Постоянно	Текущая температура
2	Температура котла опустилась ниже 5 °С	Включение насоса отопления и ТЭН ¹	Постоянно	Текущая температура
3	Обрыв датчика температуры	Переход в режим СТОП, включение насоса отопления	Постоянно	
4	Замыкание датчика температуры	Переход в режим СТОП, включение насоса отопления	Постоянно	



Продолжение таблицы 6

5	Потеря питания	Переход в режим, предшествующий отключению в зависимости от температуры котла	Короткий одиночный	Текущая температура
6	Температура котла опустилась ниже t_U (нехватка топлива)	Переход по алгоритму при снижении температуры	Периодический, зависит от b_U	Текущая температура
7	Потеря стабильности частоты	Переход в режим СТОП, отключение всех нагрузок	Постоянно	Мигание FE / Частота 
8	Замкнут вход СТОП при $SE = 0^1$	Отключение вентилятора и ТЭН, насос работает в обычном режиме	Периодический	Текущая температура
9	Замкнут вход СТОП при $SE = 1^1$	Переход в режим СТОП, отключение вентилятора и ТЭН, насос работает в обычном режиме	Отсутствует	Текущая температура
10	Сработал аварийный термостат ²	Переход в режим СТОП, отключение вентилятора, включение насоса	Постоянно	
1 – доступно в модификации ТЕРМОКУБ А10; 2 – доступно в модификации ТЕРМОКУБ А5 и ТЕРМОКУБ А15.				

6.7.2 Когда температура котла превышает $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, то автоматически включается информационная тревога опасности перегрева котла.

6.7.3 Блоки управления ТЕРМОКУБ А5 и ТЕРМОКУБ А15 оснащены двумя датчиками температуры: основным датчиком температуры, значение которого выводится на экране блока управления, и аварийным термостатом (независимой термозащитой). При превышении температуры выше $(90 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$, зафиксированной аварийным термостатом, независимо от основного датчика температуры котла происходит дополнительное информирование на индикаторе (At).

6.7.4 Данная защита включается независимо от работы других защит и имеет максимальный приоритет. На лицевой панели так же включается индикатор аварии и издается непрерывный звуковой сигнал.

ВНИМАНИЕ! Вентилятор отключается при срабатывании аварийного термостата и включаются только при снижении температуры до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ после остывания датчика аварийного термостата.

6.7.5 Когда температура падает ниже отметки $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, блок управления автоматически активирует циркуляционный насос отопления и ТЭН (для блоков ТЕРМОКУБ А10) с целью снизить риск замерзания воды в системе.

6.7.6 Во всех режимах работы на главном экране показывается температура котла. В случае повреждения датчика или провода, информация о температуре не показывается, вместо этого отображается значок неисправности вследствие обрыва или замыкания.



6.7.7 При неисправности датчика котла работа полностью блокируется, блок управления переходит в режим СТОП, насос отопления включается в постоянный режим. Для восстановления работы требуется заменить датчик температуры.

7 Условия транспортировки и хранения

7.1 Блок управления можно перевозить любым видом транспорта.

7.2 После перевозки при температурах ниже 0 °С во избежание неисправностей, вследствие образования конденсата, прибор необходимо выдержать в транспортной упаковке при комнатной температуре не менее трех часов.

7.3 Хранение осуществляют в крытых помещениях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей, атмосферных осадков, пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредоносных примесей, вызывающих коррозию.

8 Утилизация

8.1 Блоки управления, пришедшие в негодность из-за неправильно эксплуатации, из-за аварий или в связи с выработкой своего ресурса, подлежат утилизации.

9 Гарантийные обязательства

9.1 Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев со дня продажи, но не более двух лет с даты выпуска блока управления.

9.2 Изделие соответствует требованиям безопасности, установленным действующими нормативно-техническими документами.

ВНИМАНИЕ! При отсутствии в настоящем руководстве даты продажи и штампа торговой организации гарантийный срок исчисляется с даты выпуска изделия

9.3 Срок службы блока управления – не менее 5 лет.

9.4 Транспортировка должна осуществляться в заводской упаковке. При несоблюдении этого условия претензии по механическим повреждениям, полученным в результате транспортировки, не принимаются.

ВНИМАНИЕ! Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию контроллера, не ухудшающие потребительские свойства изделия.

ВНИМАНИЕ! Претензии к работе изделия не принимаются, бесплатный ремонт и замена не производятся в следующих случаях:

- неисправность блока управления возникла в результате небрежного обращения;
- несоблюдение потребителем правил монтажа, эксплуатации и обслуживания;
- не внесены сведения о монтажной организации в настоящее РЭ;
- неправильное хранение и транспортировка изделия;
- изделие использовалось не по назначению;
- ремонт изделия производился потребителем или другими лицами, не имеющими соответствующей лицензии от производителя;
- истечение гарантийного срока.



9.5 Все неисправности, возникшие по вине изготовителя в течение гарантийного срока, устраняются бесплатно.

10 Паспорт изделия

10.1 Комплект поставки

10.1.1 В базовой модификации контроллер поставляется в следующей комплектации.

Таблица 7

Блок управления	Наименование	Количество	Примечание
ТЕРМОКУБ А5	1 Блок управления в корпусе	1	
	2 Датчик температуры	1	длина 3 м
	3 Аварийный термостат	1	длина 3 м
	4 Руководство по эксплуатации	1	
ТЕРМОКУБ А10	1 Блок управления в корпусе	1	
	2 Датчик температуры	1	длина 3 м
	3 Руководство по эксплуатации	1	
ТЕРМОКУБ А15	1 Блок управления в корпусе	1	
	2 Датчик температуры	1	длина 3 м
	3 Аварийный термостат	1	длина 3 м
	4 Руководство по эксплуатации	1	

10.1.2 Дополнительно блок управления ТЕРМОКУБ А10 может быть оснащен нормально разомкнутыми устройствами автоматической/аварийной остановки котла по требованию заказчика.

10.2 Свидетельство о приемке

Системный блок управления пеллетным котлом ТЕРМОКУБ-С10

Заводской номер: _____

Дата производства: « _____ » _____ 202__ г.

Проверил и упаковал: _____ (_____)

Блок управления изготовлен согласно конструкторской документации и соответствует ТУ. По результатам испытаний признан годным к эксплуатации.

Разработчик и изготовитель: ООО «Актив-Компонент», Россия, г. Екатеринбург, ул. Донбасская, д. 24, офис 4, тел.: +7 (902) 444-59-90.

10.3 Свидетельство о продаже

Название торгующей организации: _____

Дата продажи: « _____ » _____ 202__ г.

Штамп торгующей организации (при наличии):

К товару претензий не имею, с инструкцией ознакомлен _____



10.4 Отметка о подключении

Название монтажной организации: _____

Дата продажи: « _____ » _____ 202__ г.

Штамп монтажной организации (при наличии):

Подпись ответственного лица: _____ (_____)

10.5 Отметка о гарантийном ремонте

Описание дефекта: _____

Причина выхода оборудования из строя: _____

Произведенная работа по ремонту: _____

Дата ремонта: « _____ » _____ 202__ г.

Название организации, выполнившей ремонт: _____

Мастер по ремонту: _____ (_____)

Контролер качества: _____ (_____)



11 Перечень неисправностей и методы устранения

Таблица 8

№	Неисправность	Причина возникновения	Методы устранения
1	При включении тумблера питания блок управления не включается	Сгорел плавкий предохранитель, возможно, имеется неисправность в блоке управления	Проверить исправность предохранителя на лицевой панели блока управления. После этого обратиться в сервисную службу для выяснения причины.
2	Не включается вентилятор, слышно только гудение	Неверно установленные настройки оборотов вентилятора	Отрегулируйте обороты вентилятора, проверьте параметры настройках.
3	Котел не развивает полной мощности	Не настроена работа вентилятора	Установите рекомендуемую настройку. Обратитесь в сервисную службу.
4	При включении устройства показывает LE на индикаторе	Неисправность внутренней памяти или, возможно, Вы столкнулись с подделкой	Обратитесь в сервисную службу.
5	Котел не запускается нажатием кнопки МЕНЮ	Замыкание контактов на входе СТОП , сработал аварийный термостат или неисправны кнопки	Проверить состояние внешнего сигнала СТОП и аварийного термостата. Обратитесь в сервисную службу
6	Воспроизводится звуковой сигнал и отображается At	Поврежден или не подключен аварийный термостат	Заменить термостат. Обратитесь в сервисную службу
7	Блок управления показывает ошибку FE	Частота сети выходит за диапазон от 35 до 65 Гц, плохое качество сети или недопустимый уровень помех. Возможно, неисправен детектор частоты (при отображении частоты – 0)	Подключить блок управления через стабилизатор напряжения. Обратиться в сервисную службу.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

Схемы подключения блоков управления ТЕРМОКУБ серии А

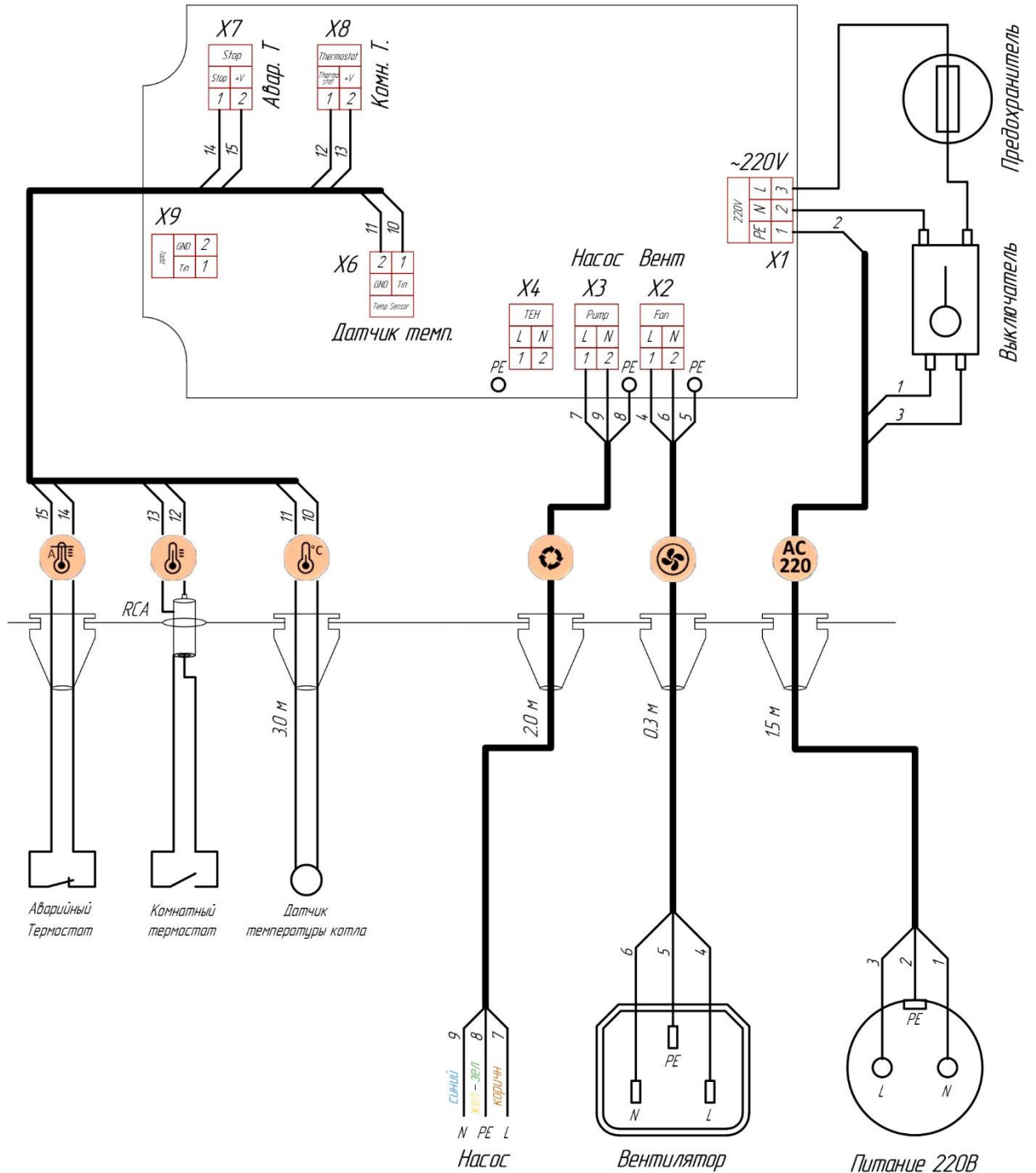


Рисунок А.1 – Схема подключений блока управления ТЕРМОКУБ А5

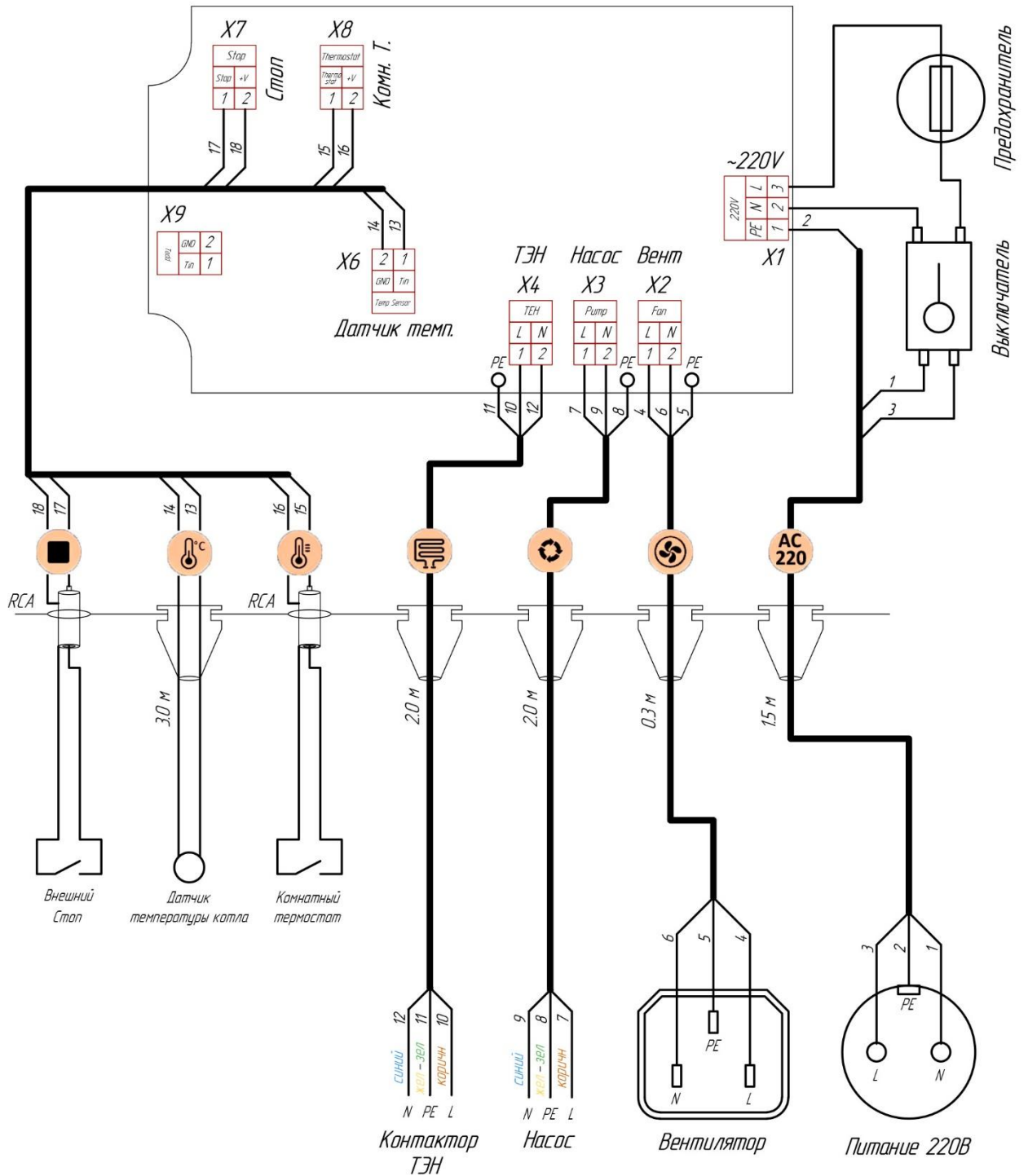


Рисунок А.2 – Схема подключений блока управления ТЕРМОКУБ А10

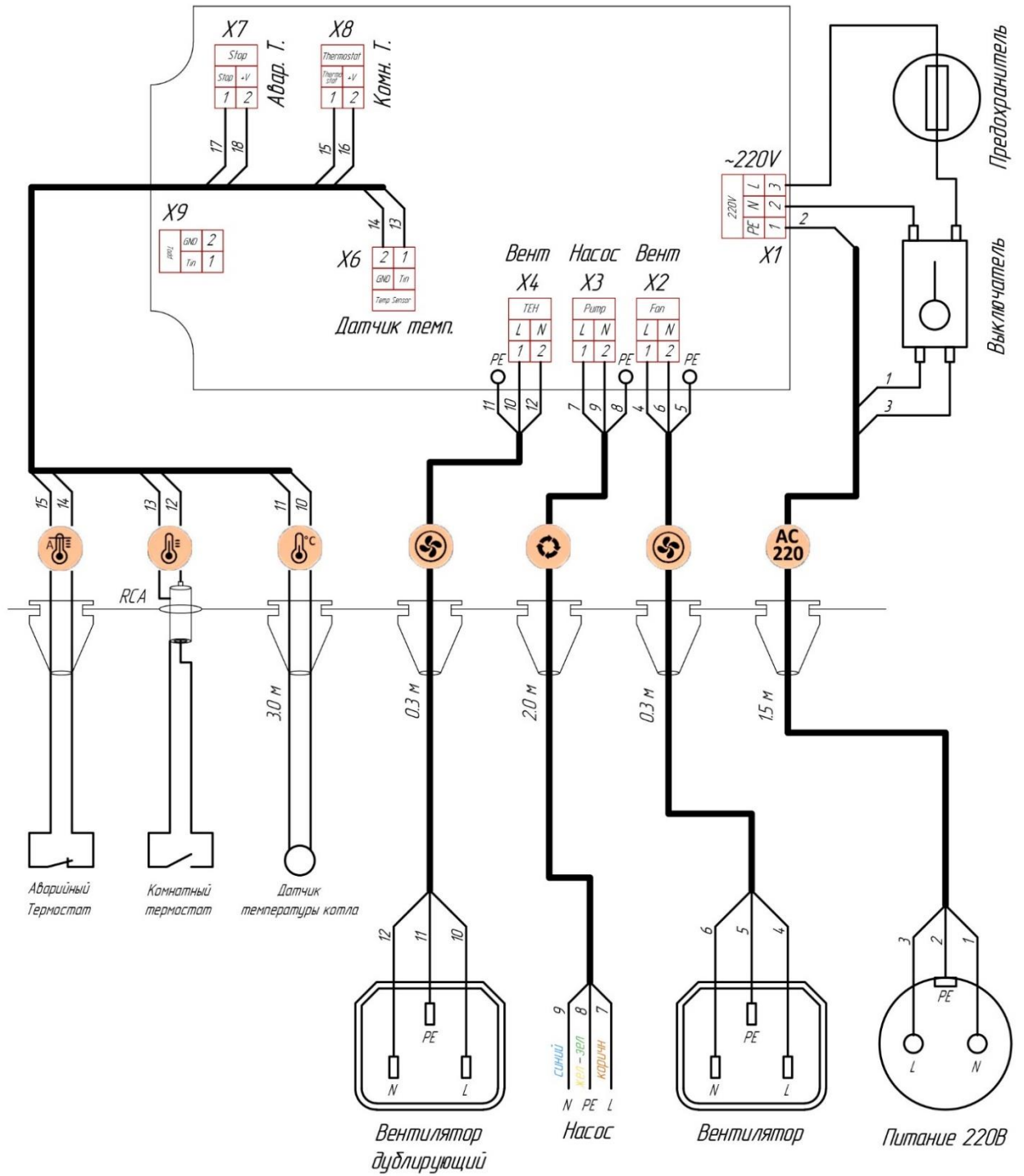


Рисунок А.3 – Схема подключений блока управления ТЕРМОКУБ А15



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Циклограммы работы блоков управления ТЕРМОКУБ серии А

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Вентилятор																					
Насос отопления																					
Режим после условий	СТОП																				
$t_{котла} > t_u$	***																				
$t_{котла} > t_1$	***																				
$t_{котла} > t_p$	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X	V	X
$t_{котла} < t_U$	***																				
Комн. термостат замк.	X																				
Авар. термостат разомк.	X																				
$t_{котла} > 80^{\circ}\text{C}$	X																				
$t_{котла} < 5^{\circ}\text{C}$	X																				
Текущий режим	СТОП																				
											РАСТОПКА / КОНТРОЛЬ										

Примечание 1. X – условие не выполняется; V – условие выполняется; *** – любое значение; H – нет изменений после выполнения условий; C – режим СТОП; П – постоянная работа; Ц – циклическая работа. Примечание 2. Все условия указаны без учета гистерезиса и знака равенства, то есть, например, условие $t_{котла} > t_u$ перестанет выполняться при $t_{котла} < t_u$ – Hl при падении температуры от значения t_u .																					

Рисунок Б.1 – Циклограмма работы блока управления ТЕРМОКУБ А5



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				
Вентилятор	[График: П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц]																																				
ТЭН	[График: П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц]																																				
Насос отопления	[График: П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц, П, Ц]																																				
Режим после условий	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ			
$t_{котла} > t_{y} (tE)$	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП	СТОП		
$t_{котла} > t1$	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
$t_{котла} > tP$	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		
$t_{котла} < tU$	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
Комн. термостат замк.	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		
Вход "СТОП" замк. (SE = 0)																																					
Вход "СТОП" замк. (SE = 1)																																					
$t_{котла} > 80^{\circ}C$																																					
$t_{котла} < 5^{\circ}C$																																					
Режим ТЭН (F1)	Откл / Авто	Вкл	Откл	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто	Авто	Откл / Авто		
Текущий режим	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ		

Примечание 1. Х – условие не выполняется; V – условие выполняется; *** – любое значение; Н – нет изменения после выполнения условия; С – режим СТОП, А – автопереход, В – вкл.
П – постоянная работа; Ц – циклическая работа; ТТ – режим работы на твердой топливе; ЗЗ – режим работы за счет электроэнергии.
Примечание 2. Все условия указаны без учета гистерезиса и знака равенства, то есть, например, условие $t_{котла} > t_u$ перестанет выполняться при $t_{котла} < t_u$ и наоборот.
температуры от значения t_u .

Рисунок Б.2 – Циклограмма работы блока управления ТЕРМОКУБ А10

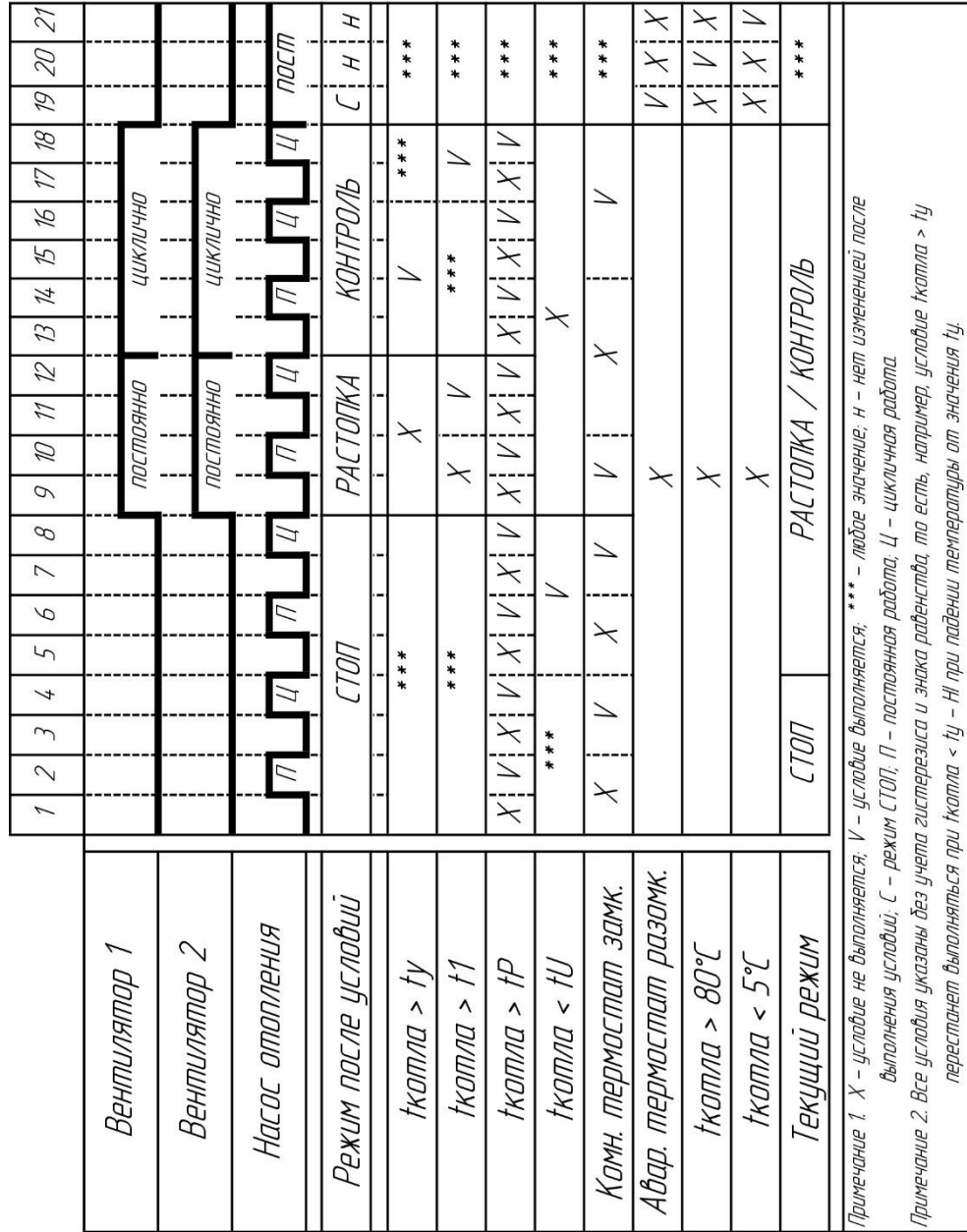


Рисунок Б.3 – Циклограмма работы блока управления ТЕРМОКУБ А15