

# TK-8

## ТЕРМОРЕГУЛЯТОР

(трёхканальний)

-55°C...+125°C

TU У 29.1-3496336-002:2011



### Інструкція з експлуатації

При цьому тепловентилятор, керований терморегулятором, нагріватиме приміщення до 25°C і відключатиметься. Після охолодження приміщення на 1°C (до 24°C), терморегулятор знову увімкне тепловентилятор і цикл повториться.

На другому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура t	25 °C	
- режим роботи	"НАГРІВАННЯ"	
- гістерезис Δt	2 °C	

При цьому тепловентилятор, керований терморегулятором, нагріватиме приміщення до 25°C і відключатиметься. Після охолодження приміщення на 2°C (до 23°C), терморегулятор знову увімкне тепловентилятор і цикл повториться.

На третьому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура t	25 °C	
- режим роботи	"НАГРІВАННЯ"	
- гістерезис Δt	3 °C	

При цьому тепловентилятор, керований терморегулятором, нагріватиме приміщення до 25°C і відключатиметься. Після охолодження приміщення на 3°C (до 22°C), терморегулятор знову увімкне тепловентилятор і цикл повториться.

Таким чином здійснюватиметься швидке нагрівання холодного приміщення за допомогою трьох тепловентиляторів і плавне підтримання температури з використанням одного, двох або трьох тепловентиляторів, залежно від температури в приміщенні.

#### 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.



**НЕ ПІДКЛЮЧАТИ ПРИЛАД У РОЗІБРАНІЙ ВИГЛЯДІ!!!**

#### 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 поглиблення датчика в рідину.

За необхідності поглиблення 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, відсутність вентиляції та інших причин, що знаходяться поза контролем виробника.

Гарантійне та післягарантійне обслуговування здійснює

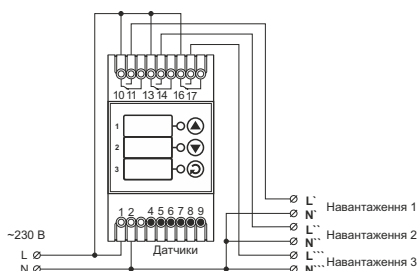
**ТОВ «ЕНЕРГОХІТ»**, 04655, Україна, м. Київ, вул. В. Хвойки, 21  
Тел/Факс +38 (044) 503-53-27

#### 11. Свідоцтво про приймання

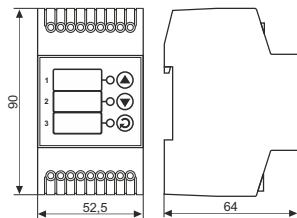
Прилад пройшов приймально-здатні випробування.

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

#### Схема підключення



#### Габаритні розміри



**1. Призначення**  
Трьохканальний електронний регулятор температури (далі - терморегулятор) TK-8 призначений для підтримання заданої користувачем температури за трьома незалежними каналами вимірювання та керування з відображенням значень на вбудованому цифровому світлодіодному індикаторі. Терморегулятор можна використовувати як для контролю температури в трьох різних зонах, так і для керування триступеневою системою підтримання температури.

#### 2. Технічні характеристики:

Діапазон вимірюваних температур, °C	-55...+125
Діапазон регульованих температур, °C	-55...+125
Дискретність індикації, °C	від -9,9 до +99
	у решті діапазону

Похибка вимірювання, °C, не більше	0,5
Температурний гістерезис (Δt), °C	0,1...39,9
Номинальний струм активного навантаження, А	10
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*)
- Режим роботи	НАГРІВ або ОХОЛОДЖЕННЯ (HOT*)
- Гістерезис, °C	0,1...39,9 (2*)

\* - заводські налаштування

#### 3. Комплект поставки

- Цифровий терморегулятор TK-8
- Датчик температури - 3 шт
- 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.

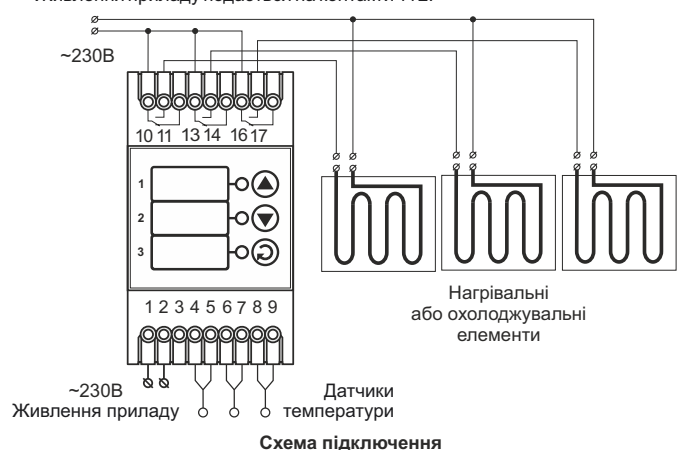
У разі встановлення терморегулятора у вологих приміщеннях (ванна, сауна, басейн та ін.) необхідно помістити його в монтажний бокс зі ступенем захисту не нижче IP55 (частковий захист від пилу та захист від бризок у будь-якому напрямку).

**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

Датчики температури (постачаються з приладом) підключаються до контактів 4-5, 6-7 і 8-9 (див. мал.). Управляючі контакти РЕЛЕ 1 (10,11,12), РЕЛЕ 2 (13,14,15) і РЕЛЕ 3 (16,17,18) підключаються в розрив ланцюга живлення нагрівальних (охолоджувальних) елементів.

Живлення приладу подається на контакти 1 і 2.



### Призначення виводів

1	Живлення	Клеми живлення
2	~230В (±10%), 50 Гц	приладу
3	-	Не використовується
4	Датчик	Клеми підключення
5	DS18B20	виносного датчика 1
6	Датчик	Клеми підключення
7	DS18B20	виносного датчика 2
8	Датчик	Клеми підключення
9	DS18B20	виносного датчика 3
10	Вихід реле COM (перекидний контакт)	Клеми керуючого
11	Вихід реле NO (нормально-відкритий контакт)	реле 1 з перекидним
12	Вихід реле NC (нормально-закритий контакт)	контактом
13	Вихід реле COM (перекидний контакт)	Клеми керуючого
14	Вихід реле NO (нормально-відкритий контакт)	реле 2 з перекидним
15	Вихід реле NC (нормально-закритий контакт)	контактом
16	Вихід реле COM (перекидний контакт)	Клеми керуючого
17	Вихід реле NO (нормально-відкритий контакт)	реле 3 з перекидним
18	Вихід реле NC (нормально-закритий контакт)	контактом

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



- обрив або відсутність датчика температури;



- неправильна полярність підключення або коротке замикання в ланцюзі датчика;



- 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 спрацювання виконавчого реле.

Реле на виході розраховане на комутований струм 10А (2,3 кВт) активного навантаження. За необхідності комутації більшої потужності або під час комутації реактивного навантаження (наприклад - насос) необхідно використовувати проміжне реле (контактор).

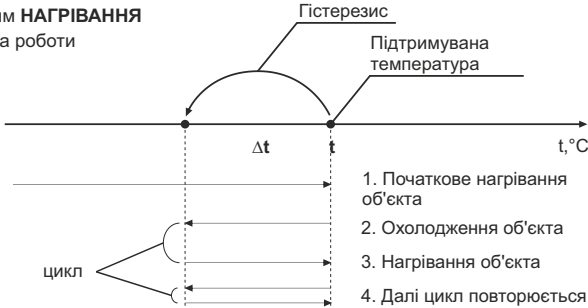
#### 6. Принцип роботи

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

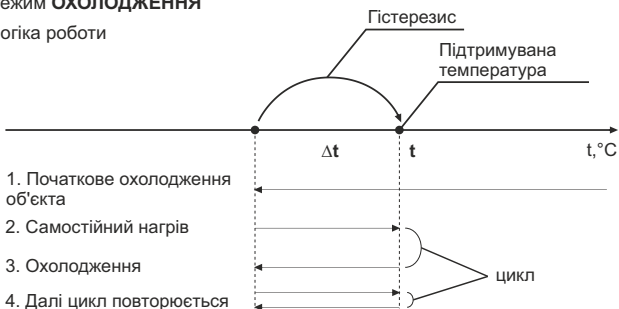
логіка роботи



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 вмикання 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 вмикання і вимкнення контактів реле терморегулятора (падіння температури).

#### 7. Налаштування приладу

Для налаштування терморегулятора треба ввести три параметри для кожного каналу вимірювання:

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

У режимі налаштування встановлюване значення блимає.

Перехід у режим встановлення параметрів і перемикання між встановлюваними параметрами здійснюється кнопкою . Послідовність встановлення параметрів для першого каналу (верхній індикатор):

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

У разі короткочасного натискання на кнопку відображується значення підтримуваної температури  $t$ . Показання на індикаторі блимають. Кнопками встановити потрібне значення. Короткочасним натисканням на одну з кнопок виконується зміна температури на 0,1 °С. У разі утримання будь-якої з кнопок більше 5 секунд відбувається зміна значення з кроком 1 °С. Рекомендується тривалим натисканням встановити цілу частину числа, після чого скоректувати значення короткочасними натисканнями.

34.5

35.6

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

#### КРОК 2. Установлення режиму роботи

У разі короткочасного натискання на кнопку переходимо до встановлення режиму роботи. При цьому відображається поточний режим роботи терморегулятора (показання блимають). Короткочасним натисканням на кнопку встановлюється режим "HOT" - НАГРІВ, натисканням на кнопку встановлюється режим "COL" - ОХОЛОДЖЕННЯ.

HOT

COL

#### КРОК 3. Установлення гістерезису $\Delta t$

При короткочасному натисканні на кнопку переходимо до встановлення гістерезису  $\Delta t$ . Показання на індикаторі блимають. Кнопками встановити необхідне значення. Короткочасним натисканням на будь-яку з кнопок відбувається зміна температури на 0,1 °С. У разі утримання будь-якої з кнопок понад 5 секунд, відбувається зміна значення з кроком 1 °С. Рекомендується тривалим натисканням встановити цілу частину числа після чого відкоригувати значення короткочасними натисканнями.

3.5

5.0

Потім ті самі значення і в тій самій послідовності необхідно встановити для другого і третього каналу вимірювання (середній і нижній індикатор). Перехід у режим встановлення параметрів для другого і третього каналу вимірювання здійснюється короткочасним натисканням кнопки .

Вихід з режиму установки відбувається автоматично через 10 секунд після останнього натискання на кнопку.

Усі встановлені значення зберігаються в енергонезалежній пам'яті терморегулятора.

#### Приклади програмування

##### Задача 1

Необхідно обігріти приміщення і підтримувати температуру в межах від 22 до 24 °С. Одночасно з цим потрібно підтримувати температуру в іншому приміщенні в межах від 20 до 22 і в морозильній камері від -9 до -5 °С.

Для реалізації цього будемо використовувати перший і другий канали терморегулятора для контролю температури в приміщеннях, а третій для контролю температури в морозильній камері. На першому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура  $t$  24 °С

24.0

- режим роботи "НАГРІВАННЯ"

HOT

- гістерезис  $\Delta t$  2 °С

2.0

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

На другому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура  $t$  22 °С

22.0

- режим роботи "НАГРІВАННЯ"

HOT

- гістерезис  $\Delta t$  2 °С

2.0

При цьому нагрівач, керований терморегулятором, нагріватиме приміщення до 22 °С і відключатиметься. Після охолодження приміщення на 2 °С (до 20 °С), терморегулятор знову увімкне нагрівач і цикл повториться.

На третьому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура  $t$  -5 °С

-5.0

- режим роботи "ОХОЛОДЖЕННЯ"

COL

- гістерезис  $\Delta t$  4 °С

4.0

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

##### Задача 2

Необхідно обігріти виробничі приміщення в широкому діапазоні вуличної температури - від -30 до +20 °С і підтримувати температуру в межах від 22 до 25 °С.

Для того, щоб знизити навантаження мережі і для більш плавного і швидкого керування навантаженням і температурою в приміщенні, будемо використовувати триступеневе регулювання температури за допомогою керування однофазними промисловими тепловентиляторами залежно від заданої температури. Під час реалізації цього способу регулювання температури важливо встановити всі три датчики якомога ближче один до одного, щоб унеможливити вплив зовнішніх чинників на різні датчики і максимально синхронізувати вимірювання температури.

Для реалізації цього будемо використовувати три канали терморегулятора для керування трьома тепловентиляторами.

На першому каналі терморегулятора (може використовуватися будь-який) необхідно встановити такі значення:

- підтримувана температура  $t$  25 °С

25.0

- режим роботи "НАГРІВАННЯ"

HOT

- гістерезис  $\Delta t$  1 °С

1.0