

# ТК-4

## ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

(одноканальний)

-55°C...+125°C

ТУ У 29.1-3496336-002:2011

### Інструкція з експлуатації

При цьому охолоджувальний елемент, керований терморегулятором, охолоджуватиме морозильну камеру до -9°C і відключатиметься. Після підвищення в ній температури на 4°C, тобто до -5°C, терморегулятор знову увімкне охолоджувальний елемент, почнеться охолодження і цикл повториться.

#### 8. Заходи безпеки

Монтаж і технічне обслуговування приладу мають здійснювати кваліфіковані фахівці, які вивчили цю інструкцію з експлуатації. Під час експлуатації та техобслуговування необхідно дотримуватися вимог нормативних документів:

- Правил технічної експлуатації електроустановок користувачів.
- Правил техніки безпеки під час експлуатації електроустановок користувачів.
- Охорони праці під час експлуатації електроустановок.

**У приладі використовується небезпечна для життя напруга - НЕ ПІДКЛЮЧАТИ ПРИЛАД У РОЗІБРАНІЙ ВИГЛЯД!!!**

#### 9. Умови зберігання, транспортування та експлуатації

Прилади в упаковці підприємства-виробника повинні зберігатися в закритих приміщеннях з природною вентиляцією.

Кліматичні фактори умов зберігання:

- температура повітря: -50°C... +50°C;
- відносна середньорічна вологість: 75% при +15°C.

Прилад працездатний за будь-якого розташування в просторі.

Прилад не призначений для експлуатації в умовах трясіння та ударів, а також у вибухонебезпечних приміщеннях.

Не допускається потрапляння вологи на внутрішні елементи приладу. Забороняється використання його в агресивних середовищах із вмістом в атмосфері кислот, лугів, масел тощо.

#### Увага! Не допускається погруження датчика в рідину.

За необхідності погруження датчика в рідину слід забезпечити його надійну гідроізоляцію.

Коректна робота приладу гарантується за температури навколишнього середовища від -25°C до +50°C та відносної вологості від 30 до 80%.

Для експлуатації приладу при мінусових температурах необхідно встановити його у вологозахисний корпус, щоб уникнути утворення конденсату під час перепаду температур.

Термін експлуатації – 10 років.

#### 10. Гарантійні зобов'язання

Гарантійний термін експлуатації приладу – 5 років від дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації виробник здійснює ремонт приладу у разі виходу його з ладу за умов дотримання споживачем правил зберігання, підключення та експлуатації. Гарантійне обслуговування приладу здійснюється за наявності позначки організації, що продає.

Прилад не підлягає гарантійному обслуговуванню у таких випадках:

1. Закінчення гарантійного терміну експлуатації.
2. Умови експлуатації та електрична схема підключення не відповідають «Інструкції з експлуатації», що додається до приладу.
3. Здійснення самостійного ремонту користувачем.
4. Наявність слідів механічних пошкоджень (порушення пломбування, нетоварний вигляд, підгоряння силових клем із зовнішнього боку).
5. Наявність слідів впливу вологи, потрапляння сторонніх предметів, пилу, бруду всередину приладу (зокрема комах).
6. Удару блискавки, пожежі, затоплення, відсутності вентиляції та інших причин, що знаходяться поза контролем виробника.

Гарантійне та післягарантійне обслуговування здійснює ТОВ «ЕНЕРГОХІТ», 04080, Україна, м. Київ, вул. В. Хвойки, 21  
Тел/Факс +38 (044) 503-53-27

#### 11. Свідоцтво про приймання

Прилад пройшов прийнятно-здатні випробування.

Номер партії \_\_\_\_\_ Дата випуску \_\_\_\_\_

#### 1. Призначення

Одноканальний електронний регулятор температури (далі терморегулятор) ТК-4 призначений для підтримання заданої користувачем температури об'єкта з відображенням значень на вбудованому цифровому світлодіодному індикаторі.

#### 2. Технічні характеристики:

|   |  |
|---|--|
| Діапазон вимірюваних температур, °C         | -55...+125                                 |
| Діапазон регульованих температур, °C        | -55...+125                                 |
| Дискретність індикації, °C                  | від -9,9 до +99 0,1<br>у решті діапазону 1 |
| Похибка вимірювання, °C, не більше          | 0,5  |
| Температурний гістерезис (Δt), °C           | 0,1...39,9                                 |
| Номинальний струм активного навантаження, А | 16   |
| Напруга живлення, В                         | ~230                                       |
| Робоча частота, Гц                          | 50   |
| Споживана потужність, Вт, не більше         | 5  |
| Ступінь забруднення                         | II   |
| Клас ізоляції обладнання                    | I  |
| Ступінь захисту терморегулятора             | IP20                                       |
| Робоча температура, °C                      | -25... +50                                 |
| Габаритні розміри, мм                       | 90x52,5x64                                 |

#### Встановлювані користувачем параметри:

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| - Підтримувана температура, °C | -55...+125 (33*)              |
| - Гістерезис, °C               | 0,1...39,9 (2*)               |
| - Режим роботи                 | НАГРІВ або ОХОЛОДЖЕННЯ (НОТ*) |

\*- заводські налаштування

#### 3. Комплект поставки

- Цифровий терморегулятор ТК-4
- Датчик температури
- Інструкція з експлуатації
- Викрутка
- Упаковка

#### 4. Будова приладу

Терморегулятор керується мікроконтролером, вимірювальним елементом служить цифровий датчик температури DS18B20. Для керування навантаженням використовується електромагнітне реле. Налаштування користувача вводяться в прилад за допомогою кнопок, розміщених на передній панелі приладу. Усі встановлювані значення зберігаються в енергонезалежній пам'яті. Прилад не потребує калібрування в разі заміни датчика.

Виробник має право вносити зміни в конструкцію та електричні схеми терморегулятора, що не погіршують його метрологічні та технічні характеристики.

#### 5. Монтаж, підготовка до роботи

Розпакувати та перевірити прилад на відсутність пошкоджень після транспортування. У разі виявлення таких пошкоджень, зв'язатися з постачальником або виробником. Уважно вивчити дану інструкцію з експлуатації.

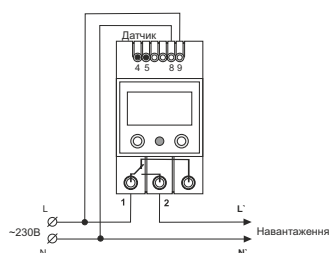
Кріплення приладу здійснюється на монтажний профіль TS-35(DIN-рейка). Корпус приладу займає три модулі по 17,5 мм. Підключіть дроти відповідно до схеми (див. нижче). Переріз силового дроту - не більше 2,5 мм<sup>2</sup>. У разі використання багатожильного дроту необхідно використовувати кабельні наконечники. У разі встановлення терморегулятора у вологих приміщеннях (ванна, сауна, басейн та ін.) необхідно помістити його в монтажний бокс зі ступенем захисту не нижче IP55 (частковий захист від пилу та захист від бризок у будь-якому напрямку).

**Прокладання дротів датчиків поруч із силовими колами може призвести до виникнення електромагнітних завад та їхнього впливу на вимірювальну частину приладу, що може спричинити збої в його роботі.**

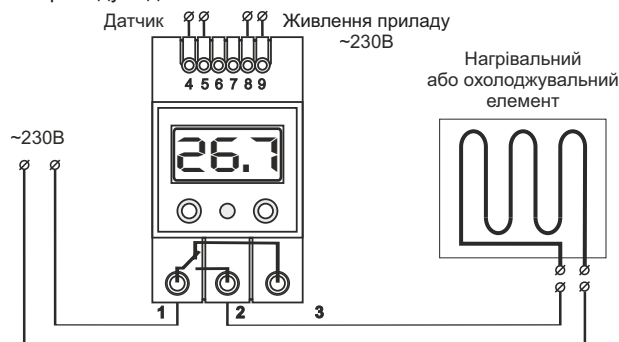
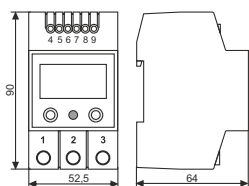
#### Підключення

Датчик температури (постачається з приладом) підключається до контактів 4 і 5 (див. мал.). Управляючі контакти 1 і 2 реле підключаються в розрив ланцюга живлення нагрівального (охолоджувального) елемента. Живлення приладу подається на контакти 8 і 9.

Схема підключення



Габаритні розміри



## Призначення виводів

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| 1 | Вихід реле COM (перекидний контакт)         | Клеми керуючого     |
| 2 | Вихід реле NO (нормально-відкритий контакт) | реле з перекидним   |
| 3 | Вихід реле NC (нормально-закритий контакт)  | контактом           |
| 4 | Датчик                                      | Клеми підключення   |
| 5 | DS18B20                                     | виносного датчика   |
| 6 | -   | Не використовується |
| 7 | -   | Не використовується |
| 8 | Живлення                                    | Клеми живлення      |
| 9 | ~230В, 50 Гц                                | приладу             |

**УВАГА!** Прилад контролює підключення датчика і в разі наявності неполадок висвічує:

**Err.1**

- обрив або відсутність датчика температури (рухомий рядок);

**Err.2**

- неправильна полярність підключення або коротке замикання в ланцюзі датчика (рухомий рядок);

**Err.3**

- неправильне зчитування даних від датчика (може відбуватися через перешкоди від силових кабелів на провід датчика).

Не рекомендується прокладати провід від датчика разом із силовими проводами. Довжина проводу датчика може бути збільшено до 200 м (за умови використання кабелю типу "вита пара").

Світлодіод на передній панелі приладу сигналізує про спрацьовування виконавчого реле.

Реле на виході розраховане на комутований струм 16А (3,5 кВт) активного навантаження. За необхідності комутації більшої потужності або під час комутації реактивного навантаження (наприклад - насос) необхідно використовувати проміжне реле (контактор).

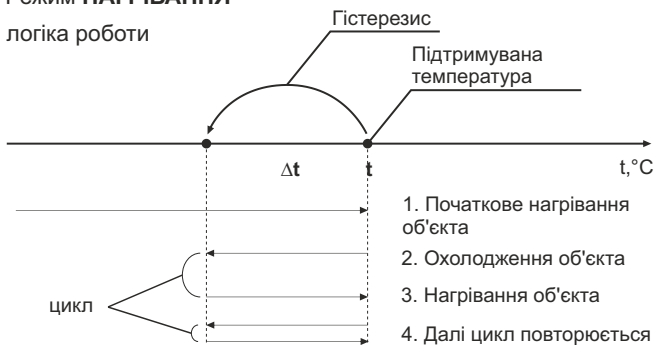
## 6. Принцип роботи

Робота терморегулятора відбувається в режимі НАГРІВАННЯ або в режимі ОХОЛОДЖЕННЯ.

Під час роботи в режимі НАГРІВАННЯ здійснюється підтримання заданої температури  $t$  об'єкта через його нагрівання. Досягнувши температури  $t$ , терморегулятор відключає нагрівний елемент і об'єкт остигає на встановлене значення гістерезису  $\Delta t$ , після чого знову вмикається нагрівання і т. д.

### Режим НАГРІВАННЯ

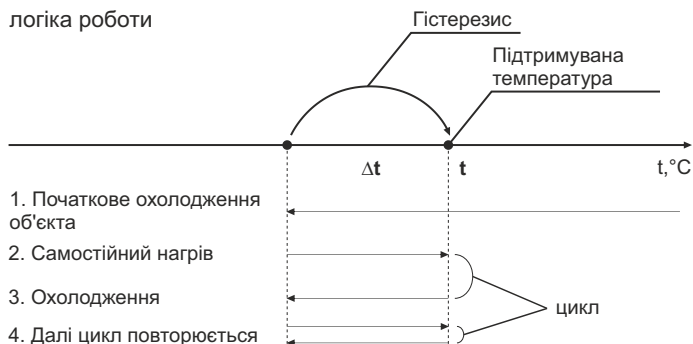
логіка роботи



Під час роботи в режимі ОХОЛОДЖЕННЯ здійснюється підтримання заданої температури  $t$  об'єкта шляхом його охолодження. Терморегулятор підтримує температуру об'єкта не вище заданої температури  $t$ . Під час початкового ввімкнення охолодження відбувається до значення  $t - \Delta t$ , тобто нижче заданої температури  $t$  на значення гістерезису  $\Delta t$ , після чого реле вимикається. При нагріванні об'єкта до температури  $t$ , терморегулятор вмикає охолоджувальний елемент і об'єкт знову охолоджується на встановлене значення гістерезису  $\Delta t$  після чого охолодження об'єкта знову вимикається. Далі цикл повторюється.

### Режим ОХОЛОДЖЕННЯ

логіка роботи



Гістерезис - це різниця між температурою ввімкнення і вимкнення контактів реле терморегулятора (падіння температури).

## 7. Налаштування приладу

Для налаштування терморегулятора треба ввести три параметри:

- підтримувану температуру  $t$ ;
- гістерезис  $\Delta t$ ;
- режим роботи (НАГРІВАННЯ чи ОХОЛОДЖЕННЯ).

**У режимі налаштування встановлюване значення блимає.**

Послідовність установлення параметрів:

**КРОК 1. Установлення підтримуваної температури  $t$**

У разі короткочасного натискання на кнопку відображується значення підтримуваної температури  $t$ . У разі утримання кнопки понад 5 секунд терморегулятор переходить у режим встановлення температури  $t$  (показання блимають). Кнопками і установити потрібне значення. Короткочасним натисканням на одну з кнопок виконується зміна температури на 0,1 °C. У разі утримання будь-якої з кнопок більше 5 секунд відбувається зміна значення з кроком 1 °C. Рекомендується тривалим натисканням встановити цілу частину числа, після чого скоректувати значення короткочасними натисканнями.

**33.0**

Значення підтримуваної температури  $t$  мають точність до одного знаку після коми в межах -9,9...+99,9 °C. В решті діапазону - цілі числа. Тобто вище +99,9 °C і нижче -9,9 °C температура задається цілим числом.

Вихід з режиму встановлення відбувається автоматично через 10 секунд після останнього натискання на кнопку. На індикаторі відобразиться реальна температура на датчику приладу.

**КРОК 2. Установлення гістерезису  $\Delta t$**

Під час подальшого натискання на кнопку відображується значення гістерезису  $\Delta t$ . У разі утримання кнопки понад 5 секунд, терморегулятор переходить у режим встановлення гістерезису  $\Delta t$  (показання блимають). Кнопками і встановити необхідне значення. Короткочасним натисканням на будь-яку з кнопок відбувається зміна температури на 0,1 °C. У разі утримання будь-якої з кнопок понад 5 секунд, відбувається зміна значення з кроком 1 °C. Рекомендується тривалим натисканням встановити цілу частину числа після чого відкоригувати значення короткочасними натисканнями.

**2.0**

Вихід з режиму встановлення відбувається автоматично через 10 секунд після останнього натискання на кнопку. На індикаторі відобразиться реальна температура на датчику приладу.

**КРОК 3. Установлення режиму роботи**

При короткочасному натисканні одночасно двох кнопок відображається режим роботи терморегулятора. У разі утримання кнопок понад 5 секунд, терморегулятор переходить у режим установки. Терморегулятор переходить у режим встановлення. (показання блимає). Короткочасним натисканням на кнопку встановлюється режим "HOT" - НАГРІВ, натисканням на кнопку встановлюється режим "COL" - ОХОЛОДЖЕННЯ.

**HOT**

**COL**

Вихід з режиму встановлення відбувається автоматично через 10 секунд після останнього натискання на кнопку. На індикаторі відобразиться реальна температура на датчику приладу.

Усі встановлені значення зберігаються в енергонезалежній пам'яті терморегулятора.

**Приклади програмування.**

**Приклад 1.** Треба обігріти приміщення і підтримувати температуру в межах від 22 до 24 °C. Для цього встановлюємо в терморегуляторі такі значення:

- підтримувана температура  $t$  24 °C

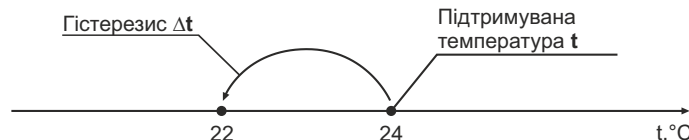
**24.0**

- гістерезис  $\Delta t$  2 °C

**2.0**

- режим роботи "НАГРІВАННЯ"

**HOT**



При цьому нагрівач, керований терморегулятором, буде нагрівати приміщення до 24 °C і відключатиметься. Після охолодження приміщення на 2 °C (до 22 °C), терморегулятор знову увімкне нагрівач і цикл повториться.

**Приклад 2.** Потрібно підтримувати температуру в морозильній камері від -9 до -5 °C. Для цього встановлюємо в терморегуляторі такі значення:

- підтримувана температура  $t$  -5 °C

**-5.0**

- гістерезис  $\Delta t$  4 °C

**4.0**

- режим роботи "ОХОЛОДЖЕННЯ"

**COL**