



ООО НПО «Кристалл»

**Контроллер для управления агрегатами (сборками)  
термоэлектрическими КТ5.1.**

**Паспорт (версия 1.4)**

## Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2. ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЛЕРА .....	4
3. ВНЕШНИЙ ВИД И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ .....	5
4. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРА .....	8
5. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОМ И ИНДИКАЦИЯ .....	10
6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ВКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА .....	12
7. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	13
8. ГАРАНТИЯ .....	13

## 1. Назначение

Контроллер предназначен для управления агрегатами термоэлектрическими (сборками термоэлектрическими) для стабилизации температуры объекта (изолированного объема, поверхности, жидкости и т. д.).

Обозначение и комплектность поставки

Обозначение контроллера при заказе:

КТ5.1-48/15,

где: КТ5.1 – версия контроллера;  
 48 – номинальное напряжение управляемой нагрузки;  
 15 – максимальный ток управляемой нагрузки;

Примечание: при специальном исполнении в обозначение контроллера возможно добавление индексов.

Комплектность поставки представлена в Таблице 1

Таблица 1

№ П/П	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Контроллер	шт.	1
2	Датчик измерения температуры с разъемом и длиной соединительного кабеля 1 м.	шт.	2
3	Паспорт	шт.	1
4	Упаковка	шт.	1

## 2. Параметры контроллера

Параметры контроллера представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Единица измерения	Значение параметра			Примечание
		Минимальное	Номинальное	Максимальное	
Рабочее входное напряжение – напряжение питания агрегата термоэлектрического	В	18	48	55	
Ток в цепи термоэлектрических модулей	А	–	–	15	
Ток в цепи вентилятора внутреннего контура	А	–	–	5.5	
Ток в цепи вентилятора внешнего контура	А	–	–	5.5	
Тепловая мощность, выделяемая на радиаторе (ток в цепи термоэлектрических модулей)	Вт	–	–	11.3 (15 А)	
Потребляемая мощность (без учета мощности рассеяния в ключах цепи термоэлектрических модулей)	Вт	4.1	–	5.6	
Датчик измерения температуры	тип	–	терморезистор с характеристикой NTC	–	
	диапазон измерения, °С	-55	–	+60	запрограммированный диапазон
	R <sub>25</sub> , кОм	–	10	–	
Погрешность измерения температуры	°С	–	±0.5	–	

Таблица 2. Продолжение.

Температура радиатора при непрерывной работе, температуре окружающей среды +25 °С и естественной конвекции (ток в цепи термоэлектрических модулей)	°С	–	~25 (5 А) ~104 (15 А)	–	
Температура эксплуатации	°С	-30	+25	+60	
Длина	мм	–	153 187 – с крепежными фланцами	–	
Ширина	мм	–	103	–	
Высота	мм	–	47.5	–	
Масса	кг	–	0.354	–	

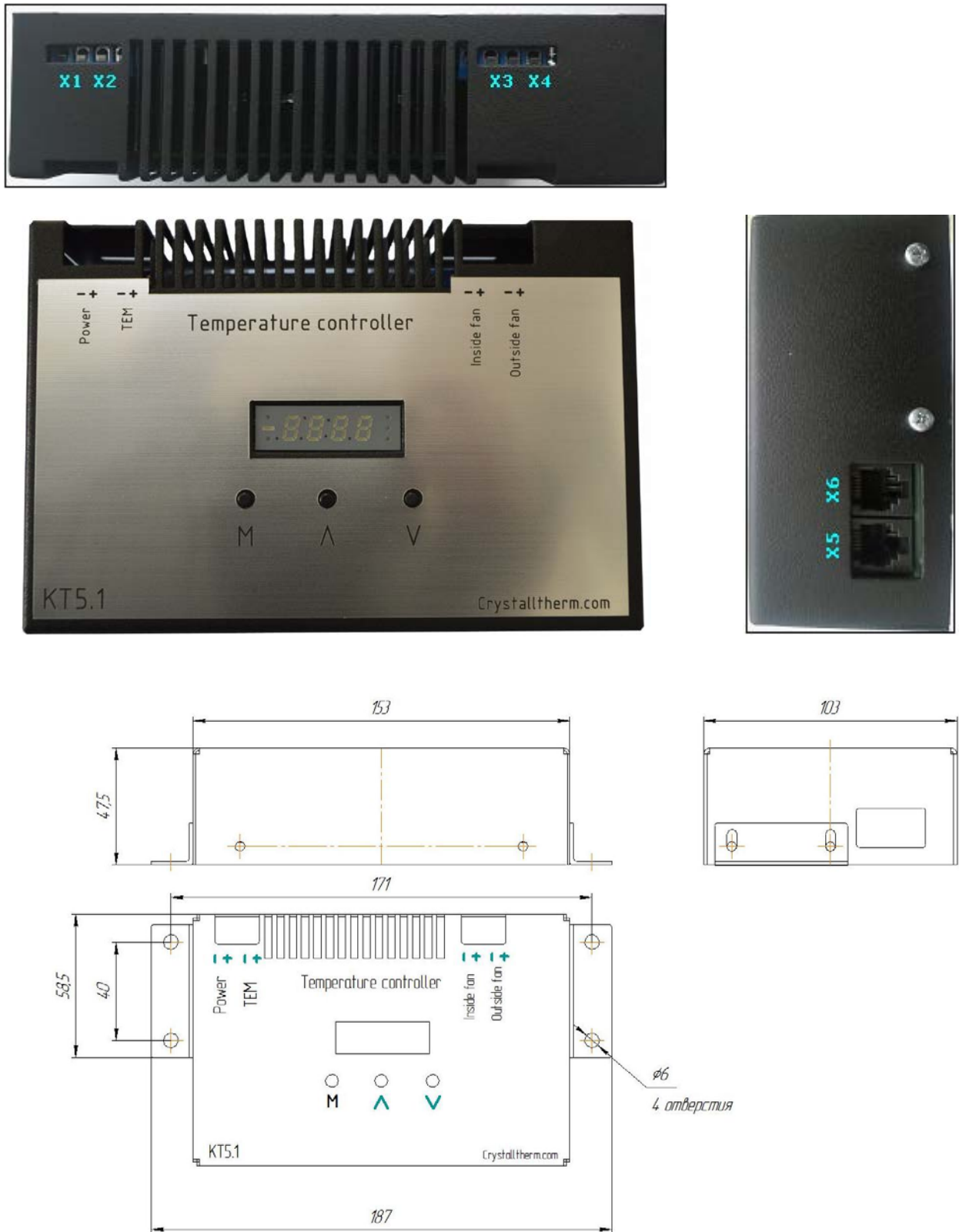
### 3. Внешний вид и схема подключения

Внешний вид контроллера и его габаритные размеры представлен на [Рис. 1.](#)

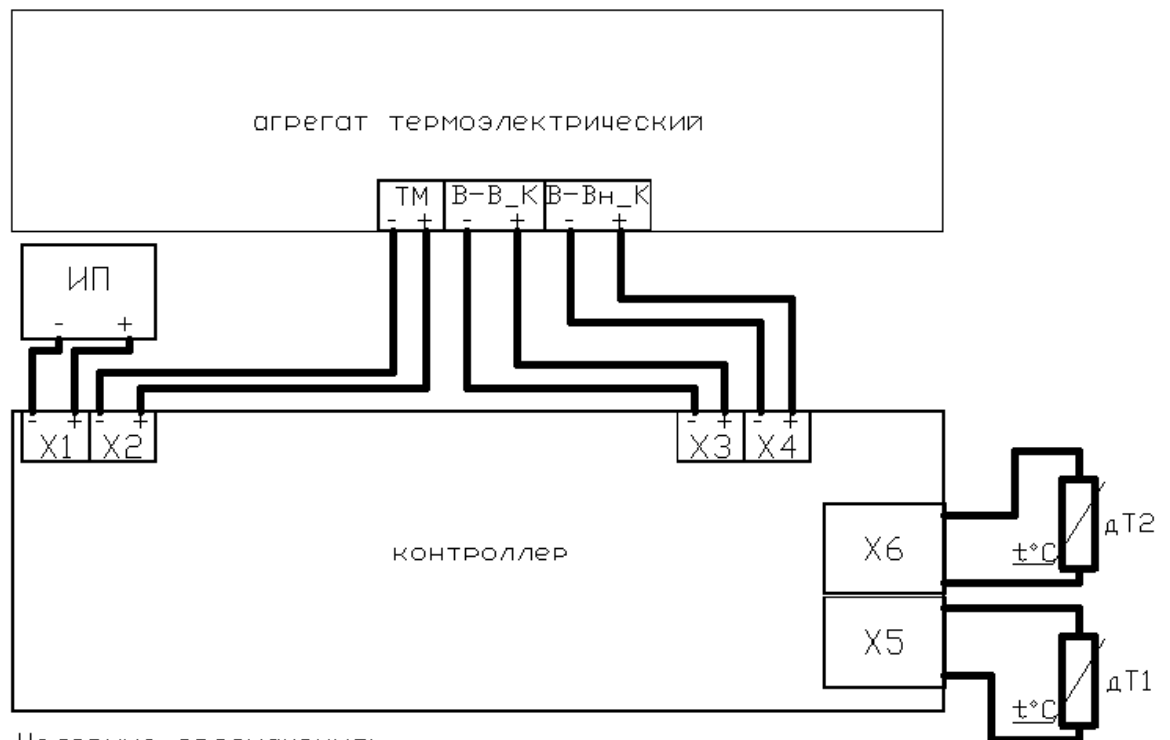
Электрическая схема подключения агрегата термоэлектрического к контроллеру представлена на [Рис. 2.](#)

Схема расположения внешних разъемов контроллера представлена на [Рис. 3.](#)

Рис. 1. Внешний вид контроллера и габаритные размеры.



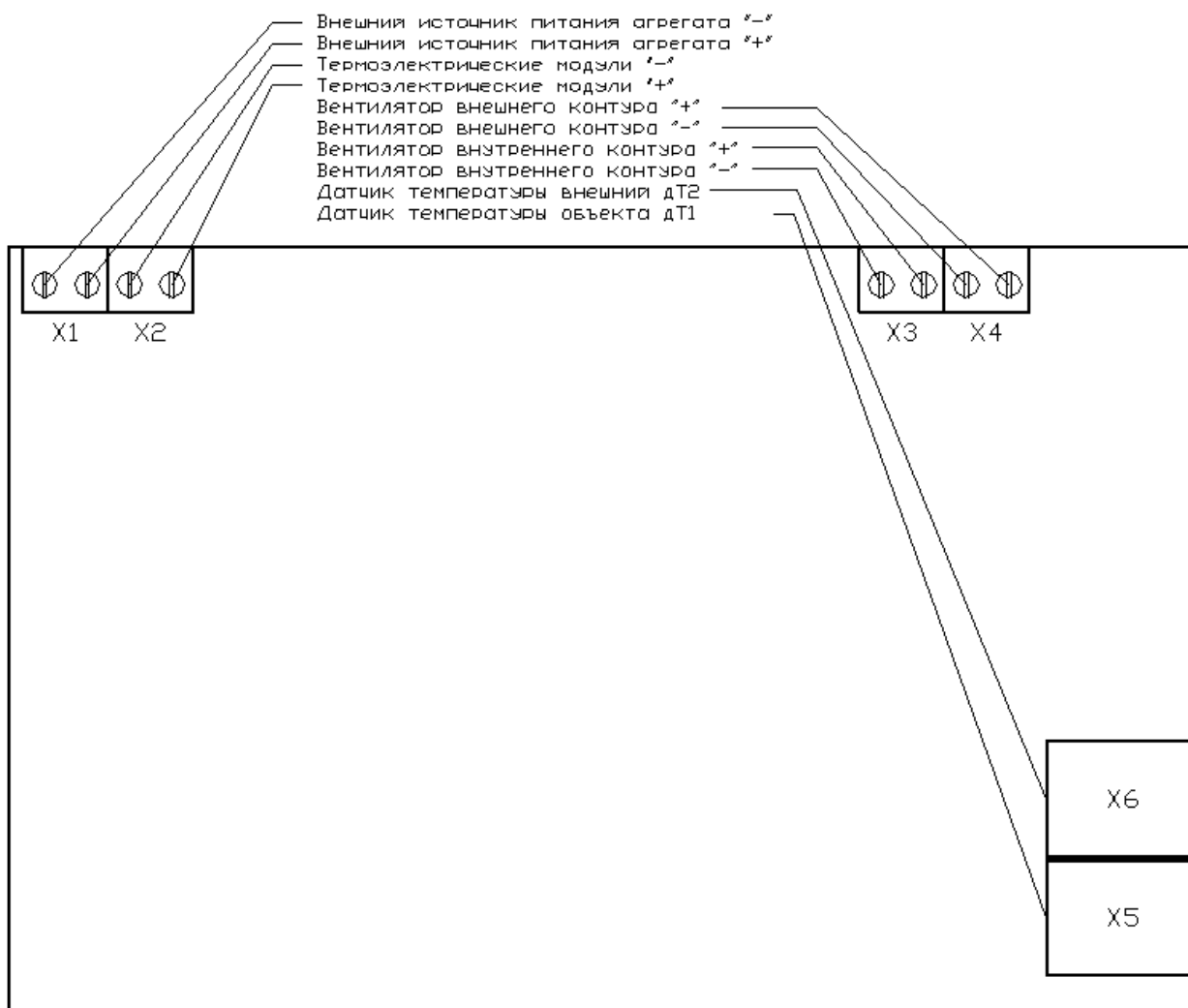
**Рис. 2. Электрическая схема подключения агрегата термоэлектрического к контроллеру.**



Условные обозначения:

- ИП – внешний источник питания агрегата термоэлектрического;
- TM – контакты подключения термоэлектрических модулей;
- B-B\_K – контакты подключения вентилятора внутреннего контура;
- B-BH\_K – контакты подключения вентилятора внешнего контура;
- dT1 – датчик температуры объекта;
- dT2 – датчик температуры внешний.

Рис. 3. Схема расположения внешних разъемов контроллера.



#### 4. Описание алгоритма работы контроллера

Контроллер управляет агрегатом термоэлектрическим в релейном режиме «ВКЛ/ВЫКЛ.» с функцией нагрева (последнюю можно отключить в «Меню» контроллера) с задачей поддержания температуры уставки  $T_y$  на объекте в заданном диапазоне  $T_y \pm dT$  ( $dT$  – гистерезис). Регулируемая температура объекта измеряется датчиком температуры ДТ1. Температура окружающей среды измеряется датчиком температуры ДТ2. Оба датчика входят в комплект поставки. Логика работы контроллера для поддержания  $T_y$  объекта описана в [Таблице 3](#).



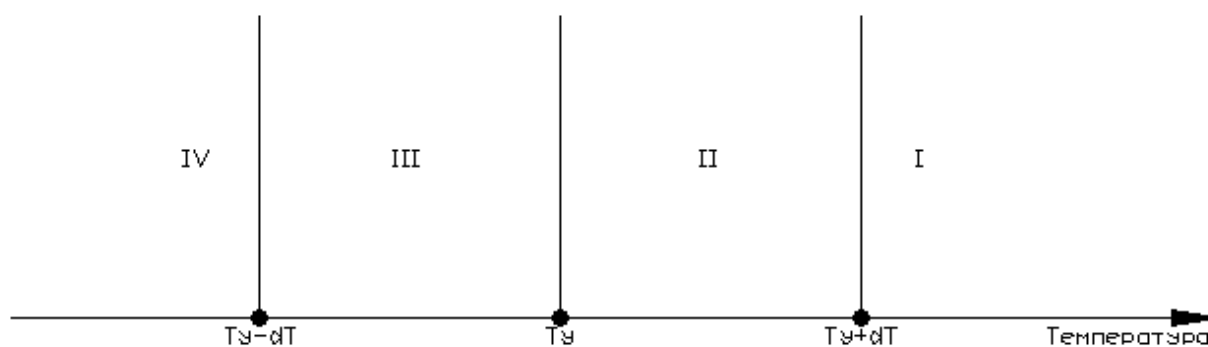
Рис. 4. – Диапазоны показаний температуры датчика дТ1 ([к Таблице 3](#)).

Таблица 3

№	Диапазон показаний дТ1 (см. <a href="#">Рис. 4</a> )	Состояние выходов контроллера			Описание работы контроллера
		Выход Х2 (модули)	Выход Х3 (внутренний вентилятор)	Выход Х4 (внешний вентилятор)	
1	Обрыв или короткое замыкание	Выключено	Выключено	Выключено	Немедленное выключение термоэлектрических модулей и вентиляторов. При восстановлении нормальной работы дТ1 контроллер переходит в состояние в соответствии с этой таблицей.
2	$T_y + dT$ , зона I	Включено на охлаждение	Включено	Включено	Включает термоэлектрические модули в режим охлаждения объекта. Вентиляторы внутреннего и внешнего контуров включены.
3	$T_y$	Выключено	Выключено через 30 с.	Выключено через 30 с.	Выключает термоэлектрические модули (охлаждение или нагрев). Вентиляторы внутреннего контура и/или (см. п. 6 настоящей таблицы) внешнего контура выключаются через 30 с. после выключения модулей.

Таблица 3. Продолжение.

4	Зона II	Включено на охлаждение	Включено	Включено	После включения режима охлаждения п. 2 настоящей таблицы до достижения $T_y$ (п. 3.).
		Выключено	Включено	Включено	Если показания $dT1 >$ показаний $dT2$ , и контроллер не включал термоэлектрические модули в режим нагрева в предыдущем цикле, вентиляторы внутреннего и внешнего контуров включены для теплообмена без включения термоэлектрических модулей.
		Выключено	Выключено	Выключено	Если показания $dT1 <$ показаний $dT2$ .
5	Зона III	Выключено	Выключено	Выключено	
6	Ту - dT, зона IV	Включено на нагрев	Включено	Выключено	Если функция нагрева не отключена в «Меню»: включает термоэлектрические модули в режим нагрева объекта. Вентиляторы внутреннего контура включены, вентиляторы внешнего контура выключены.
		Выключен	Выключен	Выключен	Если функция нагрева отключена в «Меню».

## 5. Органы управления контроллером и индикация

Режимы индикации контроллера описаны в Таблице 4.

Таблица 4

Режим индикации	Отображение на индикаторе
Основной	Отображение температуры внутри объекта с $dT1$ . При обрыве или коротком замыкании $dT1$ отображается строка "SErb" или "SErS" соответственно. Возможно отображение температуры окружающей среды (см. Таблицу 6).
«Меню»	Отображение устанавливаемых параметров (см. Таблицы 5, 6)

В энергонезависимой памяти контроллера хранятся задаваемые параметры управления  $T_y$  – уставка,  $dT$  – гистерезис, включение/отключение функции режима нагрева. Обозначения этих параметров в «Меню» контроллера в порядке их следования представлены в Таблице 5.

КТ5.1 паспорт 1.4

10

Таблица 5

Параметр управления	Отображение параметра в «Меню» контроллера на примере значений по умолчанию	Возможные значения параметра	Минимальный/максимальный шаг изменения параметра
Уставка $T_y$	25.0У	$\geq 5\text{ }^\circ\text{C}$ , но $\leq 55\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0.1/\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$
Гистерезис dT	2.0Г	$\geq 2\text{ }^\circ\text{C}$ , но $\leq 20\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0.1/\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$
включение/отключение функции нагрева	1Н	0Н – функция нагрева отключена;  1Н – функция нагрева включена;	–

Функциональность кнопок управления контроллером описана в Таблице 6.

Таблица 6

Кнопка	Назначение	Действия с кнопкой
«М»	Вход в «Меню» установки параметров.	Нажать и удерживать кнопку более 4-х, но менее 8-ми секунд до отображения одного из параметров (см. Таблицу 5). Индикатор переходит в режим «Меню».
	Выбор устанавливаемого параметра в «Меню»	В режиме «Меню» – переход к следующему параметру при нажатии кнопки в течение ~0.5 секунд. Переход от параметра к параметру происходит циклически.
	Сохранение введенных параметров в «Меню»	В режиме «Меню» – нажать и удерживать кнопку более 4-х, но менее 8-ми секунд, индикатор гаснет на 2.5 секунды и переходит в основной режим индикации. При сохранении параметров в момент погасания индикатора термоэлектрические модули отключаются, вентиляторы обоих контуров продолжают работать. Затем контроллер переходит в состояние в соответствии с Таблицей 3.
	Если после входа в «Меню» установки параметров ни одна из трех кнопок не была нажата в течение 10-ти секунд, программа контроллера автоматически выходит из режима «Меню» без сохранения параметров в энергонезависимой памяти, индикатор переходит в основной режим.	

Таблица 6. Продолжение.

Λ	При нажатии и удержании в основном режиме индикации отображается температура окружающей среды dT2, при отпускании отображается температура объекта dT1.
	Режим «Меню»: увеличение значения параметра на текущий шаг изменения значения параметра. В режиме установки T <sub>y</sub> , dT при удержании кнопки в нажатом состоянии в течение более 4-х секунд шаг изменяется с +0.1 °C на +0.5 °C, при отпускании кнопки после этого шаг изменяется на +0.1 °C.
V	Режим «Меню»: уменьшение значения параметра на текущий шаг изменения значения параметра. В режиме установки T <sub>y</sub> , dT при удержании кнопки в нажатом состоянии в течение более 4-х секунд шаг изменяется -0.1 °C на -0.5 °C, при отпускании кнопки после этого шаг изменяется на -0.1 °C.

## 6. Подключение и включение контроллера

Подключение проводить в соответствии со схемой подключения на [Рис. 2](#).

**Внимание!** Подключение и отключение проводить только при выключенном источнике питания (ИП на [Рис. 2](#)).

1. Соблюдая полярность, подключить вентиляторы внутреннего контура агрегата термоэлектрического к разъему X3 контроллера;
2. Соблюдая полярность, подключить вентиляторы внешнего контура агрегата термоэлектрического к разъему X4 контроллера;
3. Соблюдая полярность, подключить термоэлектрические модули агрегата термоэлектрического к разъему X2 контроллера;
4. Соблюдая полярность, подключить источник питания ИП агрегата термоэлектрического к разъему X1 контроллера;
5. Подключить датчик температуры, предназначенный для измерения температуры объекта к разъему X5 контроллера;
6. Подключить датчик температуры, предназначенный для измерения внешней температуры к разъему X6 контроллера;
7. Включить внешний источник питания.

После включения источника питания на индикаторе контроллера отобразится обратный отсчет на всех разрядах от 5 до 0 с интервалом 0.8 секунды, затем контроллером будет проведена проверка работы узлов агрегата термоэлектрического в следующей последовательности (указанные интервалы отсчитываются от предыдущего действия):

- включение вентиляторов внутреннего контура;
- через 2 секунды включение вентиляторов внешнего контура;
- через 2 секунды включение термоэлектрических модулей в режим нагрева;
- через 2 секунды выключение термоэлектрических модулей;
- через 1 секунду включение термоэлектрических модулей в режим охлаждения;
- через 2 секунды выключение термоэлектрических модулей и вентиляторов обоих контуров;
- контроллер переходит в работу в соответствии с [Таблицей 3](#).

## 7. Условия эксплуатации

Контроллер должен быть установлен в месте, исключающем прямое попадание солнечного света, а также влаги. При монтаже контроллера следует учесть возможность беспрепятственного прохождения воздушного потока естественной или принудительной конвекции через вентиляционную решетку, расположенную сзади. При эксплуатации температура окружающей среды, напряжение, ток не должны превышать значений, указанных в [Таблице 2](#).

## 8. Гарантия

При соблюдении условий эксплуатации гарантийный срок службы контроллера термоэлектрического составляет 1 год.