

# Температурный контроллер ДТВ.

## *Руководство по эксплуатации.*

### **1. Меры предосторожности**

Перед началом использования данного прибора обязательно прочтите данное руководство по эксплуатации.

**Внимание! Опасность поражения электрическим током!**

***Не прикасайтесь к клеммам питания.***

***Не вскрывайте контроллер, не убедившись в отсутствии на клеммах напряжения питания.***

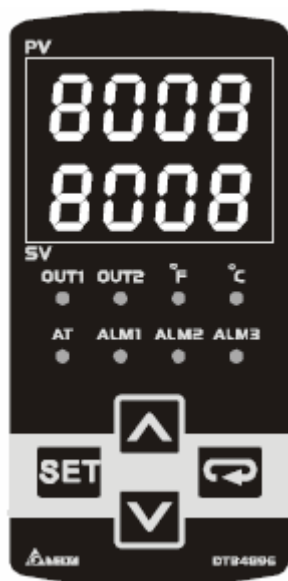
### **Предупреждение!**

Данный контроллер является температурным контроллером открытого типа. Убедитесь в том, что требования к применению оборудования в данном производстве не допускают возможности возникновения человеческих травм и серьезного материального ущерба при использовании температурного контроллера.

1. Требуется использование имеющихся соединений без применения пайки (винтовое соединение типа М3, максимальная ширина шайбы 7.0 мм или меньше) с контролем усилия затяжки. Рекомендуемое усилие затяжки: 0.4 Н·м (4кг·см).
2. Не допускайте попадания внутрь прибора пыли и металлических изделий. Это может привести к повреждению прибора.
3. Не пытайтесь разбирать контроллер. Не прилагайте недопустимых внешних воздействий к корпусу и лицевой панели. Это может привести к отказу в работе контроллера.
4. Не подключайте провода к терминалам функции «No».
5. Убедитесь, что все провода подключены в соответствии с полярностью клемм.
6. Не устанавливайте и не используйте контроллер в местах с присутствием следующих факторов:
  - пыль, коррозионно-опасные газы или жидкости;
  - высокий уровень влажности;
  - высокий уровень радиации;
  - наличие вибраций, возможность присутствия ударов;
  - высокие значения напряжений, частот.
7. При подключении и замене термодатчика необходимо убедиться в отсутствии напряжения питания на клеммах термоконтроллера.
8. При подключении проводов термопары убедитесь в наличии термокомпенсационного провода, требующегося для большинства типов термопар.
9. Необходимо использовать провода с внутренним сопротивлением при использовании платинового термометра сопротивления (RTD).
10. При подключении платинового термометра сопротивления необходимо использовать наиболее короткие (по возможности) длины проводов и максимально удалять провода питания от сигнальных проводов термометра сопротивления во избежание влияния наводок и помех на полезный сигнал.
11. Контроллер является устройством открытого типа. В связи с этим он должен быть установлен в месте, защищенном от воздействия высоких температур, влажности, капель воды, коррозионноопасных материалов, пыли, электрических разрядов и вибраций.
12. Перед включением контроллера убедитесь, что все соединения скоммутированы правильно, в противном случае возможно серьезное повреждение контроллера.

13. После отключения питания нельзя прикасаться к внутренним цепям контроллера в течение одной минуты – до полной разрядки внутренних конденсаторов. Иначе возможно поражение электрическим разрядом.
14. При очистке не используйте кислото- или щелочесодержащих жидкостей. Используйте сухую чистую ветошь.
15. Контроллер не укомплектован выключателем напряжения питания или предохранителем, поэтому рекомендуется использовать предохранитель со следующими характеристиками: номинальное напряжение: 250В, ном. ток: 1А.
16. Контроллер не обеспечивает защиту от перегрузки по току. Для обеспечения соответствия стандартам электробезопасности требуется использование дополнительных устройств защиты от перегрузки.

## 2. Наименование отображаемых функций



**PV Display** – отображение переменной процесса (текущее значение) или тип параметра;

**SV Display** – отображение уставки, параметров чтения переменной, регулирующего параметра или установка значения параметра.

**AT Led** – загорается в режиме работы «Автонастройка» (Autotuning).

**OUT1/OUT2 Led** – загораются при коммутации соответствующего выхода.

**SET** – Функциональная клавиша. При нажатии выбирается требуемый режим отображения параметров.

**Mode** – Клавиша режима. При нажатии выбираются устанавливаемые параметры для каждого режима отображения. **°C, °F Led** – светодиоды индикации выставленной величины измерения – градусов Цельсия или Фаренгейта.

**ALM1 - ALM3** - Светодиоды индикации режима тревоги. Включаются при срабатывании сигнальных выходов Alarm1/Alarm2/Alarm3.

**▲** **Клавиша «вверх»**. Служит для увеличения изменяемого значения параметра в поле SV. При длительном удержании этой клавиши скорости изменения увеличивается.

**▼** **Клавиша «вниз»**. Служит для уменьшения изменяемого значения параметра в поле SV. При длительном удержании этой клавиши скорости изменения увеличивается.

## 3. Расшифровка обозначения

**DTB** -  $\frac{\quad}{1} - \frac{\quad}{2} - \frac{\quad}{3} - \frac{\quad}{4} - \frac{\quad}{5}$

1 - серия	Температурный контроллер Delta серии В
2 – размер лицевой панели (ширина x высота)	<b>4824</b> : 48x24 мм; <b>4848</b> : 48x48 мм; <b>4896</b> : 48x96 мм; <b>9696</b> : 96x96 мм.
3 – тип управляющего выхода 1 (OUT1)	<b>R</b> : релейный выход, перекидной контакт (однополюсный нормально-открытый для серии 4824 и 4848) - 250 В переменного тока, 5 А; <b>V</b> : импульсный выход по напряжению – 14В +10% ~ -20% (Макс. ток 40 мА); <b>C</b> : аналоговый выход по току: 4-20мА; <b>L</b> : аналоговый выход по напряжению: 0-5В, 0-10В постоянного тока.

4 – тип управляющего выхода 2 (OUT2)	<b>R:</b> релейный выход, перекидной контакт (однополюсный нормально-открытый для серии 4824 и 4848) - 250 В переменного тока, 5 А; <b>V:</b> импульсный выход по напряжению – 14В +10% ~ -20% (Макс. ток 40 мА).
5 – опции	нет – подключения датчика тока (СТ) невозможно; дискретных входов нет; <b>T</b> – подключения датчика тока возможно; дискретных входов нет; <b>E</b> – подключения датчика тока невозможно; есть два дискретных входа.

*Примечание 1:* Контроллеры DTB4824 не поддерживают опции и не имеют сигнальных выходов, однако пользователь может использовать в качестве сигнального выхода управляющий выход 2 (OUT2).

*Примечание 2:* Контроллеры DTB4848 имеют только один сигнальный выход (ALM1) при поддержке опциональных входов, однако пользователь может использовать в качестве второго сигнального выхода (ALM2) управляющий выход 2 (OUT2).

#### 4. Технические характеристики

Напряжение питания	100-240 В переменного тока, 50/60Гц
Рабочий диапазон напряжений	85%-110% от номинального
Потребляемая мощность	Максимально 5ВА
Память	EEPROM 4К бит (энергонезависимая до 100 000 записей)
Метод индикации	7-сегментные светодиодные индикаторы переменная процесса (PV) – красный цвет, значение уставки (SV) – зеленый цвет.
Входной сигнал	Термопары: K, J, T, E, N, R, S, B, U, L, ТХК
	Платиновые термосопротивления: тип Pt100, JPt100
	Аналоговый: 0-5В, 0-10В, 0-20мА, 4-20мА, 0-50мВ
Метод управления	- ПИД-регулятор - ПИД-регулятор с программным управлением - двухпозиционный метод управления (ВКЛ/ВЫКЛ) - ручная регулировка
Управляющие выходы	<b>R:</b> релейный выход, перекидной контакт (однополюсный нормально-открытый для серии 4824 и 4848) - 250 В переменного тока, 5 А;
	<b>V:</b> импульсный выход по напряжению – 14В +10% ~ -20% (Макс. ток нагрузки 40 мА);
	<b>C:</b> аналоговый выход – 4-20мА постоянного тока (сопротивление нагрузки – макс. 600 Ом.).
	<b>L:</b> аналоговый выход по напряжению – 0-5В, 0-10В постоянного тока
Точность отображения	0 или 1 цифра после запятой (выбирается в параметре)
Время выборки	Аналоговый вход: 0.15 сек; термодатчик: 0.4 сек.
Коммуникация по RS-485	MODBUS ASCII/RTU
Вибропрочность	10-55 Гц, 10м/с <sup>2</sup> в течение 10 минут по каждой из трех осей
Ударопрочность	Макс. 300 м/с <sup>2</sup> , 3 раза по каждой из трех осей, 6 направлений.
Рабочая температура	0 <sup>0</sup> - +50 <sup>0</sup> С
Температура хранения	-20 <sup>0</sup> - +65 <sup>0</sup> С
Максимальная высота установки	2000 м. Над уровнем моря.
Влажность окружающей среды	35% - 85% относительной влажности (без образования конденсата)

## 5. Тип температурного датчика или сигнала на аналоговом входе

Тип температурного датчика или сигнала на аналоговом входе	Значение регистра	Индикация на дисплее	Температурный диапазон
0 – 50 мВ	17	50	-999 ... 9999
4 – 20 мА	16	20	-999 ... 9999
0 – 20 мА	15	20	-999 ... 9999
0 – 10 В	14	10	-999 ... 9999
0 – 5 В	13	5	-999 ... 9999
Платиновое термосопротивление (Pt100).	12	Pt	-200 ... 600 <sup>0</sup> C
Платиновое термосопротивление (JPt100)	11	JPt	-200 ... 400 <sup>0</sup> C
Термопара типа ТХК (производства СССР или РФ)	10	ТХК	-200 ... 800 <sup>0</sup> C
Термопара типа U	9	U	-200 ... 500 <sup>0</sup> C
Термопара типа L (ТХК импортная)	8	L	-200 ... 850 <sup>0</sup> C
Термопара типа В (ТПР)	7	B	100 ... 1800 <sup>0</sup> C
Термопара типа S (ТПШ)	6	S	0 ... 1700 <sup>0</sup> C
Термопара типа R (ТПШ)	5	R	0 ... 1700 <sup>0</sup> C
Термопара типа N (ТНН)	4	N	-200 ... 1300 <sup>0</sup> C
Термопара типа E (ТХКн)	3	E	0 ... 600 <sup>0</sup> C
Термопара типа T (ТМК)	2	T	-200 ... 400 <sup>0</sup> C
Термопара типа J (ТЖК)	1	J	-100 ... 1200 <sup>0</sup> C
Термопара типа K (ТХА)	0	K	-200 ... 1300 <sup>0</sup> C

**Примечание 1:** Когда выбран токовый вход, должен быть соединен внешний резистор (250 Ом).

**Примечание 2:** Позиция десятичной точки (в параметре SP) может изменяться для всех типов термодатчиков кроме B, S, R типов.

По умолчанию диапазон аналоговых входов: -999...9999. Для примера, когда выбран вход 0...20 мА: -999 будет соответствовать 0 мА, а 9999 будет соответствовать 20 мА. Если изменить (в параметрах tP-N и tP-L) входной диапазон на 0...2000, то 0 будет соответствовать 0 мА, а 2000 будет соответствовать 20 мА. 1 ед.=0.01мА.

**Примечание 3:** При отсутствии термодатчика на входе контроллера, на дисплее будет индикация:

no Cont

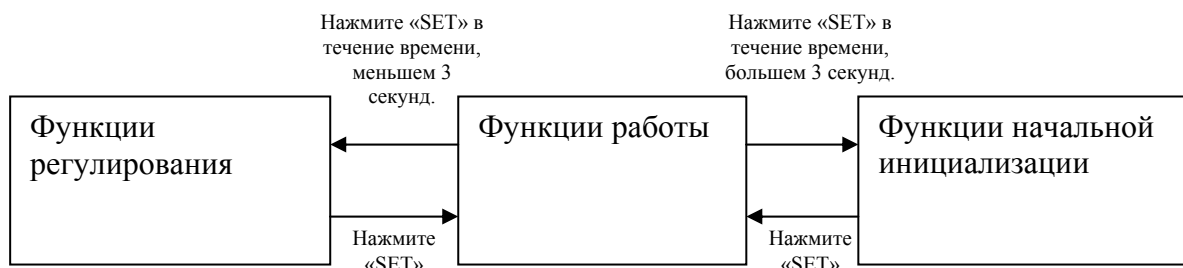
## 6. Работа и описание параметров.

В термоконтроллере существует три типа функций: работы, регулирования, начальной инициализации.

При включении питания контроллер переходит в режим функции работы. При удерживании клавиши «SET» в течение времени, меньшем 3 секунд, происходит переключение в режим регулирования. При удерживании «SET» в течение времени, большем 3 секунд, происходит переключение в режим начальной инициализации. При однократном нажатии клавиши «SET» в режимах регулирования или начальной инициализации происходит переключение в режим работы.

PV/SV: клавишами «↑» и «↓» изменяется уставка температуры.

Во всех трех режимах работы нажмите клавишу «←» для выбора требуемого параметра. Клавишами «↑» и «↓» изменяйте выбранный параметр. После проведения изменения значения, нажмите «SET» для сохранения результата.



Функции регулирования	Функции работы	Функции начальной инициализации
<b>AT</b> – включение автоподстройки параметров. (при ПИД регулировании и в режиме RUN) Нажмите «↓» ↓	<b>1234</b> – используйте клавиши «↑», «↓» для изменения уставки температуры. Нажмите «↓» ↓	<b>inPt</b> – выбор типа температурного датчика или входного сигнала. Нажмите «↓» ↓
<b>P</b> – полоса пропорциональности (коэффициент П-составляющей при ПИД регулировании). Нажмите «↓» ↓	<b>r-S</b> – режим RUN/STOP (Работа/Стоп) и PSTP, PHOD (останов/пауза в режиме программного управления). Нажмите «↓» ↓	<b>TPUn</b> – выбор единицы измерения (градусов Цельсия или Фаренгейта). Не отображается при выборе аналогового входа. Нажмите «↓» ↓
<b>I</b> – время интегрирования. (коэффициент И-составляющей при ПИД регулировании). Нажмите «↓» ↓	<b>PtIn</b> – установка начального набора уставок в режиме программного управления (изменение возможно только когда r-S = STOP). Нажмите «↓» ↓	<b>tP-H</b> – верхний предел диапазона температуры. Нажмите «↓» ↓
<b>d</b> – время дифференцирования. (коэффициент Д-составляющей при ПИД регулировании). Нажмите «↓» ↓	<b>SP</b> – выбор позиции десятичной точки (кроме термопар В, S, R типов). Нажмите «↓» ↓	<b>tP-L</b> – нижний предел диапазона температуры. Нажмите «↓» ↓

<p><b>Pdof</b> – смещение значения выходной величины при П/ПД регулирования (пункт I равен 0), <b>IoF</b> – автоподстройка автоматически подбирает коэф. интегрирования (пункт I не равен 0).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL1H</b> – верхний предел для включения аварийной сигнализации 1. (Параметр доступен только при включенной функции ALA1).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>Ctrl</b> – выбор метода регулирования. Возможные значения: ПИД (pid), релейное управление (onof), ручное управление (manu) или программное управление по предустановленным значениям температуры и времени (Prob).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>Hts</b> – гистерезис режима нагрева при релейном методе управления.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL1L</b> – нижний предел для включения аварийной сигнализации 1. (Параметр доступен только при включенной функции ALA1).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>S-NC</b> – выбор функции нагрева, охлаждения или двухконтурное управление: нагрев/охлаждение.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>Cts</b> – гистерезис режима охлаждения при релейном методе управления.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL2H</b> – верхний предел для включения аварийной сигнализации 2. (Параметр доступен только при включенной функции ALA2).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>ALA1</b>: установка (включение) режима аварийной сигнализации 1</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>HtPd</b> или <b>CLPd</b> – установка периода следования импульсов при нагреве и охлаждении для управляющего выхода 1.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL2L</b> – нижний предел для включения аварийной сигнализации 2. (Параметр доступен только при включенной функции ALA2).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>ALA2</b>: установка (включение) режима аварийной сигнализации 2.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>HCPd</b> – установка периода следования импульсов для управляющего выхода 2.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL3H</b> – верхний предел для включения аварийной сигнализации 3. (Параметр доступен только при включенной функции ALA3).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>ALA3</b>: установка (включение) режима аварийной сигнализации 3.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>CoEF</b> – коэффициент для П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2 при двухконтурном управлении. <math>P(вых.2) = P(вых.1) \times CoEF</math></p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>AL3L</b> – нижний предел для включения аварийной сигнализации 3. (Параметр доступен только при включенной функции ALA3).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>SALA</b>: установка системных тревог.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>

<p><b>dEAd</b> – зона нечувствительности при двухконтурном управлении.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>LoC</b> – установка блокировки. При нажатии клавиши SET могут быть выбраны режимы Lock1, Lock2 и OFF на SV-дисплее.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>CosH:</b> включение/отключение возможности изменения функций по коммуникационному протоколу.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>tPoF</b> – регулировка смещения значения измеренной температуры.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>oUt1</b> – отображение и задание (в ручном режиме) отношения длительности импульса к периоду на управляющем выходе 1.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>C-SL:</b> формат передачи данных: ASCII, RTU.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>CrHi</b> – регулировка верхнего предела значений на аналоговом выходе (в DTB с аналоговым выходом)</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>oUt2</b> – отображение и задание (в ручном режиме) отношения длительности импульса к периоду на управляющем выходе 2.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>	<p><b>C-no:</b> задание адреса.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p><b>CrLo</b> – регулировка нижнего предела значений на аналоговом выходе (в DTB с аналоговым выходом)</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓ Возврат к автонастройке.</p>	<p><b>Ct</b> - индикация тока измеренного внешним датчиком тока (СТ). Только при включенном выходе.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓ Возврат к дисплею температуры.</p>	<p><b>BPS:</b> задание скорости передачи данных.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
<p>* 1 ед. = 2.8 мкА=1.3 мВ для настройки аналогового выхода.</p>		<p><b>LEn:</b> задание длины пакета связи.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
		<p><b>PrtY:</b> установка бита проверки на четность (бит паритета).</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓</p>
		<p><b>Stop:</b> установка стопового бита.</p> <p>Нажмите «↵»                    ↓ Возврат к дисплею выбора датчика.</p>

Параметры настройки режима программного управление по предустановленным значениям температуры и времени (параметры доступны при CtrlL = Pro6).

<p><b>PAtn</b> – выбор номера редактируемого набора уставок температуры и времени.</p> <p>Нажмите «↵» →</p> <p>Если выбран OFF ↓</p>	<p><b>SP00</b> – уставка температуры. Шаг №0</p> <p>Нажмите «↵» ↓</p>	<p><b>PSX0</b> – выбор количества выполняемых шагов в данном наборе уставок.</p> <p>Нажмите «↵» ↓</p>
	<p><b>ti00</b> – уставка времени. Шаг №0</p> <p>Нажмите «↵» ↓</p>	<p><b>CYCO</b> – количество повторных циклических выполнений данного набора уставок.</p> <p>Нажмите «↵» ↓</p>
	<p>Аналогично задаются шаги 1 - 7</p> <p><b>SP07</b> – уставка температуры. Шаг №7 Нажмите «↵» ↓</p> <p><b>ti07</b> – уставка времени. Шаг №7 Нажмите «↵» ↓ Переход к дисплею PSX0</p>	<p><b>Lin0</b> – выбор следующего набора уставок, который будет выполняться после данного набора. Если выбрана OFF – программное выполнение завершится после выполнения данного набора.</p> <p>Нажмите «↵» ↓</p>

## 7. Двухконтурное управление (управление нагревом/охлаждением)

Регуляторы температуры могут управлять процессом нагрева или охлаждения. Разница между ними состоит в том, что в функции нагрева управляющий выход активируется при падении температуры (например, для включения нагревательного элемента), а в функции охлаждения управляющий выход активируется при превышении температуры (например, для включения компрессора охлаждения, вентилятора). Контроллеры ДТВ имеют возможность одновременного управления нагревом и охлаждением (двухконтурное управление). При этом один из управляющих выходов (например OUT1) должен быть соединен с нагревателем, а другой (например OUT2) - с охлаждающим устройством. По каждому выходу может осуществляться регулирование по ПИД закону.

### Параметры двухконтурного управления:

**S-НС:** Этот параметр используется для выбора



Рис. 1. Двухконтурное управление при релейном регулировании (ВКЛ/ВЫКЛ)

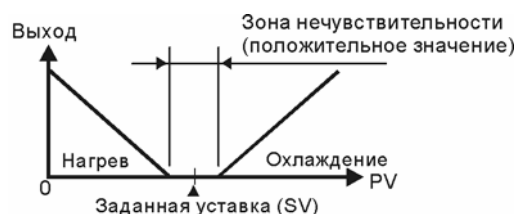


Рис. 2. Двухконтурное управление при ПИД регулировании (положительная зона нечувств.)

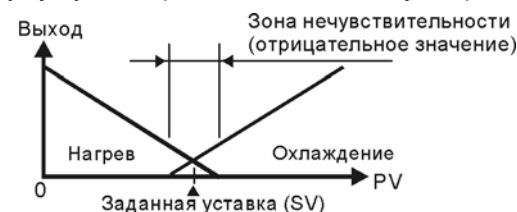


Рис. 3. Двухконтурное управление при ПИД регулировании (отрицательная зона нечувств.)



типа управления:

Если выбрано значение **HEAT**, контроллер работает в режиме управления нагревом по управляющему выходу 1.

Если выбрано значение **Cool**, контроллер работает в режиме управления охлаждением по управляющему выходу 1.

Выход 2 может в этих случаях может быть использован в качестве тревожного выхода.

Если выбрано значение **HC2**, контроллер работает в режиме двухконтурного управления. При этом выход 1 управляет нагревом, а выход 2 - охлаждением.

Если выбрано значение **CH2**, контроллер работает в режиме двухконтурного управления. При этом выход 1 управляет охлаждением, а выход 2 - нагревом.

Коэффициенты ПИД регулятора: П (пропорциональный), И (интегральный) и Д (дифференциальный) – в контроллере DTB могут быть настроены автоматически при использовании функции автотестирования **At**.

**CoEF**: Этот параметр используется для корректировки П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2 при двухконтурном управлении.

$$П(\text{вых.2}) = П(\text{вых.1}) \times \text{CoEF}$$

Интегральная и дифференциальная составляющие будут в обоих контурах одинаковыми.

**dEA**: Этот параметр определяет ширину зоны нечувствительности относительно заданной уставки (см. рис. 1, 2, 3).

**LoC**: Этот параметр позволяет запретить возможность изменения пользователем параметров и уставок.

Если выбрано значение **LoC1**, блокируется изменение всех параметров и уставок заданной температуры (SV).

Если выбрано значение **LoC2**, блокируется изменение всех параметров и уставок кроме отображаемых на SV-дисплее.

В режиме **OFF** блокировка отключена. При одновременном нажатии кнопок SET и ← блокировка будет отключена.

## 10. Выходы аварийной сигнализации

Контроллеры DTB могут иметь до трех групп выходов аварийной сигнализации, и каждая из этих групп может быть запрограммирована на 13 типов реакции в функции начальной инициализации. Выходы активируются при отклонении в большую или меньшую сторону текущего значения температуры (PV) от значения уставки (SV).

Установленное значение	Тип реакции выхода аварийной сигнализации	Функция на выходе
0	Нет функции аварийной сигнализации	Выход отключен
1	Выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки SV+AL-H (верхний предел сигнализации) или ниже, чем значение уставки SV-AL-L (нижний предел сигнализации).	
2	Выход за границу верхнего предела. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки SV+AL-H (верхний предел сигнализации).	
3	Выход за границу нижнего предела. Выход включается, когда текущее значение температуры PV ниже, чем значение уставки SV-AL-L.	

	(нижний предел сигнализации).	
4	Инверсный выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры. Выход включается, когда текущее значение температуры PV находится в пределах значения уставки $SV+AL-H$ и $SV-AL-L$ .	
5	Выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры по абсолютному значению. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выходит за пределы, установленные значениями $AL-H$ и $AL-L$ .	
6	Выход за границу верхнего предела температуры по абсолютному значению. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выходит за предел, установленный значением $AL-H$ .	
7	Выход за границу нижнего предела температуры по абсолютному значению. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выходит за предел, установленный значением $AL-L$ .	
8	Выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры с ожиданием прохождения последовательности. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки $SV+AL-H$ (верхний предел сигнализации) или ниже, чем значение уставки $SV-AL-L$ (нижний предел сигнализации).	
9	Выход за границу верхнего предела с ожиданием прохождения последовательности. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки $SV+AL-H$ (верхний предел сигнализации).	
10	Выход за границу нижнего предела с ожиданием прохождения последовательности. Выход включается, когда текущее значение температуры PV ниже, чем значение уставки $SV-AL-L$ (нижний предел сигнализации).	
11	Выход за границу верхнего предела с гистерезисом. Выход включается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки $SV+(AL-H)$ , а выключается, когда текущее значение температуры PV ниже, чем значение уставки $SV+(AL-L)$ .	
12	Выход за границу верхнего предела с гистерезисом. Выход включается, когда текущее значение температуры PV ниже, чем значение уставки $SV-(AL-H)$ , а выключается, когда текущее значение температуры PV выше, чем значение уставки $SV-(AL-L)$ .	
13	Выход за границы верхнего и нижнего пределов датчика тока (СТ). Выход включается, когда текущее значение тока (СТ) выходит за пределы, установленные значениями $AL-H$ и $AL-L$ .	

**Примечания:** Значения  $AL-H$  и  $AL-L$  включают в себя  $AL1H$ ,  $AL2H$ ,  $AL3H$  и  $AL1L$ ,  $AL2L$ ,  $AL3L$ .

## 9. Использование датчика тока (СТ)

Для сигнализации обрыва нагревательного элемента или превышения выходным током предельного значения может использоваться внешний датчик (трансформатор) тока. Он подключается к входу СТ контроллеров DTB4896 или DTB9696. Режим сигнализации задается значением 13 (см. предыдущую таблицу). Ток задается в диапазоне 0.5 – 30А с дискретностью 0.1 А. Точность измерения  $\pm 0.5$  А.

## 10. Дискретные входы (Ev1, Ev2)

Контроллеры DTB4896 и DTB9696 могут дополнительно (опция) иметь два дискретных входа к которым можно подключить внешние контактные устройства (кнопки, переключатели, контакты реле и др.).

Функции входов:

**Ev1:** Функция RUN/STOP (Работа/Стоп) аналогична параметру r-S. При разомкнутом контакте на входе Ev1 контроллер имеет статус RUN, в котором происходит измерение температуры и управление выходами. При замкнутом контакте на входе Ev1 контроллер имеет статус STOP, в котором происходит измерение температуры, но не происходит управление выходами.

**Ev2:** Изменяя состояние контакта на этом входе, пользователь может переключаться между двумя заданными уставками температуры. Каждая уставка может иметь независимые параметры управления.

## 11. Режим программного управление по предустановленным значениям температуры и времени

Регуляторы температуры DTB имеют возможность автоматически пошагово (по заданным значениям температуры и интервалам времени на каждом шаге) управлять процессом поддержания заданной температуры (по ПИД закону). Максимально можно задать 8 набор уставок (набор № 0-7) по 8 уставок (шаг 0-7) в каждом наборе. Выполнение каждого набора уставок можно повторять (до 99 раз) и задавать различный порядок очередности выполнения требуемых наборов уставок.

### Параметры программного управления:

**Ptm:** Этот параметр используется для установка начального набора уставок с которого начнется выполнение режима пошагового управления (изменение возможно только когда r-S = STOP).

**PAtn:** Этот параметр используется для выбора номера редактируемого набора уставок температуры и времени.

**SP00 – SP07:** В этих параметрах задаются уставки температуры для шагов 0 – 7.

**ti00 – ti07:** В этих параметрах задаются интервалы времени поддержания температуры на каждом из шагов 0 – 7.

**Lin0:** Этот параметр используется для выбора следующего набора уставок, который будет выполняться после данного набора.

Для примера, если **Lin2** = 4, то после выполнения набора уставок №2 будет выполняться набор уставок №4. Если выбрана OFF – программное выполнение завершится после выполнения данного набора.

**CYC0:** Количество повторных циклических выполнений данного набора уставок. Максимальное количество повторных циклов до 99.

Для примера, если **CYC3** = 4, то набор уставок №3 будет дополнительно выполняться еще 4 раза. Полное число циклов набора №3 = 1 + 4 = 5 раз.

**PSX0** : Выбор количества выполняемых шагов в данном наборе уставок. Может быть задано от 0 до 7.

Для примера, если **PSX7** = 2, то в наборе уставок №7 будут выполняться только первые 3 шага (шаг №0 - №2).

### Выполнение программы:

Когда **r-S** = **run**, идет выполнение программы начиная с набора, заданного в Ptrn.

Когда **r-S** = **Stop**, программа будет остановлена и управляющие выходы отключены.

Когда **r-S** = **PStp**, выполнение программы будет остановлено, регулирование температуры на это время будет осуществляться на уставке предшествующей остановке. После установки **r-S** = **run**, выполнение программы начнется сначала (с шага №0 начального набора уставок).




Когда **r-S** = **PHod**, выполнение программы будет остановлено, регулирование температуры на это время будет осуществляться на уставке предшествующей остановке. После установки **r-S** = **run**, выполнение программы будет продолжено (с текущего шага).

### Режимы индикации на дисплее SV в программном режиме:

**P-St**: индикация текущего набора уставок и шага. Например, индикация 2-03 означает, что в данный момент выполняется шаг №3 второго набора уставок.

**SP**: индикация текущей уставки значения заданной температуры.

**r-ti**: индикация остатка времени выполнения текущего шага.

Переключение между режимами индикации осуществляется кнопками   и .

## 12. Список параметров коммуникации по RS-485

Все термоконтроллеры DTB, имеют в своем составе коммуникационный порт RS-485.

- Поддержка скорости передачи: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бод;
- Протокол связи: ModBus (ASCII или RTU);
- Неподдерживаемые форматы: 7,N,1 или 8,O,2 или 8,E,2
- Возможные коммуникационные адреса: 1 – 255
- Коды функций: 03H для чтения содержимого регистра (максимум 8 слов), 06H для записи 1 слова в регистр; 02H для чтения битовых данных (максимум 16 бит), 05H для записи 1 бита в регистр
- Адрес и содержимое регистра данных:

Адрес	Содержимое	Дополнение
1000H	Текущее измеренное значение температуры PV (переменная процесса)	Разрешение = 0.1. Обновление 1 раз в 0.4 сек. Индикация ошибок: 8002H: Статус инициализации (температура нестабильна); 8003H: Нет термодатчика; 8004H: Ошибка измерения; 8006H: Измеренное значение температуры выходит за заданный диапазон; 8007H: Ошибка EEPROM
1001H	Значение уставки SV	Ед. измерения = 0.1 (°C или °F)
1002H	Верхний предел диапазона температуры	Ограничение значений уставки в верхнем пределе
1003H	Нижний предел диапазона температуры	Ограничение значений уставки в нижнем пределе
1004H	Тип используемого датчика температуры или аналогового сигнала	См. <b>Тип температурного датчика или аналогового входа</b>

1005H	Метод регулирования	0: ПИД; 1: релейное управление; 2: ручное управление 3: программное управление по предустановленным значениям температуры и времени.
1006H	Выбор режима работы (нагрев, охлаждение или двухконтурный режим)	0: Нагрев; 1: Охлаждение; 2: Нагрев/охлаждение; 3: Охлаждение нагрева.
1007H	Период следования импульсов на управляющем выходе 1	От 1 до 99 секунд
1008H	Период следования импульсов на управляющем выходе 2	От 1 до 99 секунд
1009H	Коэффициент пропорциональной составляющей ПИД-регулятора	От 0.1 до 999.9
100AH	Время интегрирования	От 0 до 9999
100BH	Время дифференцирования	От 0 до 9999
100CH	Ограничение интегрирования	От 0.0 до 100%
100DH	Величина статической ошибки регулирования при П-регулировании	От 0.0 до 100%
100EH	Коэффициент для П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2 при двухконтурном управлении.	От 0.01 до 99.99
100FH	Зона нечувствительности при двухконтурном управлении	От -999 до 9999
1010H	Гистерезис для управляющего выхода 1	От 0 до 9999
1011H	Гистерезис для управляющего выхода 2	От 0 до 9999
1012H	Чтение и запись отношения длительности импульса к периоду на управляющем выходе 1.	Ед.: 0.1% ( запись возможна только в ручном режиме)
1013H	Чтение и запись отношения длительности импульса к периоду на управляющем выходе 2.	Ед.: 0.1% ( запись возможна только в ручном режиме)
1014H	Регулировка верхнего предела значений на аналоговом выходе	1 ед. = 2.8 мкА (на токовом выходе) =1.3 мВ (на потенциальном выходе)
1015H	Регулировка нижнего предела значений на аналоговом выходе	1 ед. = 2.8 мкА (на токовом выходе) =1.3 мВ (на потенциальном выходе)
1016H	Ошибка регулирования величины температуры	От -127 до +127
1017H~101FH		Зарезервированы
1020H	Тип реакции выходов аварийной сигнализации 1	См. <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1021H	Тип реакции выходов аварийной сигнализации 2	См. <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1022H	Тип реакции выходов аварийной сигнализации 3	См. <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1023H	Установка системной аварийной сигнализации	0: нет; 1 – 3: выбор сигнального выхода 1-3.
1024H	Верхний предел для включения аварийной сигнализации 1	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>

1025H	Нижний предел для включения аварийной сигнализации 1	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1026H	Верхний предел для включения аварийной сигнализации 2	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1027H	Нижний предел для включения аварийной сигнализации 2	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1028H	Верхний предел для включения аварийной сигнализации 3	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
1029H	Нижний предел для включения аварийной сигнализации 3	См. раздел <b>Выходы аварийной сигнализации</b>
102AH	Чтение состояния светодиодов	b0: Alm3, b1: Alm2, b2: F, b3: °C, b4: Alm1, b5: OUT2, b6: OUT1, b7: AT.
102BH	Чтение состояния кнопок	b0: Set, b1: Select, b2: Up, b3: Down.
102CH	Установка блокировки	0: нет блокировки; 1: всё заблокировано; 2: возможно только изменение уставки SV.
102FH	Версия программного обеспечения	0x100 соответствует версии 1.00
1030H	Начальный набор уставок	0 – 7
1040H~ 1047H	Количество выполняемых шагов в данном наборе уставок	0 – 7
1050H~ 1057H	Количество повторных циклических выполнений данного набора уставок	0 – 99
1060H~ 1067H	Выбор следующего набора уставок, который будет выполняться после данного набора.	0 – 8. Если выбрано значение 8 – программное выполнение завершится после выполнения данного набора.
2000H~ 203FH	В этих параметрах задаются уставки температуры для шагов 0 – 7 всех 8 наборов уставок. Для набора 0 температура задается по адресам 2000H – 2007H	-999 ... 9999
2080H~ 20BFH	В этих параметрах задаются интервалы времени для шагов 0 – 7 всех 8 наборов уставок. Для набора 0 время задается по адресам 2080H – 2087H	0 ... 9999 мин.

- Адрес и содержимое битового регистра:

Адрес	Содержимое	Дополнение
8010H	Разрешение/запрет записи изменения уставок по протоколу связи (дистанционно)	0: Запрет записи (значение по умолчанию), 1: разрешение записи.
8011H	Выбор единиц отображения для температуры	0: °F; 1: °C (значение по умолчанию),
8012H	Выбор позиции десятичной точки	0 или 1 (кроме термодатчиков В, S, R типов)
8013H	Функция автотестирования параметров	0: выключена (значение по умолчанию), 1: включена.
8014H	Выбор режима работы (RUN/STOP)	0: работа (значение по умолчанию), 1: стоп.

- Формат передачи данных: Командный код - 02H, чтение N бит, 05H, запись 1 бита, 03H, чтение N слов, 06H, запись 1 слова.
- STX (стартовый символ), ADR (адрес устройства в сети), CMD (код команды)

**ASCII режим:**

Команда чтения			Ответное сообщение			Команда записи			Ответное сообщение			
STX	‘.’	‘.’	STX	‘.’	‘.’	STX	‘.’	‘.’	STX	‘.’	‘.’	
ADR 1	‘0’	‘0’	ADR 1	‘0’	‘0’	ADR 1	‘0’	‘0’	ADR 1	‘0’	‘0’	
ADR 0	‘1’	‘1’	ADR 0	‘1’	‘1’	ADR 0	‘1’	‘1’	ADR 0	‘1’	‘1’	
CMD 1	‘0’	‘0’	CMD 1	‘0’	‘0’	CMD 1	‘0’	‘0’	CMD 1	‘0’	‘0’	
CMD 0	‘3’	‘2’	CMD 0	‘3’	‘2’	CMD 0	‘6’	‘5’	CMD 0	‘6’	‘5’	
Стартовый адрес данных	‘1’	‘0’	Число данных (в байтах)	‘0’	‘0’	Адрес данных	‘1’	‘0’	Адрес данных	‘1’	‘0’	
	‘0’	‘8’		‘4’	‘2’		‘0’	‘8’		‘0’	‘8’	
	‘0’	‘1’		Содержание данных по адресу 1000H/081xH	‘0’		‘1’	‘0’		‘1’	‘0’	‘1’
	‘0’	‘0’			‘1’		‘7’	‘1’		‘0’	‘1’	‘0’
Число данных (в словах/битах)	‘0’	‘0’	Содержание данных по адресу 1001H	‘F’	‘1’	Содержание данных	‘0’	‘F’	Содержание данных	‘0’	‘F’	
	‘0’	‘0’		‘4’	‘0’		‘3’	‘F’		‘3’	‘F’	
	‘0’	‘0’		‘0’			‘E’	‘0’		‘E’	‘0’	
	‘2’	‘9’		‘0’			‘8’	‘0’		‘8’	‘0’	
LRC CHK 1	‘E’	‘E’		‘0’		LRC CHK 1	‘F’	‘E’	LRC CHK 1	‘F’	‘E’	
LRC CHK 0	‘A’	‘A’		‘0’		LRC CHK 0	‘D’	‘3’	LRC CHK 0	‘D’	‘3’	
END 1	CR	CR	LRC CHK 1	‘0’	‘E’	END 1	CR	CR	END 1	CR	CR	
END 0	LF	LF	LRC CHK 0	‘3’	‘3’	END 0	LF	LF	END 0	LF	LF	
			END 1	CR	CR							
			END 0	LF	LF							

LRC (продольная проверка избыточности) рассчитывается следующим образом: суммируются значение байтов от ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.

Для примера: 01H+03H+47H+00H+00H+02H=4DH,  
LRC = 100H - 4DH = B3H.

**RTU режим:**

Команда чтения			Ответное сообщение			Команда записи			Ответное сообщение		
ADR	01H	01H	ADR	01H	01H	ADR	01H	01H	ADR	01H	01H
CMD	03H	02H	CMD	03H	03H	CMD	06H	05H	CMD	06H	05H
Стартовый адрес данных	10H	08H	Число данных (в байтах)	04H	02H	Адрес данных	10H	08H	Адрес данных	10H	08H
	00H	10H					01H	10H		01H	10H
Число данных (слов/бит)	00H	00H	Содержание данных 1	01H	17H	Содержание данных	03H	FFH	Содержание данных	03H	FFH
	02H	09H		F4H	01H		20H	00H		20H	00H
CRC CHK Low	C0H	BBH	Содержание данных 2	03H		CRC CHK Low	DDH	8FH	CRC CHK Low	DDH	8FH
CRC CHK High	CBH	A9H		20H		CRC CHK High	E2H	9FH	CRC CHK High	E2H	9FH
			CRC CHK Low	BBH	77H						
			CRC CHK High	15H	88H						

CRC (циклическая проверка избыточности) рассчитывается следующим образом:

Шаг 1 : Загрузка 16-bit регистра (называемого CRC регистром) с FFFFH;

Шаг 2: Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-bit регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.

Шаг 3: Сдвиг одного бита регистра CRC вправо с MSB нулевым заполнением. Извлечение и проверка LSB.

Шаг 4: Если LSB CRC регистра равно 0, повторите шаг 3, в противном случае исключайте ИЛИ CRC регистра с полиномиальным значением A001H.

Шаг 5: Повторяйте шаг 3 и 4, до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-bit байт будет обработан.

Шаг 6: Повторите шаг со 2 по 5 для следующих 8-bit байтов из командного сообщения.

Продолжайте пока все байты не будут обработаны. Конечное содержание CRC регистра CRC значение. При передаче значения CRC в сообщении, старшие и младшие байты значения CRC должны меняться, то есть сначала будет передан младший байт.

### 13. Размеры установочных окон и назначение терминалов

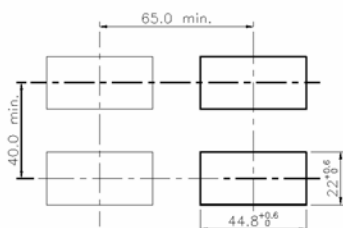
Используемые обозначения:

Vac – переменное напряжение;  
Vdc – постоянное напряжение;  
AC – переменный ток;  
DC – постоянный ток;  
Tc – терморпара;  
RTD – температурный датчик  
сопротивления;  
OUT1 – управляющий выход 1;  
OUT2 – управляющий выход 2;  
DATA – шина данных.

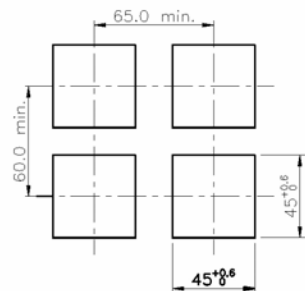
ALM1 - сигнальный (компараторный) 1;  
ALM2 - сигнальный (компараторный) 2;  
ALM3 - сигнальный (компараторный) 3;  
CT – датчик тока;  
COM – общий для выходов;  
Ev1 – дискретный вход 1;  
Ev2 – дискретный вход 2;  
SG – общий для дискретных входов;  
NC – Н.З. (нормально закрытый);  
NO – Н.О. (нормально открытый);

#### Окна установочные (мм)

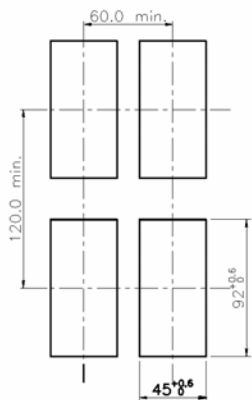
DTB4824



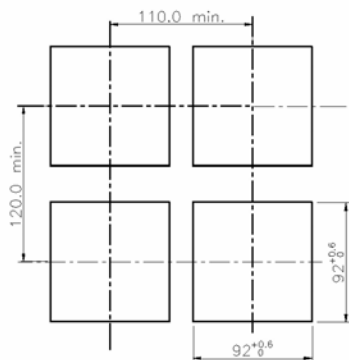
DTB4848



DTB4896

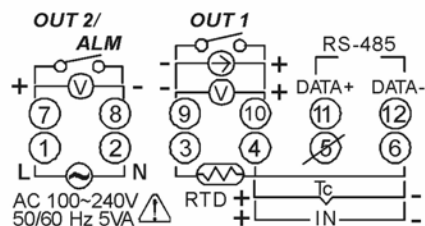


DTB9696

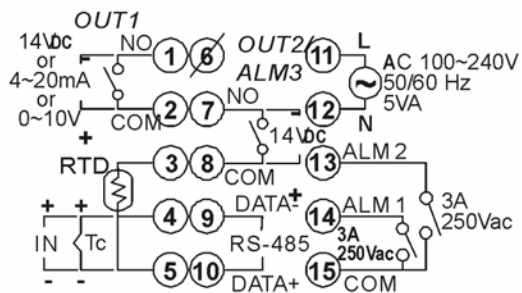


#### Назначение терминалов

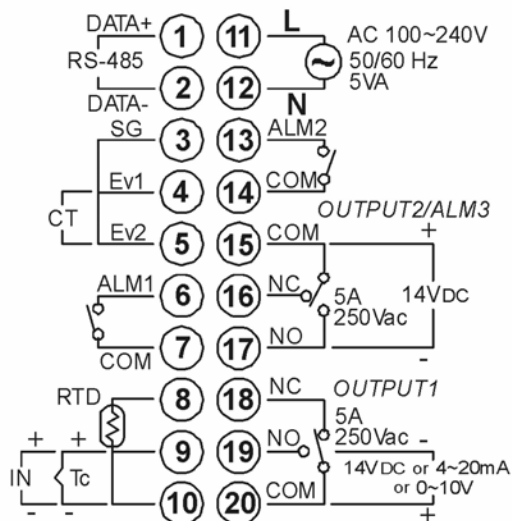
DTB4824



DTB4848



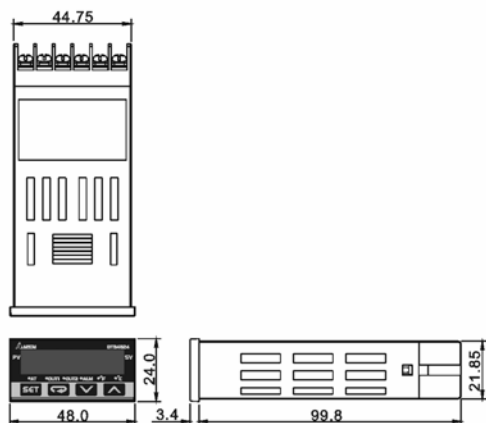
DTB4896/DTB9696



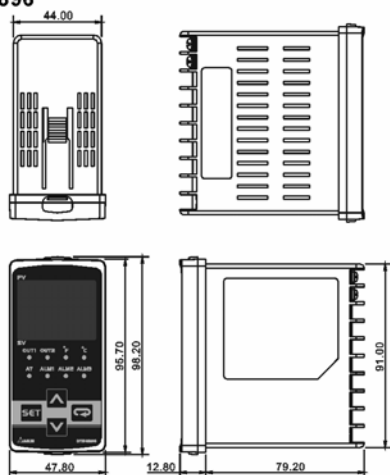


## 14. Габаритные размеры (мм)

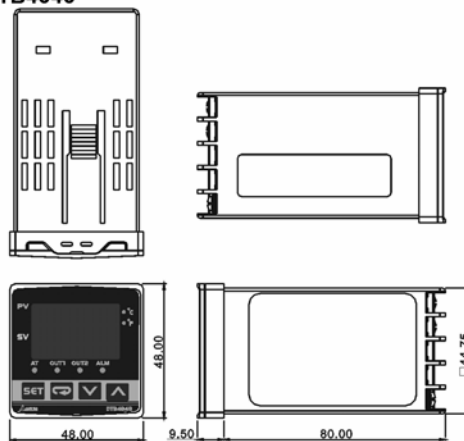
DTB4824



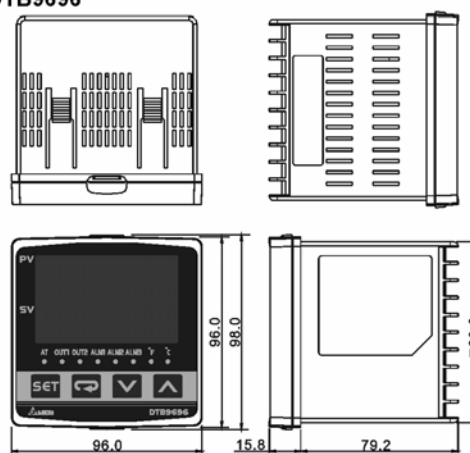
DTB4896



DTB4848



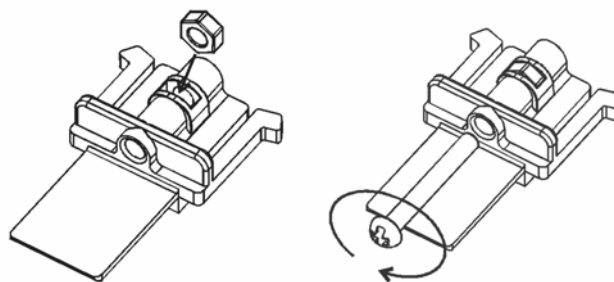
DTB9696



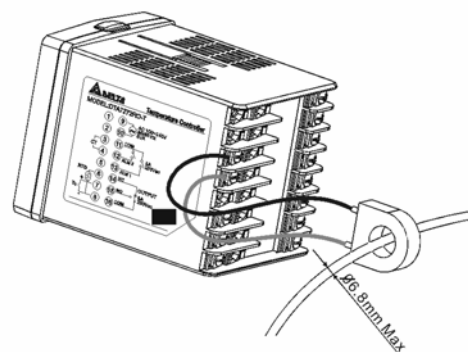
## 15. Монтаж

- Вставьте термоконтроллер в вырезанное окно монтажной панели;
- Вставьте крепежные кронштейны в пазы снизу и сверху контроллера, далее выдвиньте контроллер до упора крепежных кронштейнов в поверхность монтажной панели;
- Вставьте и затяните винты в крепежные кронштейны для закрепления контроллера на его рабочем месте.

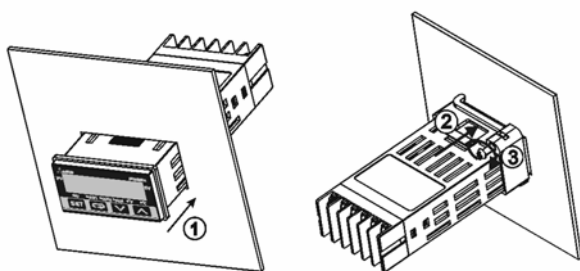
### Установка кронштейнов



### Подключение датчика тока



DTB4824



DTB4848/4896/9696

