

При этом охладительный элемент, управляемый терморегулятором, будет охлаждать морозильную камеру до  $-9^{\circ}\text{C}$  и отключаться. После повышения в ней температуры на  $4^{\circ}\text{C}$ , т.е. до  $-5^{\circ}\text{C}$ , терморегулятор снова включит охладительный элемент, начнется охлаждение и цикл повторится.

#### 8. Меры безопасности

Монтаж и техническое обслуживание прибора должны производиться квалифицированными специалистами, изучившими настоящую инструкцию по эксплуатации. При эксплуатации и техобслуживании необходимо придерживаться требований нормативных документов:

- Правил технической эксплуатации электроустановок пользователей.

- Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок пользователей.

- Охраны труда при эксплуатации электроустановок.

**НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ ПРИБОР В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ!!!**

#### 9. Условия хранения, транспортирования и эксплуатации

Приборы, в упаковке предприятия -изготовителя должны храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией.

Климатические факторы условий хранения:

- температура воздуха:  $-50^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$ ;

- относительная среднегодовая влажность: 75% при  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Прибор работоспособен при любом расположении в пространстве.

Прибор не предназначен для эксплуатации в условиях тряски и ударов, а также во взрывоопасных помещениях.

Не допускается попадание влаги на входные контакты клеммных зажимов и внутренние элементы прибора. Запрещается использование его в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т.п.

#### Внимание! Не допускается погружение датчика в жидкость.

При необходимости погружения датчика в жидкость следует обеспечить его надежную гидроизоляцию.

Корректная работа прибора гарантируется при температуре окружающей среды от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80%.

Для эксплуатации прибора при отрицательных температурах необходимо установить его во влагозащитенный корпус, чтобы избежать образования конденсата при перепаде температур.

Срок эксплуатации 10 лет. Прибор утилизации не подлежит.

#### 10. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации прибора - 5 лет со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит ремонт прибора в случае выхода его из строя при условии соблюдения потребителем правил хранения, подключения, и эксплуатации. Гарантийное обслуживание прибора осуществляется при наличии отметки торгующей организации.

Прибор не подлежит гарантийному обслуживанию в следующих случаях:

1. Истечение гарантийного срока эксплуатации.

2. Условия эксплуатации и электрическая схема подключения не соответствуют "Инструкции по эксплуатации", прилагаемой к прибору.

3. Осуществление самостоятельного ремонта пользователем.

4. Наличие следов механических повреждений (нарушение пломбирования, нетоварный вид, подгорание силовых клемм с внешней стороны).

5. Наличие следов воздействия влаги, попадания посторонних предметов, пыли, грязи внутрь прибора (в т.ч. насекомых).

6. Удара молнии, пожара, затопления, отсутствие вентиляции и других причин, находящихся вне контроля производителя.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание производит

ООО "ЭНЕРГОХИТ", 04655, Украина, г. Киев, ул. В. Хвойки, 21

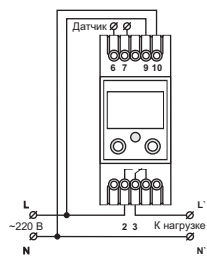
Тел/Факс +38 (044) 586-53-27

#### 11. Свидетельство о приемке

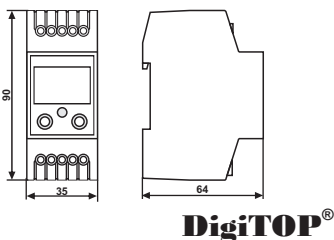
Прибор прошел приемо-сдаточные испытания.

Номер партии \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_

#### Схема подключения



#### Габаритные размеры



# TK-3

## ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

(одноканальный)

$-55^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$

TU У 29.1-3496336-002:2011

### Инструкция по эксплуатации

#### 1. Назначение

Одноканальный электронный регулятор температуры (далее терморегулятор) ТК-3 предназначен для поддержания заданной пользователем температуры объекта с отображением значений на встроенном цифровом светодиодном индикаторе.

#### 2. Технические характеристики:

Диапазон измеряемых температур, $^{\circ}\text{C}$	$-55 \dots +125$
Диапазон регулируемых температур, $^{\circ}\text{C}$	$-55 \dots +125$
Дискретность индикации, $^{\circ}\text{C}$	от $-9,9$ до $+99$ 0,1
	в остальном диапазоне 1

Погрешность измерения,  $^{\circ}\text{C}$ , не более 0,5

Температурный гистерезис ( $\Delta t$ ),  $^{\circ}\text{C}$  0,1...39,9

Номинальный ток активной нагрузки, А 6

Напряжение питания, В  $\sim 220 \pm 10\%$

Потребляемая мощность, Вт, не более 5

Рабочая частота, Гц 50

Степень защиты терморегулятора  $\text{IP}20$

Рабочая температура,  $^{\circ}\text{C}$   $-25 \dots +50$

Габаритные размеры, мм  $90 \times 35 \times 64$

#### Устанавливаемые пользователем параметры:

- Поддерживаемая температура,  $^{\circ}\text{C}$   $-55 \dots +125$  ( $33^{\circ}$ )

- Гистерезис,  $^{\circ}\text{C}$  0,1...39,9 ( $2^{\circ}$ )

- Режим работы НАГРЕВ или ОХЛАЖДЕНИЕ ( $\text{HO}^*$ )

\* заводские установки

#### 3. Комплект поставки

- цифровой терморегулятор ТК-3

- датчик температуры

- инструкция по эксплуатации

- упаковка

- отвертка

#### 4. Устройство прибора

Терморегулятор управляется микроконтроллером, измерительным элементом служит цифровой датчик температуры DS18B20. Для управления нагрузкой используется электромагнитное реле. Установки пользователя вводятся в прибор с помощью кнопок, расположенных на передней панели прибора. Все устанавливаемые значения сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера. Прибор не нуждается в калибровке при замене датчика.

Производитель имеет право вносить изменения в конструкцию и электрические схемы терморегулятора не ухудшающие его метрологические и технические характеристики.

#### 5. Монтаж, подготовка к работе

Крепление прибора осуществляется на монтажный профиль TS-35 (DIN-рейка). Корпус прибора занимает два модуля по 17,5 мм. Подключите провода в соответствии со схемой (см. ниже). Сечение силового провода - не более  $1,5 \text{ мм}^2$ . При использовании многожильного провода необходимо использовать кабельные наконечники.

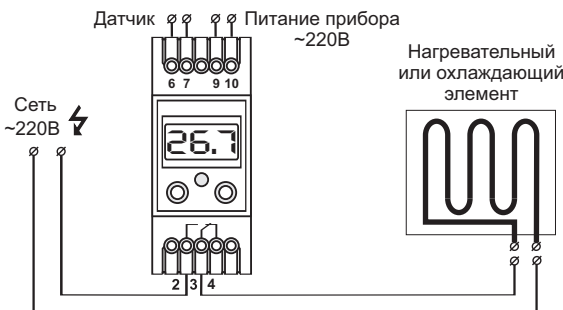
При установке терморегулятора во влажных помещениях (ванная, сауна, бассейн и др.) необходимо поместить его в монтажный бокс со степенью защиты не ниже  $\text{IP}55$  (частичная защита от пыли и защита от брызг в любом направлении).

**Прокладка проводов датчиков рядом с силовыми цепями может привести к возникновению электромагнитных помех и их влиянию на измерительную часть прибора, что может вызвать сбой в его работе.**

#### Подключение

Датчик температуры (поставляется с прибором) подключается к контактам 6 и 7 (см. рис.).

Управляющие контакты 2 и 3 реле подключаются в разрыв цепи питания нагревательного (охлаждающего) элемента. Питание прибора подается на контакты 9 и 10.



## Назначение выводов

1	-	Не используется
2	Выход реле NO (нормально-открытый контакт)	Клеммы управляющего реле с перекидным
3	Выход реле COM (перекидной контакт)	контактом
4	Выход реле NC (нормально-закрытый контакт)	Не используется
5	-	Не используется
6	Датчик	Клеммы подключения
7	DS18B20	выносного датчика
8	-	Не используется
9	Питание	Клеммы питания
10	~220В, 50 Гц	прибора

**ВНИМАНИЕ!** Прибор контролирует подключение датчика и при наличии неполадок высвечивает:

**06P.** - "обр" - обрыв или отсутствие датчика температуры;

**3.C.** - "3.C." - неправильная полярность подключения или короткое замыкание в цепи датчика;

**CGC** - «сгс» - неправильное чтение данных от датчика (может происходить из-за помех от силовых кабелей на провод датчика). Не рекомендуется прокладывать провод от датчика вместе с силовыми проводами. Длина провода датчика может быть увеличена до 200 м (при условии использования провода типа «витая пара»).

Светодиод **РЕЛЕ** на передней панели прибора сигнализирует о срабатывании исполнительного реле.

Реле на выходе рассчитано на коммутируемый ток 6А (1,5 кВт) активной нагрузки. При необходимости коммутации большей мощности или при коммутации реактивной нагрузки (например - насос) необходимо использовать промежуточное реле (контактор).

### 6. Принцип работы

Работа терморегулятора происходит в режиме НАГРЕВ или в режиме ОХЛАЖДЕНИЕ.

При работе в режиме НАГРЕВ осуществляется поддержание заданной температуры  $t$  объекта путем его нагрева. По достижении температуры  $t$ , терморегулятор отключает нагревательный элемент и объект остывает на установленное значение гистерезиса  $\Delta t$ , после чего опять включается нагрев и т. д.

#### Режим НАГРЕВ

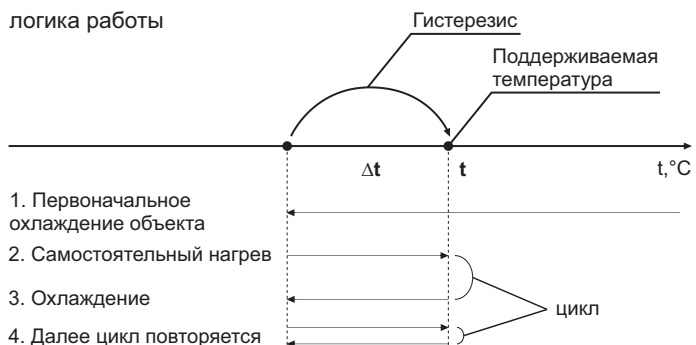
логика работы



При работе в режиме ОХЛАЖДЕНИЕ осуществляется поддержание заданной температуры  $t$  объекта путем его охлаждения. Терморегулятор поддерживает температуру объекта не выше заданной температуры  $t$ . При первоначальном включении охлаждение происходит до значения  $t - \Delta t$ , т. е. ниже заданной температуры  $t$  на значение гистерезиса  $\Delta t$ , после чего реле отключается. При нагреве объекта до температуры  $t$ , терморегулятор включает охлаждающий элемент и объект снова охлаждается на установленное значение гистерезиса  $\Delta t$  после чего охлаждение объекта снова отключается. Далее цикл повторяется.

#### Режим ОХЛАЖДЕНИЕ

логика работы



Гистерезис - это разница между температурой включения и отключения контактов реле терморегулятора (падение температуры).

### 7. Настройка прибора

Для настройки терморегулятора необходимо ввести три параметра:

- поддерживаемую температуру  $t$ ;
- гистерезис  $\Delta t$ ;
- режим работы (НАГРЕВ или ОХЛАЖДЕНИЕ).

**В режиме настройки устанавливаемое значение мигает.**

Последовательность установки параметров:

#### ШАГ 1. Установка поддерживаемой температуры $t$ .

При кратковременном нажатии на кнопку  $\blacktriangledown$  отображается значение поддерживаемой температуры  $t$ . При удержании кнопки более 5 секунд, терморегулятор переходит в режим установки температуры  $t$ . При этом показания на индикаторе мигают. Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  установите необходимое значение. Кратковременным нажатием на любую из кнопок производится изменение температуры на  $0,1^\circ\text{C}$ . При удержании любой из кнопок более 5 секунд, происходит изменение значения с шагом  $1^\circ\text{C}$ . Рекомендуется длительным нажатием установить целую часть числа после чего откорректировать значение кратковременными нажатиями.

Значения поддерживаемой температуры  $t$  имеют точность одного знака после запятой в пределах  $-9,9^\circ\text{C} \dots +99,9^\circ\text{C}$ . В остальном диапазоне - целые числа. Т.е. выше  $+99,9^\circ\text{C}$  и ниже  $-9,9^\circ\text{C}$  температура задается целым числом.

Выход из режима установки произойдет автоматически через 10 секунд после последнего нажатия на кнопку.

#### ШАГ 2. Установка гистерезиса $\Delta t$ .

При кратковременном нажатии на кнопку  $\blacktriangle$  отображается значение гистерезиса  $\Delta t$ . При удержании кнопки более 5 секунд, терморегулятор переходит в режим установки гистерезиса  $\Delta t$ . При этом показания на индикаторе мигают. Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  установите необходимое значение. Кратковременным нажатием на любую из кнопок производится изменение температуры на  $0,1^\circ\text{C}$ . При удержании любой из кнопок более 5 секунд, происходит изменение значения с шагом  $1^\circ\text{C}$ . Рекомендуется длительным нажатием установить целую часть числа после чего откорректировать значение кратковременными нажатиями.

Выход из режима установки произойдет автоматически через 10 секунд после последнего нажатия на кнопку.

#### ШАГ 3. Установка режима работы.

При кратковременном нажатии одновременно двух кнопок  $\blacktriangledown$   $\blacktriangle$  отображается режим работы терморегулятора. При удержании кнопок более 5 секунд, терморегулятор переходит в режим установки. Кратковременным нажатием на кнопку  $\blacktriangle$  устанавливается режим "HOT" - НАГРЕВ, нажатием на кнопку  $\blacktriangledown$  устанавливается режим "COL" - ОХЛАЖДЕНИЕ.

Выход из режима установки произойдет автоматически через 10 секунд после последнего нажатия на кнопку.

Все установленные значения сохраняются в энергонезависимой памяти терморегулятора.

#### Примеры программирования.

**Пример 1.** Необходимо обогреть помещение и поддерживать температуру в пределах от  $22$  до  $24^\circ\text{C}$ . Для этого устанавливаем в терморегуляторе следующие значения:

- поддерживаемая температура  $t$   $24^\circ\text{C}$

- гистерезис  $\Delta t$   $2^\circ\text{C}$

- режим работы "НАГРЕВ"

34.5

34.5

45.6

45.6

14.5

14.5

25.6

25.6

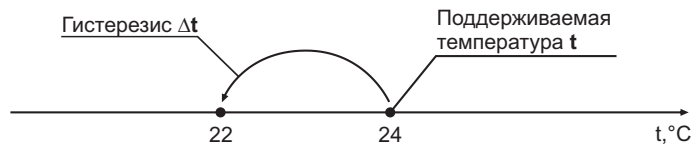
HOT

COL

24.0

2.0

HOT



При этом нагреватель, управляемый терморегулятором, будет нагревать помещение до  $24^\circ\text{C}$  и отключаться. После остывания помещения на  $2^\circ\text{C}$  (до  $22^\circ\text{C}$ ), терморегулятор снова включит нагреватель и цикл повторится.

**Пример 2.** Необходимо поддерживать температуру в морозильной камере от  $-9$  до  $-5^\circ\text{C}$ . Для этого устанавливаем в терморегуляторе следующие значения:

- поддерживаемая температура  $t$   $-5^\circ\text{C}$

- гистерезис  $\Delta t$   $4^\circ\text{C}$

- режим работы "ОХЛАЖДЕНИЕ"

-5.0

4.0

COL