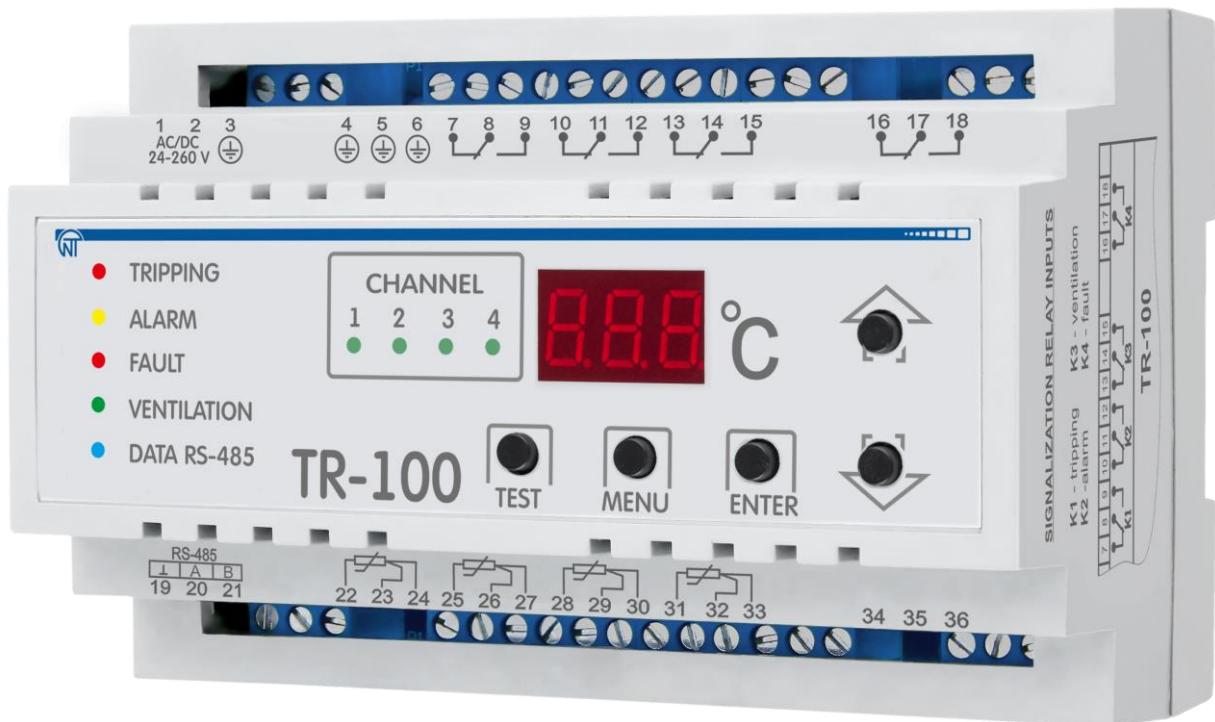


## ЦИФРОВЕ ТЕМПЕРАТУРНЕ РЕЛЕ TR-100



## КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАСПОРТ

*Система управління якістю розробки та виробництва відповідає вимогам  
ISO 9001:2015*

**Шановний покупець!**

Підприємство "Новатек-Електро" дякує Вам за придбання нашої продукції.  
Уважно вивчивши Керівництво з експлуатації, Ви зможете правильно користуватися  
виробом. Зберігайте Керівництво з експлуатації на протязі всього терміну служби  
виробу.

**УВАГА! ВСІ ВИМОГИ КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОBOB'ЯЗКОВІ ДО ВИКОНАННЯ.**



**ЗАСТЕРЕЖЕННЯ – НА КЛЕМАХ ТА ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ ПРИСУТНЯ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ НАПРУГА.**

**ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИРОБУ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:**

– ВИКОНУВАТИ МОНТАЖНІ РОБОТИ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ **БЕЗ ВІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ**;

– САМОСТІЙНО ВІДКРИВАТИ ТА РЕМОНТУВАТИ ВИРІБ;

– ЕКСПЛУАТУВАТИ ВИРІБ З МЕХАНІЧНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ КОРПУСУ;

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ПОПАДАННЯ ВОДИ НА КЛЕМИ І ВНУТРІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОБУ.

**УВАГА!**

1) **ВИРІБ НЕ ПРИЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ КОМУТАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМКНЕННЯХ. ВИРІБ ПОВИНЕН ЕКСПЛУАТУВАТИСЯ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ, ЩО ЗАХИЩЕНА АВТОМАТИЧНИМ ВИМИКАЧЕМ ЗІ СТРУМОМ ВІДКЛЮЧЕННЯ НЕ БІЛЬШЕ 10 А КЛАСУ В.**

2) **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ПІДКЛЮЧАТИ ДО ВИРОБУ НАВАНТАЖЕННЯ ПОТУЖНІСТЮ БІЛЬШЕ ЗА 2,5 кВт.**

**Для підвищення експлуатаційних характеристик рекомендовано використовувати виріб при струмах навантаження, що не перевищують 70% від максимального значення.**

При експлуатації та технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися вимог нормативних документів:

«Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»,

«Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів»,

«Охорона праці при експлуатації електроустановок».

Підключення, регулювання та технічне обслуговування виробу повинні виконуватися кваліфікованими спеціалістами, що вивчили це Керівництво з експлуатації.

За умов дотримання правил експлуатації виріб безпечний для використання.

Керівництво з експлуатації призначене для ознайомлення з будовою, принципом дії, правилами експлуатації й налаштування Цифрового температурного реле TR-100 (далі за текстом TR-100, виріб).

**Виріб відповідає вимогам:**

- ДСТУ EN 60947-1:2017 Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 1. Загальні правила;
- ДСТУ EN 60947-6-2:2014 Перемикач і контролер низьковольтні. Частина 6-2. Устаткування багатофункційне. Пристрої перемикачів керування та захисні;
- ДСТУ EN 55011:2017 Електромагнітна сумісність. Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завод. Норми і методи вимірювання;
- ДСТУ EN 61000-4-2:2018 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методи випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів.

Шкідливі речовини у кількості, що перевищує гранично допустимі концентрації, відсутні.

**1 ОПИС І РОБОТА**

**1.1 Призначення**

TR-100 призначений для вимірювання та контролювання температури пристрою за чотирма датчиками, що підключаються за дво- або три-провідною схемою, з наступним відображенням температури на дисплеї і видачею сигналів тривоги при виході певних параметрів за встановлені межі.

Може застосовуватися для захисту:

- трифазних сухих трансформаторів з додатковим контролем температури осердя або доквілля;
- двигунів і генераторів.

TR-100 має **універсальне** живлення і може використовувати будь-яку напругу від 24 до 260 В, незалежно від полярності.

У якості датчиків температури TR-100 може використовувати такі типи:

- RT100 - платиновий датчик з номінальним опором 100 Ом, при 0 °С;
- RT1000 - платиновий датчик з номінальним опором 1000 Ом, при 0 °С;
- КТУ83 - кремнієвий датчик з номінальним опором 1000 Ом, при 25 °С;
- КТУ84 - кремнієвий датчик з номінальним опором 1000 Ом, при 100 °С;
- РТС (1, 3, 6 послідовне підключення) холодний опір датчика 20 – 250 Ом.

**1.2 Технічні характеристики**

**1.2.1 Основні технічні характеристики вказані в таблиці 1.**

**Таблиця 1**

Напруга живлення, В	24 - 260 AC/DC
Рекомендований запобіжник для захисту виробу, А	1 - 2
Тип датчиків, використовуваних для виміру температури	RT100, RT1000 КТУ83, КТУ84, РТС
Кількість датчиків, що підключаються, шт.*	1 – 4
Схема підключення датчиків	2 / 3 провідна
Довжина проводу датчика залежно від схеми підключення, м	2-х провідна до 5 3-х провідна до 100
Кількість вихідних реле, шт.	4
Час зберігання даних, років, не менше	15
Похибка вимірювання температури, °С	± 2
Діапазон вимірюваних температур, °С	від мінус 40 до +240
Тест вихідних реле	є
Тест індикації	є
RS - 485 MODBUS RTU	є
Час вимірювання, с**	≤ 2
Ступінь захисту : - корпусу - клемника	IP 30 IP 20
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1
Споживана потужність (під навантаженням), ВА, не більше	4,0
Маса, кг, не більше	0,370
Габаритні розміри, мм	90 x 139 x 63
Діапазон робочих температур, °С	від мінус 40 до +55
Допустима ступінь забруднення	II
Категорія перенапруги	II
Номінальна напруга ізоляції, В	450
Номінальна імпульсна напруга що витримується, кВ	2,5
Переріз проводів для підключення до клем, мм	0,5 – 2
Момент затягування гвинтів клем, Н*м	0,4

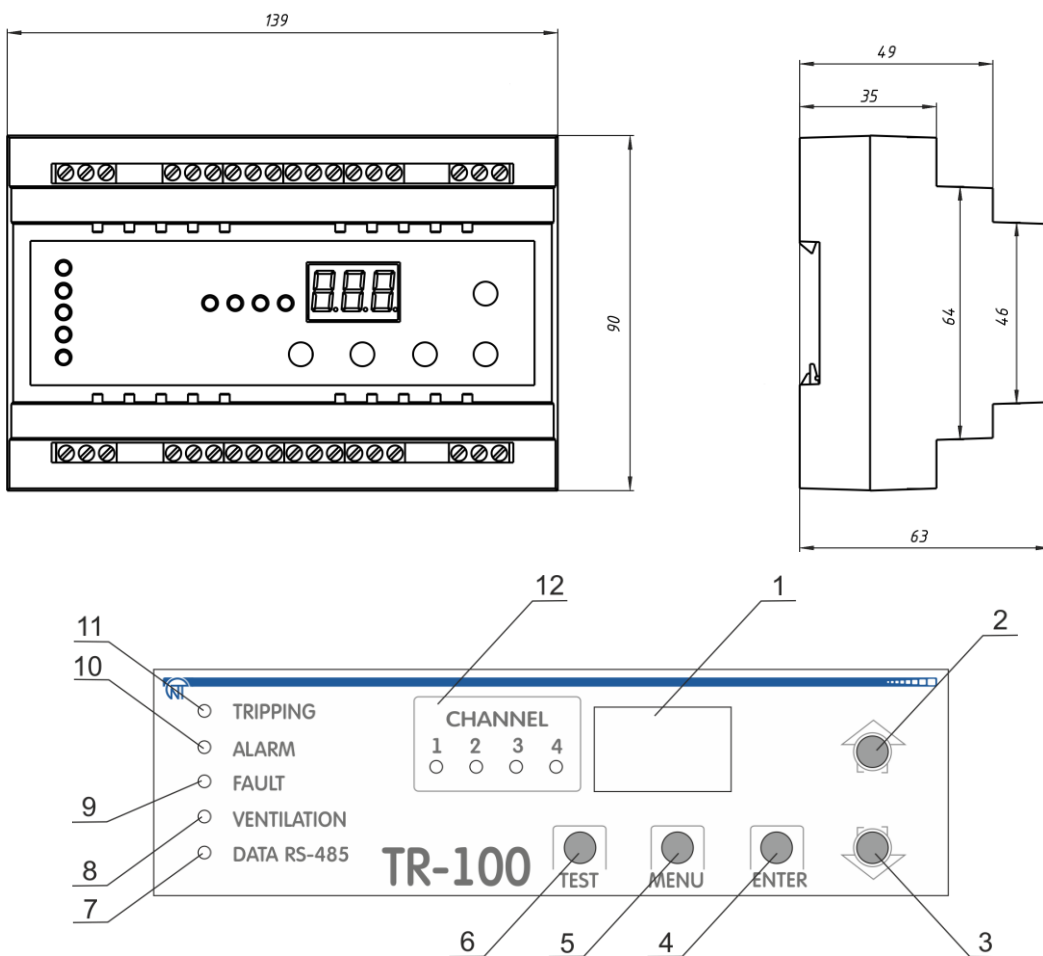
Продовження таблиці 1

Комутаційний ресурс вихідних контактів: - електричний ресурс 10 А 250 В АС, раз, не менше - електричний ресурс 3 А 24 В DC, раз, не менше	100 тис. 100 тис.
Монтаж на стандартну DIN -рейку 35мм	
Виріб зберігає свою працездатність у будь-якому положенні в просторі	
<b>Примітки:</b> * - датчики РТС можуть підключатися послідовно по 1 (3, 6 шт.) ** - при відключених цифрових фільтрах	

**Характеристика вихідних контактів**

cos φ	Макс. струм при U~250 В	Макс. потужн.	Макс. напр.~	Макс. струм при Uпост=30 В
1,0	10 А	2500 ВА	440 В	3 А

1.2.2 Зовнішній вигляд і габаритні розміри приведені на рисунку 1.



- 1 – цифровий дисплей;
- 2 – кнопка вгору;
- 3 – кнопка вниз;
- 4 – кнопка запису і виходу з режиму програмування;
- 5 – кнопка входу в режим перегляду і програмування виробу;
- 6 – кнопка тесту індикації виробу;
- 7 – індикатор вмикання і активності зв'язку через RS - 485;
- 8 – індикатор роботи вентиляції;
- 9 – індикатор відмови виробу і вмикання реле несправності;
- 10 – індикатор вмикання реле тривоги або вмикання режиму програмування;
- 11 – індикатор вмикання реле розчеплення;
- 12 – індикатори номера поточного каналу відображення

**Рисунок 1** - Зовнішній вигляд і габаритні розміри

У режимі меню індикатори (7, 8, 12) відображують відповідний їм параметр (вмик./ вимк.) (F A n, r S A, c h 1, c h 2, c h 3, c h 4 таблиця 3).

## 2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

### 2.1 Підготовка TR-100 до використання

#### 2.1.1 Заходи безпеки



Усі підключення повинні виконуватися при знеструмленому TR-100!

При проведенні випробувань ізоляції трансформаторів на пробій необхідно відключити усі датчики температури від TR-100.

#### 2.1.2 Підключити TR-100 згідно з рисунком 2.

Корпус TR-100 має клас ізоляції II, який не потребує під'єднання заземлення.

Клеми 3, 4, 5 і 6 призначені для підключення заземлення у разі, коли показання виробу некоректні через вплив перешкод на вимірювальні лінії або внутрішні елементи TR-100, і підключенням заземлення вдається понизити їх вплив.

**Увага!** Усі кабелі, що передають сигнали вимірювання від датчиків температури, в обов'язковому порядку мають відповідати наступним вимогам:

- виготовлені з екранованого кабелю типу вита пара (трійка) перерізом не менше 0,5 мм<sup>2</sup>;
- екрани кабелів датчиків повинні бути під'єднані до заземлення;
- міцно приєднані до клем виробу;
- маршрут з'єднання кабелів має бути відокремлений від кабелів високої напруги й від кабелів, що живлять індуктивне навантаження;
- усі кабелі мають бути однакової довжини.

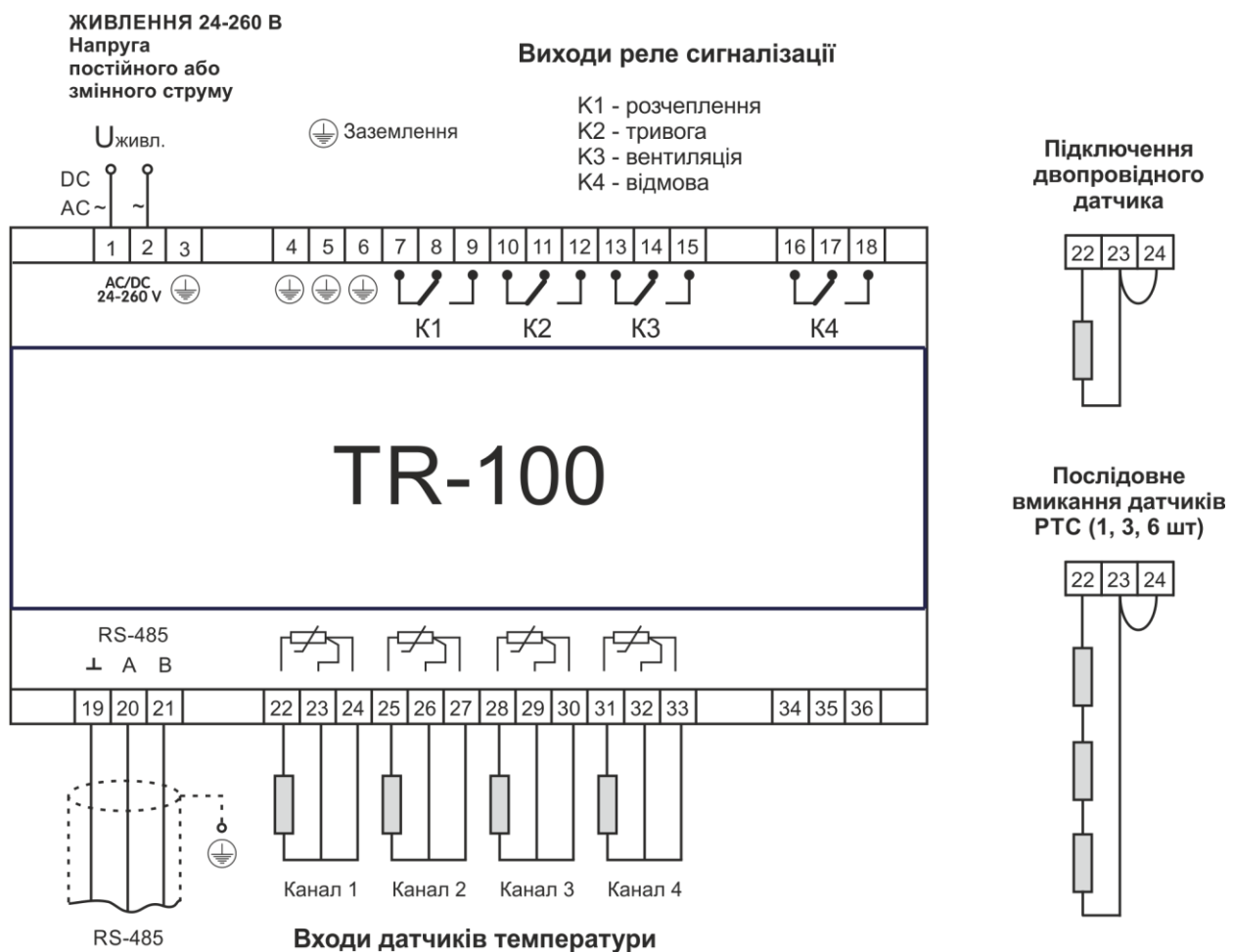


Рисунок 2 - Електричні з'єднання TR-100

#### 2.1.3 Увімкнути живлення та встановити, за необхідності, режими роботи згідно з таблицею 3.

### 2.2 Використання TR-100

Коли температура одного з датчиків перевищить температуру встановленого порогу *тривоги* ( $t_{AL}$  для каналів 1, 2, 3 та  $t_{AL4}$  для каналу 4, див. табл.3), через встановлений час  $d_{L A}$  вмикається реле *тривоги* з відповідною індикацією.

Те ж саме відбувається при перевищенні температурного порогу *розчеплення* ( $t_{r P}$  для каналів 1, 2, 3 та  $t_{r P4}$  для каналу 4), через встановлений час  $d_{L A}$  вмикається реле розчеплення із відповідною індикацією.

Вимкнення реле тривоги відбудеться при зниженні температури усіх датчиків, нижче за  $t_{AL r} - d_{L A}$  (для

каналів 1, 2, 3) та  $RLЧ - dPЧ$  (для каналу 4).






Вимкнення реле *розчеплення* відбудеться при зниженні температури усіх датчиків, нижче за  $t_{rP} - dF.t$  (для каналів 1, 2, 3) і  $tPЧ - dPЧ$  (для каналу 4).

Після вимкнення реле тривоги та розчеплення також вимикаються відповідні їм індикаторні індикатори.






### 2.2.1 Керування TR-100

У початковому стані TR-100 по черзі, з інтервалом 4 с, відображує температуру увімкнених датчиків, і номер відповідного каналу (при встановленому значенні 2 параметра  $dSP$ ).


Керування виробом здійснюється таким чином:





- для перемикання між каналами використовуються кнопки   ;
- для перевірки усіх індикаторних індикаторів - кнопка  ;
- для входу в режим перегляду параметрів - кнопка  ;
- для входу в режим зміни параметрів - натиснути і утримувати протягом 7 с кнопку  ;
- за відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 20 с, TR-100 відобразить напис  $ENt$  (протягом 1 с), і перейде в початковий стан.








#### 2.2.1.1 Перегляд параметрів

Для перегляду параметрів необхідно одноразово натиснути кнопку  , при цьому увімкнеться індикатор "FAULT" (рис. 1 п. 9) і на дисплеї відобразиться перший параметр з таблиці 3. Перегортання параметрів кнопками   , вхід в параметр – кнопка  , перехід назад до меню – кнопка  . За відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 20 с TR-100 перейде в початковий стан. У режимі перегляду параметрів зміна параметрів неможлива.

#### 2.2.1.2 Зміна параметрів




Для зміни параметрів необхідно натиснути й утримувати протягом 7 с кнопку  , при цьому:

- якщо був встановлений пароль, введіть його. Зміна значення поточного розряду - кнопки   , перехід до наступного розряду – кнопка  , підтвердження введення пароля – кнопка  . Скасування введення пароля - за відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 20 с TR-100 перейде в початковий стан.
- якщо введений пароль вірний, увімкнеться індикатор "ALARM" (рис. 1 п. 10) і на дисплеї відобразиться перший параметр з таблиці 3.
- якщо введений пароль не вірний, TR-100 повернеться в початковий стан.
- якщо параметр  $PAS$  встановлений у "000", перевірка пароля не здійснюється. Увімкнеться індикатор "ALARM" (рис. 1 п. 10) і на дисплеї відобразиться перший параметр з таблиці 3.

Перегортання параметрів кнопками   , вхід в параметр – кнопка  , зміна параметра - кнопками   , запис параметра і перехід назад до меню – кнопка  , перехід назад до меню без запису – кнопка  . За відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 20 с TR-100 переходить у початковий стан.


### 2.2.2 Відновлення заводських установок

Для відновлення заводських установок є два способи:

- у режимі зміни параметрів встановити параметр  $rSt$  в 1 і натиснути кнопку  , при цьому TR-100 зробить перезапуск із заводськими установками. У цьому способі пароль не скидається.
- подати напругу живлення на TR-100, утримуючи одночасно натисненими кнопки   , тримати їх натиснутими більше 2 с, при цьому на дисплеї відобразиться напис  $PAU$ , відпустити кнопки. Вимкнути живлення. Заводські установки відновлені, у тому числі і пароль (пароль вимкнений).



### 2.2.3 Тестування TR-100

#### 2.2.3.1 Тестування індикаторної індикації

Натиснути кнопку  , при цьому повинні спалахнути на 2 секунди усі індикаторні індикатори. Якщо хоч один з індикаторів не функціонуватиме, TR-100 вважається несправним і потребує ремонту. Під час тестування індикації TR-100 продовжує своє нормальне функціонування.

#### 2.2.3.2 Тестування вихідних реле

У TR-100 передбачено тестування як усіх реле разом, так і кожного реле окремо, для цього необхідно:

- у режимі зміни параметрів встановити значення параметра  $t_{5t}$  відповідно до таблиці 3 і натиснути кнопку , при цьому на дисплеї відобразиться напис  $oFF$  (який означає, що тестовані реле знаходяться в нормально розімкненому (вимкненому) стані), вимкнуться всі індикаторні індикатори.
- одноразовим натисненням кнопки  змінюється стан тестованих реле:
  - $oFF$  - реле знаходяться у розімкненому (вимкненому) стані;
  - $oN$  - реле знаходяться у замкненому (увімкненому) стані.

Для переходу назад до меню натиснути кнопку . За відсутності натискання будь-якої з кнопок протягом 20 с TR-100 перейде в початковий стан.

## 2.2.4 Використання вентиляції

TR-100 може керувати увімкненням та вимкненням вентилятору, для цього необхідно встановити значення параметра  $F_{Rn}$  відмінне від 0 (див. Таблицю 3):






- *Режим 1* - у цьому режимі температура визначається за трьома датчиками 1, 2, 3. Як тільки температура одного з датчиків перевищить температуру встановленого порогу вмикання вентиляції  $F_{0n}$ , реле вентиляції вмикається з відповідною індикацією (блимання індикатора "VENTILATION" рис. 1). Вимкнення реле вентиляції відбудеться, якщо температура усіх трьох датчиків впаде нижче, ніж  $F_{0n} - dF.F$ .
- *Режим 2* – в цьому режимі температура визначається за чотирма датчиками 1, 2, 3, 4. Сумісна робота режиму 1 та 3.
- *Режим 3* - якщо канал 4 увімкнений ( $c_{h4} = 1$ , див. Таблицю 3). У цьому режимі температура визначається за четвертим датчиком. Як тільки температура датчика перевищить температуру встановленого порогу увімкнення вентиляції  $F_{n4}$ , реле вентиляції вмикається з відповідною індикацією (блимання індикатора "VENTILATION" рис. 1). Вимкнення реле вентиляції відбудеться, якщо температура датчика впаде нижче, ніж  $F_{n4} - dF.F$ .

### Примітки:

- 1) індикатор "VENTILATION" (рис.1) світиться, коли контроль вентиляції увімкнений ( $F_{Rn}$  не дорівнює 0), і блимає, коли температура одного з датчиків перевищує температуру встановленого порогу  $F_{0n}$  (для каналів 1, 2, 3) та  $F_{n4}$  (для каналу 4);
- 2) час спрацьовування реле вентиляції після перевищення температурного порогу  $F_{0n}$  (для каналів 1, 2, 3) та  $F_{n4}$  (для каналу 4) становить 4 секунди (фіксований час).

## 2.2.5 Перегляд максимально досягнутої температури

У TR-100 передбачено запам'ятовування максимально досягнутої температури каналів. Для перегляду максимальної температури необхідно:

- зайти до меню перегляду або зміни параметрів (п. 2.2.1.1 або п. 2.2.1.2);
- кнопками   перегорнути до потрібного параметру ( $c_{n1}/c_{n2}/c_{n3}/c_{n4}$  канали з 1 по 4 відповідно);
- натиснути кнопку  (вхід до параметра);
- скидання максимальної температури датчика кнопка ;
- перехід назад до меню – кнопка .

Для скидання температури необхідно знаходитися в режимі зміни параметрів.

## 2.2.6 Цифровий фільтр

Для поліпшення якості вхідних сигналів в TR-100 використовуються цифрові фільтри, що дозволяють зменшити вплив випадкових завад на вимірювання температури.

Програмовані параметри:

- смуга цифрового фільтру  $F_{fb}$ ;
- постійна часу цифрового фільтру  $F_{ft}$ .

**2.2.6.1** Смуга цифрового фільтру дозволяє захистити вимірювальний тракт від одиничних завад та задається у градусах Цельсія ( $^{\circ}C$ ). Якщо виміряне значення «Тизм» відрізняється від попереднього «Тизм-1» на величину, більшу за значення параметра  $F_{fb}$ , тоді виріб надає йому значення, що дорівнює («Тизм» +  $F_{fb}$ ) (рис. 3). Таким чином характеристика згладжується.

Як видно з рисунку 3, мала ширина смуги фільтру призводить до уповільнення реакції виробу на швидку зміну температури. Тому при низькому рівні завад або під час роботи із швидко змінюваними температурами, рекомендовано збільшити значення параметру або відключити дію смуги фільтру, встановивши в параметрі  $F_{fb}$  значення 0. Під час роботи в умовах сильних завад, для усунення їхнього впливу на роботу виробу, необхідно зменшити значення параметру.

**2.2.6.2** Цифровий фільтр усуває шумові складові сигналу, здійснюючи його експоненціальне згладжування. Основною характеристикою експоненціального фільтру є « $\tau\Phi$ » - постійна часу цифрового фільтру, параметр  $F_{\tau t}$  - інтервал, протягом якого температура досягне 63,2% виміряного значення «Тизм» (рис. 4).

Зменшення значення « $\tau\Phi$ » призводить до більш швидкої реакції виробу на стрибкоподібні зміни температури, але знижує його заводозахищеність. Збільшення « $\tau\Phi$ » підвищує інерційність виробу, шуми при цьому значно пригнічені.

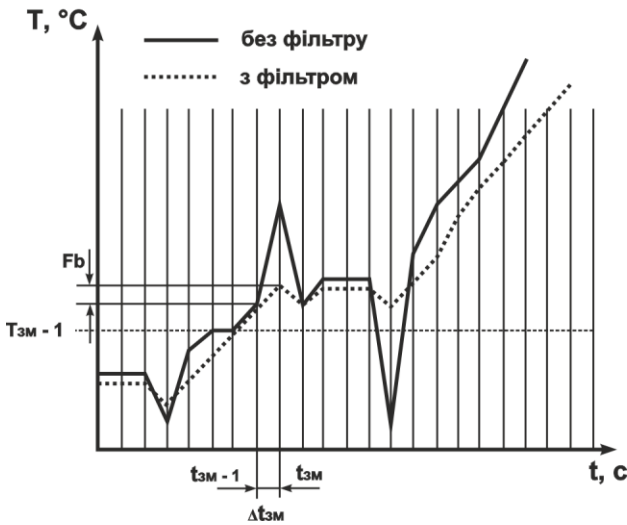


Рисунок 3

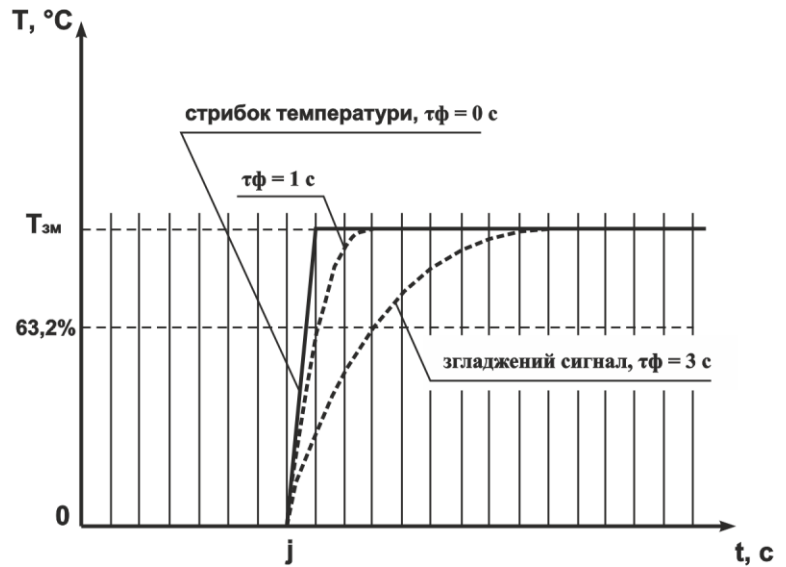


Рисунок 4

**2.2.7 Система аварійних станів**

Реле *тривоги* і *розчеплення* вмикаються, тільки досягши порогу встановлених температур.

Реле *відмови* працює в нормально замкнутому стані. Вмикається, коли виріб увімкнений в мережу і вимикається за наявності несправності датчиків або при вимкненні мережі живлення, а індикація несправності вимикається при збоях TR-100 або несправності датчиків. У випадку поломки одного з датчиків температури, підключених до TR-100, індикатори "TRIPPING", "ALARM", "FAULT" (рис. 1) починають блимати, на дисплей виводиться код несправності ( $F_{cc}/F_{oc}$ ), і подальша робота TR-100 залежить від встановленого параметра  $F_{ct}$  (див. таблицю 3).

Види несправностей наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

НЕСПРАВНІСТЬ	ПРИМІТКА
Помилка параметра	TR-100 замість помилкового параметра завантажує заводську установку, при цьому на дисплей виводиться напис $E_{rP}$ і TR-100 продовжує нормальне функціонування.
Відмова EEPROM	Усі реле вмикаються і на дисплей виводиться напис $E_{EP}$ .
Замикання будь-якого датчика	Вмикається реле "відмова" з відповідною індикацією, індикатори тривоги і розчеплення починають блимати. На дисплей виводиться напис $F_{cc}$ .
Обрив будь-якого датчика (окрім РТС)	Вмикається реле "відмова" з відповідною індикацією, індикатори тривоги і розчеплення починають блимати. На дисплей виводиться напис $F_{oc}$ .
Перевищення температури розчеплення	Вмикається реле розчеплення з відповідною індикацією на каналі.
Перевищення температури тривоги	Вмикається реле тривоги з відповідною індикацією на каналі.
Перевищення температури вентиляції	Вмикається реле вентиляції з відповідною індикацією на каналі.
Втрата зв'язку RS - 485	Індикатор "DATA RS-485" блимає з інтервалом 0,5 с

**2.2.8 Програмовані та використовувані параметри TR-100**

Програмовані та використовувані параметри наведені в таблиці 3.



Таблиця 3

АДРЕСА	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МІН./МАКС.	ЗАВОД. УСТАНОВКА	ДІЯ
hex	<b>Загальні</b>				
0x100	Тривога	ЯLr	50/240 °C	145	Температура спрацьовування реле тривоги для каналів 1, 2, 3
0x102	Диф. тривоги	dFЯ	1/200 °C	10	Диференціал вимкнення тривоги для каналів 1, 2, 3
0x104	Розчеплення	тrP	50/240 °C	155	Температура спрацьовування реле розчеплення для каналів 1, 2, 3
0x106	Диф. розчеплення	dFт	1/200 °C	10	Диференціал вимкнення розчеплення для каналів 1, 2, 3
0x108	Реле вентиляції	FЯn	0/3	1	Режим роботи реле вентиляції: 0 - завжди вимкнено; 1 - працює через канали 1, 2, 3; 2 - працює через канали 1, 2, 3, 4; 3 - працює через канал 4 (якщо канал увімкнений)
0x10A	Вмик. вентиляція	FOn	30/240 °C	130	Температура вмикання вентиляції для каналів 1, 2, 3
0x10C	Диф. вентиляція	dFF	1/200 °C	20	Диференціал вимкнення вентиляції для каналів 1, 2, 3
0x10E	Затримка	dLЯ	0/0/300 с	4	Затримка вмикання реле при аварії за температурою
0x110	Несправність датчика	Яст	0/2	0	Дія виробу при несправності датчика: 0 - індикація з вмиканням реле <i>відмови</i> ; 1 - п. 0 + вмик. реле <i>тривога</i> ; 2 - п. 1 + вмик. реле <i>розчеплення</i>
	<b>RS - 485</b>				
0x112	Вмикання	r5Я	0/2	0	Вмикання/Вимкнення RS -485: 0 - вимкнено; 1 - увімкнено; 2 - увімкнено (віддалене керування силовими реле)
0x114	Ідентифікатор	r5n	1/247	1	Номер виробу (мережева адреса)
0x116	Швидкість	r55	0/3	2	Швидкість передачі даних: 0 - 2400 (біт/с); 2 - 9600 (біт/с); 1 - 4800 (біт/с); 3 - 19200 (біт/с)
0x118	Парність	r5P	0/3	0	Контроль парності і стопові біти : 0 - Ні: 2 стоп біта 1 - Так: Парн.: 1 стоп біт 2 - Так: Непарн.: 1 стоп біт
0x11A	Таймаут	r5L	0/300	0	Виявлення втрати зв'язку (с): 0 - заборонено (будь-яке інше значення вмикає цей режим)
0x11C	Втрата зв'язку	ЯсL	0/1	0	Виконувана дія після втрати зв'язку: 0 - тільки індикація; 1 - індикація з вмиканням реле <i>відмови</i>
	<b>Системні</b>				
0x11E	Режим індикації	d5P	0/2	2	Режим роботи індикації виробу: 0 - відображується найвища температура з номером каналу; 1 - оператор вручну переглядає температуру; 2 - TR-100 по черзі, з інтервалом 4 с, відображає температуру увімкнених датчиків
0x120	Тест реле	т5т	0/4*	0	Тестування вихідних реле TR-100: 0 - тестувати реле розчеплення; 1 - тестувати реле тривога; 2 - тестувати реле вентиляція; 3 - тестувати реле відмова; 4 - тестувати всі реле
0x122	Пароль	PЯ5	000/999*	000	000 - пароль вимкнений, будь-яке інше значення активує пароль

Продовження таблиці 3

АДРЕСА	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МІН./МАКС.	ЗАВОДСЬКА УСТАНОВКА	ДІЯ
0x124	Скидання	r5t	0/1	0	Скидання усіх налаштувань до заводських. 0 - не виконувати скидання; 1 - скинути всі установки на заводські
0x126	Версія	uEr	*	26	Версія виробу
<b>Канал 1</b>					
0x128	Вмик. каналу	ch1	0/1	1	Використання каналу 1: 0 - канал вимкнений; 1 - канал увімкнений
0x12A	Калібрування	cR1	-9/9 °C	0	Зсув шкали на СА1 відносно вимірної датчиком температури
0x12C	Тип	ct1	0/4	0	Тип використовуваного датчика: 0 - РТ100 (100 Ом); 3 - КТУ84 (1000 Ом); 1 - РТ1000 (1000 Ом); 4 - РТС (1, 3, 6) 2 - КТУ83 (1000 Ом);
0x12E	Макс. каналу	cn1	*	-40	Максимально досягнута температура
<b>Канал 2</b>					
0x130	Вмик. каналу	ch2	0/1	1	Використання каналу 2: 0 - канал вимкнений; 1 - канал увімкнений
0x132	Калібрування	cR2	-9/9 °C	0	Зсув шкали на СА2 відносно вимірної датчиком температури
0x134	Тип	ct2	0/4	0	Тип використовуваного датчика: 0 - РТ100 (100 Ом); 3 - КТУ84 (1000 Ом); 1 - РТ1000 (1000 Ом); 4 - РТС (1, 3, 6) 2 - КТУ83 (1000 Ом);
0x136	Макс. каналу	cn2	*	-40	Максимально досягнута температура
<b>Канал 3</b>					
0x138	Вмик. каналу	ch3	0/1	1	Використання каналу 3: 0 - канал вимкнений; 1 - канал увімкнений
0x13A	Калібрування	cR3	-9/9 °C	0	Зсув шкали на СА3 відносно вимірної датчиком температури
0x13C	Тип	ct3	0/3	0	Тип використовуваного датчика: 0 - РТ100 (100 Ом); 2 - КТУ83 (1000 Ом); 1 - РТ1000 (1000 Ом); 3 - КТУ84 (1000 Ом)
0x13E	Макс. каналу	cn3	*	-40	Максимально досягнута температура
<b>Канал 4</b>					
0x140	Вмик. каналу	ch4	0/1	0	Використання каналу 4: 0 - канал вимкнений; 1 - канал увімкнений
0x142	Калібрування	cR4	-9/9 °C	0	Зсув шкали на СА4 відносно вимірної датчиком температури
0x144	Тип	ct4	0/4	0	Тип використовуваного датчика: 0 - РТ100 (100 Ом); 3 - КТУ84 (1000 Ом); 1 - РТ1000 (1000 Ом); 4 - РТС (1, 3, 6) 2 - КТУ83 (1000 Ом);
0x146	Макс. каналу	cn4	*	-40	Максимально досягнута температура
0x300	Тривога 4	RL4	50/240 °C	145	Температура спрацьовування реле тривоги для каналу 4
0x302	Диф. тривоги 4	dR4	1/200 °C	10	Диференціал відключення тривоги для каналу 4
0x304	Розчеплення 4	EP4	50/240 °C	155	Температура спрацьовування реле розчеплення для каналу 4
0x306	Диф. розчеплення 4	dP4	1/200 °C	10	Диференціал відключення розчеплення для каналу 4
0x308	Увімк. вентиляції 4	Fn4	30/240 °C	130	Температура увімкнення вентиляції для каналу 4
0x30A	Диф. вентиляції 4	dF4	1/200 °C	20	Диференціал відключення вентиляції для каналу 4

Продовження таблиці 3

АДРЕСА	ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МІН./МАКС.	ЗАВОДСЬКА УСТАНОВКА	ДІЯ
	<b>Фільтр</b>				
0x30C	Смуга фільтру	F <sub>ГБ</sub>	0/50 °C	10	Смуга цифрового фільтру 0 – заборонено (будь-яке інше значення вмикає цей режим)
0x30E	Час фільтру	F <sub>ГТ</sub>	0/60 с	2	Постійна часу цифрового фільтру 0 – заборонено (будь-яке інше значення вмикає цей режим)

\* - параметр доступний тільки для читання.

## 2.2.9 Датчики

### 2.2.9.1 Датчики типу РТ100

Платиновий датчик з номінальним опором 100 Ом при 0 °C. При використанні датчиків цього типу похибка вимірювання складає ±3 °C, датчики підключаються до каналів 1, 2, 3, 4 за 2-х або 3-х провідною схемою (рис. 2) з наступним налаштуванням значення "0" параметра с.т. 1/с.т. 2/с.т. 3/с.т. 4 згідно з таблицею 3.

Діапазон вимірюваних температур: від мінус 40 до 240 °C.

TR-100 визначає обрив і замикання вимірювальних ліній.

### 2.2.9.2 Датчики типу РТ1000

Платиновий датчик з номінальним опором 1000 Ом при 0 °C. При використанні датчиків цього типу похибка вимірювання складає ±3 °C, датчики підключаються до каналів 1, 2, 3, 4 за 2-х або 3-х провідною схемою (рис. 2) з наступним налаштуванням значення "1" параметра с.т. 1/с.т. 2/с.т. 3/с.т. 4 згідно з таблицею 3.

Діапазон вимірюваних температур: від мінус 40 до 240 °C.

TR-100 визначає обрив і замикання вимірювальних ліній.

### 2.2.9.3 Датчики типу КТУ83

Кремнієвий датчик з номінальним опором від 990 Ом до 1010 Ом при 25 °C. При використанні датчиків цього типу похибка вимірювання складає:

- при мінус 40°C (± 4 °C);
- при 0°C (± 3 °C);
- при 175°C (± 7 °C).

Датчики підключаються до каналів 1, 2, 3, 4 за 2-х або 3-х провідною схемою (рис. 2) з наступним налаштуванням значення "2" параметра с.т. 1/с.т. 2/с.т. 3/с.т. 4 згідно з таблицею 3.

Діапазон вимірюваних температур: від мінус 40 до 175 °C.

TR-100 визначає обрив і замикання вимірювальних ліній.

### 2.2.9.4 Датчики типу КТУ84

Кремнієвий датчик з номінальним опором від 970 Ом до 1030 Ом при 100 °C. При використанні датчиків цього типу похибка вимірювання складає:

- при мінус 40°C (± 7 °C);
- при 0°C (± 6 °C);
- при 200°C (± 12 °C).

Датчики підключаються до каналів 1, 2, 3, 4 за 2-х або 3-х провідною схемою (рис. 2) з наступним налаштуванням значення "3" параметра с.т. 1/с.т. 2/с.т. 3/с.т. 4 згідно з таблицею 3.

Діапазон вимірюваних температур: від мінус 40 до 200 °C.

TR-100 визначає обрив і замикання вимірювальних ліній.

### 2.2.9.5 Датчики типу РТС

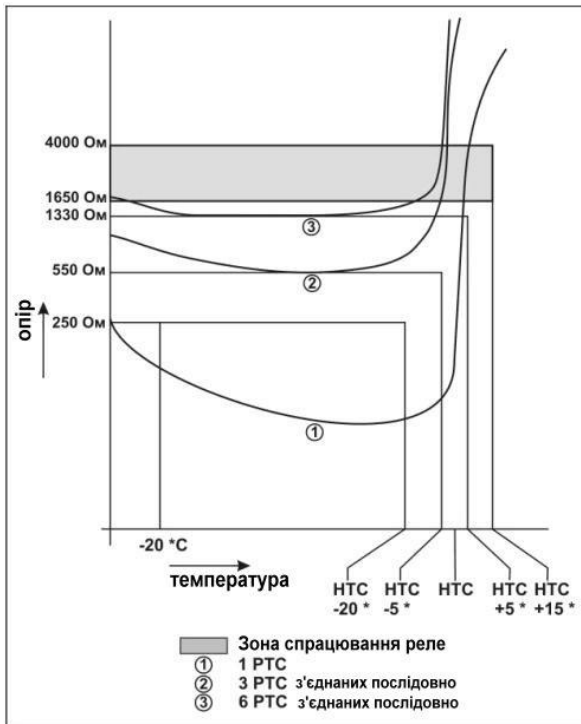
Напівпровідникові резистори, що різко змінюють свій електричний опір при зміні температури на поверхні корпусу в межах діапазону чутливості. Холодний опір датчиків складає 20 Ом - 250 Ом. Датчики можуть з'єднуватися послідовно до 6 (1-3-6) шт. на 1 канал.

Датчики класифікуються на різні НТС\* від 60 до 180°C, з кроком 10 °C.

Підключення датчиків РТС можливо тільки до каналів 1, 2, 4 за 2-х або 3-х провідною схемою (рис. 2) з наступним налаштуванням значення "4" параметра с.т. 1/с.т. 2/с.т. 4 згідно з таблицею 3.

У параметрах  $\text{тГР/RLr/FnЧ}$  (канали 1, 2, 4 відповідно) встановлюється значення температури відповідне НТС\* датчика.

**TR-100 визначає тільки замикання вимірювальних ліній. При обриві датчика спрацьовує відповідна йому аварія за температурою.**



У зоні температур до НТС\* на дисплеї відображається - - -. Досягши НТС\* і вище, на дисплей виводиться значення НТС\* датчика.

\*НТС (номінальна температура спрацьовування) - це температура, за якої датчик різко змінює свій електричний опір.

Рисунок 3 - Графік залежності опору від температури PTC датчиків

### 2.2.10 Робота з інтерфейсом RS - 485 через протокол MODBUS RTU

TR-100 дозволяє виконувати обмін даними із зовнішнім пристроєм через послідовний інтерфейс (протокол MODBUS).

Програмне забезпечення, що дозволяє відображати поточний стан TR100 на дисплеї персонального комп'ютера (ПК), можна завантажити з сайту: [www.novatek-electro.com](http://www.novatek-electro.com) в розділі продукція "Цифрове температурне реле TR-100".

Адреси регістрів програмованих параметрів в hex виді наведені в таблиці 3.

Додаткові регістри та їх призначення наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Додаткові регістри

АДРЕСА	НАЙМЕНУВАННЯ	ПРИЗНАЧЕННЯ		ПРИМІТКА
0x150	Регістр стану TR-100	bit 0	0 - немає аварії; 1 - аварія (код в регістрі аварії).	bit 5 - bit 15 зарезервовані
		bit 1	0 - реле розчеплення вимкнене; 1 - реле розчеплення увімкнене.	
		bit 2	0 - реле тривоги вимкнене; 1 - реле тривоги увімкнене.	
		bit 3	0 - реле вентиляції вимкнене; 1 - реле вентиляції увімкнене.	
		bit 4	0 - реле відмови вимкнене; 1 - реле відмови увімкнене.	
0x152	Регістр аварії	bit 0	0 - немає аварії; 1 - відмова EEPROM. $\overline{EEP}$	bit 7 - bit 15 зарезервовані
		bit 1	0 - немає аварії; 1 - замикання датчика (-ів). $\overline{FCC}$	
		bit 2	0 - немає аварії; 1 - обрив датчика (-ів). $\overline{FOC}$	
		bit 3	0 - немає аварії; 1 - перевищення порогу розчеплення. $\overline{ERP}$	
		bit 4	0 - немає аварії; 1 - перевищення порогу тривоги. $\overline{ALR}$	
0x152	Регістр аварії	bit 5	0 - немає аварії; 1 - перевищення порогу вентиляції. $\overline{FON}$	
		bit 6	0 - немає аварії; 1 - втрата зв'язку RS - 485. $\overline{FSL}$	

Продовження таблиці 4

АДРЕСА	НАЙМЕНУВАННЯ	ПРИЗНАЧЕННЯ		ПРИМІТКА
0x154	Регістр стану датчика 1	bit 0	0 - немає аварії 1 - замикання датчика $F_{CC}$	bit 5 - bit 15 зарезервовані
		bit 1	0 - немає аварії 1 - обрив датчика $F_{OC}$	
		bit 2	0 - немає аварії 1 - перевищення темп. розчеплення $F_{RP}$	
		bit 3	0 - немає аварії 1 - перевищення темп. тривоги $F_{LR}$	
		bit 4	0 - немає аварії 1 - перевищення темп. вентиляції $F_{ON}$	
0x156	Регістр стану датчика 2	Аналогічно регістру стану датчика 1		
0x158	Регістр стану датчика 3	Аналогічно регістру стану датчика 1		
0x15A	Регістр стану датчика 4	Аналогічно регістру стану датчика 1		
0x15C	Температура датчика 1	Значення температури у °C		Integer
0x15E	Температура датчика 2	Значення температури у °C		Integer
0x160	Температура датчика 3	Значення температури у °C		Integer
0x162	Температура датчика 4	Значення температури у °C		Integer
0x200	Регістр керування реле "Расцепление"	0x0000 - реле вимкнене; 0x0001 - реле увімкнене.		Integer
0x202	Регістр керування реле "Тревога"	0x0000 - реле вимкнене; 0x0001 - реле увімкнене.		Integer
0x204	Регістр керування реле "Вентиляция"	0x0000 - реле вимкнене; 0x0001 - реле увімкнене.		Integer
0x206	Регістр керування реле "Отказ"	0x0000 - реле вимкнене; 0x0001 - реле увімкнене.		Integer

### 2.2.10.1 Віддалене керування силовими реле

При установці параметра  $r_{SA} = 2$  (таблиця 3) TR-100 переводиться в режим віддаленого керування силовими реле. Регістри керування вказані в таблиці 4 (0x200 - 0x206). Записавши в ці регістри значення 0 або 1 можна увімкнути або вимкнути відповідні реле.

Якщо реле увімкнене виявлення втрати зв'язку протягом часу  $r_{SL}$  (значення більше нуля, таблиця 3), і TR-100 виявив, що зв'язок втрачений, керування силовими реле передається TR-100. Для відновлення віддаленого керування необхідно знову встановити параметр  $r_{SA} = 2$ .

Після вмикання режиму "Віддаленого керування силовими реле" TR-100 продовжує працювати у звичайному режимі, виключенням є те, що керування силовими реле передається віддаленому операторові.

## 3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

### 3.1 Заходи безпеки



**ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ НЕОБХІДНО ВІДКЛЮЧИТИ ВИРІБ І ПІДКЛЮЧЕНІ ДО НЬОГО ПРИСТРОЇ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ.**

**3.2** Технічне обслуговування виробу повинне виконуватися **кваліфікованими спеціалістами.**

**3.3** Рекомендована періодичність технічного обслуговування – **кожні шість місяців.**

**3.4** **Порядок технічного обслуговування:**

- 1) перевірити надійність під'єднання проводів до клем TR-100;
- 2) візуально перевірити цілісність корпусу, у випадку виявлення тріщин і відколів виріб зняти з експлуатації та відправити на ремонт;
- 3) за необхідності протерти ганчір'ям лицьову панель та корпус виробу.

**Для чищення не використовуйте абразивні матеріали та розчинники.**

## 4 ТЕРМІНИ СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

**4.1** Термін служби виробу 15 років. Після закінчення терміну служби звернутися до виробника.

**4.2** Термін зберігання – 3 роки.

**4.3** Гарантійний термін експлуатації виробу складає 5 років з дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації (у разі відмови виробу) виробник виконує безкоштовно ремонт виробу.

**УВАГА! ЯКЩО ВИРІБ ЕКСПЛУАТУВАВСЯ З ПОРУШЕННЯМ ВИМОГ ЦЬОГО КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ПОКУПЕЦЬ ВТРАЧАЄ ПРАВО НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.**

4.4 Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником виробу.

4.5 Післягарантійне обслуговування виробу виконується виробником за діючими тарифами.

4.6 Перед відправкою на ремонт, виріб повинен бути упакований в заводську або іншу упаковку, яка виключає механічні пошкодження.

*Переконливе прохання: у разі повернення виробу та передачі його на гарантійне (післягарантійне) обслуговування, в полі відомостей про рекламациї детально вкажіть причину повернення.*

## 5 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Виріб в упаковці виробника допускається транспортувати і зберігати при температурі від мінус 60 до +55 °С і відносній вологості не більше 80 %.

## 6 СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

TR-100 виготовлено і прийнято у відповідності з вимогами діючої технічної документації та визнано придатним до експлуатації.

МП

Керівник відділу якості

Дата випуску

## 7 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ

*Підприємство вдячне Вам за інформацію про якість виробу і пропозиції щодо його роботи.*



З усіх питань звертатися до виробника:

ТОВ «НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО»  
вул. Адм. Лазарева, 59,  
м. Одеса, 65007, Україна.  
тел. (048) 738-00-28,  
тел./факс (0482) 34-36-73.  
www.novatek-electro.com

Відділ технічної підтримки: 067 565 37 68

Відділ гарантійного обслуговування: 067 557 12 49

Дата продажу \_\_\_\_\_

VN230614

**Додаток А  
(довідковий)**

**А1. Юстування виробу**

**А1.1 Загальні вказівки**

Юстування має проводитися тільки кваліфікованими фахівцями метрологічних служб у разі збільшення похибки вимірювання вхідних параметрів понад встановлені значення.

Перед юстуванням необхідно перевірити задані значення параметру  $CA1$  ( $CA2$ ,  $CA3$ ,  $CA4$ ) "зсув характеристики" та встановити його рівним 0.

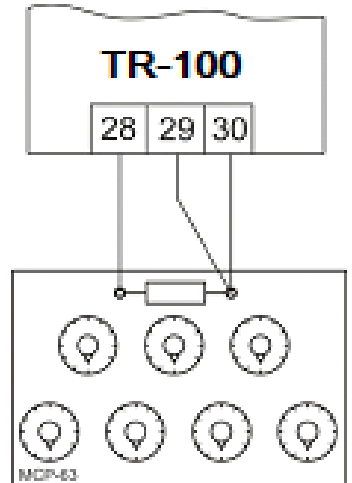
**А1.2 Юстування TR-100**

**А1.2.1** Підключити до входу виробу замість датчика магазин опорів із класом точності не гірше 0,05 (наприклад, МСР-63) за трипровідною лінією (рисунок А.1). Опори проводів в лінії мають дорівнювати один одному та кожний не повинен перевищувати величини 15 Ом. Встановити на магазині опорів:

- R=100,00 у разі використання датчиків типу Pt100;
- R=1000,00 у разі використання датчиків типу Pt1000;
- R=820,00 у разі використання датчиків типу КТУ83;
- R=498, у разі використання датчиків типу КТУ84.

**А1.2.2** Подати живлення на TR-100. Через 20-30 секунд провести юстування виробу. Переконайтеся, що значення температури, що відповідає опору 100, 1000, 820, 498 (в залежності від типу використаного датчика), дорівнює 0 °С. Межа допустимої абсолютної похибки  $\pm 3$  для датчиків Pt100, Pt1000 °С.

**А1.2.3** Встановити значення параметру  $CA1$  ( $CA2$ ,  $CA3$ ,  $CA4$ ), що дорівнює величині відхилення температури, але взяте із протилежним знаком. Перевірити правильність заданого значення, для чого, не змінюючи значення опору на магазині, дочекайтеся поки виріб перейде в режим вимірювання температури та переконайтеся, що при цьому його показники дорівнюють  $0 \pm 1$  °С.



**Рисунок А.1**

**Додаток Б  
(довідковий)**

**ВЕРСІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ TR-100**

<b>№ версії</b>	<b>Опис</b>
v10 29.02.2008	Перша версія програмного забезпечення
v11 27.01.2009	Додано підтримку нових типів датчиків – РТС minika.
v12 02.06.2009	Виправлено роботу Modbus RTU в мережі із різними адресами.
v20 18.06.2009	Додано режим віддаленого керування реле
v21 23.06.2009	Змінено алгоритм роботи сторожового таймеру
v22 22.09.2009	Покращено алгоритм вимірювання температури
v23 24.06.2010	Оптимізовано алгоритми калібрування Виправлено помилку, що виникла у разі обриву датчика
v24 28.09.2012	Апаратна заміна мультіплексору 4052.
v25 02.04.2014	Покращено надійність зберігання даних в EEPROM. У процесі роботи постійно ведеться спостереження за цілісністю калібрування та налаштувань. Виправлено помилку спрацьовування тільки одного каналу, коли інші знаходяться в зоні гістерезису. Виправлено помилку – коли обрив одного датчику призводив до скидання аварій на інших датчиках.
v26 06.09.2018	Додано окремі пороги температур для четвертого каналу (RLЧ, dRЧ, tPЧ, dPЧ, FпЧ, dFЧ). Додано налаштування цифрового фільтру (Frb, Frt).