

# DTK Температурные контроллеры

## Инструкция

Благодарим вас за приобретение многоканального терморегулятора Delta серии DTK. Внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией для обеспечения нормальной работы вашего DTK.

### ■ Меры предосторожности



**ВНИМАНИЕ! ОПАСНО! Опасность поражения электрическим током!**

1. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к клеммам во время подачи питания на устройство.
2. Не вскрывайте прибор, не убедившись в отсутствии на клеммах напряжения питания.



**ВНИМАНИЕ!** DTK является устройством открытого исполнения, т.е. не имеет защиты от попадания твердых тел и проникновения влаги (IP00). В связи с этим он должен быть установлен в месте, защищенном от воздействия высоких температур, влажности, капель воды, пыли, коррозионно-опасных материалов, электрических разрядов и вибраций. При установке DTK в шкаф шкаф должен запирается, но обеспечивать доступ для проведения техобслуживания оборудования в случае необходимости.

1. Для имеющихся соединений без применения пайки всегда используйте изолированные вилчатые клеммы (винт М3, ширина 7.2 мм) с контролем усилия затяжки.
2. Во избежание возникновения неисправностей не допускайте попадания пыли или металлической стружки внутрь устройства. Не вносите изменений в DTK. Не используйте свободные клеммы без необходимости.
3. Во избежание помех, не используйте вблизи источников электромагнитного и другого высокочастотного излучения. Не используйте в средах, содержащих:
  - (а) пыль или агрессивные газы; (б) высокую влажность или высокую радиацию; (с) ударные нагрузки и вибрацию;
4. При подключении или замене устройства необходимо отключать питание.
5. При установке плат расширения убедитесь, что питание базового блока отключено и установите плату расширения в соответствующий слот.
6. Убедитесь в использовании соответствующих компенсационных проводов при подключении термопар или термометров сопротивления.
7. Для предотвращения помех используйте, по возможности, короткие провода для подключения нагрузки (термопар, ТС), проследите, чтобы провода питания не проходили рядом с проводами подключения нагрузки.
8. Убедитесь, что провода питания и провода подключения нагрузки подключены в соответствующие им клеммы, в противном случае, возможно возникновение серьезных неисправностей.
9. Не касайтесь контактов и не проводите ремонт устройства при подключенном питании, это может привести к поражению электрическим током.
10. После отключения питания перед выполнением работ с устройством подождите не менее 1 мин. Это время требуется для полной разрядки конденсаторов.
11. Не используйте кислоты и щелочи для чистки устройства, пользуйтесь мягким материалом для ухода за термоконтроллером.
12. Размещайте DTK на необходимом расстоянии от других источников тепла (например, блоков питания и т.п.).

### ■ Дисплей, светодиодные индикаторы и клавиши



PV: Текущее значение


SV: Заданное значение



°C, °F: Индикация единиц: Градусы Цельсия/по Фаренгейту (светодиодная)

1, 2: Аварийная индикация ALM1/ALM2 (светодиодная)

A/M: Автонастройка или ручной режим (светодиодная индикация)

OUT1, OUT2: Светодиоды выходов

**SET** : "Клавиши "Выбор" и "Задание"

 : Клавиши задания значения

## ■ Информация для заказа

DTK **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7**

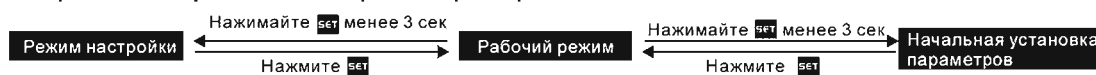
Наименование серии	DTK: температурных контроллеров Delta серии К
<b>1</b> <b>2</b> <b>3</b> <b>4</b> Размер лицевой панели (Ш×В)	4848: 4848 1/16 DIN W48 × H48 мм 7272: 7272 W72 × H72 мм 4896: 4896 1/8 DIN W48 × H96 мм 9696: 9696 1/4 DIN W96 × H96 мм
<b>5</b> Тип управляющего выхода	R: Релейный выход, 250 В пер.тока, 5 А V: Импульсный выход по напряжению, 12 В ±10% C: Токовый выход, 4 ~ 20 мА пост. тока
<b>6</b> Коммуникация	0: Нет 1: Протокол RS485
<b>7</b> Аварийные выходы	0: Нет 1: Один выход 2: Два выхода

## ■ Спецификация




Напряжение питания	80 ~ 260 В переменного тока, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	5 ВА макс
Индикация	ЖК-дисплей. Текущее значение (PV): Красный, Заданное значение (SV): Зеленый
Тип температурного датчика	Термопара: К, J, T, E, N, R, S, B, L, U, ТХК
	Платиновое термосопротивление: Pt100, JPt100
	Сопротивление: Cu50, Ni120
Режим управления	ПИД, ручной и ВКЛ/ВЫКЛ
Управляющие выходы	Релейный выход: макс. нагрузка 250 В перем. тока, 5 А резистивная нагрузка
	Импульсный выход по напряжению: 12 В пост. тока, макс. выходной ток 40 мА
	Токовый выход: 4 ~ 20 мА (сопротивление нагрузки: макс. 600Ω)
Тип аварийного выхода	Релейный выход: макс. нагрузка 250 В перем. тока, 5 А резистивная нагрузка
Точность отображения	0 или 1 знак после десятичной запятой (настраивается)
Частота дискретизации	Термопара или ТС: 0.1 с/скан
Виброустойчивость	10 - 55 Гц, 10 м/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 в 6 направлениях
Рабочая температура	0°C ~ +50°C
Температура хранения	-20°C ~ +65°C
Высота установки	Макс. 2000 м над уровнем моря
Влажность воздуха	35% ~ 80% ( без выпадения конденсата)


## ■ Порядок работы

- ❖ **Режимы:** работа, настройка и начальная установка параметров. When power is applied, controller gets into the operation mode. Нажмите **SET** для входа в «режим регулирования». Если нажать и удерживать **SET** в течение 3 сек, то произойдет вход в «режим начальной установки параметров». При однократном нажатии клавиши **SET** в режимах регулирования и начальной установки параметров произойдет возврат в рабочий режим.
- ❖ PV/SV: Отображение текущего и заданного значения. Клавиши **▼** **▲** позволяют менять заданное значение.
- ❖ **Настройка:** Во всех трех режимах используйте **↻** для выбора параметра, клавиши **▼** **▲** позволяют менять значение. Нажмите **SET** для сохранения настройки.
- ❖ **Схема переключения режимов и настройки параметров:**



【РАБОЧИЙ РЕЖИМ】

Обознач.	Описание	Заводское значение
1234	Используйте   для задания температуры (SV), используйте  для переключения между параметрами на дисплее	
r-S	RUN/STOP: управление ВКЛ/ВЫКЛ	RUN
SP	SELECT POINT: (0: целое число; 1: один знак после запятой)	0
LoL	LOCK: Режим блокировки (LOCK1: все; LOCK2: все, кроме SV)	OFF
AL H	ALARM1 HIGH: верхний предел для аварийной сигнализации 1 (отображается в режиме ALARM)	4.0
AL L	ALARM1 LOW: нижний предел для аварийной сигнализации 1 (отображается в режиме ALARM)	4.0
AL2H	ALARM2 HIGH: верхний предел для аварийной сигнализации 2 (отображается в режиме ALARM)	4.0
AL2L	ALARM2 LOW: нижний предел для аварийной сигнализации 2 (отображается в режиме ALARM)	4.0
OUT 1	OUT1: Отображение и настройка значения сигнала управляющего выхода 1	0.0
OUT 2	OUT2: Отображение и настройка значения сигнала управляющего выхода 2 (отображается при работе выхода OUT2 в режиме нагрев/охлаждение)	0.0
OUT1M	OUT1 MAX: Верхний предел в % для управляющего выхода 1 (выполняется повторное вычисление линейной зависимости)	100.0
OUT1L	OUT1 MIN.: Нижний предел в % для управляющего выхода 1	0.0
OUT2M	OUT2 MAX: Верхний предел в % для управляющего выхода 2 (отображается при работе выхода OUT2 в режиме нагрев/охлаждение)	100.0
OUT2L	OUT2 MAX: Верхний предел в % для управляющего выхода 2 (отображается при работе выхода OUT2 в режиме нагрев/охлаждение)	0.0



нажмите  для возврата к заданию температуры

【РЕЖИМ НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ】

Обознач.	Описание	Заводское значение
LnPE	INPUT: Настройка типа входного сигнала (в меню "Temperature Sensor Type & Temperature Range Chart" (Установка типа температурного датчика и диапазона температур) для выбора термопары или термометра сопротивления)	K
TEMPn	TEMP. UNIT: Выбор единицы измерения °C/°F	°C
TEMP-H	TEMP. HIGH: Верхний предел диапазона температуры (верхний предел диапазона температур неодинаков для разных типов датчиков)	1300
TEMP-L	TEMP. LOW: Нижний предел диапазона температуры (нижний предел диапазона температур неодинаков для разных типов датчиков)	-200
CTRL	CONTROL: Выбор метода управления. Доступны 3 метода: ON-OFF(ВКЛ-ВЫКЛ), PID (ПИД), MANU (РУЧНОЙ)	PID
S-HE	SELECT HEAT/COOL: Выбор функции нагрева, охлаждения, двухконтурного управления (нагрев/охлаждение).	H1
ALARM1	ALARM1 SET: Вариант режима аварийной сигнализации 1 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
AL1o	ALARM1 OPTION: Настройка опций аварийной сигнализации 1 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
AL1d	ALARM1 DELAY: Настройка задержки для режима аварийной сигнализации 1 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
ALARM2	ALARM2 SET: Вариант режима аварийной сигнализации 2 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
AL2o	ALARM2 OPTION: Настройка опций аварийной сигнализации 2 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
AL2d	ALARM2 DELAY: Настройка задержки для режима аварийной сигнализации 2 (см. раздел "Alarm Output" - Выходы аварийной сигнализации)	0
CoSH	COMMUNICATION WRITE: Включение/отключение возможности изменения параметров по коммуникационному протоколу.	NO
C-SL	COMMUNICATION SELECT: Выбор формата передачи: ASCII или RTU	ASCII
C-no	COMMUNICATION NO.: Задание коммуникационного адреса	1
bPS	BPS: Задание скорости передачи данных	9600

Обознач.	Описание	Заводское значение
<b>LEN</b>	LENGTH: Задание длины пакета связи	7
<b>STOP</b>	STOP: Задание стоп-бита	1
<b>PRTY</b>	PARITY: Установка бита проверки на четность Нажмите  для возврата к заданию температуры	EVEN

#### 【РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ】

Обознач.	Описание	Заводское значение
<b>AT</b>	AT: Включение автоматической настройки параметров (отображается при выборе Ctrl = PID/RUN) Нажмите  	OFF
<b>P</b>	P: Задание пропорционального коэффициента ПИД-регулятора. (Отображается при Ctrl = PID and TUNE = AT)	47.6
<b>I</b>	I: Задание интегрального коэффициента ПИД-регулятора. (Отображается при Ctrl = PID; параметр задается автоматически при TUNE = AT.)	260
<b>D</b>	D: Задание дифференциального коэффициента ПИД-регулятора (Отображается при Ctrl = PID; параметр задается автоматически при TUNE = AT.)	41
<b>PDof</b>	PD OFFSET: Величина статической ошибки регулирования при П- и ПД-регулировании (Ti=0) (Отображается при Ctrl = PID; параметр задается автоматически при TUNE = AT.)	50.0
<b>o1-S</b>	OUT1 HYSTERESIS: Регулировка гистерезиса выходного сигнала 1 (в режиме ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF))	0
<b>o2-S</b>	OUT2 HYSTERESIS: Регулировка гистерезиса выходного сигнала 2 (в режиме ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF))	0
<b>o1-H</b>	OUT1 HEAT: Период следования управляющих импульсов при нагреве (цикл ПИД-регулирования), управляющий выход 1 (при Ctrl= PID/MANUAL)	Выбор для выхода: C; V; S: 5 сек. R: 20 сек.
<b>o1-L</b>	OUT1 COOL: Период следования управляющих импульсов при охлаждении (цикл ПИД-регулирования), управляющий выход 1 (при Ctrl= PID/MANUAL)	
<b>o2-H</b>	OUT2 HEAT: Период следования управляющих импульсов при нагреве (цикл ПИД-регулирования), управляющий выход 2 (при Ctrl= PID/MANUAL)	
<b>o2-L</b>	OUT2 COOL: Период следования управляющих импульсов при охлаждении (цикл ПИД-регулирования), управляющий выход 2 (при Ctrl= PID/MANUAL)	
<b>COEF</b>	COEF: Коэффициент для П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2 при двухконтурном управлении (при Ctrl= PID)	1.00
<b>DEAD</b>	DEAD: Настройка зоны нечувствительности (в двухконтурном режиме, кроме Ctrl = MANUAL)	0
<b>PV-F</b>	PV FILTER: Задание коэффициента входного фильтра PV	2
<b>PV-r</b>	PV RANGE: Отклонение входного сигнала для включения входного фильтра PV	1.00
<b>PVof</b>	PV OFFSET: Смещение входной характеристики PV	0.0
<b>PVGA</b>	PV GAIN: Коэффициент коррекции наклона характеристики PV	0.000
<b>AN1A</b>	ANALOG OUT1 MAX.: Смещение верхнего предела сигнала аналогового выхода 1 (1 шаг = 1 $\mu$ A; 1 шаг = 1 мВ)	0
<b>AN1L</b>	ANALOG OUT1 MIN.: Смещение нижнего предела сигнала аналогового выхода 1 (1 шаг = 1 $\mu$ A; 1 шаг = 1 мВ)	0

### ■ Начальная установка параметров

При первоначальном включении DTK, нажмите **SET** и удерживайте более 3 секунд до появления на дисплее **LENPL**, далее выберите тип температурного датчика. От корректности задания типа датчика зависит правильность отображения значения PV (см. таблицу ниже).

При настройке типа температурного датчика с помощью RS-485, запишите значение (в диапазоне 0~14) в регистр 1004H.

### ● Температурные датчики и диапазоны измерения

Тип температурного датчика	Значение регистра	Диапазон измерения	Тип температурного датчика	Значение регистра	Диапазон измерения
Термопара тип K	0	-200 ~ 1300°C	Термопара тип L	8	-200 ~ 850°C
Термопара тип J	1	-100 ~ 1200°C	Термопара тип U	9	-200 ~ 500°C
Термопара тип T	2	-200 ~ 400°C	Термопара тип ТХК	10	-200 ~ 800°C
Термопара тип E	3	0 ~ 600°C	Платиновый ТС (JPT100)	11	-20 ~ 400°C

Тип температурного датчика	Значение регистра	Диапазон измерения	Тип температурного датчика	Значение регистра	Диапазон измерения
Термопара тип N	4	-200 ~ 1300°C	Платиновый ТС (Pt100)	12	-200 ~ 850°C
Термопара тип R	5	0 ~ 1700°C	Термосопротивление (Ni120)	13	-80 ~ 300°C
Термопара тип S	6	0 ~ 1700°C	Термосопротивление (Cu50)	14	-50 ~ 150°C
Термопара тип B	7	100 ~ 1800°C			

## ■ Настройка дисплея

Используйте нижеприведенные параметры для настройки отображения значений PV и SV, выбора разрядности и единицы измерения: °C/F.

- В рабочем режиме **SP**: При SP=1 на дисплее будет отображаться число с одним знаком после запятой (например, 25.5 град.); SP=0 - отображается целое число (например: 25 град.).
- В режиме начальной установки параметров **EPUn**: Выбор, в каких единицах будет отображаться температура °C/°F. (°F=°C \* 9 / 5 + 32)

## ■ Задание верхнего/нижнего предела температуры

SV setting serves as reference for control.

- Задание верхнего предела диапазона температуры: Параметр задается в режиме начальной установки параметров **EP-H**, верхний предел не должен превышать значений, указанных в таблице "Температурные датчики и диапазоны измерения".
- Задание нижнего предела диапазона температуры: Параметр задается в режиме начальной установки параметров **EP-L**, нижний предел не должен превышать значений, указанных в таблице "Температурные датчики и диапазоны измерения".
- Задание SV: Параметр устанавливается в рабочем режиме, значение SV должно находиться в диапазоне верхнего/нижнего пределов температуры.

## ■ Настройка входного фильтра PV и коррекция входного сигнала

В режиме регулирования параметры **Pu-F** и **Pu-r** используются для настройки фильтра сигнала PV.

- **Pu-F** Коэффициент фильтра (возможные значения = 0~50; заводское значение = 2). При малом значении коэффициента значение PV будет близко к измеренному значению, при большом значении параметра изменение PV происходит медленно. Для отключения действия фильтра установите его коэффициент = 0.
- **Pu-r** Отклонение входного сигнала для включения входного фильтра: Если измеренное значение PV отличается (в любую сторону) от предыдущего на величину большую, чем значение данного параметра (возможные значения = 0.10~10.00°C/°F, заводское значение = 1), то термоконтроллер присваивает PV = (Предыдущее значение PV \* n + Текущее измеренное значение PV) / (n+1), где n - это **Pu-r**. Малое значение **Pu-r** и большой коэффициент фильтра приводят к замедлению реакции термоконтроллера на быстрое изменение входной величины. Поэтому при низком уровне помех или при работе с быстроменяющимися процессами рекомендуется увеличить значение данного параметра или установить малый коэффициент фильтра вплоть до 0. При работе в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу необходимо уменьшить данный параметр и установить соответствующий коэффициент фильтра.

Если полученное PV отличается от ожидаемого, можно настроить функцию коррекции входного сигнала: параметры **Puof** и **PuBr** в режиме регулирования.

- **Puof** Смещение входного сигнала (возможные значения = -99.9 ~ +99.9): PV = Значение входного сигнала + Смещение.  
Пример: Значение вх. сигнала = 25.0; Смещение = 1.2; Полученное значение PV = 26.2.
- **PuBr** Коэффициент коррекции наклона характеристики PV (возможные значения = 0~0.999): PV = Значение входного сигнала \* (1 + Коэффициент коррекции/1.000) + Смещение.  
Пример: Измеренное значение входного сигнала = 25.0; Смещение входного сигнала = 0.100. Откорректированное значение PV = 25.0 \* (1 + 0.100 / 1.000) = 27.5.

Если температурное отклонение одинаково при любом значении температуры (вх. сигнала), то его можно компенсировать с помощью смещения. Если температурное отклонение неодинаково при разных значениях температуры (вх. значения), то вычислите линейное отклонение и компенсируйте его с помощью коэффициента коррекции и смещения.

## ■ Настройка диапазона значений аналогового выхода

При использовании аналогового выхода по току (4~20мА) пользователь может задать (в режиме регулирования) необходимое смещение пределов значений сигнала на аналоговом выходе. Так, для аналогового выхода 1 параметр **AlnA** задает смещение верхнего предела, а **AlnL** - нижнего. Смещение может быть положительным или отрицательным (+/-) и может быть изменено с помощью клавиши «Вверх/вниз» на термоконтроллере. При каждом нажатии клавиши значение увеличивается или уменьшается на 1мкА. Например: Для изменения диапазона выходного тока с 4~20мА на 3.9~20.5мА задайте параметру **AlnA** значение 500 (20.5-20 = 0.5мА; 0.5мА/1мкА = 500) и параметру **AlnL** значение -100. (3.9-4 = -0.1мА; -0.1мА/1мкА=-100).

Порядок настройки:

- Перейдите в ручной режим управления выходом: Задайте параметр **Ctrl** как **Hand** в [Режиме начальной установки

параметров] .

- Установите выход в 0%: Задать параметр **OUT1** (для выхода 1) или **OUT2** (для выхода 2) как **00** в [Рабочем режиме] .
- Настройте нижний предел аналогового выхода: Подайте на вход терморегулятора необходимый нижний уровень сигнала, подсоедините к выходу амперметр и в [Режиме регулирования] настройте с помощью параметра **PLN** необходимое значение на выходе (например, для диапазона 4~20 мА, настраиваемое аналоговое значение будет 4 мА).
- Установите выход в 100%: Задать параметр **OUT1** (для выхода 1) или **OUT2** (для выхода 2) как **1000** в [Рабочем режиме] .
- Настройте верхний предел аналогового выхода: Подайте на вход терморегулятора необходимый верхний уровень сигнала, подсоедините к выходу амперметр и в [Режиме регулирования] настройте с помощью параметра **PLN** необходимое значение на выходе (например, для диапазона 4~20 мА, настраиваемое аналоговое значение будет 20 мА).

## ■ Проверка версии прошивки и типа выходов

При включении температурного контроллера вместо PV и SV в течение 3 сек. на дисплее отображаются версия прошивки, тип выходов и тип температурного датчика.

- PV показывает версию прошивки. Например, V110 означает версию V1.10.
- SV (первый знак) показывают тип управляющего выхода OUT1.  
N: Нет, V: Импульсный выход по напряжению, R: Релейный выход, C: Токковый выход
- SV (второй знак) показывают тип управляющего выхода OUT2. Отсутствует: Нет OUT2 (по умолчанию), R: Релейный выход
- 3<sup>й</sup> и 4<sup>й</sup> знак SV показывает тип входа.  
K, J, T, E, N, R, S, B, L, U, TX (TXK), JP (JPT100), PT (PT100), CU (CU50), NI (NI120)

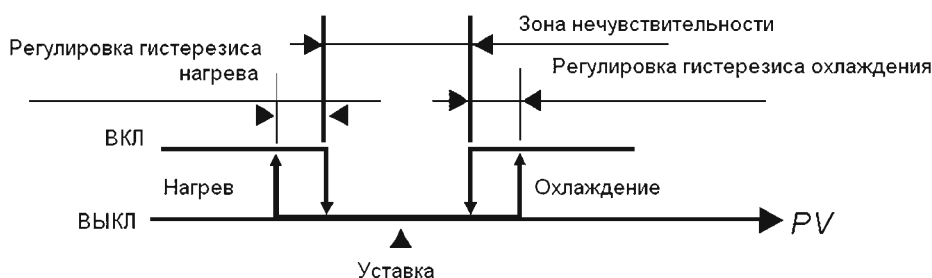
## ■ Выбор режима: Нагрев/Охлаждение/Двухконтурное управление (нагрев/охлаждение)

Серия DTK имеет 1 встроенный управляющий выход (OUT1) и 1 аварийный выход (ALARM1). Дополнительно может быть заказан 2<sup>й</sup> аварийный выход (ALARM2).

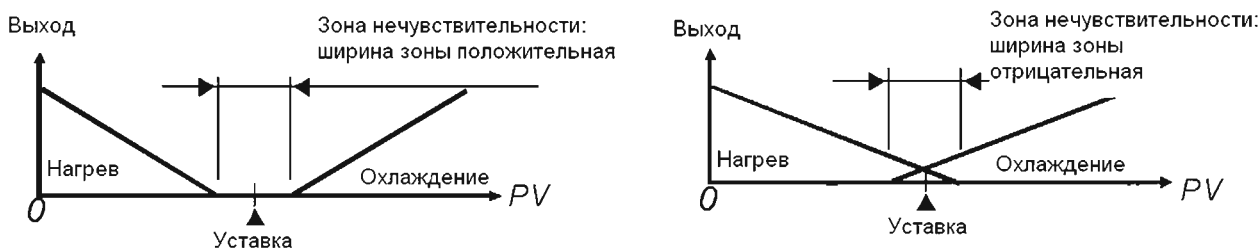
- Использование одного управляющего выхода (одноконтурное управление):  
В [Режиме начальной установки параметров] настройте **S-HL** на нагрев (H1) или охлаждение (C1).
- Использование двух управляющих выходов (двухконтурное управление):  
➤ Когда 2<sup>ой</sup> управляющий выход (OUT2) используется в качестве управляющего выхода, задайте в [Режиме начальной установки параметров] параметр **S-HL**: оба выхода - нагрев (H1H2); оба выхода - охлаждение (C1C2); нагрев/охлаждение (H1C2) или охлаждение/нагрев (C1H2).

Учет зоны нечувствительности **DEAD** автоматически включается, когда термоконтроллер находится в режиме двухконтурного управления. См. диаграмму ниже. Цель зоны нечувствительности состоит в сокращении потерь энергии при частых операциях нагрева/охлаждения. Например, если SV = 100 град. и **DEAD** = 2.0, то сигнала на управляющих выходах 1 и 2 не будет в диапазоне температур 99~101°C.

Учет зоны нечувствительности **DEAD** при режиме управления ВКЛ/ВЫКЛ (Ctrl=ON-OFF):



Учет зоны нечувствительности **DEAD** при режиме управления ПИД (Ctrl=PID):

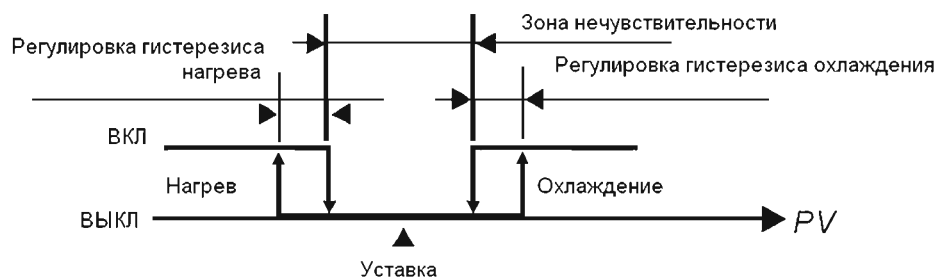


Когда контроллер находится в режиме двухконтурного ПИД регулирования, параметр **COEF** задает коэффициент для П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2, т.е.  $P(\text{вых.2}) = P(\text{вых.1}) \times \text{COEF}$ . Коэффициенты ПИД для управляющего выхода 1 генерируется при TUNE=AT, но пользователь может их самостоятельно задать. Интегральная и дифференциальная составляющие будут в обоих контурах одинаковыми.

## ■ Настройка режима управления

Существует 3 режима управления: ВКЛ/ВЫКЛ, ПИД и РУЧНОЙ.

- **Режим ВКЛ/ВЫКЛ:** При нагреве выходной сигнал ОТКЛЮЧЕН, когда входной сигнал больше заданного и ВКЛЮЧЕН, когда входной сигнал меньше, чем (заданное значение - гистерезис). При охлаждении выходной сигнал ВКЛЮЧЕН, когда входной сигнал больше, чем (заданное значение + гистерезис) и ОТКЛЮЧЕН, когда входной сигнал меньше заданного значения. Если работают оба выхода, на нагрев и охлаждение, зона нечувствительности определяется следующим образом:



(Управление в режиме ВКЛ/ВЫКЛ с зоной нечувствительности)

- Задайте параметр **Ctrl** как **onof** в [Режиме начальной настройки] .
- Задайте гистерезис: Параметр **o1-s** (для выхода 1) и **o2-s** (для выхода 2) в [Режиме регулирования] .
- Задайте зону нечувствительности: Параметр **DEAD** в [Режиме регулирования]

- **PID Mode:** И при нагреве и при охлаждении используется ПИД-регулятор, который сравнивает сигнал на входе со значением уставки и генерирует необходимый сигнал на выходе для управления температурой. ПИД-регулятор имеет ряд параметров, которые задаются вручную или могут быть сгенерированы с помощью режима автонастройки (AT).

- Задание параметров ПИД-регулятора и периода следования управляющих импульсов (цикл ПИД-регулятора):  
Параметры ПИД-регулятора могут быть заданы вручную или определены автоматически с помощью режима автонастройки (AT). Компенсация статической ошибки регулирования при П- и ПД-регулировании ( $T_i=0$ ) позволяет снизить отклонение от заданной температуры. Цикл ПИД-регулятора - это частота, с которой ПИД-регулятор производит новый расчет и обновляет значение управляющего сигнала, например, каждые 10 сек. Для систем с малой инерционностью (высокой скоростью нагрева или охлаждения) цикл ПИД-регулятора не должен быть слишком большим. Увеличение цикла ПИД-регулятора (периода следования управляющих импульсов) позволяет при использовании электромагнитных реле или пускателя продлить срок службы силовых контактов, но может ухудшить качество регулирования.
  - При двухконтурном управлении добавляются коэффициент для П-составляющей ПИД-регулятора для управляющего выхода 2 и зона нечувствительности (один вход работает на нагрев, а второй на охлаждение). Coef - это коэффициент для П-составляющей ПИД регулятора для управляющего выхода 2, т.е.  $P(\text{вых.2}) = P(\text{вых.1}) \times \text{CoEF}$  (Coef= 0.01~99.99).
- Задайте параметр **Ctrl** как **PID** в [Режиме начальной установки параметров] .
  - Задайте время цикла управления: В [Режиме начальной установки параметров] в параметре **S-NC** выберите необходимую функцию. Если выход 2 отсутствует, выбор осуществляется следующим образом: Н1, С1 (Н для нагрева, С для охлаждения, 1 – для выхода 1). Если терморегулятор оснащен выходом 2, то выбор осуществляется следующим образом: Н1Н2, С1Н2 ... С1С2 (Н для нагрева, С для охлаждения, 1 – для выхода 1, 2 – для выхода 2).

- Задайте время цикла ПИД-регулятора: В **【Режиме регулирования】** задайте параметры "o'x'-y", где 'x' = 1(выход 1) или 2 (выход 2), 'y' это H(нагрев) или C (охлаждение) (отображаются в PV).
- Задайте коэффициент для П-составляющей ПИД-регулятора для 2 выходов (Coef): Задается параметром **CoEF** в **【Режиме регулирования】**.
- Задайте зону нечувствительности для обоих выходов: Задается параметром **DEAD** в **【Режиме регулирования】**.
- Включите рабочий режим: Параметр **r-S** в **【Рабочем режиме】** установить как **run**.
- Задайте режим автонастройки (AT): Задайте параметр **AT** как **on** в **【Режиме регулирования】**. Параметры ПИД-регулятора будут настроены автоматически. После этого коэффициенты ПИД-регулятора записываются в память и на экране появится **off**.

Примечание: При автонастройке вся система должна быть собрана, установлен и настроен датчик на входе, выход подключен к нагревательному или охладительному элементу.

- **Ручной режим:** Позволяет непосредственно задать выходное значение сигнала. Обычно используется в комбинации с режимом ПИД.
  - a. Переключение из режима ПИД в РУЧНОЙ: При переключении из режима ПИД в РУЧНОЙ выходной сигнал останется таким же, что был до переключения, например, выходной сигнал в режиме ПИД был 20%, после переключения в РУЧНОЙ режим это значение также останется 20%. После переключения пользователь может вручную задать новое значение выходного сигнала, например 40%.
  - b. Переключение из режима РУЧНОЙ в ПИД: Если в РУЧНОМ режиме выходной сигнал был 40%, то при переключении в ПИД режим эти 40% будут взяты за входное значение при подсчете ПИД-регулятора.
 Примечание: Если питание термоконтроллера будет отключено во время ручного режима, то после включения выходной сигнал будет таким же как до отключения.
  - Задайте параметр **CTRL** как **MANU** в **【Режиме начальной настройки】**.
  - Задайте время цикла ПИД-регулятора: В **【Режиме регулирования】** задайте параметры "o'x'-y", где 'x' = 1(выход 1) или 2 (выход 2), 'y' это H(нагрев) или C (охлаждение) (отображаются в PV).
  - Задайте значение выходного сигнала (%): В **【Рабочем режиме】** задайте параметры "oU'x", 'x' = 1 (выход 1) или 2 (выход 2) (отображаются в PV).

## ■ Функция автонастройки ПИД-регулятора

Терморегулятор имеет функцию автоматического генерирования параметров ПИД-регулятора (функция работает только в режиме ПИД-регулирования).

- Auto\_Tuning: Используя полную мощность нагрева или охлаждения, терморегулятор осуществляет колебания температуры вверх и вниз, и по полученной амплитуде и периоду колебаний температуры, терморегулятор рассчитывает параметры P, I, D, IOF, а также сохранит значение уставки температуры. После Auto\_Tuning ПИД-регулирование будет выполняться автоматически.
  - Запустите самонастройку ST: Задайте параметр **AT** to **on** в **【Режиме регулирования】**.

## ■ Ограничение выходного сигнала

Максимальную и минимальную мощность выхода можно ограничить; Если максимальная выходная мощность это 100% , а минимальная 0%, возможно ввести ограничения, например, максимальная мощность 80% , а минимальная 20%.

- Задание верхнего предела: Задайте значение параметров **o1nA** (выход 1), **o2nA** (выход 2) в **【Рабочем режиме】**.
- Задание нижнего предела: Задайте значение параметров **o1nL** (выход 1), **o2nL** (выход 2) в **【Рабочем режиме】**.

## ■ Пределы температурного диапазона

Различные датчики имеют различные температурные диапазоны (например: тип J имеет диапазон -100 ~ 1200°C), это настраивается параметрами **EP-H** (верхний предел) / **EP-L** (нижний предел) в **【Режиме начальной установки параметров】**.

Например, при задании диапазона 0-200°C:

- Значение SV может находиться в диапазоне 0~200°C

В режимах управления ON-OFF и PID управляющий выход выключится при выходе значения PV за пределы диапазона (но выход аварийной сигнализации своего состояния не изменит).

## ■ Сброс на заводские настройки

Заблокируйте все клавиши параметром **LoL**, настроенным как **LoL1** в **【Рабочем режиме】**. Одновременно нажмите **SET** и **▲** в течение 3 сек. до появления на экране **PASS**, введите пароль-1357. На экране отобразится **PAR-E** (сброс параметров), выберите **YES** для сброса всех настроек на заводские значения.



## ■ Блокировка клавиш

Заблокируйте все клавиши параметром **LoF**, настроенным как **LoF 1** в [Рабочем режиме]. Установка значения **LoF 2** позволяет только регулировать настройки SV.

➤ Разблокирование клавиатуры:

Одновременно нажмите клавиши **SET** и **↶** в заблокированном режиме до появления на экране параметра **ПЕУР** и введите пароль для разблокирования. Пароль по умолчанию - 0000.

➤ Для изменения пароля:

1. При индикации на экране **ПЕУР** нажмите клавишу **↶** для перехода к полю смены пароля **ПНУР**.
2. Введите текущий пароль в поле **ПНУР**. Если пароль корректный, будет предложено ввести новый пароль в разделе **ПНУР**. Если пароль неправильный, экран вернется к отображению значений PV/SV.
3. Введите пароль два раза в разделе **ПНУР**, экран вернется к отображению значений PV/SV с разблокированной клавиатурой. Если пароли, введенные 2 раза, не совпадают, см. шаг 2.

Если вы не можете вспомнить пароль, то для разблокировки произведите возврат к заводским настройкам, но при этом все текущие значения параметров и настройки будут потеряны.

## ■ Выходы аварийной сигнализации

Данный температурный контроллер имеет 1 или 2 аварийных (тревожных) выхода. Каждый из них можно запрограммировать на 9 независимых типов реакции (тревожных сценариев), как показано в таблице ниже. Дополнительно настраиваются задержка срабатывания сигнализации, режим готовности, удержание сигнала сигнализации, инверсия аварийного выхода, а именно:

- a. Настройка задержки срабатывания сигнализации: Вы можете задать время задержки переключения выхода аварийной сигнализации. При возникновении условий срабатывания аварийной сигнализации и сохранении их в течение заданного времени задержки аварийный выход переключится.
- b. Режим готовности: Мониторинг аварийной ситуации начнется только после достижения сигналом на измерительном входе диапазона  $\pm 5$  единиц от заданного значения, что должно препятствовать срабатыванию сигнализации при включении, когда еще возможно наличие условий для ложного срабатывания аварийной сигнализации.
- c. Удержания сигнала сигнализации: Аварийный сигнал будет удерживаться на выходе даже после пропадания условий, вызвавших срабатывание сигнализации.
- d. Настройка инверсии аварийного выхода: Возможно задать нормальное состояние выхода - Н/З или Н/О.

Значение	Аварийный режим	Действие на аварийном выходе
0	Нет	
1	Выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры: Аварийный выход включится, когда текущее значение температуры PV станет выше $SV + (AL-H)$ или ниже $SV - (AL-L)$ .	
2	Выход за границу верхнего предела температуры: Аварийный выход включится, когда текущее значение температуры PV станет выше $SV + (AL-H)$ .	
3	Выход за границу нижнего предела температуры: Аварийный выход включится, когда текущее значение температуры PV станет ниже $SV - (AL-L)$ .	
4	Выход за границы верхнего и нижнего пределов температуры по абсолютному значению. Выход включится, когда текущее значение температуры PV станет выше AL-H или ниже AL-L.	
5	Выход за границы верхнего предела температуры по абсолютному значению. Выход включится, когда текущее значение температуры PV станет выше AL-H.	
6	Выход за границы нижнего предела температуры по абсолютному значению. Выход включится, когда текущее значение температуры PV станет ниже AL-L.	
7	Выход за границу верхнего предела с гистерезисом. Выход включится, когда текущее значение температуры PV станет выше значения уставки $SV+(AL-H)$ , а выключится при значении температуры PV ниже значения уставки $SV+(AL-L)$ .	

Значение	Аварийный режим	Действие на аварийном выходе
8	Выход за границу нижнего предела с гистерезисом. Выход включится, когда текущее значение температуры PV станет ниже значения уставки SV-(AL-H), а выключится при значении температуры PV выше значения уставки SV-(AL-L).	
9	Нет подключения датчика: Выход активируется, если датчик был некорректно подключен или отключен.	

- Для задания аварийного режима: Используйте параметры **ALH1, ALH2** в **【Режиме начальной установки параметров】** для задания типа аварийного режима.
- Для задания верхнего предела аварийной сигнализации **AL1H, AL2H** в **【Рабочем режиме】**.
- Для задания нижнего предела аварийной сигнализации **AL1L, AL2L** в **【Рабочем режиме】**.
- Для задания времени задержки срабатывания сигнализации (ед.изм.: сек.): Используйте параметры **AL1d, AL2d** в **【Режиме начальной установки параметров】**
- Для настройки инверсии аварийного сигнала: Используйте параметры **AL1a, AL2a** в **【Режиме начальной установки параметров】**. Значение бита Y в ххYх определяет вкл./выкл. использование режима готовности (при Y=0: выход Н.О., Y=1: выход Н.З.).
- Для включения функции режима готовности: Используйте параметры **AL1a, AL2a** в **【Режиме начальной установки параметров】**. Значение бита Y в хххY вкл./выкл. использование режима готовности (Y=0: выкл., Y=1: вкл.).
- Для включения удержания сигнала сигнализации **AL1a, AL2a** в **【Режиме начальной установки параметров】**. Значение бита Y в хYхх вкл./выкл. функцию удержания сигнала сигнализации (Y=0: выкл., Y=1: вкл.).

Примечание: см. таблицу

Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Нет функции	Удержание	Инверсия	Режим готовности

## ■ Список параметров коммуникации по RS-485

1. Поддержка скорости передачи: 2400, 4800, 9600, 19200 и 38400 бит/с; Не поддерживаются форматы: 7, N, 1 или 8, E, 2 или 8, O, 2; Коммуникационный протокол: Modbus (ASCII или RTU); Коды функций: 03H для чтения содержимого регистра (максимум 8 слов), 06H для записи 1 слова в регистр.
2. Адреса и содержимое регистров данных:

Адрес	Содержание	Описание
1000H	Текущее значение (PV)	Разрешение 0.1 град., обновление - каждые 0.1 сек. Ошибки при считывании текущего значения: 8002H: Процесс инициализации (значение температуры еще не получено) 8003H: Датчик температуры не подсоединен 8004H: Неверный тип датчика температуры 8006H: Значение температуры не получено, ошибка АЦП, возможно измеренное значение температуры выходит за заданный диапазон 8007H: Ошибка чтения/записи памяти
1001H	Значение уставки (SV)	Ед. измерения: 0.1, °C или °F
1002H	Верхний предел температурного диапазона	Ограничение значений уставки в верхнем пределе, не должно быть выше температурного диапазона датчика
1003H	Нижний предел температурного диапазона	Ограничение значений уставки в нижнем пределе, не должно быть ниже температурного диапазона
1004H	Тип датчика температуры	См. "Установка типа температурного датчика и диапазона температур"
1005H	Метод управления	0: ПИД, 1: ВКЛ/ВЫКЛ, 2: РУЧНОЙ
1006H	Выбор управления нагревом/охлаждением	См. «Выбор режима»
1007H	Период следования управляющих импульсов (цикл ПИД-регулирования) при нагреве/охлаждении для управляющего выхода 1	Возможные значения: 1~600, Шаг 0.1 сек. Когда выходом является реле, минимальный цикл равен 5 сек.

Адрес	Содержание	Описание
1008H	Период следования управляющих импульсов (цикл ПИД-регулирования) при нагреве/охлаждении для управляющего выхода 2	Возможные значения: 1~600, Шаг 0.1 сек. Когда выходом является реле, минимальный цикл равен 5 сек.
1009H	Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	Возможные значения: 0.1 ~ 999.9
100AH	Интегральный коэффициент (Ti) ПИД-регулятора	Возможные значения: 0~9 999
100BH	Дифференциальный коэффициент (Td) ПИД-регулятора	Возможные значения: 0~9 999
100DH	Величина статической ошибки регулирования при П- и ПД-регулировании (Ti=0)	Возможные значения: 0 ~ 100%, Шаг: 0.1%
100EH	Коэффициент для П-составляющей ПИД-регулятора для управляющего выхода 2 при двухконтурном управлении (COEF)	Возможные значения: 0.01 ~99.99, Шаг: 0.01
100FH	Зона нечувствительности при двухконтурном управлении	Возможные значения: -999 ~ 9 999
1010H	Гистерезис управляющего выхода 1	Возможные значения: 0~9 999
1011H	Гистерезис управляющего выхода 2	Возможные значения: 0~9 999
1012H	Запись и чтение значения сигнала выхода 1	Шаг: 0.1%, операция записи происходит только в режиме ручной настройки.
1013H	Запись и чтение значения сигнала выхода 1	Шаг: 0.1%, операция записи происходит только в режиме ручной настройки..
1016H	Смещение входной характеристики	Возможные значения: -99.9 ~ +99.9. шаг: 0.1
1017H	Коэффициент коррекции наклона характеристики PV	-0.999 ~ +0.999
1018H	Выбор Пуск/Стоп (RUN/STOP)	0: Стоп, 1: Пуск (по умолчанию)
101AH	Чтение состояния клавиш	b0: Loop (Выбор), b1: Up (верх), b2Set (задание), b3: Down (вниз), 0: Нажато.
101BH	Позиция десятичной запятой	0: целое число; 1: один знак после запятой
101CH	Разрешение записи по коммуникационному протоколу	0: Запрещено (по умолчанию), 1: Разрешено
101EH	Версия прошивки	V1.00 отображается как 0x100
1020H	Режим аварийной сигнализации 1	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1021H	Режим аварийной сигнализации 2	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1022H	Автоматическая настройка	0: Остановка (по умолчанию), 1: Пуск
1023H	Состояние блокировки клавиш	0: нет блокировки; 1: все заблокированы; 2: все, кроме SV
1024H	Верхний предел для включения аварийной сигнализации 1	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1025H	Нижний предел для включения аварийной сигнализации 1	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1026H	Верхний предел для включения аварийной сигнализации 2	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1027H	Нижний предел для включения аварийной сигнализации 2	См. раздел «Выходы аварийной сигнализации»
1028H	Отклонение входного сигнала для включения входного фильтра PV	Возможные значения: 10~1000, ед.изм.: 0.01 °С, по умолчанию: 100 (1.0°С)
1029H	Коэффициент фильтра PV	Возможные значения: 0~50, по умолчанию: 8
102AH	Чтение состояния светодиодных индикаторов	b1: ALM2, b2: °C, b3: °F, b4: ALM1, b5: OUT2, b6: OUT1, b7: AT

3. Формат передачи при коммуникации: Командный код: 03H для чтение содержимого регистра (максимум 8 слов), 06H для записи 1 слова в регистр

#### Режим ASCII

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'
Адрес начальных данных	'1'	'0'	Количество 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'			
Количество данных (слово/бит)	'0'	'0'	Содержание данных по адресу 1001H	'F'	'0'	Содержание данных	'0'	'F'	Содержание данных	'0'	'F'
	'0'	'0'		'4'	'1'		'3'	'F'		'3'	'F'
	'2'	'9'		'0'			'E'	'0'		'E'	'0'
LRC 1	'E'	'D'		'0'		LRC1	'F'	'E'	LRC1	'F'	'E'
LRC 0	'A'	'C'		'0'		LRC 0	'D'	'3'	LRC 0	'D'	'3'
END 1	CR	CR	LRC 1	'0'	'E'	END 1	CR	CR	END 1	CR	CR
END 0	LF	LF	LRC 0	'3'	'3'	END 0	LF	LF	END 0	LF	LF
			END 1	CR	CR						
			END 0	LF	LF						

LRC (продольная проверка избыточности): 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 = V3H.

#### Режим RTU

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	02H	CMD	06H	05H	CMD	06H	05H
Адрес начальных данных	10H	08H	Количество данных (в байтах)	04H	02H	Адрес данных	10H	08H	Адрес данных	10H	08H
	00H	10H					01H	10H		01H	10H
Количество данных (слово/бит)	00H	00H	Содержание данных по адресу 1000H/081xH	01H	17H	Содержание данных	03H	FFH	Содержание данных	03H	FFH
	02H	09H		F4H	01H		20H	00H		20H	00H
CRC 1	C0H	BBH	Содержание данных по адресу 1001H	03H		CRC 1	DDH	8FH	CRC 1	DDH	8FH
CRC 0	CBH	A9H		20H		CRC 0	E2H	9FH	CRC 0	E2H	9FH
			CRC 1	BBH	77H						
			CRC 0	15H	88H						

CRC (циклическая проверка избыточности) рассчитывается следующим образом:

1. Загрузка 16-bit регистра (называемого CRC регистром) с FFFFH.
2. Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-bit регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.
3. Сдвиг одного бита регистра CRC вправо с MSB нулевым заполнением. Извлечение и проверка LSB.
4. Если LSB CRC регистра равно 0, повторите шаг 3, в противном случае исключающее ИЛИ CRC регистра с полиномиальным значением A001H.
5. Повторяйте шаг 3 и 4, до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-bit байт будет обработан.
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.

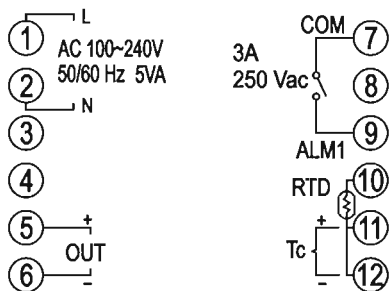
## ■ Размеры установочных окон в панели

Модель	Установочное окно (Ш * В)	Модель	Установочное окно (Ш * В)
4848	45 мм * 45 мм	7272	68 мм * 68 мм
4896	44.5 мм * 91.5 мм	9696	91.5 мм * 91.5 мм

## ■ Схемы подключения

Типоразмер 4848:

(1 аварийный выход)



(2 аварийных выхода или с RS485-интерфейсом)

