

ОВЕН ТРМ501

Пристрій для регулювання
температури з таймером



Настанова щодо експлуатування
АРАВ.411182.002 HE

Зміст

Попереджувальні повідомлення	5
Вступ	6
Використовувані аббревіатури.....	7
1 Призначення та функції.....	8
2 Технічні характеристики та умови експлуатування	8
2.1 Технічні характеристики	8
2.2 Умови експлуатування	11
3 Заходи безпеки	11
4 Встановлення пристрою щитового кріплення ЩЗ	12
5 Підключення.....	13
5.1 Рекомендації щодо підключення	13
5.2 Порядок підключення	14
5.3 Призначення контактів клемника.....	15
5.4 Підключення датчиків	15
5.4.1 Загальні відомості	15
5.4.2 Підключення ТО.....	17
5.4.3 Підключення ТО за двопровідною схемою	17
5.4.4 Підключення ТП.....	19
5.4.5 Підключення датчика з уніфікованим вихідним сигналом струму/напруги	19
5.4.6 Підключення до мережі живлення	20
5.4.7 Підключення зовнішнього керування таймером	21
6 Експлуатування.....	22
6.1 Принцип роботи	22

6.2 Індикація та керування	24
6.3 Робота	27
6.4 Робота із заводськими налаштуваннями параметрів	29
7 Налаштування	31
7.1 Загальні відомості	31
7.2 Особливості функціонування під час налаштування	32
7.3 Задавання уставки регулятора	33
7.4 Задавання уставки таймера	34
7.5 Захист уставок від випадкових змін	35
7.6 Перехід до зміни параметрів	35
7.7 Перемикання між параметрами групи	36
7.8 Алгоритми налаштування параметрів груп	37
7.9 Опис параметрів	39
7.9.1 Цифрова фільтрація	39
7.9.2 Корекція вимірів	40
7.9.3 Масштабування шкали вимірювання	42
7.9.4 Логіка роботи регулятора	43
7.9.5 Уставка регулятора	45
7.9.6 Гістерезис	45
7.9.7 Стан реле компаратора при аварії датчика (ALR)	45
7.9.8 Захист від зміни уставок	46
7.9.9 Вмикання/вимикання таймера	46
7.9.10 Уставка таймера	47
7.9.11 Режим ручного керування регулятором (з нульовою уставкою таймера)	47
7.9.12 Режим роботи таймера	47
7.9.13 Стан таймера при вмиканні у мережу	48
7.9.14 Запуск таймера при першому досяганні уставки (RSP)	48

7.10 Встановлення значення параметрів.....	49
7.11 Контроль поточного значення вхідної величини і поточного часу таймера	49
7.12 Контроль справності датчика.....	50
7.13 Контроль роботи вихідного реле регулятора	51
7.14 Контроль стану таймера	51
7.15 Пуск і зупинка таймера	51
7.16 Скидання таймера після завершення його роботи	52
7.17 Ручне керування регулятором	52
8 Технічне обслуговування	53
8.1 Загальні вказівки	53
8.2 Юстування	53
8.2.1 Загальні відомості	53
8.2.2 Юстування нахилу характеристики ТО.....	54
8.2.3 Юстування датчиків з вихідним сигналом струму	55
8.2.4 Юстування датчиків з вихідним сигналом напруги	57
8.2.5 Юстування пристрою з ТП	58
8.2.6 Юстування схеми компенсації температури вільних кінців терморпарі	60
9 Маркування	61
10 Пакування	62
11 Транспортування та зберігання	62
12 Комплектність	63
Додаток А. Налаштувальні параметри	64
Додаток Б. Можливі несправності та способи їх усунення.....	66

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

Ключове слово НЕБЕЗПЕКА повідомляє про **безпосередню загрозу небезпечної ситуації**, що призведе до смерті або серйозної травми, якщо їй не запобігти.



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до невеликих травм.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Ключове слово ПОПЕРЕДЖЕННЯ повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до пошкодження майна.



ПРИМІТКА

Ключове слово ПРИМІТКА звертає увагу на корисні поради та рекомендації, а також інформацію для ефективної та безаварійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності

Ні за яких обставин ТОВ «ВО ОВЕН» та його контрагенти не будуть нести юридичної відповідальності і не будуть визнавати за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник у результаті встановлення або використання пристрою з порушенням діючої нормативно-технічної документації.

Вступ

Цю настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, принципом дії, конструкцією, технічним експлуатуванням та обслуговуванням пристрою для регулювання температури з таймером ОВЕН ТРМ501, що надалі за текстом іменується «пристрій» або «ТРМ501».

Пристрій випускається згідно з ТУ У 33.2-35348663-006:2009.

Декларацію про відповідність розміщено на сайті *owen.ua*.

Підключення, регулювання та технічне обслуговування пристрою повинні проводити тільки кваліфіковані фахівці після ознайомлення з цією Наставною щодо експлуатування.

Пристрій виготовляється у різних модифікаціях, зашифрованих у кодї повного умовного позначення:

ОВЕН ТРМ501-Х

<p>Одиниці відліку часу Хв – хвилини (при замовленні не вказується) С – секунди Д – десяті частки секунд</p>
--

Приклад запису позначення пристрою при замовленні: **ОВЕН ТРМ501-С**.

Використовувані аббревіатури

ВП – вихідний пристрій.

ТО – термоперетворювач опору.

ТП – термоелектричний перетворювач (термопара).

ЦІ – цифровий індикатор.

1 Призначення та функції

Пристрій призначено для вимірювання та індикації фізичної величини, перетвореної в уніфікований сигнал постійного струму або напруги.

Функції пристрою:

- вимірювати і відображати значення вимірюваної величини на цифровому індикаторі;
- перетворювати сигнал датчика у значення контрольованої фізичної величини;
- регулювати вимірювану величину за двопозиційним законом;
- запускати/зупиняти регулятор по вбудованому таймеру;
- запускати/зупиняти регулятор незалежно від таймера;
- зберігати в енергонезалежній пам'яті пристрою задані параметри вимірювання та регулювання.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Таблиця 2.1 – Характеристики пристрою

Найменування	Значення
Живлення	
Напруга живлення	12 В (постійного або змінного струму)
Допустиме відхилення напруги живлення	-10...+10 %
Споживана потужність, не більше	3 ВА
Входи	
Час опитування входних каналів, не більше	1 с

Продовження таблиці 2.1

Найменування	Значення
Межа допустимої основної наведеної похибки вимірювання вхідної величини (без урахування похибки датчика)	$\pm 0,5\%$
Напруга низького (активного) рівня на керуючому вході («ПУСК/СТОП»)	0...0,8 В
Напруга високого рівня на керуючому вході («ПУСК/СТОП»)	2,4...30 В
Вихідний опір пристрою зовнішнього керування таймером	не більше 1 кОм
Виходи	
Кількість вбудованих вихідних е/м реле	2
Характеристики таймера	
Максимальний струм, комутований контактами реле	8 А при напрузі 220 В 50 Гц і $\cos \varphi > 0,4$
Межі встановлення часу	0...999 хв (або с)
Дискретність встановлення часу	1 хв, 1 с або 0,1 с – залежно від модифікації
Характеристики корпусу	
Тип корпусу	щитовий (ЩЗ)
Ступінь захисту корпусу	IP54 (зі сторони передньої панелі) IP00 (зі сторони клем)
Габаритні розміри корпусу	76 × 34 × 70 мм
Маса пристрою (без трансформатора), не більше	0,2 кг

Таблиця 2.2 – Датчики та вхідні сигнали

Код	Тип	Діапазон вимірювань
Термоперетворювачі опору		
00	Cu 100 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^\circ\text{C}$
01	Cu 50 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^\circ\text{C}$
02	Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-99...+650 $^\circ\text{C}$
03	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-99...+650 $^\circ\text{C}$
07	Pt 50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-99...+650 $^\circ\text{C}$
08	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-99...+650 $^\circ\text{C}$
09	50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^\circ\text{C}$
14	100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 $^\circ\text{C}$
15	ТСМ 53М (гр. 23)	-50...+200 $^\circ\text{C}$
Термопари (перетворювачі термоелектричні)		
04	ТХК(L) «хромель–копель»	-50...+750 $^\circ\text{C}$
05	ТХА(К) «хромель–алюмель»	-50...+999 $^\circ\text{C}$
19	ТНН(N) «нікросил–нісил»	-50...+999 $^\circ\text{C}$
20	ТЖК(J) «залізо–константан»	-50...+900 $^\circ\text{C}$
Датчики з уніфікованим вихідним сигналом струму		
10	Струм 4...20 мА	0...100 %
11	Струм 0...20 мА	0...100 %
12	Струм 0...5 мА	0...100 %
Датчики з уніфікованим вихідним сигналом напруги		
06	Напруга 0...50 мВ	0...100 %

2.2 Умови експлуатування

Пристрій призначено для експлуатування у таких умовах:

- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів і газів;
- температура навколишнього повітря від +1...+50 °С;
- верхня межа відносної вологості повітря: не більше 80 % при +35 °С і більш низьких температурах без конденсації вологи;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа.

3 Заходи безпеки

За способом захисту від ураження електричним струмом пристрій відповідає класу III за ДСТУ EN 61140.

Під час експлуатування та технічного обслуговування необхідно дотримуватися вимог таких нормативних документів: «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» та «Правила улаштування електроустановок».

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідного рознімача та внутрішні електроелементи пристрою. Заборонено використовувати пристрій в агресивних середовищах із вмістом в атмосфері кислот, лугів, масел і т. п.

4 Встановлення пристрою щитового кріплення ЩЗ

Для встановлення пристрою слід:

1. Підготувати на щиті керування місце для встановлення пристрою (див. *рисунок 4.2*).
2. Встановити прокладку на рамку пристрою для забезпечення ступеня захисту IP54.
3. Вставити пристрій у спеціально підготовлений отвір на лицьовій панелі щита.
4. Вставити фіксатори з комплекту постачання в отвори на бічних стінках пристрою.
5. Із зусиллям загорнути гвинти з комплекту постачання в отворах кожного фіксатора так, щоб пристрій було щільно притиснуто до лицьової панелі щита.

Демонтаж пристрою слід проводити у зворотному порядку.

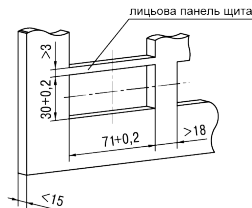
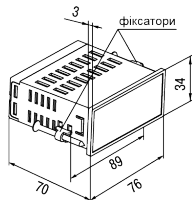


Рисунок 4.2 – Габаритні розміри корпусу ЩЗ

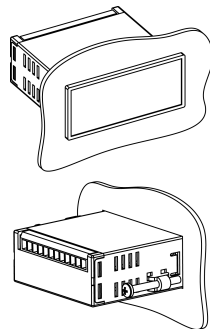


Рисунок 4.1 – Встановлення пристрою щитового кріплення

5 Підключення

5.1 Рекомендації щодо підключення

Для забезпечення надійності електричних з'єднань рекомендується використовувати мідні багатожильні кабелі. Перед підключенням кінці кабелів слід зачистити і залудити або використати кабельні наконечники. Жили кабелів слід зачищати так, щоб їх оголені кінці після підключення до пристрою не виступали за межі клемника. Перетин жил кабелів повинен бути не більше 1 мм².

Загальні вимоги до ліній з'єднань:

- під час прокладання кабелів слід виділити лінії зв'язку, що з'єднують пристрій з датчиком, у самостійну трасу (або кілька трас), розташовуючи її (або їх) окремо від силових кабелів, а також від кабелів, що створюють високочастотні та імпульсні завади;
- для захисту входів пристрою від впливу промислових електромагнітних завад лінії зв'язку пристрою з датчиком слід екранувати. Як екрани можна використовувати спеціальні кабелі з екранувальним обплетенням або заземлені сталеві труби відповідного діаметру. Екрани кабелів з екранувальним обплетенням слід підключити до контакту функціонального заземлення (FE) у щиті керування;
- фільтри мережевих завад слід встановлювати у лініях живлення пристрою;
- іскрогасні фільтри слід встановлювати у лініях комутації силового обладнання.

Монтуючи систему, в якій працює пристрій, слід враховувати правила організації ефективного заземлення:

- усі заземлювальні лінії прокладати за схемою «зірка» із забезпеченням хорошого контакту із заземлюваним елементом;
- усі заземлювальні кола повинні бути виконані проводами найбільшого перетину;
- забороняється об'єднувати клеми пристрою з маркуванням «Загальна» і заземлювальні лінії.

5.2 Порядок підключення



НЕБЕЗПЕКА

Після розпакування пристрою слід переконатися, що при транспортуванні пристрій не було пошкоджено.

Якщо пристрій знаходився тривалий час при температурі нижче мінус 20 °С, то перед вмиканням і початком робіт необхідно витримати його в приміщенні з температурою, що відповідає робочому діапазону, протягом 30 хв.

Для підключення пристрою слід:

1. Підключити пристрій до джерела живлення.



УВАГА

Перед подачею живлення на пристрій слід перевірити правильність підключення напруги живлення та її рівень.

2. Подати живлення і налаштувати необхідний алгоритм роботи. Зняти живлення.
3. Підімкнути датчики до входів пристрою.
4. Підключити лінії зв'язку вихідних реле до виконавчих пристроїв.
5. Увімкнути пристрій і перевірити виконання встановленого алгоритму.

5.3 Призначення контактів клемника

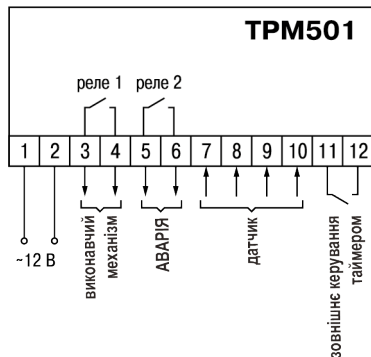


Рисунок 5.1 – Опис клемника

5.4 Підключення датчиків

5.4.1 Загальні відомості

Вхідні вимірювачі у пристрої є універсальними, тобто до них можна підмикати будь-які первинні перетворювачі (датчики) з перерахованих у таблиці 2.2. До входів пристрою можна підмикати одночасно два датчики різних типів у будь-яких поєднаннях.

**УВАГА**

Для захисту вхідних кіл пристрою від можливого пробою зарядами статичної електрики, накопиченої на лініях зв'язку «пристрій – датчик», перед підключенням до клемників пристрою їх жили слід на 1-2 секунди з'єднати з гвинтом функціонального заземлення (FE) щита.

Під час перевірки справності датчика і лінії зв'язку слід відімкнути пристрій від мережі живлення. Для уникнення виходу пристрою з ладу при «продзвонці» зв'язків слід використовувати вимірювальні пристрої з напругою живлення не більше 4,5 В. При більш високих напругах живлення цих пристроїв відмикання датчика від пристрою є обов'язковим.

Параметри лінії з'єднання пристрою з датчиком наведені у *таблиці 5.1*.

Таблиця 5.1 – Параметри лінії зв'язку пристрою з датчиками

Тип датчика	Довжина ліній, м, не більше	Опір лінії, Ом, не більше	Виконання лінії
ТО	100	15	Дво- або трипровідна. Проводи рівної довжини та перетину
ТП	20	100	Термоелектродний кабель (компенсаційний)
Уніфікований сигнал постійного струму	100	100	Двопровідна
Уніфікований сигнал напруги постійного струму	100	5	Двопровідна

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

На схемах підключення замість номера входу (виходу) вказаний X (наприклад, X-1).

Цифрові входи пристрою розділені на групи по чотири входи, гальванічно ізольовані від інших кіл. Кожна група входів має свою загальну клему живлення. Підмикати дискретні датчики до входів можна тільки відносно клеми живлення входів для цієї групи

5.4.2 Підключення ТО

ТО підмикається до пристрою за трипровідною схемою (див. *рисунок 5.2*).

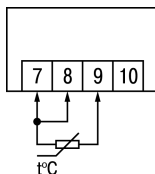


Рисунок 5.2 – Схема підключення ТО

Така схема дозволяє компенсувати опір з'єднувальних проводів.

При підключенні виконувати умову рівності опорів. З'єднувальні проводи повинні бути однакової довжини і перетину.

Допускається з'єднання ТО з пристроєм за двопровідною лінією при виконанні певних умов (див. розділ нижче).

5.4.3 Підключення ТО за двопровідною схемою

З'єднання термомікшера з пристроєм за двопровідною схемою проводиться у разі неможливості використання трипровідної схеми, наприклад, при встановленні ТРМ501 на об'єктах, обладнаних раніше прокладеними трасами.

Для підключення ТО за двопроводною схемою слід:

1. Перед початком роботи встановити перемички між контактами 7 – 8 клемника пристрою, а двопровідну лінію підключити до контактів 7 – 9.
2. Підключити до лінії зв'язку «термоперетворювач–прилад» (до протилежних від пристрою кінців лінії) замість ТО магазин опорів з класом точності не нижче 0,05 (наприклад, P4831).

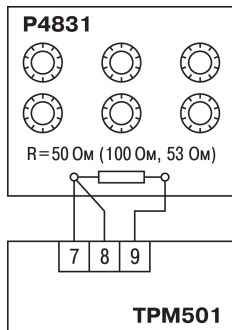


Рисунок 5.3 – Схема підключення

3. Встановити на магазині значення опору ТП при температурі 0 °С (50 або 100 Ом, залежно від типу датчика).
4. Подати на пристрій живлення і через 15 – 20 с за показами ЦІ визначити величину відхилення температури від 0 °С.
5. Ввести у пам'ять пристрою значення корекції «зсув характеристики» $\bar{\Delta} \sigma_{г}$, що дорівнює за величиною показам пристрою у п. 4, але взяте з протилежним знаком.

6. Вийти з налаштування і переконатися, що покази пристрою дорівнюють $0 \pm 0,2$ °С.

7. Відімкнути живлення від пристрою, від'єднати лінію зв'язку від магазину опорів і підключити її до ТО.

Після виконання зазначених дій пристрій готовий до роботи.

5.4.4 Підключення ТП

Пристрій і ТП слід з'єднувати безпосередньо (при достатній довжині провідників ТП) або за допомогою подовжувальних компенсаційних проводів, що відповідають типу проводів, які використовуються в ТП, з дотриманням полярності.

Допускається також використовувати проводи з металів з термоелектричними характеристиками, які у діапазоні температур $0...100$ °С аналогічні характеристикам матеріалів електродів термопари.

Робочий спай термопари повинен бути електрично ізолюваний від заземленого обладнання.

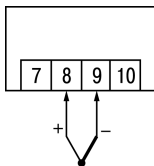


Рисунок 5.4 – Схема підключення ТП

5.4.5 Підключення датчика з уніфікованим вихідним сигналом струму/напруги

Для індикації реального значення вхідної величини сигнал з датчика масштабується.

При з'єднанні датчиків і пристрою необхідно дотримуватися полярності, див. *рисунок 5.5*.

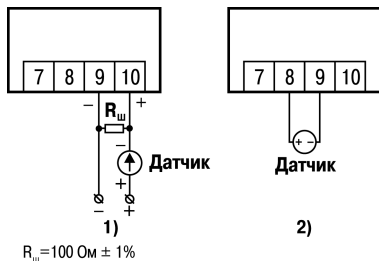


Рисунок 5.5 – Схема підключення датчиків з вихідним сигналом струму (1) і напруги (2)

5.4.6 Підключення до мережі живлення



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Слід уважно приєднувати кабелі до клемника пристрою. При випадковій подачі напруги на вимірювальний вхід (клеми 7–10) пристрій вийде з ладу.

Пристрій вмикається у мережу 220 В 50 Гц через трансформатор, що входить до комплекту постачання пристрою.

Лінія живлення під'єднується до клем 1 і 2 через трансформатор, див. *рисунок 5.6* .

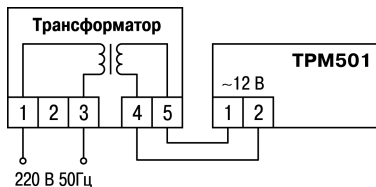



Рисунок 5.6 – Схема підключення трансформатора

5.4.7 Підключення зовнішнього керування таймером

До керуючого входу (клеми 11 і 12) TPM501 можна підключити пристрій зовнішнього керування таймером, що дублює кнопку  (див. *рисунок 5.7*).

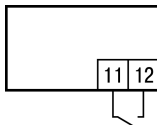


Рисунок 5.7 – Схема підключення зовнішньої кнопки «СТОП/ПУСК»

Як зовнішню кнопку можна використовувати:

- контакти кнопок, вимикачів, герконів, реле та інших пристроїв ($R < 1 \text{ кОм}$);
- активні датчики, що мають на виході транзистор п-р-п-типу з відкритим колекторним виходом;
- інші типи датчиків з вихідною напругою високого рівня від 2,4 до 30 В, і низького рівня від 0 до 0,8 В. Вхідний струм при напрузі низького рівня не повинен перевищувати 15 мА.

6 Експлуатування

6.1 Принцип роботи

Функціональну схему пристрою наведено на *рисунку 6.1*.

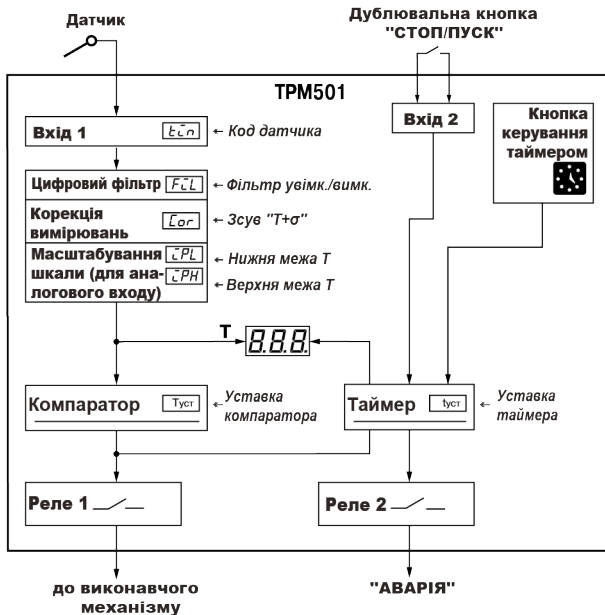


Рисунок 6.1 – Функціональна схема пристрою

Під час обробки виміряного значення пристрій виконує такі функції:

- цифрова фільтрація вимірювань (для ослаблення впливу зовнішніх імпульсних завад на експлуатаційні характеристики пристрою);
- корекція вимірювальної характеристики датчиків (для усунення початкової похибки перетворення вхідних сигналів і похибок, що вносяться з'єднувальними проводами);
- двопозиційне регулювання (для точного керування процесами).

Виміряне значення використовується як вхідне значення для логічного пристрою. ЛП аналізує вхідне значення і формує вихідний сигнал відповідно до обраних параметрів налаштування.

Вихідний пристрій передає керуючі сигнали на виконавчі механізми.

6.2 Індикація та керування

На лицьовій панелі пристрою розташовано елементи індикації та керування (див. *рисунок 6.2*):

- трирозрядний семисегментний ЦІ;
- три світлодіоди;
- чотири кнопки.






Рисунок 6.2 – Лицьова панель пристрою


Таблиця 6.1 – Призначення цифрового індикатора

Режим експлуатування пристрою	Індикація на ЦІ
Робота	Значення вимірюваної величини з точністю до цілого (-99...999); Поточний час таймера з точністю до хвилин (0...999)
Налаштування	Назви параметрів пристрою та їх значення
Аварія	« - - - »




Таблиця 6.2 – Призначення світлодіодів

Світлодіод	Режим експлуатування пристрою	Значення
	Робота	Стан реле регулятора (реле 1) Світиться — реле замкнено Не світиться — реле розімкнуто
	Робота	Стан таймера Світиться — таймер зупинений Не світиться — таймер скинутий або вимкнений Блимає рідко (1 раз за секунду) — таймер запущений Блимає часто (3 рази за секунду) — таймер завершив роботу
	Робота	Інформація про те, що показує ЦІ у поточний момент: <ul style="list-style-type: none"> • світиться — на індикатор виводиться вхідна величина; • не світиться — на індикатор виводиться поточний час таймера; • блимає 4 рази за секунду — помилка по вхідному каналу

Таблиця 6.3 – Призначення кнопок

Кнопка	Режим експлуатування пристрою	Призначення
	Робота	Вхід з режиму Робота у режим Налаштування Коротке натискання (менше 6 с) — вхід у режим задавання уставок Довге натискання (близько 6 с) — вхід у режим задавання параметрів

Продовження таблиці 6.3

Кнопка	Режим експлуатування пристрою	Призначення
	Налаштування	Запис нових встановлених значень параметрів у пам'ять пристрою та вихід у режим Робота
	Робота	При включеному таймері – перехід від індикації температури до індикації часу і назад. При відключеному таймері – кнопка не використовується.
	Налаштування	Вибір і збільшення значення параметра (якщо утримувати кнопку, швидкість зміни зростає)
	Робота	Вимкнення таймера (реле 2) при закінченні програми або при аварії датчика.
	Налаштування	Вибір і зменшення значення параметра (якщо утримувати кнопку, швидкість зміни зростає)
	Робота	Керування таймером: Коротке натискання (менше 6 с) – пуск і зупинка таймера. Довге натискання (близько 6 с) – скидання таймера на задану уставку. Ручне керування регулятором (при нульовій уставці таймера)


6.3 Робота

Пристрій переходить до роботи автоматично після подачі живлення.

Основні дії пристрою ТРМ501 у режимі **Робота**:

- опитування вхідного датчика (з частотою не більше 1 с);

- контроль параметрів:
 - поточне значення вхідної величини;
 - поточний час таймера;
 - справність датчиків або лінії зв'язку з ними, а також знаходження вимірюваної величини у допустимих межах;
 - вмикання/вимикання вихідного реле регулятора;
 - поточний стан таймера (увімкнений/вимкнений, зупинений, скинутий).
- сигналізація про аварію на вході;
- обчислення та індикація поточного значення вхідної величини;
- керування вихідним реле за двопозиційним законом (відповідно до заданої логіки і уставки $T_{уст}$);
- зворотний відлік часу згідно із заданою уставкою таймера $t_{уст}$;
- виведення часу з таймера на ЦІ;
- сигналізація про закінчення програми таймера.

Залежно від встановлених значень параметрів регулятора і таймера роботою таймера/регулятора можна керувати за допомогою кнопки  , а також за допомогою зовнішньої дублюючої кнопки, підключеної до клем 11, 12.

Для зміни параметрів технологічного процесу необхідно перейти у режим налаштування.

У разі виникнення неполадок слід звернутися за довідкою до розділу *Несправності та способи їх усунення*. Після усунення несправності пристрій автоматично повертається до роботи.

Відповідно до заданих параметрів регулятор і таймер можуть працювати в одному з таких режимів:

- Якщо таймер увімкнений ($t_{LR} = on$) і програмно підключений до виходу компаратора (реле 1), тобто $t_{OL} = on$, то процес регулювання буде запускатися і зупинятися таймером. Вихідне реле таймера (реле 2) використовується для сигналізації про закінчення процесу регулювання. Цей режим заданий за умовчанням на заводі-виробнику.
- Якщо таймер вимкнений ($t_{LR} = off$), регулювання відбувається незалежно від таймера.

- Якщо таймер увімкнений ($t\bar{L}r = ON$), але програмно відключений від реле 1 ($t\bar{a}L = OFF$), то процес регулювання і робота таймера відбуваються незалежно одне від одного. По закінченні часу таймера регулювання не зупиняється, реле 2 замикається.
- Якщо таймер увімкнений ($t\bar{L}r = ON$), програмно підключений до реле 1 ($t\bar{a}L = ON$) і при цьому задана уставка таймера **000**, процесом регулювання можна керувати вручну, за допомогою кнопки «ПУСК/СТОП». Таймер не буде відраховувати час.

6.4 Робота із заводськими налаштуваннями параметрів

Таймер увімкнено ($t\bar{L}r = ON$).

Таймер запускається одразу після натискання кнопки  ($rSP = OFF$). Регулятор працює за програмою таймера ($t\bar{a}L = OFF$), див. *рисунок 6.3*.

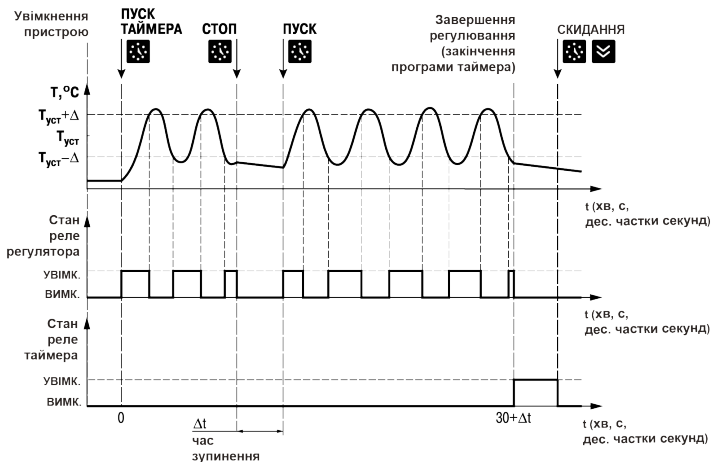











Рисунок 6.3 – Графік регулювання температури за програмою таймера

При запуску таймера TRM501 працює за таким алгоритмом:

1. Починається регулювання фізичної величини (на графіку наведено приклад з температурою). Про роботу таймера сигналізує світлодіод .

2. Відлік таймера можна зупинити натисканням кнопки . Процес регулювання призупиняється, світлодіод  світиться постійно. При повторному натисканні кнопки  – таймер продовжить відлік, а регулятор продовжить роботу.
3. За умовчанням програма таймера розрахована на 30 хв. Після закінчення цього часу регулювання зупиняється (реле 1 розімкнене), реле таймера (реле 2) замикається. Світлодіод  не світиться, світлодіод  блимає часто (близько 3 разів на секунду).
4. Реле 2 розмикається після скидання таймера (натискання кнопки  на час більше 6 с або натискання кнопки ). Світлодіод  гасне.


7 Налаштування


7.1 Загальні відомості

Налаштування призначено для вибору необхідного алгоритму роботи пристрою та для редагування параметрів, що використовуються у процесі експлуатування.

Значення параметрів можна змінювати відповідно до умов і цілей експлуатування пристрою. Значення параметрів записуються в енергонезалежну пам'ять пристрою і зберігаються при вимкненні живлення.

У пристрої є два рівні налаштувань:

- **Перший рівень** – перегляд і зміна значень уставок регулятора і таймера. Вхід на перший рівень налаштувань здійснюється з режиму роботи. Для цього необхідно короткочасно (менше 6 с) натиснути на кнопку 

- **Другий рівень** – перегляд і необхідна зміна функціональних параметрів пристрою. Вхід на другий рівень налаштувань здійснюється з режиму роботи або з режиму задавання уставок натисканням і утриманням кнопки  більше 6 с.



Функціональні параметри пристрою розділені на групи, вхід до яких здійснюється за кодами:

- Група 1. Параметри пристрою – код **31**
- Група 2. Параметри регулятора – код **43**
- Група 3. Параметри таймера – код **27**.

У режимі налаштування також можна відновити заводські налаштування пристрою та провести юстування вимірювальних пристроїв.

7.2 Особливості функціонування під час налаштування

У процесі налаштування у TPM501 проявляються такі особливості:

- На Ці завжди **блимає останній символ**.
- Пристрій **продовжує вимірювати вхідні сигнали**, але на цифровому індикаторі вони не відображаються (відображається тільки ім'я параметра або його значення).
- У разі виникнення аварії по входу пристрій переходить у режим **аварії** (реле 2 замикається, блимає світлодіод ). На цифровому індикаторі аварійна інформація не відображається.
- **Регулятор і таймер продовжують працювати**.
- Кнопка керування таймером  не працює.
- Пристрій не може перейти у режим **Робота** без команди ззовні.
- Задані **значення параметрів зберігаються у пам'яті** при вимкненні живлення.
- Будь-яке заново **введене значення параметра починає працювати відразу після запису** у пам'ять (до виходу з налаштування).

7.3 Задавання уставки регулятора

Для задавання уставки регулятора слід виконати дії:

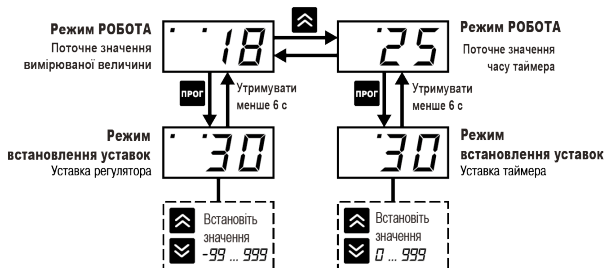









Рисунок 7.1 – Схема задавання уставок регулятора і таймера

1. Вхід у режим перегляду і задавання уставки регулятора здійснюється з режиму **Робота** (при вмиканні живлення пристрій переходить до роботи).

На ЦІ відображається поточне значення вхідної величини. Включений світлодіод . Перемкнути ЦІ у режим відображення вхідної величини можна за допомогою кнопки .

2. Натиснути короткочасно (менше 6 с) кнопку . На індикаторі з'явиться раніше задане значення уставки регулятора (за умовчанням 30), останній символ (0) блимає.
3. Кнопками  і  задати необхідне значення уставки. Уставка регулятора задається в одиницях вимірюваної величини з урахуванням діапазону роботи датчика. Можливі значення уставки лежать в

діапазоні -99...999. Якщо значення уставки не змінюється при натисканні кнопок  і , можливо, у пристрої встановлено захист від зміни уставки ($SLr = on$). Для зняття захисту необхідно задати $SLr = off$


4. Натиснути короткочасно (менше 6 с) кнопку . Нове значення уставки буде записано у пам'ять. Потім пристрій переходить до роботи. На ЦІ відображається поточне значення вхідної величини.


7.4 Задавання уставки таймера







Уставку таймера можна налаштовувати тільки при увімкненому таймері ($t_{\bar{L}r} = on$).

Для задавання уставки таймера слід виконати дії:

1. Вхід у режим перегляду і задавання уставки таймера здійснюється з режиму **Робота**.

На цифровому індикаторі має відобразитися поточне значення часу таймера. Світлодіод  не світиться.

Якщо на цифровому індикаторі відображається поточне значення вхідної величини, перемкнути на поточний час таймера кнопкою . Якщо перемкнути не вдається – швидше за все необхідно перевірити, чи увімкнено таймер ($t_{\bar{L}r} = on$).

2. Натиснути короткочасно (менше 6 с) кнопку . На індикаторі з'явиться задане раніше значення уставки таймера (за умовчанням **30**), останній символ (0) повинен блимати.
3. Задати за допомогою кнопок  і  необхідне значення уставки. Уставка таймера задається у хвилинах, секундах або десятих частках секунди (залежно від модифікації пристрою), у діапазоні 0...999. Якщо значення уставки не змінюється при натисканні кнопок  і , можливо, у пристрої встановлено захист від зміни уставки ($SLr = on$). Для зняття захисту необхідно задати ($SLr = off$).
4. Натиснути короткочасно (менше 6 с) на кнопку . Потім пристрій переходить до роботи. На ЦІ відображається поточне значення вхідної величини.

7.5 Захист уставок від випадкових змін

Після задавання уставок слід захистити значення від несанкціонованих змін. Для цього слід задати ($5Cr = OFF$).

7.6 Перехід до зміни параметрів

До зміни параметрів можна перейти з роботи або з режиму задавання уставок.

На ЦІ відображається поточне значення вхідної величини, час таймера або будь-яка з уставок.

Для входу у режим установлення параметрів слід виконати дії:

1. Натиснути кнопку **ПРОГ** і утримувати її більше 6 секунд. На індикаторі відображається **Cod**. Останній символ значення почне блимати.
2. Натиснути короткочасно (менше 6 с) кнопку **ПРОГ**. Якщо код задано правильно, пристрій перейде у режим задавання параметрів відповідної групи. На індикаторі з'явиться позначення першого параметра групи (наприклад, для групи 1 – **TIN**).
3. Якщо код задано неправильно, пристрій повернеться до роботи. На індикаторі з'явиться поточне значення вхідної величини.

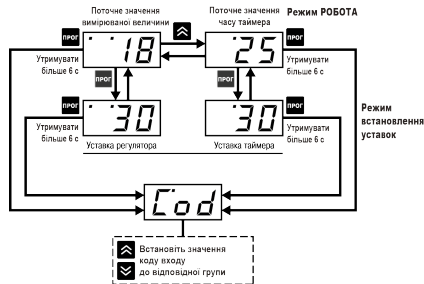




Рисунок 7.2 – Вхід у режим установлення параметрів

7.7 Перемикання між параметрами групи

Для перемикання між параметрами слід використовувати кнопки  і  відповідно до алгоритму на *рисунок 7.3*.

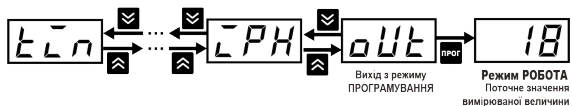


Рисунок 7.3 – Перемикання між параметрами групи

7.8 Алгоритми налаштування параметрів груп

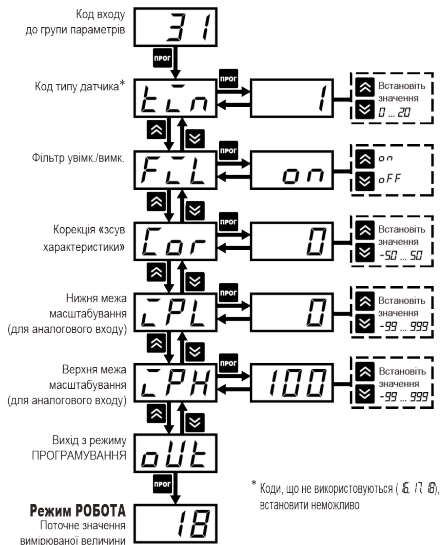


Рисунок 7.4 – Алгоритм налаштування параметрів входу

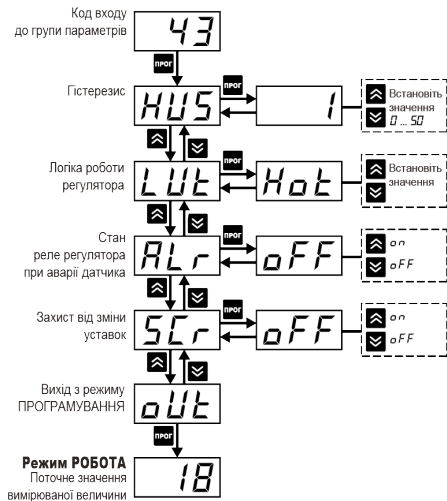


Рисунок 7.5 – Алгоритм налаштування параметрів регулятора

7.9 Опис параметрів

7.9.1 Цифрова фільтрація

Робота фільтра описується двома характеристиками: «смуга фільтра» і «глибина фільтра». Обидві характеристики у ТРМ501 є незмінюваними.

Смуга фільтра $\Pi = 10$ дозволяє захистити вимірювальний тракт від одиничних завад.

Якщо значення, що надійшло на вхід T , відрізняється від попереднього на величину, більшу ніж 10°C , то пристрій здійснює повторні вимірювання до тих пір, поки отримане значення не потрапить у задану смугу (див. *рисунок 7.6*). Протягом усього цього часу на Ці відображається минуле значення виміряної величини.

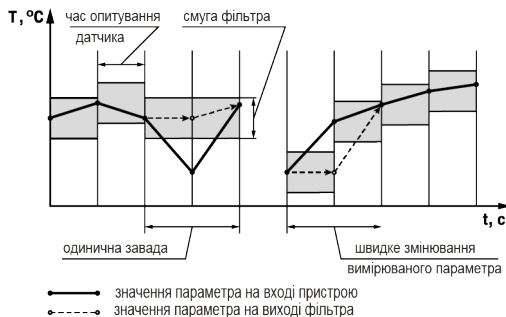


Рисунок 7.6 – Дія «смуги фільтра»

Глибина фільтра $N = 4$ дозволяє зменшити шумову складову показів пристрою.

Пристрій обчислює середнє арифметичне останніх чотирьох вимірювань. Дію параметра «глибина фільтра» показано на *рисунку 7.7*.

Режим роботи цифрового фільтра встановлюється у параметрі $F_{\bar{L}L}$:

- $F_{\bar{L}L} = \bar{on}$ — фільтр увімкнено;
- $F_{\bar{L}L} = \bar{off}$ — фільтр вимкнено.

За умовчанням фільтр увімкнено ($F_{\bar{L}L} = on$).

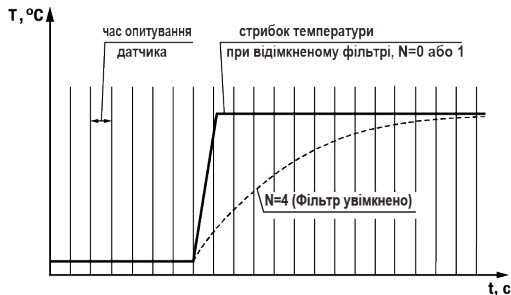


Рисунок 7.7 – Дія «глибини фільтра»

7.9.2 Корекція вимірів

Пристрій коригує обчислене значення для того, щоб усунути початкову похибку перетворення на вхідному датчику. Похибка виявляється у ході метрологічних випробувань.

Корекцію необхідно вводити у таких випадках:

- при підключенні термоперетворювача опору за двопровідною схемою (для компенсації похибок, що вносяться проводами);
- при відхиленні у термоперетворювача опору значення R_0 .

Корекція вимірів – це зсув вимірювальної характеристики на величину d , яка задається у параметрі $\zeta_{\sigma r}$, див. *рисунок 7.8*. Ця величина додається до кожного обчисленого значення виміряної величини $T_{\text{вим}}$, і результуюча величина $T_{\text{інд}}$ подається на індикатор.

Діапазон значень параметра: мінус 50... + 50.

За умовчанням корекцію вимірів відключено ($\zeta_{\sigma r} = 0$).

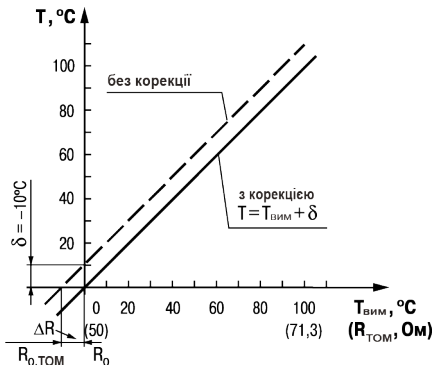


Рисунок 7.8 – Графік корекції вимірів

7.9.3 Масштабування шкали вимірювання

При роботі з датчиками, що формують на виході уніфікований сигнал струму або напруги (коди $\bar{L}\bar{n}$ = 06, 10, 11, 12, 13), можна використовувати довільне масштабування шкали вимірювання. У відповідних параметрах встановлюються нижня ($\bar{L}\bar{P}\bar{L}$) і верхня ($\bar{L}\bar{P}\bar{H}$) межі діапазону відображення.

Нижня межа ($\bar{L}\bar{P}\bar{L}$) визначає, яке значення буде виводитися на індикатор при мінімальному рівні сигналу з датчика (наприклад, 4 мА для датчика з вихідним сигналом струму 4...20 мА). Верхня межа ($\bar{L}\bar{P}\bar{H}$) визначає, яке значення буде виводитись на індикатор при максимальному рівні сигналу з датчика (наприклад, 20 мА для датчика з вихідним сигналом струму 4...20 мА), див. *рисунок 7.9*.

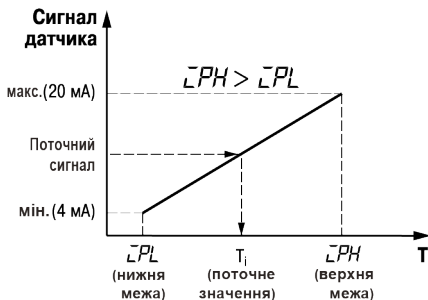


Рисунок 7.9 – Графік масштабування шкали 1

Нижня межа може бути як менше, так і більше верхньої ($\bar{L}\bar{P}\bar{L} \dots \bar{L}\bar{P}\bar{H}$). У другому випадку характеристика буде зворотною, див. *рисунок 7.10*.

Діапазон значень параметрів: -99 ... 999.

За умовчанням $\Delta P_L = 0 \Delta P_H = 100$

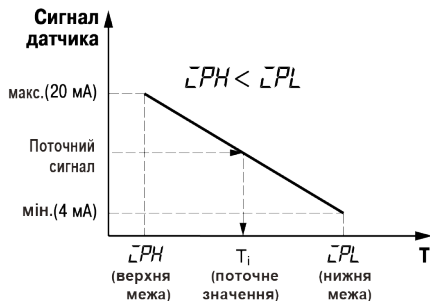


Рисунок 7.10 – Графік масштабування шкали 2

7.9.4 Логіка роботи регулятора

Регулювання в TRM501 відбувається за двопозиційним законом з використанням пристрою порівняння (компаратора).

Компаратор працює по одному з чотирьох типів логіки, див. *рисунок 7.11*.

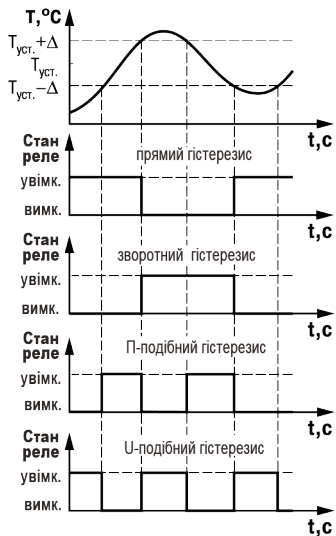


Рисунок 7.11 – Логіка роботи регулятора

Тип логіки задається параметром LLH :

- При $LLH = OFF$ компаратор вимкнено.

- $LUt = Hot$ (прямий гістерезис). Застосовується у випадку використання пристрою для керування роботою нагрівача (наприклад, ТЕНа) або сигналізації про те, що значення поточного вимірювання T менше уставки $T_{уст}$. Реле компаратора спочатку вмикається при значеннях $T < T_{уст} - D$, вимикається при $T > T_{уст} + D$ і знову вмикається при $T < T_{уст} - D$, здійснюючи двопозиційне регулювання уставки $T_{уст}$ з гістерезисом $\pm D$.
- $LUt = Col$ (зворотний гістерезис). Застосовується у разі використання пристрою для керування роботою охолоджувача (наприклад, вентилятора) або сигналізації про перевищення значення уставки. Реле компаратора спочатку вмикається при значеннях $T > T_{уст} + D$, вимикається при $T < T_{уст} - D$.
- $LUt = -P$ (П-подібний гістерезис). Застосовується при використанні пристрою для сигналізації про вхід контрольованої величини у задані межі. Вихідний пристрій вмикається при $T_{уст} - D < T < T_{уст} + D$.
- $LUt = -U$ (U-подібний гістерезис). Застосовується при використанні пристрою для сигналізації про вихід контрольованої величини поза задані межі. Вихідний пристрій вмикається при $T < T_{уст} - D$ і $T > T_{уст} + D$.

За умовчанням регулятор працює у режимі нагрівача ($LUt = Hot$).

7.9.5 Уставка регулятора

Уставку ($T_{уст}$) задають на першому етапі налаштування (див. розділ 7.3). Уставка регулятора задається в одиницях вимірюваної величини.

Діапазон заданих значень уставки **-99...999**.

За умовчанням уставка дорівнює 30.

7.9.6 Гістерезис

У параметрі HYS задається гістерезис компаратора D (в одиницях вимірюваної величини). Діапазон значень параметра 0...50. За умовчанням $HYS = 1$.

7.9.7 Стан реле компаратора при аварії датчика (ALR)

При аварії датчика реле компаратора буде знаходитися в одному з двох станів, які задаються у параметрі ALr .

Якщо $R_{Lr} = \text{off}$, то реле розмикається. Якщо $R_{Lr} = \text{on}$, реле замикається.

За умовчанням реле компаратора розімкнене ($R_{Lr} = \text{OFF}$).

7.9.8 Захист від зміни уставок




У параметрі SLr встановлюється захист уставок регулятора і таймера від зміни. При $SLr = \text{OFF}$ уставки можна змінювати, при $SLr = \text{on}$ зміна недоступна.

За умовчанням уставки регулятора і таймера доступні для редагування ($SLr = \text{OFF}$).



7.9.9 Вмикання/вимикання таймера

Таймер вмикається та вимикається у параметрі Lr .

При $Lr = \text{on}$:

- таймер увімкнений і керується кнопкою , а також зовнішньою дублюючою кнопкою, підключеною до клем 11 і 12;
- уставку таймера можна вивести на індикатор кнопкою ;
- можливий режим роботи з нульовою уставкою таймера, за допомогою кнопки  можна керувати роботою регулятора.

При $Lr = \text{OFF}$:

- таймер вимкнений і кнопка  не працює;
- уставка таймера на індикатор не виводиться (кнопка  не працює), задавання уставки таймера неможливе.

За умовчанням таймер увімкнено ($Lr = \text{on}$).

7.9.10 Уставка таймера

Таймер зі зворотним відліком дозволяє відпрацювати програму протягом: 1...999 хвилин (для **TPM501-M**); 1...999 секунд (для **TPM501-C**); 0,1...99,9 секунди (для **TPM501-D**).

Час роботи таймера (уставка) $t_{уст}$ задається окремо. При цьому таймер повинен бути увімкнений ($\bar{t}_{cr} = \bar{on}$).

За умовчанням уставка дорівнює 30.



7.9.11 Режим ручного керування регулятором (з нульовою уставкою таймера)

Якщо задати уставку таймера = 0 (при включеному таймері $\bar{t}_{cr} = \bar{on}$), то можна керувати регулятором вручну за допомогою кнопки  (або зовнішньої дублюючої кнопки .

7.9.12 Режим роботи таймера

Таймер керує регулятором або відраховує час для виконання алгоритмів. Режим таймера задається у параметрі \bar{t}_{ou} :

При $\bar{t}_{ou} = on$ таймер керує роботою регулятора:

- при запуску таймера працює реле 1, реле таймера розімкнене;
- при зупинці таймера (натискання кнопки ) регулювання призупинено, реле регулятора розімкнене, реле таймера розімкнене;
- при завершенні програми таймера регулювання зупиняється (реле 1 розімкнене), реле таймера (реле 2) замикається;
- після скидання (коротке натискання кнопки ) реле таймера розмикається.


Розімкнути реле таймера можна кнопкою  (без скидання програми).


При $\bar{t}_{ou} = off$ регулятор працює завжди, незалежно від стану таймера.

Після закінчення роботи таймера **реле 2** замикається.

За умовчанням $t_{\text{off}} = \text{on}$.

7.9.13 Стан таймера при вмиканні у мережу

Таймер запускається або відразу при вмиканні живлення (автоматично), або після натискання кнопки . Для вибору умови вмикання таймера служить параметр S_{tb} :

- при $S_{tb} = \text{on}$ таймер чекає натискання кнопки  для запуску;
- при $S_{tb} = \text{off}$ таймер запускається автоматично при включенні живлення.

За умовчанням $S_{tb} = \text{on}$.

7.9.14 Запуск таймера при першому досяганні уставки (RSP)

Режим, у якому таймер запускається тільки при першому досяганні уставки (параметр r_{SP}):







- при $r_{SP} = \text{on}$ таймер автоматично запускається при першому досяганні уставки після включення пристрою.
- при $r_{SP} = \text{off}$ таймер запускається при натисканні кнопки «ПУСК/СТОП» або при вмиканні живлення (незалежно від поточного значення температури).

За умовчанням $r_{SP} = \text{off}$.

Для повторного запуску таймера у такому режимі необхідно вимкнути живлення, потім знову його увімкнути.

7.10 Встановлення значення параметрів

Для налаштування параметрів слід:

1. Увійти в режим встановлення параметрів групи 1.
2. Кнопками  і  вивести на індикатор позначення потрібного параметра (для прикладу на *рисунку 7.12* – « \bar{t}_{Lr} » — код типу датчика).
3. Натиснути кнопку . На індикаторі з'явиться значення параметра, встановлене раніше (у прикладі – за умовчанням 1).
4. Кнопками  і  встановити необхідне значення.
5. Натиснути кнопку . Пристрій запише нове значення у пам'ять і почне його використовувати. На індикаторі знову з'явиться позначення параметра.

Після запису змін можна або перейти до іншого параметра і продовжити редагування, або повернутися до роботи.

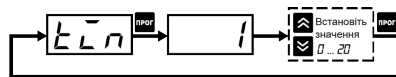



Рисунок 7.12 – Схема встановлення значення параметрів

7.11 Контроль поточного значення вхідної величини і поточного часу таймера

При вмиканні пристрою на індикатор автоматично виводиться поточне значення вхідної величини T . Увімкнено світлодіод δ^c .


Якщо таймер увімкнено ($\bar{t}_{Lr} = on$), натискання кнопки  виводить на індикатор поточний час таймера. Світлодіод δ^c вимкнеться.

Повторне натискання кнопки  повертає на ЦІ поточне значення Т.

Якщо таймер вимкнено ($\overline{TLR} = OFF$), кнопка  не реагує на натискання і поточний час таймера не можна вивести на індикатор.

7.12 Контроль справності датчика

У процесі роботи пристрій контролює справність вхідного датчика. У разі виникнення аварії по входу TPM501 переходить в аварійний режим:


- Світлодіод \mathcal{L}^c блимає з частотою приблизно 4 рази на секунду.
- На цифровий індикатор виводяться горизонтальні риси (- - -). Винятки:
 - Коротке замикання термопари. На індикаторі відображається температура «холодного спаю», що дорівнює температурі клемника пристрою.
 - Обрив або коротке замикання датчика з аналоговим виходом. У разі обриву або замикання датчика (чи лінії зв'язку) з уніфікованим вихідним сигналом струму 0...5 мА, 0...20 мА на індикаторі відображається значення нижньої межі діапазону вимірювання (відповідає встановленому у параметрі \overline{PL}).
- Реле 1 (реле регулятора) переводиться у стан, визначений у параметрі R_{LR} (за умовчанням розмикається);
- Реле 2 (реле таймера) замикається, таймер зупиняється. Вимкнути реле 2 до усунення аварії можна натисканням кнопки .

Можливі причини аварійної ситуації:

- Вихід вимірюваної величини за допустимий діапазон контролю;
- Вихід з ладу датчика (обрив або коротке замикання);
- Обрив лінії зв'язку датчика з пристроєм

Допустимі межі вимірювань для кожного типу датчика вказані у таблиці *Датчики та вхідні сигнали*.

7.13 Контроль роботи вихідного реле регулятора

Візуальний контроль за роботою вихідного реле регулятора (реле 1) здійснюється по світлодіоду  на лицьовій панелі пристрою:

- світлодіод світиться – реле 1 у стані «УВИМКНЕНО» (замкнено);
- світлодіод погашений – реле 1 у стані «ВИМКНЕНО» (розімкнено).

7.14 Контроль стану таймера




Візуальний контроль за станом таймера здійснюється по світлодіоду  на лицьовій панелі пристрою:

- світлодіод світиться – таймер зупинено;
- світлодіод не світиться – таймер скинуто або вимкнено;
- світлодіод блимає рідко (1 раз на секунду) – таймер запущено;
- світлодіод блимає часто (3 рази на секунду) – таймер завершив роботу.


При завершенні роботи таймера на індикаторі з'являється миготливе повідомлення *End*.



7.15 Пуск і зупинка таймера

Якщо таймер вимкнений ($\overline{ELR} = OFF$), кнопка  не працює, керування таймером неможливе.

Якщо таймер увімкнений ($\overline{tLr} = on$), відлік таймера можна призупинити коротким натисканням (менше 6 с) кнопки  або дублюючої кнопки, підключеної до клем 11, 12. Світлодіод  світиться постійно. Повторне натискання кнопки  знову запустить таймер.

7.16 Скидання таймера після завершення його роботи


Після завершення роботи таймера на індикаторі з'явиться миготливе повідомлення End . Щоб обнулити таймер, слід натиснути і утримувати більше 6 с кнопку  або дублюючу кнопку, підключену до клем 11, 12.

На індикаторі з'явиться повідомлення $rE5$. Якщо відпустити кнопку , пристрій повернеться до роботи, на індикаторі відобразиться значення уставки таймера, світлодіод  згасне.

Скидання сигналу (тобто розмикання реле 2) можна здійснити коротким натисканням кнопки .

7.17 Ручне керування регулятором

У TPM501 є режим, при якому можливе ручне керування процесом регулювання. Таймер повинен бути увімкнений ($\overline{tLr} = on$) і його уставка повинна дорівнювати 0.

Регулювання починається при натисканні кнопки  або дублюючої кнопки, підключеної до клем 11, 12.

Світлодіод  блимає. При наступному натисканні кнопки  регулювання припиняється; світлодіод  блимає.

При наступному натисканні кнопки  регулювання припиняється, а світлодіод  увімкнений.

8 Технічне обслуговування

8.1 Загальні вказівки

Під час виконання робіт з технічного обслуговування пристрою слід дотримуватися вимог безпеки з *розділу 3*.

Технічне обслуговування пристрою проводиться не рідше одного разу на 6 місяців і складається з таких процедур:

- перевірка кріплення пристрою;
- перевірка гвинтових з'єднань;
- видалення пилу та бруду з клемника пристрою.

8.2 Юстування

8.2.1 Загальні відомості

Юстування повинні проводити тільки кваліфіковані фахівці метрологічних служб при збільшенні похибки вимірювання вхідних параметрів понад встановлені значення.

Перед юстуванням пристрою слід перевірити задане значення корекції «зсув характеристики» (параметр $\bar{L}_{\bar{a}r}$) і встановити його рівним **0**. Перевести пристрій у режим **Робота**.

У TRM501 є можливість провести юстування вимірювальної частини.

Перехід до юстування аналогічний переходу до другого етапу налаштувань. Для доступу до параметрів юстування потрібні коди:

- Юстування нахилу характеристики датчика – код **104**.
- Юстування схеми компенсації температури вільних кінців термопари (холодного спаю) – код **102**.
- Відмикання схеми компенсації температури холодного спаю (тільки для термопар) – код **100**.

8.2.2 Юстування нахилу характеристики ТО

Для юстування нахилу характеристики ТО слід виконати дії:

1. Підімкнути до входу (клеми 7 – 9, див. *рисунок 8.1*) пристрою замість датчика магазин опорів типу P4831 (або подібний йому з класом точності не нижче 0,05) за трипровідною лінією. Опори проводів у лінії повинні бути рівні один одному і не перевищувати 15 Ом.

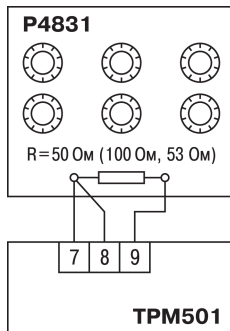


Рисунок 8.1 – Схема підключення

2. Встановити на магазині опір, що відповідає типу датчика.
3. Подати живлення на пристрій. Встановити у параметрах код типу датчика (параметр $k_{\bar{L}n}$), що відповідає реальному датчику.
4. Не менш ніж через 15 – 20 с після включення живлення провести юстування пристрою (див. *рисунок 8.2*). Юстування проводиться автоматично. Після юстування пристрій повертається у режим **Робота**.

Код датчика («TIN»)	Тип використовуваного датчика	Значення опору, Ом
01, 07, 08, 09	TSM50, ТСП50	50,00
00, 02, 03, 14	TSM100, ТСП100	100,00
15	ТСМ гр. 23	53,00

5. Перевірити результат юстування. Проконтролювати у режимі **Робота** по Ці значення температури – воно має дорівнювати 0 °С.

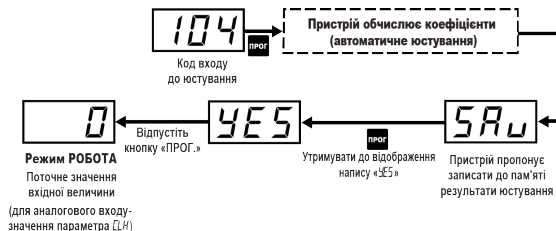


Рисунок 8.2 – Послідовність дій при юстуванні нахилу характеристики термоперетворювача або датчика з уніфікованим вихідним сигналом

8.2.3 Юстування датчиків з вихідним сигналом струму

Для юстування слід виконати дії:

1. Підімкнути до входу (клеми 8 – 10, див. *рисунок 8.3*) пристрою замість датчика диференційний вольтметр В1-12, увімкнений в режимі калібрування струму.

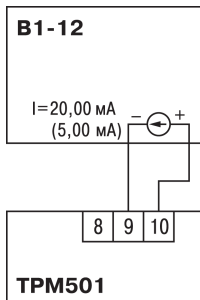


Рисунок 8.3 – Схема підключення

2. Встановити на вольтметрi B1-12 струм, що відповідає типу датчика, див. таблицю:

Код датчика («TIN»)	Уніфікований вихідний струм	Значення струму на калібраторі, мА
10, 11 12	4...20 мА, 0...20 мА 0...5 мА	20,00 5,00

3. Наступні дії аналогічні пп. 3 – 4 розділу 8.2.2.

4. Після юстування на індикаторі має відобразитися значення верхньої межі діапазону вимірювання.

8.2.4 Юстування датчиків з вихідним сигналом напруги

Для юстування слід виконати дії:

1. Підімкнути до входу (клеми 7 – 9, див. *рисунок 8.4*) пристрою замість датчика диференціальний вольтметр В1-12, увімкнений у режимі калібратора напруги.

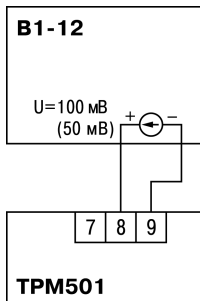



Рисунок 8.4 – Схема підключення

2. Встановити на вольтметрі В1-12 напругу, що відповідає типу датчика, див. таблицю:

Код датчика (t_{Lr})	Уніфікована вихідна напруга	Значення напруги на калібраторі, мВ
06	0...50 мВ	50,00
13	0...100 мВ	100,00

3. Наступні дії аналогічні пп. 3 – 4 *розділу 8.2.2.*
4. Після юстування на індикаторі має відобразитися значення верхньої межі діапазону вимірювання.
5. Юстування пристрою закінчено. Якщо юстування з якоїсь причини не пройшло (неправильне з'єднання, несправний пристрій), то на індикатор виводиться повідомлення *OFF*. Щоб скинути повідомлення, слід натиснути кнопку  або вимкнути живлення і увімкнути його знову.

8.2.5 Юстування пристрою з ТП

Для юстування пристрою слід виконати дії:

1. Підімкнути до входу пристрою замість термопари джерело постійної напруги, наприклад, диференційний вольтметр В1-12 з класом точності не нижче 0,05 у режимі калібрування напруг.
- При підмиканні дотримуватися полярності (див. *рисунок 8.5*).

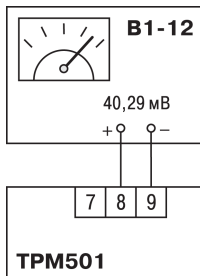


Рисунок 8.5 – Схема підключення

2. Встановити на вольтметрі вихідний сигнал 40,29 мВ.

3. Подати живлення на пристрій. Встановити код типу датчика $\xi\bar{L}n=04$, що відповідає терморпарі ТХК(L).
4. Не менш ніж через 15 – 20 с після вмикання живлення зробити юстування пристрою (див. *рисунок 8.6*). Юстування проводиться автоматично.
Після виконання дій, зазначених на *рисунку 8.6*, пристрій переходить до роботи з відімкнуною схемою компенсації температури вільних кінців (холодного спаю) терморпари. Вхід у цей режим проводиться за кодом доступу **100**.

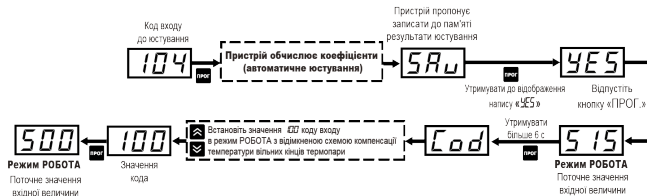


Рисунок 8.6 – Послідовність дій при юстуванні схеми пристрою з терморпарою

5. При роботі з відімкнуною схемою компенсації температури вільних кінців терморпари перевірити правильність проведення юстування. По цифровому індикатору проконтролювати значення вимірюваної температури – вона повинна дорівнювати $(500 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Якщо використовується терморпара, відмінна від ТХК(L), встановити після юстування у параметрах потрібний код типу датчика $\xi\bar{L}n$.



УВАГА

При виконанні робіт за пп. 3 – 5 вихідна напруга джерела не повинна змінюватися.

8.2.6 Юстування схеми компенсації температури вільних кінців термопар

Для юстування слід виконати дії:

1. Вимкнути живлення пристрою. Відключити від входу сигналу потенціометра і під'єднати замість нього кінці відградуваної термопарі відповідного типу. Помістити робочий спай ТП у посудину із сумішшю води і льоду (температура 0°C), див. *рисунок 8.7*.

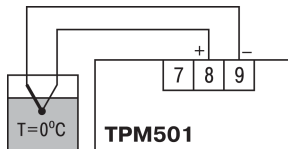


Рисунок 8.7 – Схема підключення

2. Подати живлення на пристрій. Перевірити, чи відповідає значення параметра \bar{E}_L типу підключеної термопарі.
Після прогріву пристрою (приблизно через 20 хв після подачі живлення) провести юстування схеми компенсації температури вільних кінців термопарі пристрою (див. *рисунок 8.8*).

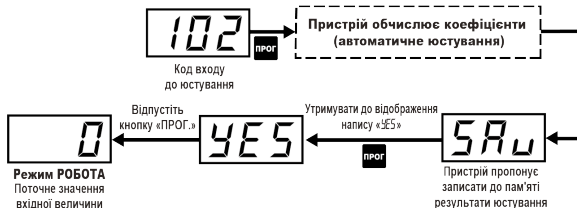



Рисунок 8.8 – Послідовність дій при юстуванні схеми компенсації температури вільних кінців терморпарі

3. Перевірити результат юстування. Для цього проконтролювати по цифровому індикатору значення температури робочого спаю підключеної до пристрою терморпарі. Воно має дорівнювати 0 °С. Допустима абсолютна похибка становить ± 2 °С. Юстування пристрою закінчено.
4. Якщо юстування з якоїсь причини не пройшло (неправильне з'єднання, несправний пристрій), на індикатор виводиться повідомлення *off*. Щоб скинути це повідомлення, слід коротко натиснути  або вимкнути живлення і увімкнути його знову.

9 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- товарний знак підприємства-виробника;
- умовне позначення пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;

- клас електробезпеки за ДСТУ EN 61140;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- рід живильного струму, номінальна напруга або діапазон напруг живлення;
- номінальна споживана потужність;
- заводський номер та рік випуску (штрихкод);
- схема підключення.

На споживчу тару нанесені:

- товарний знак та адреса підприємства-виробника;
- найменування та (або) умовне позначення виконання пристрою;
- заводський номер пристрою (штрихкод);
- дата пакування.

10 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 до індивідуальної споживчої тари, що виконана з гофрованого картону. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій слід спакувати в пакет з поліетиленової плівки.

Опакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою при зберіганні та транспортуванні.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

11 Транспортування та зберігання

Пристрій транспортується у закритому транспорті будь-якого виду. У транспортних засобах тара повинна кріпитися згідно з правилами, що діють на відповідних видах транспорту.

Транспортування пристроїв повинно здійснюватися при температурі навколишнього повітря від мінус 25 до плюс 55 °С із дотриманням заходів захисту від ударів та вібрацій.

Пристрої слід перевозити у транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

Пристрої повинні зберігатися у тарі виробника при температурі навколишнього повітря від 5 до 40 °С в опалюваних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрій слід зберігати на стелажах.

12 Комплектність

Найменування	Кількість
Пристрій	1 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Настанова щодо експлуатування	1 екз.
Комплект кріпильних елементів	1 к-т
Трансформатор ТПК-121-К40	1 шт.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності пристрою.


Додаток А. Налаштувальні параметри

Позначення	Найменування	Допустимі значення	Коментар	Заводські налаштування
Уставки				
T уст	Уставка регулятора	у діапазоні роботи датчика	[од. вим.]	30
t уст	Уставка таймера	0...999	[мін], [с], [дес. частки с]	30
$\overline{E_{Ln}}$ (TIN)	Код типу датчика	00-20	див. таблицю 2.2	04
Група 1. Параметри конфігурації входу та обробки вхідного сигналу				
$\overline{F_{L}}$ (FIL)	Режим роботи цифрового фільтра	ON OFF	Фільтр увімкнено Фільтр вимкнено	$\overline{0n}$
$\overline{C_{or}}$ (COR)	Корекція вимірів	-50...50	Додається до виміряної величини, [од. вим.]	0
$\overline{I_{PL}}$ (IPL)	Нижня межа масштабування	-99...999	Тільки для типів датчиків 6, 10, 11, 12, 13, [од.вим.]	0
$\overline{I_{PH}}$ (IPH)	Верхня межа масштабування	-99...999	Тільки для типів датчиків 6, 10, 11, 12, 13, [од.вим.]	100
Група 2. Параметри регулятора				
$\overline{H_{YS}}$ (HYS)	Гістерезис	у діапазоні роботи датчика	[од. вим.]	0

$L\bar{L}t$ (LUT)	Логіка роботи регулятора	$\bar{\alpha}FF$ – Регулятор вимкнено. $H\bar{\alpha}t$ – Пристрій порівняння: прямий гістерезис (нагрівач). $\bar{C}\bar{\alpha}L$ – Пристрій порівняння: зворотний гістерезис (охолоджувач). $-П-$ – Пристрій порівняння: П-подібний гістерезис. $-U-$ – Пристрій порівняння: U-подібний гістерезис.		$H\bar{\alpha}t$
$R\bar{L}r$ (ALR)	Стан реле 1 (реле регулятора) при аварії датчика	ON OFF	Реле замикається Реле розмикається	$\bar{\alpha}FF$
$S\bar{C}r$ (SCR)	Захист від зміни уставок	ON OFF	Не можна змінювати уставки Можна змінювати уставки	$\bar{\alpha}FF$
Група 3. Параметри таймера				
$\bar{E}\bar{C}r$ (TIR)	Таймер увімкн./вимк	$\bar{\alpha}n$ – Таймер увімкнено $\bar{\alpha}FF$ – Таймер вимкнено		$\bar{\alpha}n$
$\bar{E}\bar{\alpha}U$ (TOU)	Режим роботи таймера	$\bar{\alpha}n$ – Таймер керує роботою регулятора $\bar{\alpha}FF$ – Регулятор працює незалежно від таймера		$\bar{\alpha}n$
$S\bar{E}b$ (STB)	Стан таймера при вмиканні у мережу	$\bar{\alpha}n$ – Таймер чекає натискання кнопки «ПУСК» $\bar{\alpha}FF$ – Таймер запускається автоматично		$\bar{\alpha}n$
rSP (RSP)	Запуск таймера	$\bar{\alpha}n$ – Таймер запускається при першому досяганні уставки $\bar{\alpha}FF$ – Таймер запускається відразу (незалежно від вхідної температури)		$\bar{\alpha}FF$

Додаток Б. Можливі несправності та способи їх усунення

Несправність	Можлива причина	Спосіб усунення
На індикаторі відображаються ризки (- - -)	Неправильне з'єднання пристрою з датчиком	Уточнити схему підключення датчика до пристрою
	Несправність датчика	Замінити датчик
	Обрив або коротке замикання датчика (лінії зв'язку)	Усунути причину несправності
	При налаштуванні задано неправильний тип датчика	У параметрі TIN задати відповідний датчику код
	Не встановлено перемичку при використанні двопровідної схеми з'єднання пристрою з датчиком (тільки для ТО)	Встановити перемичку між клемми 7–8 або підключити датчик за двопровідною схемою на дві крайні вхідні клемми
	Дія завод	Екранувати лінію зв'язку датчика з пристроєм без утворення контуру (екран заземлити в одній точці). Увімкнути фільтр (FIL = on)
Значення температури на індикаторі не відповідає реальному	При налаштуванні задано неправильний тип датчика	У параметрі TIN задати відповідний датчику код
	Введено корекцію показів датчика	У параметрі COR задати 0
	Використовується двопровідна схема з'єднання пристрою з датчиком (тільки для ТО)	Здійснити з'єднання за трипровідною схемою або ввести корекцію показів датчиків (параметр COR).
Не працює реле регулятора (реле 1)	Неправильна логіка роботи регулятора (вимкнений)	Задати необхідний тип логіки у параметрі LUT

Несправність	Можлива причина	Спосіб усунення
	Значення гістерезису непропорційно велике порівняно з величиною уставки регулятора. При вмиканні пристрою значення температури потрапляє у зону Туст \pm HYS	Змінити значення гістерезису HYS
Не можна змінити уставки регулятора і таймера.	Виставлено захист від зміни уставок.	У параметрі SCR задати oFF
На індикатор при натисканні  не виводиться поточний час таймера	Таймер вимкнено	У параметрі TIR задати oN
При роботі із швидко мінливими процесами (вимірювання тиску, рівня) покази змінюються занадто повільно	Увімкнено фільтр	Вимкнути фільтр (у параметрі FIL задати oFF)



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А

тел.: (057) 720-91-19

тех. підтримка 24/7: 0-800-21-01-96, support@owen.ua

відділ продажу: sales@owen.ua

www.owen.ua

реєстр.: 2-УК-61795-1.4