

# Серия TD

## Цифровой температурный контроллер с ПИД-регулятором

НОВИНКА

### Основные характеристики

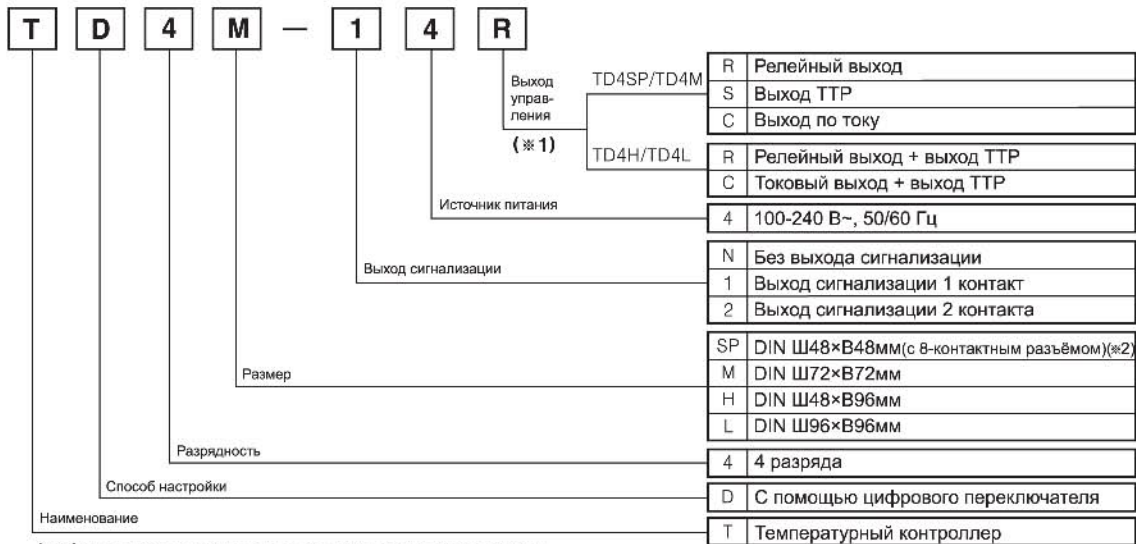
- Температурный контроллер с ПИД-регулятором и цифровым переключателем
- Благодаря новейшему алгоритму ПИД-регулирования и исключительно короткому интервалу измерений (100 мс), контроллеры данной серии обеспечивают идеальное регулирование температуры
- Выход твердотельного реле / релейный выход и выход твердотельного реле / выход по току по выбору (TD4H/TD4L)
- Хорошая читаемость показаний благодаря большому дисплею
- Компактная конструкция не требует много места для монтажа: глубина уменьшена примерно на 38%



Прочтите раздел «Техника безопасности» в руководстве по эксплуатации



### Информация для заказа



(\*1) Тип выхода управления зависит от размера модели.

(\*2) 8-контактный разъём (PG-08, PS-08): заказывается отдельно

### Технические характеристики

Серия	Серия TD4			
	TD4SP	TD4M	TD4H	TD4L
Источник питания	100-240 В~, 50/60 Гц			
Допустимый диапазон напряжения	90-110% номинального напряжения			
Потребляемая мощность	Макс. 5 В-А			
Тип дисплея	Семиразрядный (красного цвета), светодиоды (зеленого, желтого, красного цвета)			
Размер символов	Д15×Ш17мм	Д18×Ш19мм	Д15×Ш17мм	Д22×Ш11мм
Тип входа	DIN Pt100Ω (допустимое линейное сопротивление макс. 5 Ω на провод)			
Точность индикации	показания (±0,5% или выше на ±1°C) ± 1 знак TD4SP (с разъёмом) - показания (±0,5% или выше на ±2°C) ± 1 знак			
Выход управления	Релейный	250В~ 3А 1с	250В~ 3А 1с	РЕЛЕ (250В~ 3А 1а) + ТТР (24В= ±3В 20 мА)
	Токовый	24 В= ±3В 20 мА макс. Пост. ток 4-20 мА (нагружающее сопротивление макс. 600 Ω)		
Дополнительный выход	—	Выход реле сигнализации ALM: 250В~ 1А 1а	Выход реле сигнализации ALM: 250В~ 1А 1а	
Тип регулирования	ВКЛ/ВЫКЛ и П-, ПИ-, ПД-, ПИД-регулирование			
Гистерезис	1 ~ 100°C/F			
Пределы индикации	0.1 ~ 999.9°C/F			

# Температурный контроллер с ПИД-регулированием

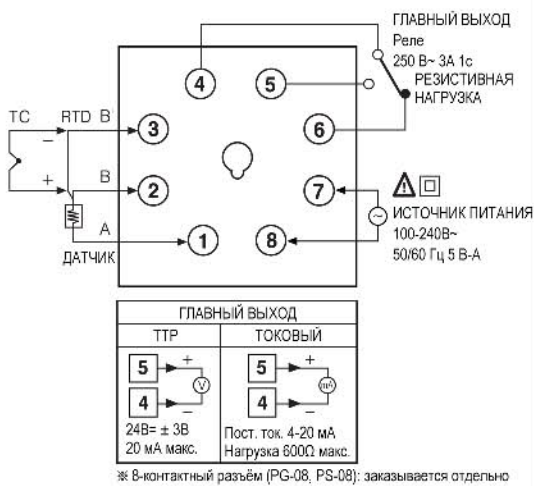
## Технические характеристики

Серия	Серия TD4			
	TD4SP	TD4M	TD4H	TD4L
Интегральная составляющая (И)	9999 с			
Дифференциальная составляющая (Д)	9999 с			
Время регулирования (Т)	0,5 ... 120 с			
Ручной сброс	0,0 ... 100,0%			
Период измерения	100 мс			
Диэлектрическая прочность	2000В~ 50/60 Гц в течение 1 мин. (между входной клеммой и клеммой питания)			
Вибрация	Амплитуда 0,75 мм при частоте 5 ~ 55 Гц по каждой из осей X, Y, Z в течение 2 часов			
Срок службы реле	Выход управления	Механический: мин. 10 000 000 срабатываний. Электрический: мин. 100 000 срабатываний		
	Выход сигнализации	Механический: мин. 5 000 000 срабатываний. Электрический: мин. 100 000 срабатываний		
Сопротивление изоляции	Мин. 100 МОм (при 500 В=)			
Помехозащищенность	Шум прямоугольной формы $\pm 2$ кВ (ширина импульса: 1 мкс) от имитатора шума, R-фаза и S-фаза			
Сохранение данных в памяти	Около 10 лет (при использовании энергонезависимой полупроводниковой памяти)			
Температура окружающей среды	- 10...+50°C (в незамерзающем состоянии)			
Температура хранения	- 20...+60°C (в незамерзающем состоянии)			
Влажность	35 ... 85 % (относительная влажность)			
Тип изоляции (*)	(*) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Вес	Около 76 г	Около 126 г	Около 131 г	Около 193 г
Сертификация	CE 			

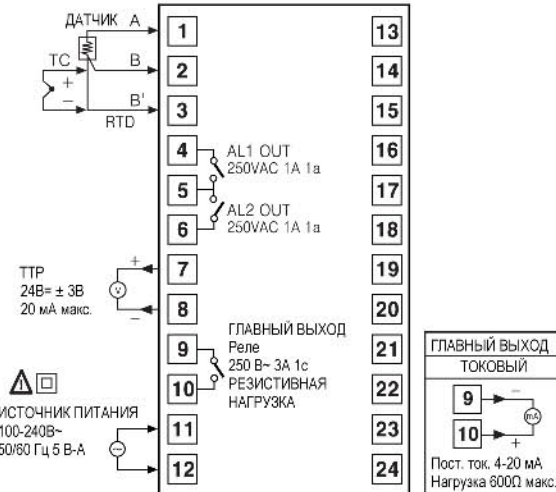
Знаки **(★1)**   указывают на защиту оборудования двойной или усиленной изоляцией.

## Схема подключения

### TD4SP-N4 (только индикатор, модель без выхода сигнализации)



### TD4H/TD4L



### TD4M



А

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп. контроллеры

Г

Измерители

Д

Счетчики импульсов

Е

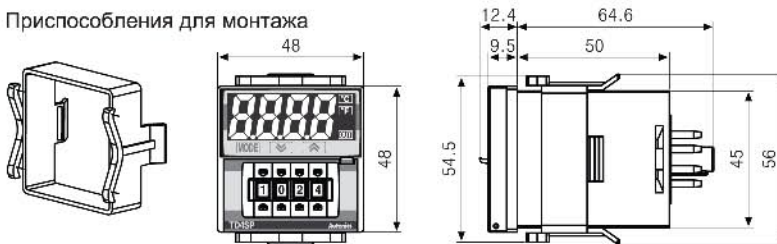
Контроллеры датчиков

# Серия TD

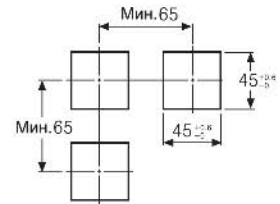
## Размеры

### TD4SP

- Приспособления для монтажа



- Монтажные отверстия в панели



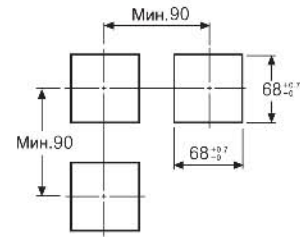
(Размеры указаны в мм)

### TD4M

- Приспособления для монтажа



- Монтажные отверстия в панели



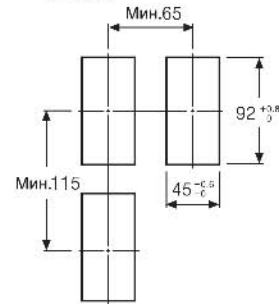
(Размеры указаны в мм)

### TD4H

- Приспособления для монтажа



- Монтажные отверстия в панели



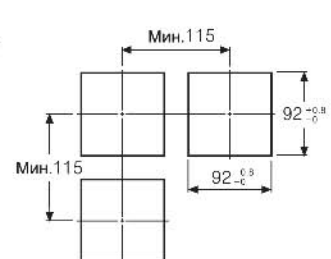
(Размеры указаны в мм)

### TD4L

- Приспособления для монтажа



- Монтажные отверстия в панели

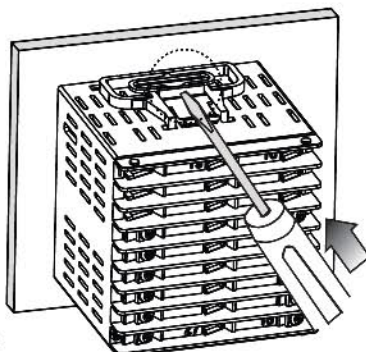
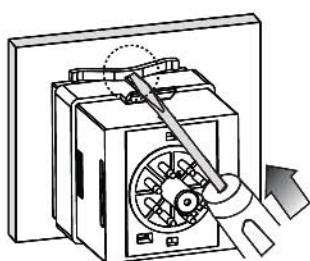


(Размеры указаны в мм)

# Температурный контроллер с ПИД-регулированием

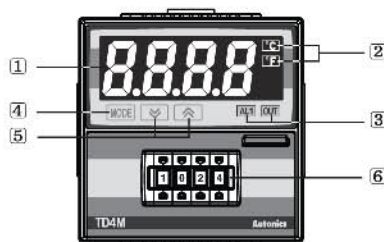
## ■ Монтаж

- Серия TD4SP (48X48)



※ Вставьте контроллер в панель и закрепите кронштейн отверткой, как изображено на рисунке.

## ■ Описание элементов



- 1 Дисплей индикации температуры  
В рабочем режиме (RUN) показывает текущую температуру (PV); в режиме изменения параметров отражает параметр и уставку для каждой группы настроек.
- 2 Индикатор единиц измерения температуры (°C /°F)  
показывает текущие единицы измерения  
Лампочка индикатора °C /°F мигает при выполнении функции автоматической настройки.
- 3 Индикатор выхода управления / дополнительного выхода  
OUT: Загорается, когда выход управления включён.  
※ В случае выхода по току, отсутствие свечения означает, что уровень выхода менее 2%, а свечение означает, что уровень выхода более 3%.  
ALM: Загорается, когда включён выход сигнализации.
- 4 Клавиша «MODE»: Используется для входа в группу настроек параметров, возврата в рабочий режим (RUN), переключения между параметрами и сохранения уставок.
- 5 Клавиши регулировки: Используются для входа в режим изменения уставки, переключения между знаками и увеличения / уменьшения значения.  
Для входа в режим настройки функциональной клавиши (dt -P) и для переключения между знаками обе клавиши  $\left[ \begin{smallmatrix} \text{M} \\ \text{+} \end{smallmatrix} \right]$  нажимаются одновременно.
- 6 Цифровой переключатель: используется для ввода уставки.

## ■ Заводские настройки по умолчанию

- Первая группа настроек

Параметр	По умолчанию
AL1	1250
AL2	
AE	OFF
P	100
I	0
d	
rES	500
HYS	2

- Вторая группа настроек

Параметр	По умолчанию	Параметр	По умолчанию
in-t	РСЯ	AL-1	Ян Я
Unit	°C	AL-2	Ян Я
in-b	0	HYS	1
an-f	0.1	LbA	0
L-Su	-50	LbAS	8
H-Su	1200	LbAB	3
o-F	HEAL	dt -P	5toP
E-nd	PI d	Er-nu	00
ouE (*)	rLY	LoE	OFF
t	200		
	20		

※ (\*) доступно только в модели TD4H/TD4L.

※ Значение по умолчанию [ E ] Релейный выход [ rLY ]: 20,0 с / Выход ТТР [ 55r ]: 2,0 с (В случае выхода по току [ EUr ], заводское значение по умолчанию не отображается).

A

Счетчики

B

Таймеры

B

Темп. контроллеры

Г

Измерители

Д

Счетчики импульсов

Е

Контроллеры датчиков

# Серия TD

## ■ Блок-схема для групп настроек



AL1	Уставка сигнализации 1
AL2	Уставка сигнализации 2
At	Выполнение автоматической настройки
P	Пределы индикации
I	Интегральная составляющая
d	Дифференциальная составляющая
rESt	Ручной сброс
HYS	Гистерезис

In-t	Тип входа
Unit	Единица измерения температуры
In-b	Корректировка входа
FAWF	Цифровой входной фильтр
L-Su	Нижний предел уставки
H-Su	Верхний предел уставки
o-Ft	Тип работы управления
C-nd	Тип регулирования
out	(※) Тип выхода управления (только в модели TD4H/L)
t	(※) Время регулирования
AL-1	(※) Режим сигнализации 1
AL-2	(※) Режим сигнализации 2
HYSt	Гистерезис сигнализации
LbAt	Время регистрации обрыва контура регулирования
LbAS	Уставка сигнализации обрыва контура регулирования
LbAb	Диапазон сигнализации обрыва контура регулирования
di-t	Включение функциональной клавиши
Er.nw	Измеренное значение (MV) ошибки на входе
LoC	Блокировка

- Для перехода в группу настроек 1 в рабочем режиме удерживайте клавишу [MODE] в течение 2 секунд.
- Для перехода в группу настроек 2 в рабочем режиме удерживайте клавишу [MODE] в течение 4 секунд.
- При входе в группу настроек отображается первый параметр.
- Чтобы вернуться в рабочий режим из группы настроек, удерживайте клавишу [MODE] в течение 3 секунд.

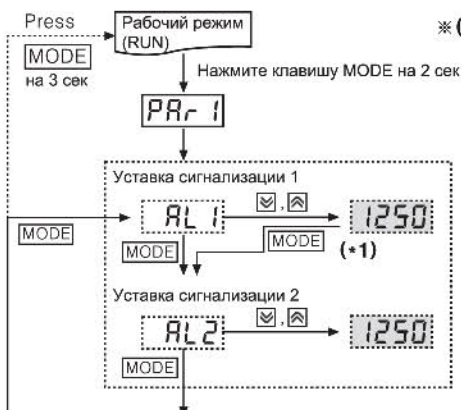
- Если ни одна клавиша не будет нажата в течение 30 секунд, произойдет автоматический возврат в рабочий режим без изменения уставки.
- Если через 1 секунду после возврата в рабочий режим нажать клавишу [MODE] и удерживать ее 3 секунды, произойдет переход к первому параметру предыдущей группы настроек.

### ● Настройка параметров

#### Настройка группы 1 - Настройка группы 2

- Настройте параметры, как описано выше, учитывая взаимосвязь параметров в каждой группе настроек.
- Проверьте уставку параметра после изменения параметра в группе настроек 2.
- Описание группы настроек, приведенное выше, относится к моделям 24R.
- Пунктирной линией ограничены параметры и значения, отображаемые на дисплее в зависимости от настройки в группе настроек 2.
- (※) отображается в зависимости от модели.

## ■ Блок-схема для первой группы настроек

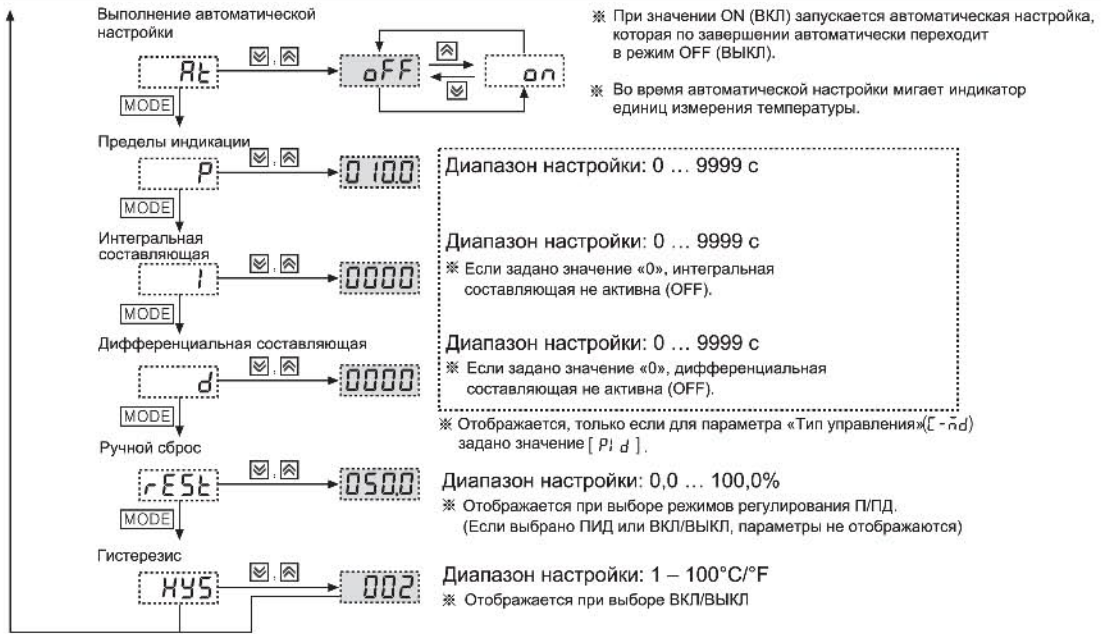


※ (\*1) Нажмите клавишу [MODE] для сохранения уставок в каждой группе настроек и перехода к настройке следующего параметра.

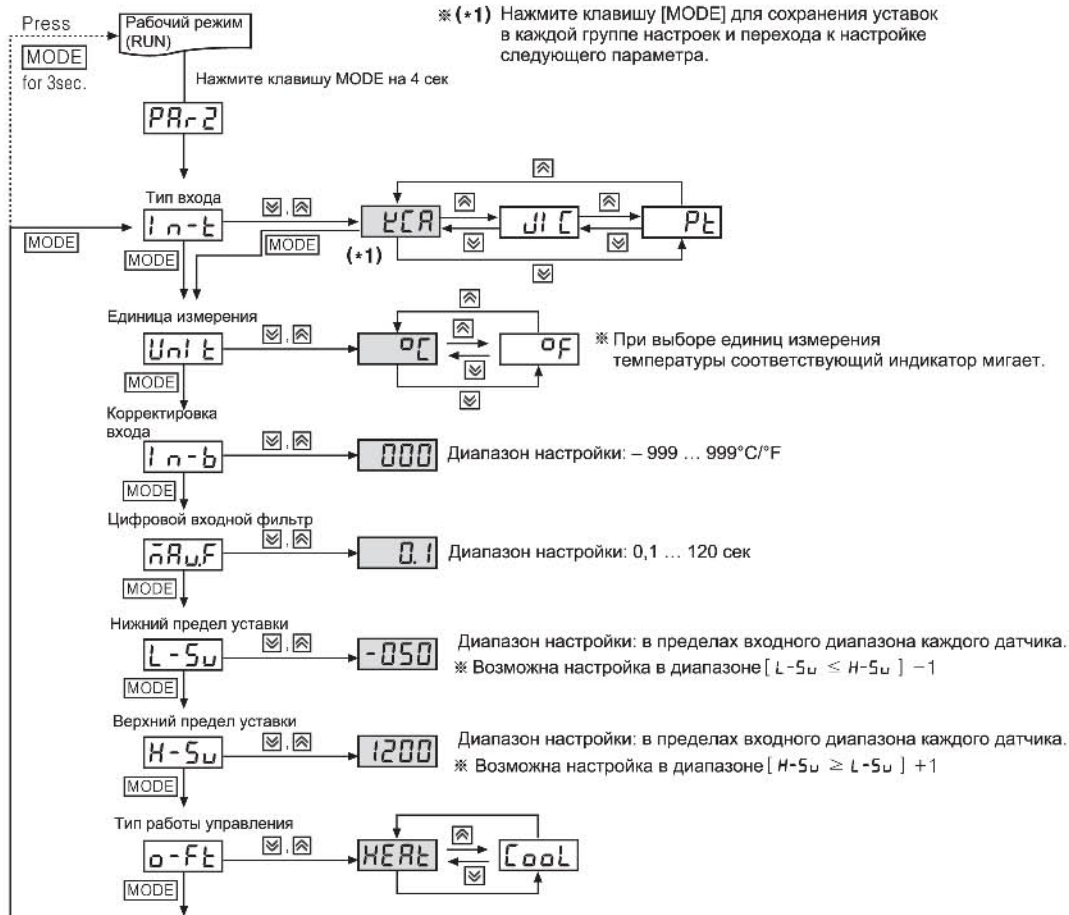
Диапазон настройки: Сигнализация отклонения (-[F.S] ~ [F.S]), Сигнализация абсолютного значения (входной диапазон)

※ Если режим работы сигнализации (AL-1, AL-2) задан в виде [ALn./SbA.]/[LbA.], параметр не отображается на дисплее.

# Температурный контроллер с ПИД-регулированием



## ■ Блок-схема для второй группы настроек



A

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп. контроллеры

Г

Измерители

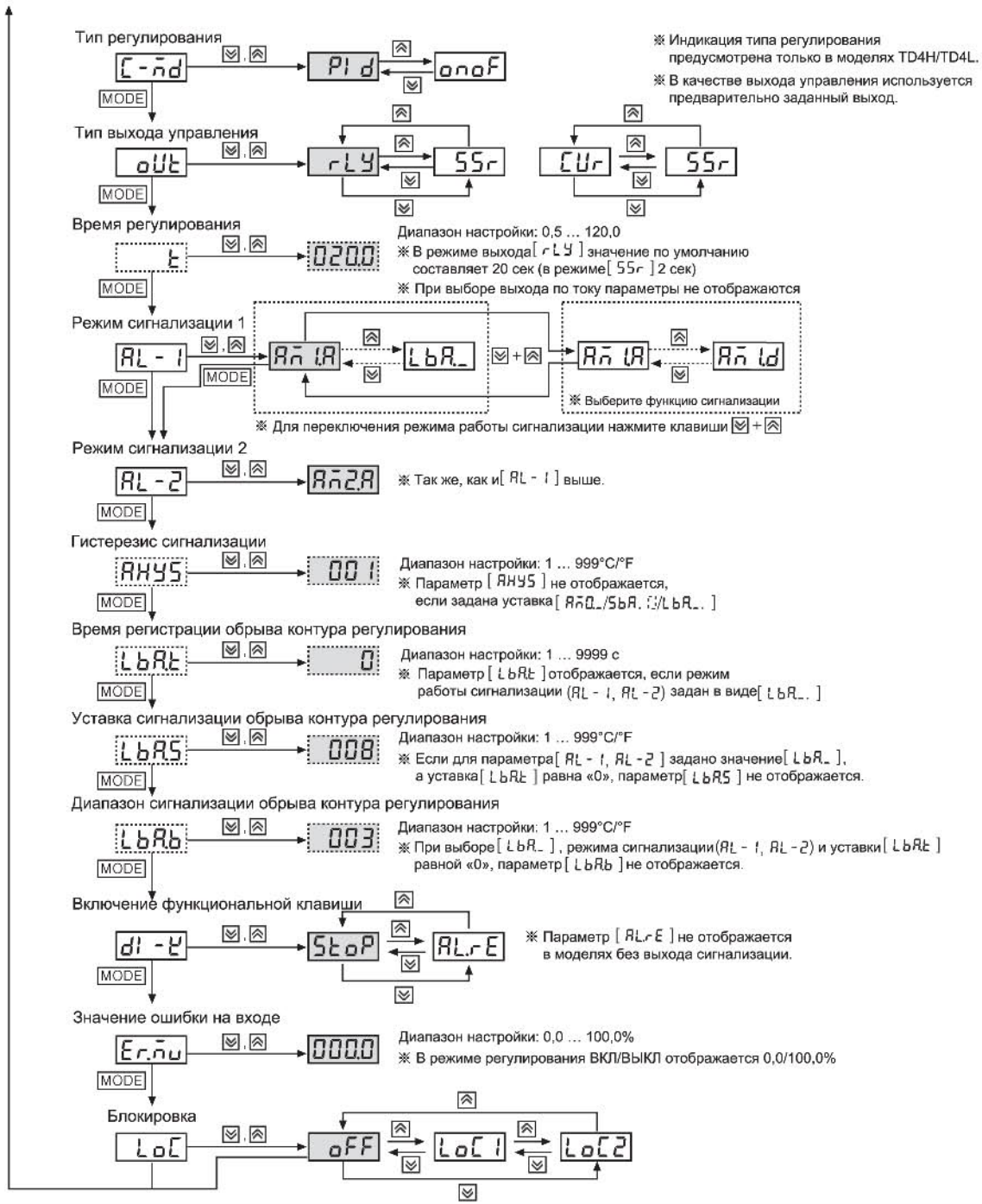
Д

Счетчики импульсов

Е

Контроллеры датчиков

# Серия TD



## ■ Входной датчик и диапазон [ i n - t ]

- Выбор датчика определяется сферой его применения

Входной датчик	Индикация	Входной диапазон, °C	Входной диапазон, °F	
Термопара	K (CA)	ECR	-50 ~ 1200°C	-58 ~ 2192°F
	J (IC)	JIC	-30 ~ 500°C	-22 ~ 932°F
Термосопротивление	DIN Pt	Pt	-100 ~ 400°C	-148 ~ 752°F

- Диапазон настройки: [ ECR / JIC / Pt ] (по умолчанию: [ ECR ])

# Температурный контроллер с ПИД-регулированием

## ■ Функция

Общие характеристики серий TC / TD см. на стр. С-25

### ⊙ Выбор типа выхода управления [ оUт ]

( \* только в модели TD4H/L )

- В моделях с релейным выходом поддерживается релейный выход и выход ТТР. В моделях с выходом по току поддерживается выход по току (4...20 мА пост. тока) и выход ТТР.

- Функция выбора выхода управления.

### ⊙ Настройка блокировки [ LоC ]

- Функция предотвращения изменения уставок и параметров в каждой группе настроек.
- Уставки параметров доступны для просмотра даже при включенном режиме блокировки.

Индикация	Описание
оFF	Блокировка выключена
LоC 1	Блокировка группы настроек 2
LоC 2	Блокировка группы настроек 1, 2

### ⊙ Ошибка

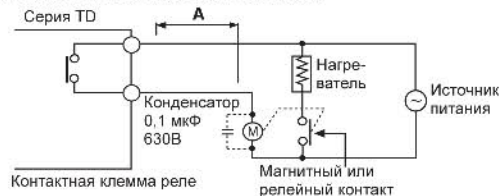
- При выполнении операции управления символ ошибки мигает на дисплее с интервалом 1 сек.

Индикация	Описание
ErSu	Ошибка настройки (выход уставки за пределы допустимого диапазона)
оPEн	Входной датчик отключен или отсутствует.
HHHH	Входной сигнал датчика выше температурного диапазона.
LLLL	Входной сигнал датчика ниже температурного диапазона.

- Когда ошибка на дисплее отображается в виде оPEн / HHHH / LLLL корректная работа возобновится, если входной датчик подключить или вернуть в нормальный диапазон.

### ⊙ Подключение нагрузки

- Подключение в случае релейного выхода



Реле мощности должно находиться как можно дальше от температурного контроллера. Если провод А слишком короток, электродвижущая сила от катушки магнитного переключателя и реле мощности может перейти на линию питания датчика и вызвать неисправность. Если провод А слишком короток, то для защиты от электродвижущей силы подключите к катушке реле мощности "М" конденсатор на майларовой пленке 104 (630В).

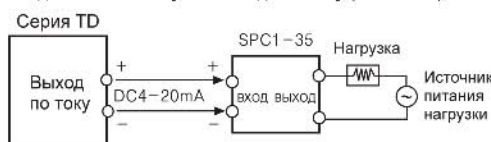
- Подключение в случае выхода ТТР



\* ТТР выбирается с учетом нагрузки, иначе может произойти короткое замыкание и возгорание. Для эффективной работы должен использоваться косвенный нагрев

\* Следует использовать ТТР со встроенным радиатором. В противном случае, возможна потеря производительности до 70-80% или выход из строя ТТР при длительной работе.

- Подключение в случае выхода по току (4 – 20 мА)



\* Регулятор мощности следует выбирать после измерения допустимой нагрузки.

\* Превышение допустимой нагрузки может стать причиной пожара.

А

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп. контроллеры

Г

Измерители

Д

Счетчики импульсов

Е

Контроллеры датчиков



# Общие характеристики серий TC / TD

## ■ Режим работы выхода сигнализации [ AL - 1 / AL - 2 ]

Режим	Работа выхода сигнализации	Описание (начальное значение параметра AL1/AL2 равно KCA)
AL0		■ Выход сигнализации отсутствует.
AL1	<p>Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 10°C</p> <p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано -10°C</p>	■ Сигнализация верхнего предела отклонения. Этот выход включается, если разница между текущим значением и уставкой выше уставки температуры отклонения. Температура отклонения задается в AL1/ AL2 (по умолчанию AL1, AL2: 1250).
AL2	<p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 10°C</p> <p>Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано -10°C</p>	■ Сигнализация нижнего предела отклонения. Этот выход включается, если разница между текущим значением и уставкой ниже уставки температуры отклонения. Температура отклонения задается в AL1/ AL2 (по умолчанию AL1, AL2: 1250).
AL3	<p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 10°C</p>	■ Сигнализация верхнего/нижнего предела отклонения. Этот выход включается, если разница между текущим значением и уставкой выше или ниже уставки температуры отклонения. Температура отклонения задается в AL1/ AL2 * Включается, если значение AL<0 (по умолчанию AL1, AL2: 1250).
AL4	<p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 10°C</p>	■ Сигнализация верхнего/нижнего предела отклонения в инверсном режиме. Этот выход выключается, если разница между текущим значением и уставкой выше или ниже уставки температуры отклонения. Температура отклонения задается в AL1/ AL2 * Выключается, если значение AL<0 (по умолчанию AL1, AL2: 0).
AL5	<p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 90°C</p> <p>Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 110°C</p>	■ Сигнализация верхнего предела абсолютного значения. Этот выход включается, если текущим значением равно или выше абсолютного значения температуры сигнализации. Абсолютная температура задается в параметре AL1/ AL2 (по умолчанию AL1, AL2: 1200).
AL6	<p>Текущее значение 90°C Уставка 100°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 90°C</p> <p>Уставка 100°C Текущее значение 110°C Температура сигнализации (температура отклонения): задано 110°C</p>	■ Сигнализация нижнего предела абсолютного значения. Этот выход включается, если текущее значение равно или ниже абсолютного значения температуры сигнализации. Абсолютная температура задается в параметре AL1/ AL2 (по умолчанию AL1, AL2: 50).
SBAL	Загорается в случае отсоединения датчика.	■ Сигнализация отсоединения датчика
LBAL	Загорается в случае обрыва контура.	■ Сигнализация обрыва контура

\* Гистерезис выхода сигнализации [ALH5]

- В описанном выше режиме работы выхода сигнализации «Н» означает гистерезис выхода сигнализации, который отображает интервал вкл./выкл. выхода сигнализации. Настраивается пользователем.
- Если в режиме работы сигнализации (AL - 1/AL - 2) задано значение [ALH], [SBAL], [LBAL], параметр не отображается.
- Диапазон настройки KCA, JIC, PT: 1-100 (по умолчанию: 1)

## ■ Выбор дополнительного выхода сигнализации

Показание	Режим сигнализации	Описание
	Общая сигнализация	Дополнительный выход включается, если текущее значение температуры достигает температуры сигнализации (отклонения)
	Режим «защелки» Latch	Дополнительный выход включается и остается активным, если текущее значение температуры достигает температуры сигнализации (отклонения)
	Ожидание	Дополнительный выход включается, если текущее значение температуры повторно достигает температуры сигнализации (отклонения). (Выход не включается при начале работы).
	Режим «защелки» и ожидания	Комбинация режимов «защелки» и ожидания

## ■ Функция

### ○ Автоматическая настройка [ AE ]

- Если для параметра [AE] задано значение [on], лампочка индикатора температуры (°C или °F) мигает во время автоматической настройки. После завершения автоматической настройки лампочка возвращается в стандартный режим работы, а параметр [AE] автоматически меняет значение [on → off].
- Значение [off] отключает автоматическую настройку.
  - \* Предыдущие уставки ПИД сохраняются.
- Если уставка изменяется во время автоматической настройки, то автоматическая настройка прекращается.

- Постоянные времени ПИД, вычисленные во время автоматической настройки, могут быть изменены.
- Если для типа регулирования выбрано значение [опаF], параметры не отображаются. Автоматическая настройка прекращается, если во время операции регистрируется ошибка [оPEN] или [Er.5u] (в серии TD).
  - \* В случае ошибки [оPEN] или [Er.5u] (в серии TD), автоматическая настройка не выполняется.

# Общие характеристики серий TC / TD

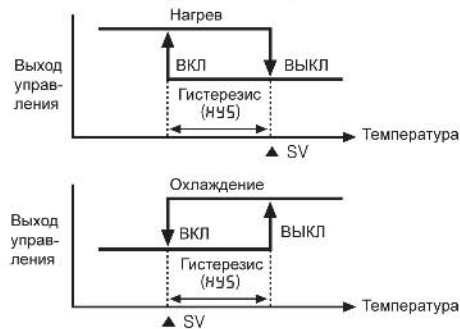
## Выбор типа регулирования [ C - n d ]

Выбор между типами ПИД и ВКЛ/ВЫКЛ.

- В режиме ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) отображается параметр Гистерезиса (HYS)
- В режиме ПИД (PID) отображаются такие параметры, как Пределы индикации (P), Время сброса (I), и Номинальное время (t).

## Гистерезис [ HYS ]

Настройка интервала включения/выключения выхода управления в режиме регулирования ВКЛ/ВЫКЛ.



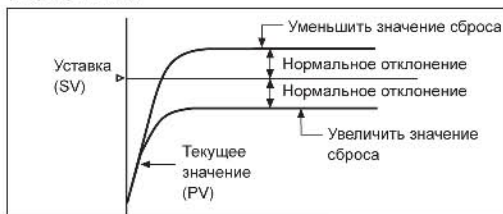
- В случае слишком узкого гистерезиса возможны колебания (качания, вибрация), вызванные внешними помехами.
- В режиме регулирования ВКЛ/ВЫКЛ, даже если текущее значение стабилизируется, колебание продолжается. Причина может быть в уставке гистерезиса (HYS), характеристиках отклика на нагрузку или расположении датчика. Чтобы минимизировать колебания, при расчете температуры необходимо учесть следующие факторы: соответствующий гистерезис (HYS), мощность нагревателя, тепловые характеристики, отклик и положение датчика.

## Функция ручного сброса [ r ESE ]

При выборе режима регулирования ПИД даже после стабилизации текущего значения может наблюдаться некоторый температурный перепад. Он обусловлен тем, что время увеличения и понижения температуры нагревателя непостоянно в силу различных тепловых параметров каждого регулируемого объекта, таких как, теплоёмкость, мощность нагревателя. Этот перепад температур называется «смещением» (OFFSET), и функция ручного сброса предназначена для настройки / корректировки этого смещения.

- Способ настройки
  - Если уставка и текущее значение совпадают, значение сброса составляет 50,0%.
  - Если текущее значение (PV) < уставки (SV), значение сброса > 50,0%
  - Если PV > SV, значение сброса < 50,0%

- Значение сброса (rESE) зависит от результатов регулирования.



※ Функция ручного сброса применяется только в режиме П-ПИД-регулирования.

## Функция выбора единиц температуры [ Uni ]

- Функция выбора единиц индикации температуры
- При конвертации единиц измерения лампочка индикатора температуры мигает.

## Функция охлаждения / нагрева [ o - F t ]

Существуют два способа регулирования температуры: нагрев и охлаждение.

- Нагрев: если текущее значение (PV) ниже уставки (SV), выход управления включается для подачи питания к нагревателю, и наоборот.
- Охлаждение: если текущее значение (PV) выше уставки (SV), выход управления включается для подачи питания к охладителю, и наоборот.
- В режиме регулирования ВКЛ/ВЫКЛ или П-регулирования, выходы управления для охлаждения / нагрева противоположны.
- В режиме ПИД-регулирования постоянные времени для охлаждения / нагрева отличаются друг от друга, так как постоянная времени ПИД-регулирования определяется с учетом каждого регулируемого объекта.

- Функции охлаждения (COOL) и нагрева (HEAT) должны соответствовать конкретным условиям применения; установка противоположных значений может стать причиной пожара.

(При присвоении функции охлаждения (COOL) нагревателю данная функция будет включена даже при повышении температуры – это может привести к пожару).

- Не выполняйте переключение между функциями охлаждения и нагрева во время работы контроллера.
- Функции охлаждения и нагрева не могут работать одновременно. Следует выбирать только одну из функций.

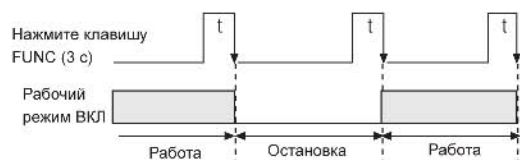
## Включение функциональной клавиши FUNCTION [ dt - t ]

Для выполнения ранее заданной операции одновременно нажмите и удерживайте клавиши  $\nabla$  +  $\blacktriangle$  в течение 3 сек. Возможен выбор между остановкой выхода управления и выключением выхода сигнализации. Возможна остановка выхода управления без отключения питания в рабочем режиме. [SEOP]

## Запуск (RUN) /остановка (STOP) выхода управления

Пользователь может выбрать режим запуска (RUN) /остановки (STOP) в рабочем режиме RUN.

- Если необходимо временно остановить выход управления (например, для проведения технического обслуживания), используйте команду STOP. (Дополнительный выход обычно служит для уставок).
- В режиме остановки на дисплее поочередно мигают параметр [SEOP] и текущее значение.
- При отключении питания в режиме остановки последний сохраняется после возобновления питания (чтобы вернуться в нормальный рабочий режим отключите режим остановки, нажав клавиши).



## Сброс сигнализации

Функция принудительного сброса или инициализации сигнализации при включенном выходе сигнализации (применимо только в режимах «защелки» и «защелки / ожидания»).

А

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп. контроллеры

Г

Измерители

Д

Счетчики импульсов

Е

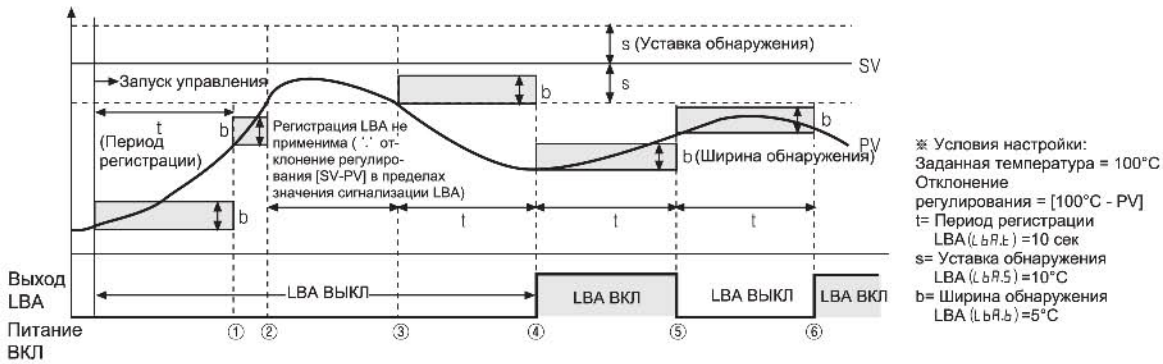
Контроллеры датчиков

# Общие характеристики серий TC / TD

## Сигнализация обрыва контура регулирования (LBA) [LbR\_]

Если в течение периода регистрации отклонение регулирования (SV-PV) меньше предельного значения сигнализации обрыва контура регулирования, это означает наличие обрыва контура регулирования и включается выход LBA.

- В режиме LBA автоматическая настройка не применима.
- При включении режима сброса сигнализации инициализируется начальная точка регистрации LBA.
- ※ При выборе режима выхода сигнализации (RL - 1, RL - 2) или режима LBA (LbR\_) соответствующие параметры (LbRt, LbR5, LbRb) отображаются на дисплее.



- Запуск управления ~ ①: Выход LBA ВЫКЛ. При его включении отклонение регулирования [SV-PV] в течение периода регистрации (10 сек) становится выше предельного значения ширины LBA (5°C)
- ②~③: На данном отрезке регистрация LBA не выполняется – текущее значение находится в пределах уставки обнаружения LBA (90°C < PV < 100°C).
- ③~⑥: На данном отрезке выполняется регистрация LBA (период регистрации LBA: 10 сек) – текущее значение выходит за пределы уставки обнаружения LBA (90°C < PV).
- ②: Регистрация LBA остановлена. Текущее значение достигает предельного значения обнаружения LBA в течение периода регистрации LBA (10 сек)
- ④: Выход LBA ВКЛ. Отклонение регулирования [SV-PV] меньше предельного значения ширины обнаружения LBA (5°C) на отрезке③~④
- ⑤: Выход LBA ВЫКЛ. Отклонение регулирования [SV-PV] превышает предельное значение ширины обнаружения LBA (5°C) на отрезке④~⑤
- ⑥: Выход LBA ВКЛ. Отклонение регулирования [SV-PV] находится в пределах диапазона обнаружения LBA (5°C) на отрезке⑤~⑥

## Сигнализация отсоединения датчика (SBA) [SbR\_]

Функция включения выхода сигнализации при обрыве или размыкании линии датчика. Проверка состояния датчика может производиться с помощью контактов реле для выхода сигнализации или звуковых сигналов.

- Задайте параметр режима сигнализации (RL - 1, RL - 2) "SbR\_"
- Выберите между SbR1 / SbR2
- Чтобы выключить выход сигнализации, необходимо сбросить выход сигнализации или отключить питание контроллера.

## Корректировка входа [In-b]

Корректировка входа служит для устранения отклонений, возникающих от температурных датчиков, таких как термопары, термосопротивления и т.п.

- Для точного измерения температуры следует проверить отклонение каждого температурного датчика.
- Перед использованием данного режима точно измерьте отклонение с каждого датчика. Без коррекции показания температуры могут быть занижены или завышены.
- При вводе скорректированного значения запишите его – оно может потребоваться при проведении технического обслуживания.

## Цифровой входной фильтр [nRF]

Функция фильтрации входных сигналов обеспечивает постоянно индикации текущих значений, и, как следствие, стабильность выхода управления. Если входные сигналы содержат помехи или текущее значение колеблется, точность управления снижается, так как текущее значение оказывает прямое влияние на уровень выходного сигнала.

## Верхний / нижний предел уставки [L-5u / H-5u]

- Предельный диапазон уставки рабочей температуры задается в рамках соответствующего диапазона каждого датчика. Пользователь может задавать/изменять заданную температуру в пределах между верхним [H-5u] и нижним [L-5u] значениями уставки. (※ L-5u > H-5u не задается.)
- При изменении характеристик входа (In-b) верхнему (H-5u) и нижнему (L-5u) пределам уставки рабочей температуры автоматически присваиваются макс./мин. значения температурного диапазона датчика.

## Значение ошибки на входе (oPE n) [Er\_n]

- Эта функция задает выход управления в случае отключения входа датчика, позволяя использовать включение/отключение и рабочий режим, установленные пользователем.
- Заданные операции включают выход управления независимо от режимов регулирования ВКЛ/ВЫКЛ и ПИД-регулирования.

## Общие характеристики серий ТС / TD

### ■ Указания по применению

#### ⊙ Диагностика ошибок

● Если нагрузка (нагреватель и т.п.) не работает, проверьте, горит ли лампочка на передней панели контроллера. Если не горит, проверьте параметры всех программируемых режимов. Если лампочка горит, проверьте выход (релейный, ТТР), отсоединив выходную линию от контроллера.

● Сообщение "оРЕп" во время работы указывает на разрыв в цепи внешнего датчика. Отключите питание и проверьте состояние датчика. Если цепь датчика не разорвана, отсоедините линию датчика от клеммного блока и подключите контакты напрямую. После включения сделайте замер температуры в помещении. Если контроллер выводит неправильные показания, он неисправен. Демонтируйте его для дальнейшего ремонта или замены. (Температуру в помещении можно измерить в режиме термопары).

● Сообщение "Error" (Ошибка) указывает на повреждение программных данных в ИС сильными внешними помехами. Контроллер необходимо демонтировать из системы и отправить в наш центр послепродажного обслуживания. Контроллер имеет защиту от помех, но эта защита не предусматривает противодействие сильным помехам в течение длительного времени. Превышение нормативного уровня помех (макс. 2 кВ) может привести к повреждению контроллера.

#### ⊙ Меры предосторожности при эксплуатации

● Подключение к источнику питания переменного тока должно осуществляться через клемму (М3.5, макс. 7,2 мм)

● Символ "Δ" указывает на меры предосторожности, приведенные в сопроводительной документации.

● Правила чистки

- ① Удалить пыль сухой тканью
- ② Для удаления грязи использовать спирт. Не применять кислоты, хромовые кислоты, растворители и т.п.
- ③ Перед чисткой отключить питание. Включать питание через 30 минут после чистки.

● Нецелевое использование может стать причиной травмы или повреждения оборудования!

● Не допускать попадания в контроллер металлической пыли и других загрязнителей – это может стать причиной отказа контроллера или привести к возгоранию!

● Срок службы реле, указанный в данном руководстве, зависит от нагрузки и частоты включения. Перед началом эксплуатации проверьте эти параметры.

● Перед соединением проводов проверьте полярность клемм.

● Контроллер не предназначен для работы в следующих условиях:

- ① Запыленность, присутствие коррозионных газов, масла.
- ② Высокая влажность, низкая температура воздуха.
- ③ Прямое действие солнечного света, теплового излучения.
- ④ Вибрация, ударные воздействия.

● Несоблюдение условий эксплуатации оборудования, указанных производителем, может привести к ухудшению работы системы защиты.

● Установите сетевой выключатель или автомат цепи для отключения питания.

● Сетевой выключатель или автомат цепи, соответствующий требованиям IEC947-1 и IEC947-3, должен быть установлен на оборудовании, снабженном температурным контроллером.

● Сетевой выключатель или автомат цепи должен устанавливаться пользователем в непосредственной близости от контроллера.

● Условия установки:

- ① Установка только в помещении
- ② Высота над уровнем моря макс. 2000 м
- ③ Степень загрязнения 2
- ④ Категория установки II

● Питание ТТР контроллера изолировано от внутреннего питания.

● Не подключайте линию питания к коннектору датчика – это может привести к повреждению внутренней цепи.

**А**

Счетчики

**Б**

Таймеры

**В**

Темп.  
контроллеры

**Г**

Измерители

**Д**

Счетчики  
импульсов

**Е**

Контроллеры  
датчиков

# Серия TD4LP

Цифровой температурный контроллер с ПИД-регулятором (двойной цифровой переключатель)

## Основные характеристики

НОВИНКА

- Температурный контроллер с ПИД-регулятором и цифровым переключателем
- Благодаря новейшему алгоритму ПИД-регулирования и исключительно короткому интервалу измерений (100 мс), контроллеры данной серии обеспечивают идеальное регулирование температуры
- Выход твердотельного реле / релейный выход и выход твердотельного реле / выход по току по выбору
- Хорошая читаемость показаний благодаря большому дисплею
- Компактная конструкция не требует много места для монтажа: глубина уменьшена примерно на 38%



Прочтите раздел «Техника безопасности» в руководстве по эксплуатации



## Информация для заказа

<b>T</b>	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>LP</b>	—	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>R</b>
Наименование устройства	Способ настройки	Разрядность	Размер	Выход сигнализации	Источник питания	Выход управления	
T	D	4	LP	1	4	R	
							Р Релейный выход + выход ТТР
							С Токовый выход + выход ТТР
							4 100-240 В~, 50/60 Гц
							1 Выход сигнализации
							LP DIN Ш96хД96 мм Типа настройки сигнализации
							4 4 разряда
							D С помощью цифрового переключателя
							T Температурный контроллер

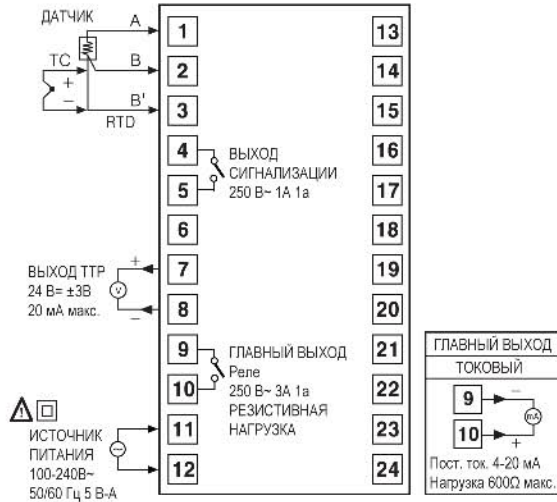
## Технические характеристики

Серия	<b>TD4LP</b>	
Источник питания	100-240 В~, 50/60 Гц	
Допустимый диапазон напряжения	90-110% номинального напряжения	
Потребляемая мощность	3 В-А	
Тип дисплея	Семиразрядный (красного цвета), светодиоды (зеленого, желтого, красного цвета)	
Размер символов	D22xШ11мм	
Тип входа	RTD	DIN Pt100Ω (допустимое линейное сопротивление макс. 5 Ω на провод)
	ТС	К (CA), J(IC)
Точность индикации	RTD	Показания (±0,5% или выше на ±2°C) ± 1 знак
	ТС	
Выход управления	Релейный	250В~ 3А 1а
	ТТР	24 В= ±3В 20 мА
	Токовый	Пост. ток 4-20 мА (нагружающее сопротивление макс. 600 Ω)
Дополнительный выход	Выход реле сигнализации ALM: 250В~ 1А 1а 1 контакт	
Тип регулирования	Режим ВКЛ/ВЫКЛ и П-, ПИ-, ПД-, ПИД-регулирование	
Гистерезис	1 ~ 100°C/°F	
Пределы индикации (П)	0.1 ~ 999.9°C/°F	
Интегральная составляющая (И)	9999 сек	
Дифференциальная составляющая (Д)	9999 сек	
Время регулирования (Т)	0,5 ... 120 сек	
Ручной сброс	0,0 ... 100,0%	
Период измерения	100 мс	
Диэлектрическая прочность	2000В~ 50/60 Гц в течение 1 мин. (между входной клеммой и клеммой питания)	
Вибрация	Амплитуда 0,75 мм при частоте 5 ~ 55 Гц по каждой из осей X, Y, Z в течение 2 часов	
Срок службы реле	Выход управления	Механический: мин. 10 000 000 срабатываний, Электрический: мин. 100 000 срабатываний
	Выход сигнализации	Механический: мин. 5 000 000 срабатываний, Электрический: мин. 100 000 срабатываний
Сопротивление изоляции	Мин. 100 МОм (при 500 В=)	
Помехозащищенность	Шум прямоугольной формы ± 2 кВ (ширина импульса: 1 мкс) от имитатора шума, R-фаза и S-фаза	
Сохранение данных в памяти	Около 10 лет (при использовании энергонезависимой полупроводниковой памяти)	
Температура окружающей среды	- 10...+50°C (без замораживания)	
Температура хранения	- 20...+60°C (без замораживания)	
Влажность	35 ... 85 % (относительная влажность)	
Тип изоляции	(*1) □	
Вес	Около 185 г	
Сертификация	CE c RU US	

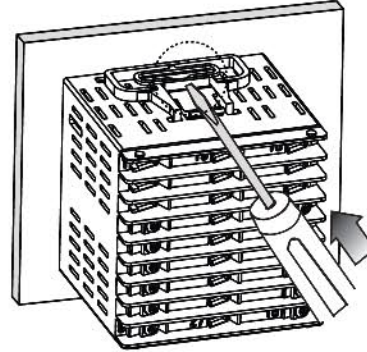
Знаки (\*1) □ " указывают на защиту оборудования двойной или усиленной изоляцией

# Двойной цифровой переключатель

## ■ Схема подключения



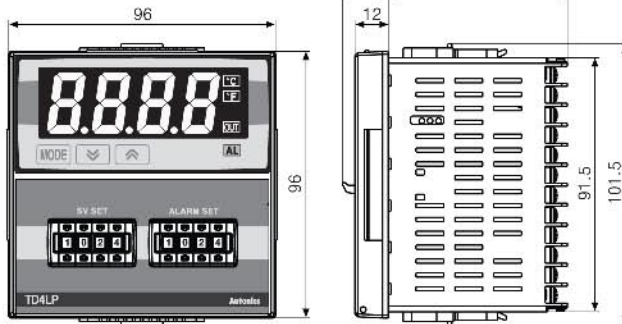
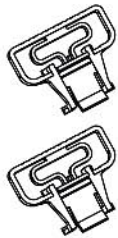
## ■ Монтаж



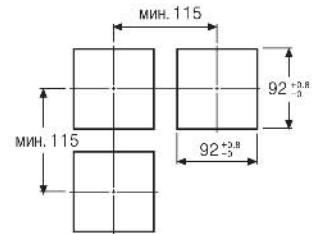
※ Вставьте контроллер в панель и закрепите кронштейн отверткой, как показано на рисунке.

## ■ Размеры

### ● Приспособления для монтажа



### ● Монтажные отверстия в панели



(Размеры указаны в мм)

## ■ Описание элементов



- 1 Дисплей индикации температуры  
В рабочем режиме (RUN) показывает текущую температуру (PV); в режиме изменения параметров отражает параметр и уставку для каждой группы настроек.
- 2 Индикатор единиц измерения температуры (°C/°F)  
– показывает текущие единицы измерения.  
– Лампочка индикатора °C/°F мигает при выполнении функции автоматической настройки.
- 3 Индикатор выхода управления / дополнительного выхода  
– OUT: Загорается, когда выход управления включён.  
    ※ В случае выхода по току, отсутствие свечения означает, что уровень выхода менее 2%, а свечение означает, что уровень выхода более 3%.  
– ALM: Загорается, когда включён выход сигнализации.
- 4 Клавиша «MODE»: Используется для входа в группу настроек параметров, возврата в рабочий режим (RUN), переключения между параметрами и сохранения уставок.
- 5 Клавиши регулировки: используются для входа в режим изменения уставки, переключения между знаками и увеличения / уменьшения значения.  
Для включения функции [ STOP ] или для переключения между знаками обе клавиши [ ] + [ ] нажимаются одновременно.
- 6 Цифровой переключатель: используется для ввода уставки показаний или уставки сигнализации.

A

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп.  
контроллеры

Г

Измерители

Д

Счетчики  
импульсов

Е

Контроллеры  
датчиков

# Серия TD4LP

## ■ Заводские настройки по умолчанию

### ● Первая группа настроек

Параметр	По умолчанию
$A\bar{t}$ Выполнение автоматической настройки	oFF
$P$ Пределы индикации	100
$I$ Интегральная составляющая	0
$d$ Дифференциальная составляющая	
$rESt$ Ручной сброс	500
$HYS$ Гистерезис	2

### ● Вторая группа настроек

Параметр	По умолчанию	Параметр	По умолчанию
$In-t$ Тип входа	PCP	$C-\bar{n}d$ Тип регулирования	PI d
$Unl t$ Единица измерения температуры	oC	$oUt$ Тип выхода управления	rLY
$In-b$ Корректировка входа	0	$t$ Время регулирования	200
$\bar{n}A\omega F$ Цифровой входной фильтр	Q1		20
$L-Su$ Нижний предел уставки	-50	$AHYS$ Гистерезис сигнализации	1
$H-Su$ Верхний предел уставки	1200	$Er.\bar{n}u$ Значение ошибки на входе	00
		$LoC$ Блокировка	oFF

※ Значение по умолчанию [  $t$  ] : Релейный выход: 20 сек / Выход ТТР: 2 сек.

## ■ Блок-схема для группы настроек



● Если ни одна клавиша не будет нажата в течение 30 секунд, произойдет автоматический возврат в рабочий режим без изменения уставки.

● Если снова нажать клавишу [MODE] в течение секунды после возврата в рабочий режим (нажимать клавишу [MODE] в течение 3 секунд), произойдет переход к первому параметру предыдущей группы настроек.

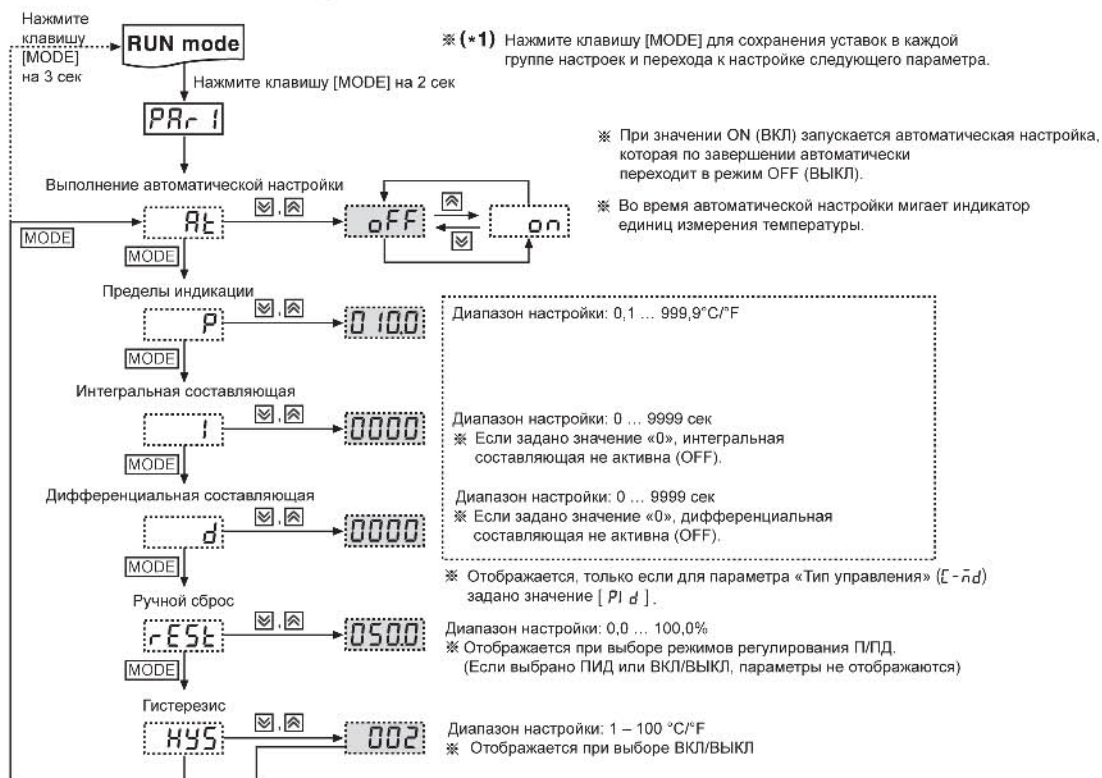
### ● Настройка параметров

Группа настроек 1 → Группа настроек 2

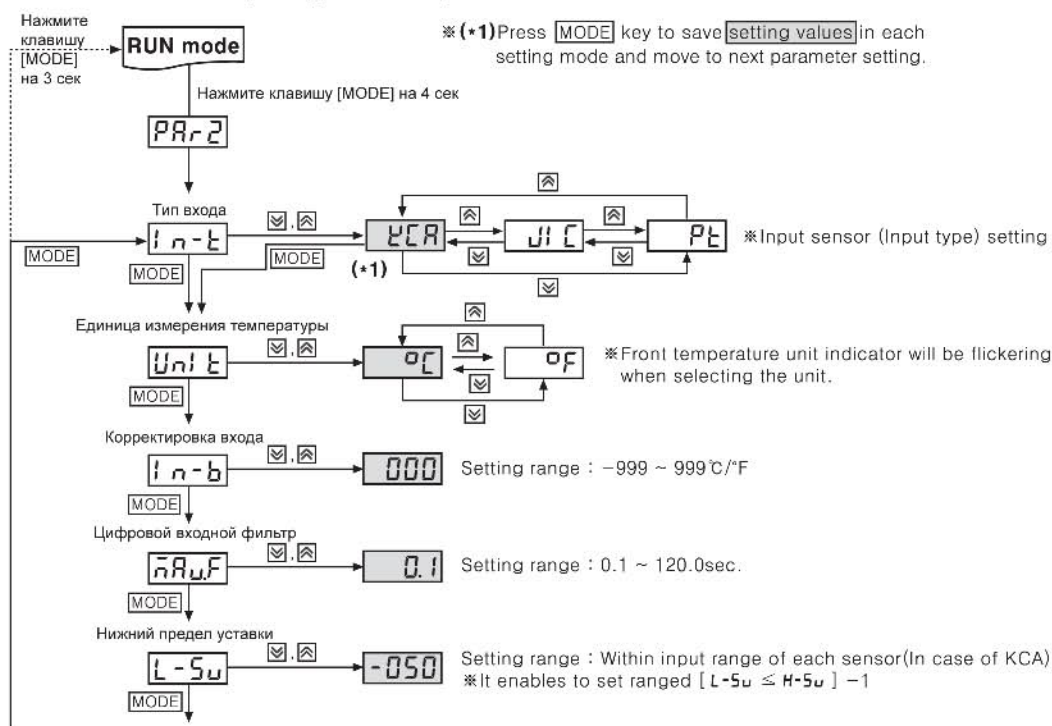
- Настройте параметры, как описано выше, учитывая взаимосвязь параметров в каждой группе настроек.
- Проверьте уставку параметра после изменения параметра в группе настроек 2.
- Пунктирной линией ограничены параметры и значения, отображаемые на дисплее в зависимости от настройки в группе настроек 2.

# Двойной цифровой переключатель

## ■ Блок-схема для первой группы настроек



## ■ Блок-схема для второй группы настроек



A

Счетчики

B

Таймеры

B

Темп. контроллеры

Г

Измерители

D

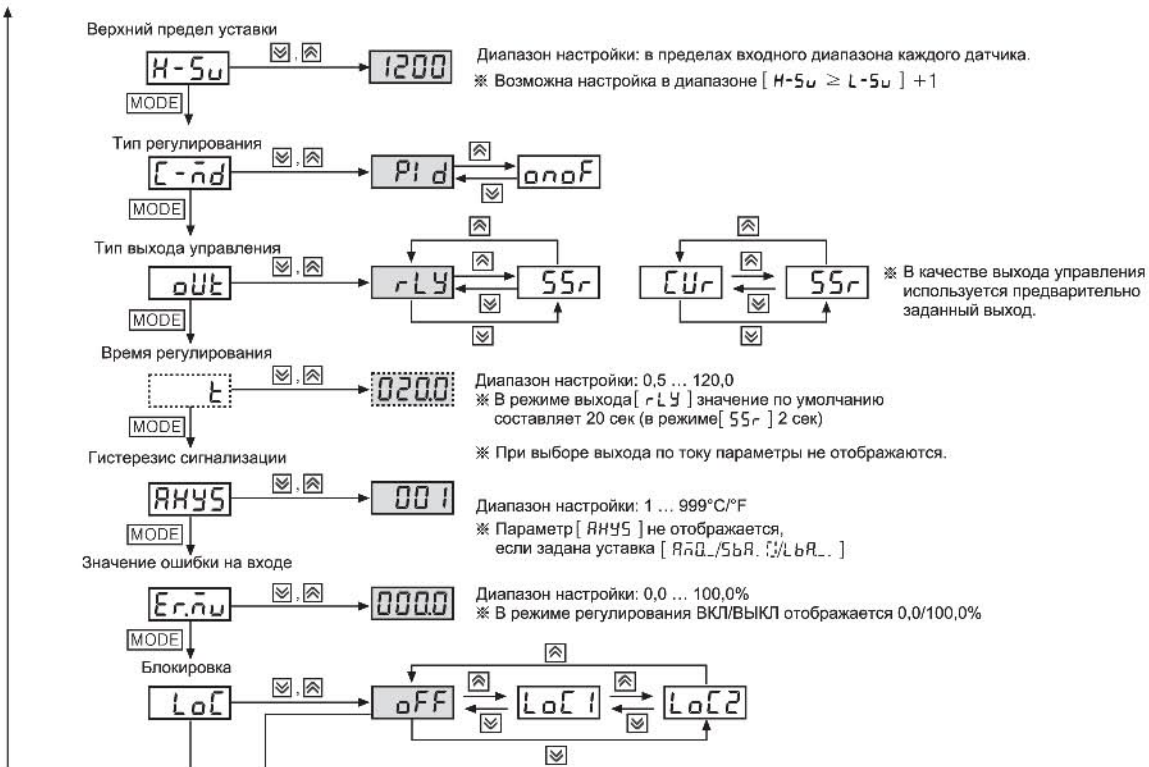
Счетчики импульсов

E

Контроллеры датчиков



# Серия TD4LP



## ■ Входной датчик и диапазон [ In-t ]

- Выбор датчика определяется сферой его применения

Входной датчик		Индикация	Входной диапазон, °C	Входной диапазон, °F
Термопара	K(CA)	УСА	-50 ~ 1200°C	-58 ~ 2192°F
	J(IC)	УИС	-30 ~ 500°C	-22 ~ 932°F
Термосопротивление	DIN Pt	Pt	-100 ~ 400°C	-148 ~ 752°F

- Диапазон настройки: [ УСА / УИС / Pt ] (по умолчанию: [ УСА ])

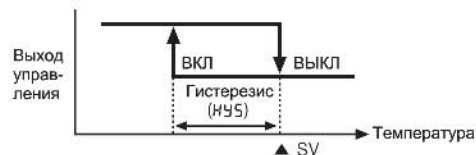
## ■ Функции

### ○ Автоматическая настройка [ AEt ]

- Если для параметра [ AEt ] задано значение [ on ], лампочка индикатора температуры (°C или °F) мигает во время автоматической настройки. После завершения автоматической настройки лампочка возвращается в стандартный режим работы, а параметр [ AEt ] автоматически меняет значение на [ on → oFF ].
- Значение [ oFF ] отключает автоматическую настройку.  
 ※ Предыдущие уставки ПИД сохраняются.
- Если уставка изменяется во время автоматической настройки, то автоматическая настройка прекращается.
- Постоянные времени ПИД, вычисленные во время автоматической настройки, могут быть изменены.
- Если для типа регулирования выбрано значение [ onof ], параметры не отображаются.
- Автоматическая настройка прекращается, если при ее выполнении регистрируется ошибка [ oPEn ] или [ ErSu ] (в серии TD).
- ※ В случае ошибки [ oPEn ] или [ ErSu ] (в серии TD), автоматическая настройка не выполняется.

### ○ Гистерезис [ HYS ]

Настройка интервала включения/выключения выхода управления в режиме регулирования ВКЛ/ВЫКЛ.



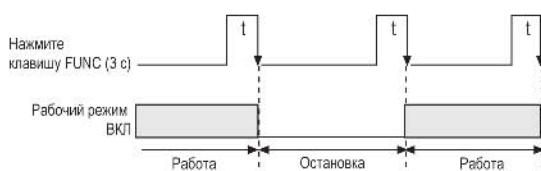
- В случае слишком узкого гистерезиса возможны колебания (качания, вибрация), вызванные внешними помехами.
- В режиме регулирования ВКЛ/ВЫКЛ, даже если текущее значение стабилизируется, колебание продолжается. Причина может быть в уставке гистерезиса, характеристиках отклика на нагрузку или расположении датчика. Чтобы минимизировать колебания, при расчете температуры необходимо учесть следующие факторы: соответствующий гистерезис (HYS), мощность нагревателя, тепловые характеристики, отклик и положение датчика.

# Двойной цифровой переключатель

## ⊙ Запуск (RUN) /остановка (STOP) выхода управления

Чтобы принудительно запустить или остановить выход управления в рабочем режиме (RUN), одновременно нажмите клавиши  $\nabla$  +  $\blacktriangle$  и удерживайте в течение 3 секунд.

- Если необходимо временно остановить выход управления (например, для проведения технического обслуживания), используйте команду STOP. (Дополнительный выход обычно служит для уставок).
- В режиме остановки на дисплее попеременно мигают параметр [  $StOP$  ] и текущее значение.
- При отключении питания в режиме STOP остановка сохраняется после возобновления питания (чтобы вернуться в нормальный рабочий режим отключите режим остановки, нажав клавиши).



## ⊙ Функция выхода сигнализации

Выход сигнализации включается, если текущее значение становится равно или больше уставки сигнализации, и выключается, если текущее значение становится меньше уставки сигнализации в соответствии с параметром [  $ЯНУ5$  ]

- Гистерезис выхода сигнализации [  $ЯНУ5$  ]. На рисунке изображен пример работы выхода сигнализации (уставка сигнализации  $110^{\circ}C$ , гистерезис выхода сигнализации =  $20^{\circ}C$ ). Гистерезис выхода сигнализации [  $ЯНУ5$  ] представляет цикл включения/выключения выхода сигнализации. Гистерезис выхода сигнализации может настраиваться пользователем.



## ⊙ Цифровой входной фильтр [ $пЯМФ$ ]

Функция фильтрации входных сигналов обеспечивает постоянство индикации текущих значений и, как следствие, повышает стабильность выхода управления. Если входные сигналы содержат помехи или текущее значение колеблется, точность управления снижается, так как текущее значение оказывает прямое влияние на уровень выходного сигнала.

## ⊙ Верхний /нижний предел уставки [ $L-Su / H-Su$ ]

- Предельный диапазон уставки рабочей температуры задается в рамках диапазона каждого датчика. Пользователь может задавать/менять заданную температуру в пределах между верхним [  $H-Su$  ] и нижним [  $L-Su$  ] значениями уставки. (※  $L-Su > H-Su$  не задается).
- При изменении характеристик входа ( $t_{n-t}$ ) верхнему ( $H-Su$ ) и нижнему ( $L-Su$ ) пределам уставки рабочей температуры автоматически присваиваются макс./мин. значения температурного диапазона датчика.

## ⊙ Значение ошибки на входе ( $оPEн$ ) [ $Er.nu$ ]

- Эта функция задает выход управления в случае отключения входа датчика, позволяя использовать включение/отключение и рабочий режим, установленные пользователем.
- Заданные операции включают выход управления независимо от режимов регулирования ВКЛ/ВЫКЛ и ПИД-регулирования.

## ⊙ Выбор типа выхода управления [ $оUt$ ]

- В моделях с релейным выходом поддерживается релейный выход и выход ТТР. В моделях с выходом по току поддерживается выход по току (4...20 мА пост. тока) и выход ТТР.
- Функция выбора выхода управления

## ⊙ Настройка блокировки [ $LоC$ ]

- Функция предотвращения изменения уставок и параметров в каждой группе настроек.
- Уставки параметров доступны для просмотра даже при включенном режиме блокировки.

Индикация	Описание
$оFF$	Блокировка выключена
$LоC1$	Блокировка группы настроек 2
$LоC2$	Блокировка группы настроек 1, 2

## ⊙ Ошибка

- При выполнении операции управления символ ошибки мигает на дисплее с интервалом 1 сек.

Индикация	Описание
$Er.Su$	Ошибка настройки (выход уставки за пределы допустимого диапазона)
$оPEн$	Входной датчик отключен или отсутствует.
$НННН$	Входной сигнал датчика выше температурного диапазона.
$LLLL$	Входной сигнал датчика ниже температурного диапазона.

- Когда ошибка на дисплее отображается в виде  $оPEн$  /  $НННН$  /  $LLLL$ , корректная работа возобновится, если входной датчик подключить или вернуть в нормальный диапазон.

## ⊙ Подключение нагрузки

- Подключение в случае релейного выхода



Реле мощности должно находиться как можно дальше от температурного контроллера. Если провод А слишком короток, электродвижущая сила от катушки магнитного переключателя и реле мощности может перейти на линию питания датчика и вызвать неисправность. Если провод А слишком короток, то для защиты от электродвижущей силы подключите к катушке реле мощности "  $\text{M}$  "

А

Счетчики

Б

Таймеры

В

Темп. контроллеры

Г

Измерители

Д

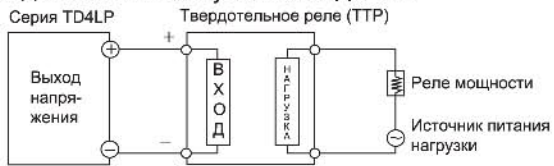
Счетчики импульсов

Е

Контроллеры датчиков

# Серия TD4LP

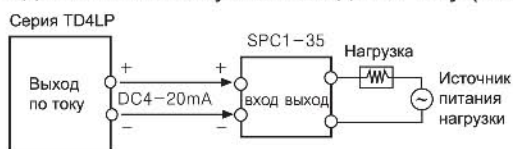
## ● Подключение в случае выхода ТТР



※ ТТР выбирается с учетом нагрузки, иначе может произойти короткое замыкание и возгорание. Для эффективной работы должен использоваться косвенный нагрев.

※ Следует использовать ТТР со встроенным радиатором. В противном случае, возможна потеря производительности до 70-80% или выход из строя ТТР при длительной работе.

## ● Подключение в случае выхода по току (4-20 мА)



※ Регулятор мощности следует выбирать после измерения допустимой нагрузки.

※ Превышение допустимой нагрузки может стать причиной пожара.