

**Регулятор температури для котлів
з газовими пальниками
РП2-06С**

**Інструкція по установці параметрів
та паспорт**

1 Призначення

1 Прилад призначений для прийому і перетворення сигналів, що надходять від термоперетворювачів опору (ТСМ 50М), в значення температури прямої та зворотної води і відображення їх на вбудованому цифровому індикаторі з одночасним регулюванням температури об'єкта по ПІД закону.

Прилад автоматично контролює стан датчиків, знаходження вимірних значень в установленому діапазоні вимірювань, правильність введення параметрів і проведення калібрування приладу. За результатами контролю формується сигнал "Помилка".

2 Прилад може бути використаний для контролю виконання різних технологічних процесів в промисловості, сільському і комунальному господарстві.

3 Прилад дозволяє здійснювати наступні функції:

- вимірювання температури об'єкта по двом каналам;
- відображення на вбудованому світлодіодному цифровому індикаторі поточного значення температури по одному каналу;
- регулювання температури прямої води за двохпозиційним або ПІД законом;
- управління додатковими пристроями (зокрема рециркуляційним насосом);
- формування сигналу "Аварія" при перевищенні заданого аварійного значення температури;
- формування сигналів "Аварія 1" і "Аварія 2" при замиканні зовнішніх контактів управління;
- можливість об'єднання регуляторів в єдину мережу для каскадного регулювання;
- формування сигналу "Помилка";
- програмна зміна параметрів характеристики перетворення.

4 Функціональні параметри вимірювання та контролю задаються обслуговуючим персоналом і зберігаються при відключенні живлення в енергонезалежній пам'яті приладу.

Таблиця 1 - Основні технічні характеристики приладу

Назва характеристики	Значення величини
Номинальна напруга живлення, В	~220
Допустиме відхилення напруги живлення, %	-20...+15
Потужність споживання, Вт, не більше	7
Тип датчиків	ТСМ 50М W=1,4280 (-50...+180 °С)
Межа основної зведеної похибки вимірювання (без урахування похибки датчика), %	±0,5
Ступінь захисту корпусу	IP20
Габаритні розміри приладу, мм	72x72x90
Маса приладу кг, не більше	0,5

2 Програмування

Кнопка  (“Цикл”) призначена, в основному, для входу в режим програмування приладу і для перегляду встановлених параметрів.

Зміну показань (значень) індикатора здійснюють за допомогою кнопок  і , причому коригується символ на тому знакомісці, сегменти якого блимають.

Натискання кнопки  призводить до циклічної зміни цифр від 0 до 9 на обраному знакомісці. Натискання кнопки  забезпечує циклічний вибір знакомісця.

Прилад здійснює регулювання температури об'єкта виходячи з встановлених параметрів: заданого значення (St), порогів включення - відключення пальника (dt1, dt2, dt3), часу реакції 2-го ступеня регулювання (tr_P) і режиму роботи 2-го ступеня (oPEr). На рисунку 1 показана тимчасова діаграма роботи приладу в різних режимах.

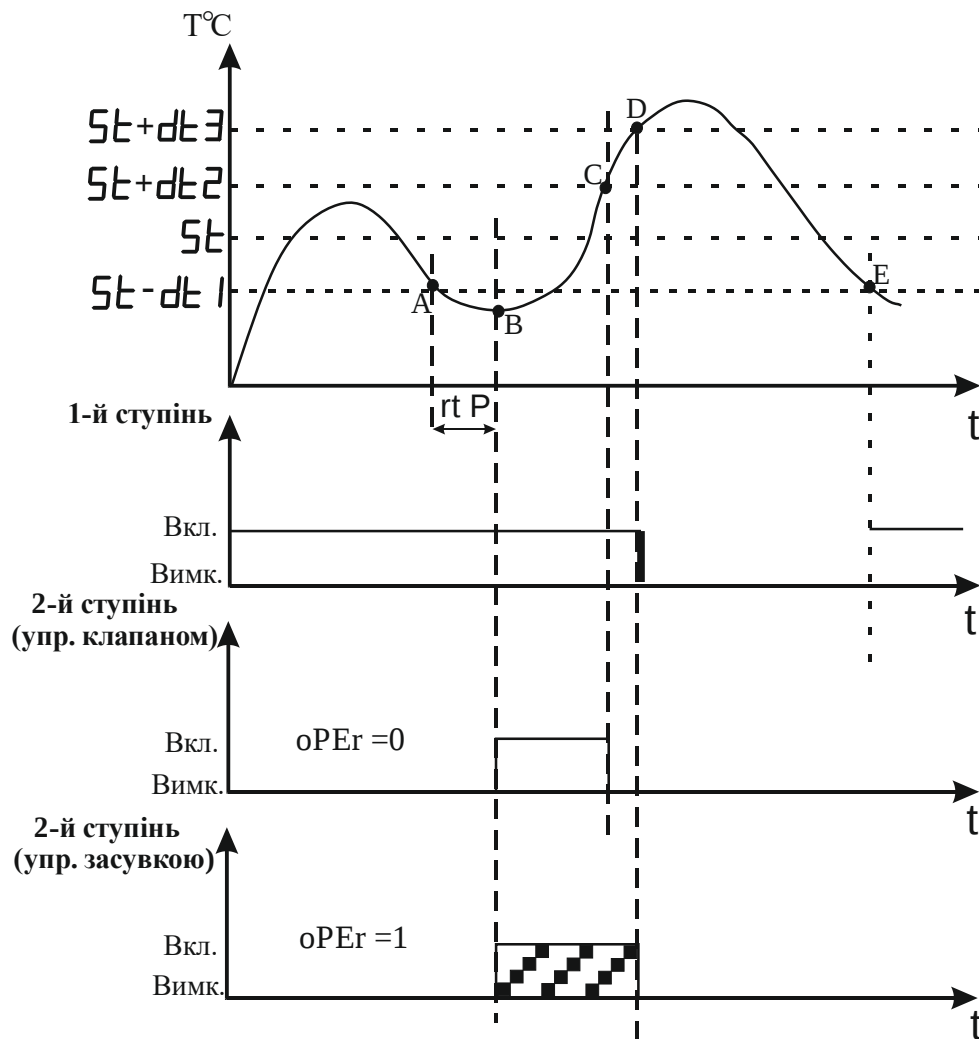


Рисунок 1 – Діаграма роботи приладу в різних режимах

У точці А вихід на управління 1-м ступенем включений, але температура об'єкта впала нижче порога включення пальника - в приладі запусився внутрішній таймер включення 2-го ступеня регулювання.

У точці В минув час заданий в параметрі tr_P , а температура не перевищила нижню межу - включається в роботу 2-й ступінь регулювання.

Якщо встановлений режим управління клапаном, то 2-й ступінь вимикається в точці С, коли температура перевищила поріг відключення клапана. В цьому режимі коли клапан вимкнений - Вихід №2 вимкнений, а Вихід №3 включений, і навпаки: коли клапан включений - Вихід №2 включений, а Вихід №3 вимкнений.

У режимі управління засувкою робота 2-го ступеня відключається тільки після перевищення порога відключення

пальника - точка D. В цьому режимі Вихід №2 - управляє відкриванням засувки, а Вихід №3 - закриванням.

У точці E, коли температура об'єкта впала нижче порогу включення пальника, знову включається в роботу 1-й ступінь регулювання і починається новий цикл роботи приладу.

При перевищенні заданої аварійної температури включається Вихід №5 приладу, а всі інші виходи відключаються. Вимкнення аварійного блокування здійснюється замиканням зовнішніх керуючих контактів приладу.

1. . Вхід без пароля:

St – задане значення температури (уставка)

2. Пароль «0111» – Загальні параметри:

OPEr – режим роботи 2-го ступеня регулювання:

00 – управління клапаном (вихід №2 – вкл, вихід №3 – вимк.)

01 – управління засувкою (вихід №2 – “більше”, вихід №3 – “менше”)

02 – управління вихідними пристроями по RS485

IndI – режим індикації

Номер режиму	Призначення
00	Вивід 1-го каналу. Ручне перемикання між каналами
01	Вивід 2-го каналу. Ручне перемикання між каналами
02	Вивід тільки 1-го каналу
03	Вивід тільки 2-го каналу
04	Автоматичне перемикання між каналами
Примітка. Першим вказано номер каналу, результати вимірювання за яким виводяться на індикатор після подачі напруги живлення на прилад	

tInd – період індикації (0-99 сек)

dIGI – разрядність індикації (кількість знаків після коми на індикаторі - 0 або 1)

3. Пароль «**0100**» – Коефіцієнти 1-го каналу
«**0200**» – Коефіцієнти 2-го каналу

SP – зсув характеристики (000,0)

tILt – нахил характеристики (1,000)

Параметри "Зсув характеристики" і "Нахил характеристики" визначають відхилення реальної характеристики перетворення від ідеальної.

В процесі роботи приладу "Зсув характеристики" додається до виміряного значення температури, а "Нахил характеристики" множиться на виміряне значення температури плюс "Зсув характеристики".

Корекція "Зсув характеристики" використовується, зокрема, для компенсації похибок, що вносяться опорами підвідних проводів (при підключенні ТО за двухпроводною схемою).

Корекція "Нахил характеристики" використовується, наприклад, для компенсації похибок ТО (при відхиленні значень R_0 і W_{100}) і похибок через розкид вхідних опорів приладу.

На рисунку 2 пояснено вплив параметрів "Зсув характеристики" і "Нахил характеристики" на характеристику перетворення.

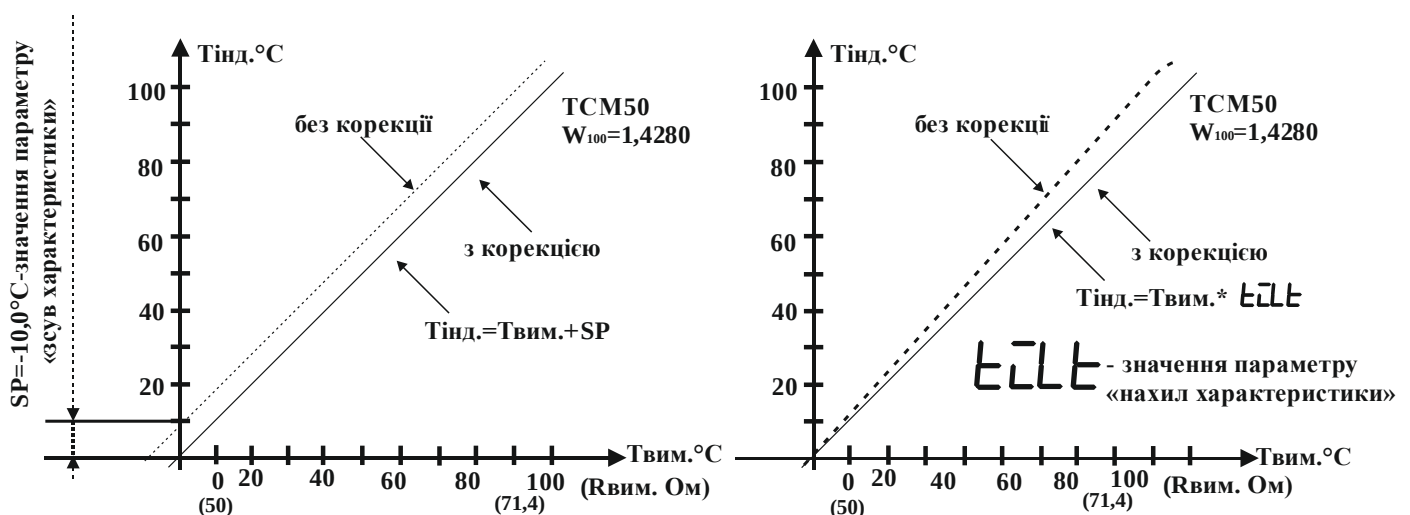


Рисунок 2 - Вплив параметрів "Зсув характеристики" і "Нахил характеристики" на характеристику перетворення

SenS – смуга фільтру (від 1.0 до 200,0)

N_d – час усереднення виміряного сигналу (0-9)

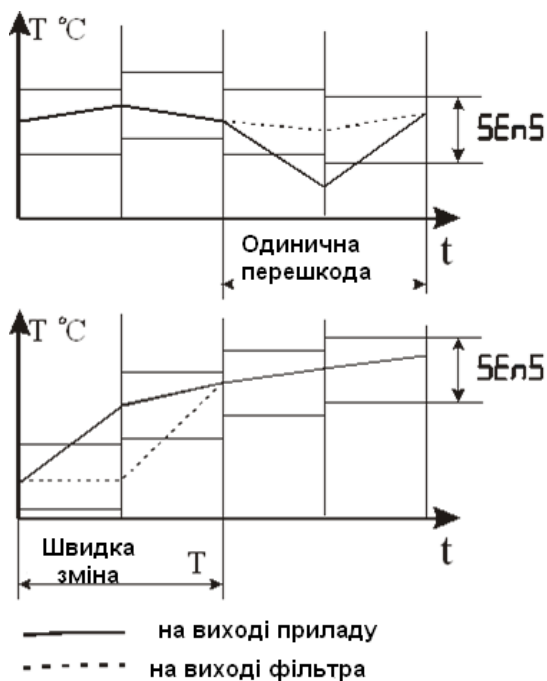


Рисунок 3 – Робота фільтра при впливі випадкової перешкоди і швидкій зміні сигналу

З метою зменшення впливу випадкових імпульсних перешкод на показання в прилад введена цифрова фільтрація. Робота фільтра описується параметром "Смуга фільтра". Якщо поточне значення температури відрізняється від результатів попереднього вимірювання на значення, яке перевищує вказане в параметрі "Смуга фільтра", то проводиться повторне вимірювання температури, а на індикаторі залишається старе значення (див. рисунок 3). Мале значення параметра "Смуга фільтра" призводить до уповільнення реакції приладу на швидку зміну вхідної величини. Тому при відсутності

перешкод або при вимірюванні швидкоплинних параметрів рекомендується ставити ширину смуги якомога більше. Якщо при роботі в умовах сильних перешкод на індикаторі періодично виникають показання, які відрізняються від істинного значення, рекомендується зменшити смугу фільтра. При цьому можливе погіршення швидкодії приладу через повторні вимірювання. Параметр "Час усереднення" вказують в кількості періодів опитування вхідного датчика (N_{opr}). Цей параметр дозволяє домогтися більш плавної зміни показань приладу. Для цього проводиться обчислення середнього арифметичного з останніх (N_{opr}) вимірювань. При значенні параметра, який дорівнює 0 інтегратор вимкнений. Зменшення значення часу усереднення призводить до більш швидкої реакції приладу на стрибкоподібні зміни вимірюваного параметра, але знижує перешкодозахищеність приладу (див. рисунок 4).

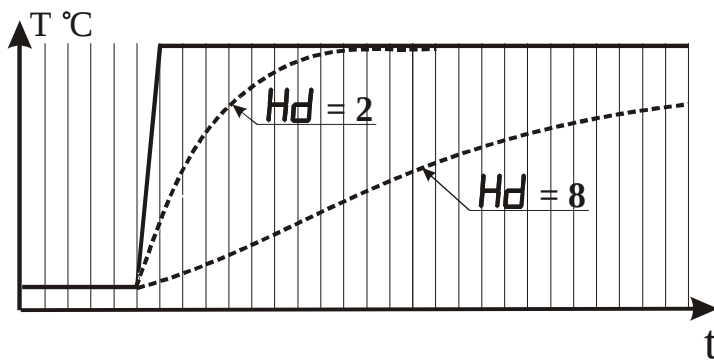


Рисунок 4 - Вплив параметра "Час усереднення" на показання приладу при різних значеннях параметра **Hd**

Збільшення значення призводить до поліпшення перешкодозахищеності, але разом з цим підвищує інерційність приладу. Про роботу інтегратора сигналізує червоне свічення двоколірного світлодіода "К1", який засвічується при включенні або перезавантаженні приладу і горить до тих пір, поки не буде накопичено необхідну для обчислення середнього арифметичного кількість вимірювань. Весь цей час на індикатор виводиться миттєве значення температури.

HI_t – обмеження заданої температури (максимальне значення уставки, яке можна задати в параметрі **St**)

dt 1 – поріг включення пальника (нижня межа) (2,0)

dt 2 – поріг відключення 2-го ступеня регулювання в режимі управління клапаном (2,0)

dt 3 – поріг відключення пальника (верхня межа) (3,0)

t_Av – температура спрацьовування аварійної сигналізації та аварійного відключення регулювання (95,0)

tr_P – час реакції (включення в роботу ПД-регулятора при знаходженні температури нижче нижньої межі) (2-9999 с)

trEt – час повернення заслінки в початкове положення (час корисної роботи пристрою управління) (0-9999 с)

LoGI – логика роботи 2-го каналу (1- нагрівач, 2- холодильник)

St n – задана температура 2-го каналу (4-й вихід)

dt n – гістерезис 2-го каналу

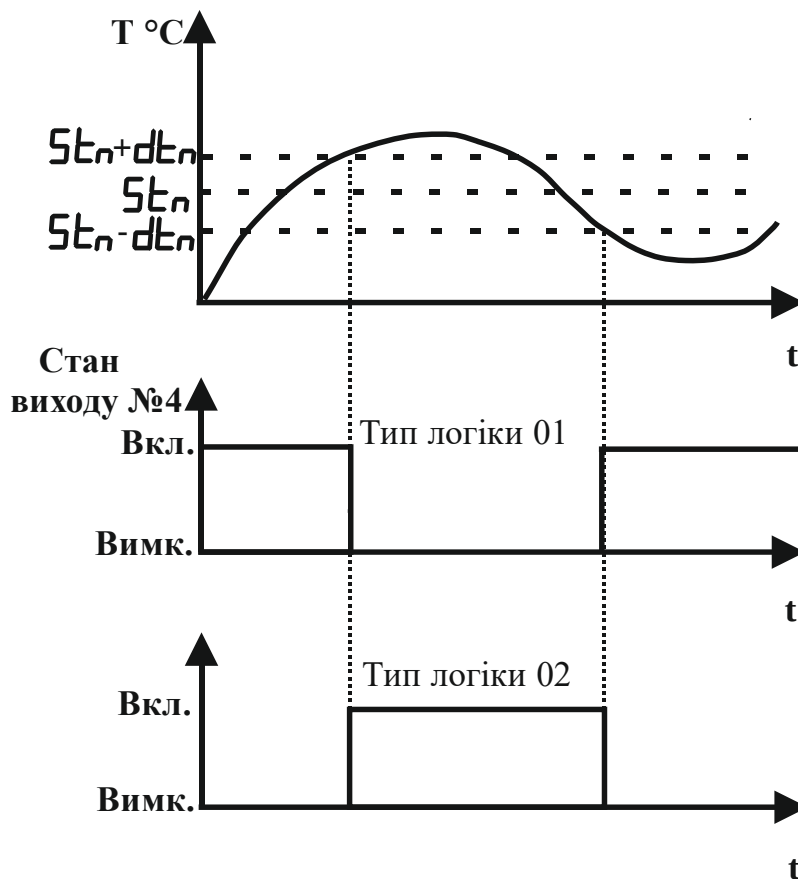


Рисунок 5 – Графічне представлення типів логіки роботи виходу 2-го каналу

Другий канал приладу працює незалежно від першого каналу і дозволяє включати або вимикати додаткові пристрої (зокрема рециркуляційний насос) в залежності від встановлених параметрів: логіки роботи, заданої температури і гістерезису (див. рисунок 5).

4. Пароль «0001» – Параметри ПІД-регулятора (2-а ступінь)

ПІД-регулятор приладу виробляє керуючий сигнал Y , дія якого спрямована на зменшення відхилення поточного значення температури об'єкта від заданої. Сигнал Y розраховується за співвідношенням:

$$Y = \frac{1}{X_p} \cdot \left(E_i + \tau_d \cdot \frac{\Delta E}{\Delta t_{\text{изм}}} + \frac{1}{\tau_{\text{и}}} \sum_{n=0}^{n=i} E_n \right) \cdot 100\%,$$

де X_p - коефіцієнт пропорційності;

E_i - різницю між значеннями вимірюваної і встановленої температур об'єкта;

τ_d - постійна часу диференціювання;

ΔE - різницю між двома сусідніми різницями E ;

$\Delta t_{\text{изм}}$ - час між двома сусідніми вимірами;

$\tau_{\text{и}}$ - постійна часу інтегрування;

$\sum_{n=0}^{n=i} E_n$ - накопичена сума відхилень.

Якщо значення різниці по модулю менше половини зони нечутливості $Hyst$, то значення різниці E вважається рівною нулю. За межами цієї зони значення E розраховується за формулою:

$$E = |E_p| - Hyst ,$$

где E_p - справжнє відхилення.

Вихідний сигнал ПІД-регулятора приладу змінюється від -100% до 100% і подається на виконавчі пристрої (№2 та №3) у вигляді релейного (імпульсного) сигналу за допомогою широтноімпульсної модуляції. Тривалість релейних імпульсів D щодо періоду їх слідування розраховується за співвідношенням:

$$D = |Y| \cdot T_{\text{сл}} / 100\% ,$$

де $T_{\text{сл}}$ - період слідування ШІМ-сигналу.

При цьому якщо значення Y негативне, то сигнал подається на вихідний каскад "менше", в іншому випадку на вихідний каскад "більше".

Вихідний керуючий сигнал може бути обмежений деякою заданою величиною $Power$ (на схемах алгоритмів роботи позначена як $Power$). Якщо вихідний сигнал приладу перевищує задану величину, то на виконавчий пристрій видається сигнал, рівний $Power$.

tFoL – період ПІД-регулятора (період слідування ШІМ-сигналу) (від 2 до 99 с)

GAIn – коефіцієнт пропорційності X_p (0-999.9)

rStr – Постійна часу інтегрування t_i (0-9999)

dErI – Постійна часу диференціювання t_d (0-9999)

HYSt – Гістерезис ПІД-регулятора (0-999,9)

Pour – Обмеження максимальної потужності ПІД-регулятора (0-100%)

OutP – Мінімальний час включення вихідного пристрою, с (0.0-9.9)

5. Пароль «0015» - параметри RS485

rS - номер пристрою в мережі (від 0 до 10)

Якщо в параметрі встановлено «00» - то прилад є керуючим (майстром) в мережі, тобто інші прилади будуть включатися тільки по його команді. В одній мережі не може бути більше одного приладу з мережевим номером «00».

bAud - швидкість передачі даних:

0 - інтерфейс відключений

1 - 1200

2 - 2400

3 - 4800

4 - 9600

5 - 19,200

6 - 38,400

7 - 57,600

8 - 76,800

9 - 115,200

A_rS – автоматичне включення в роботу при відсутності в мережі сигналів від керуючого приладу (00-заборонено, 01 - дозволено, 02 - робота в якості основного приладу + дозволено читання параметрів по RS-485). Включення підлеглого приладу в роботу відбувається за відсутності вхідних сигналів по інтерфейсу RS485 через час $t=60 \cdot rS$ сек, де **rS** – номер приладу в мережі. Підлеглий прилад автоматично відключається при появі в мережі майстер-приладу.

nCS – кількість приладів в мережі (разом з майстер-приладом)

tCon – час включення в роботу наступного приладу в каскаді (0-9999 хв).

Якщо температура подачі на вході майстер-приладу протягом встановленого часу не перевищила задану - то майстер-прилад включає в роботу наступний прилад в каскаді, скидає лічильник часу і т.д ..

tCoF - час вимикання останнього працюючого приладу в каскаді (0-9999 хв). Якщо температура подачі на вході майстер-приладу протягом встановленого часу тримається вище заданої - то майстер-прилад забороняє роботу останнього працюючого приладу в каскаді, скидає лічильник часу і т.д ..

t_Er - час очікування підлеглим приладом команди по RS485 (0-99с), після закінчення якого виводиться повідомлення про помилку.

6. Пароль «2905» - параметри дискретних входів

Hdd1 – кількість періодів опитування входу «Аварія 1» (від 0 до 9)

Hdd2 – кількість періодів опитування входу «Аварія 2» (від 0 до 9)

Hdd3 – кількість періодів опитування входу «Відключення регулювання» **Hdd4** – кількість періодів опитування входу «Скидання аварійного блокування»

t_A1 – час аналізу включення по входу «Аварія 1» (0,0-25,5 сек).

t_A2 – час аналізу включення по входу «Аварія 2» (0,0-25,5 сек).

7. Пароль «1995» - калібрування датчика температури 1-го каналу (Lo – 40 Ом, HI – 90 Ом).

8. Пароль «2995» - калібрування датчика температури 2-го каналу (Lo – 40 Ом, HI – 90 Ом).

9. Пароль «4307» - відновлення заводських налаштувань

10. Індикація:

Повідомлення на індикаторі:

Er 1 – обрив датчика;

Er 2 – коротке замикання датчика;

Er 5 – неправильне введення параметра;

Er 9 – потрібно калібрування приладу або відновлення заводських налаштувань;

Av_1 – аварія по аварійному входу №1;

Av_2 – аварія по аварійному входу №2;

rSEr - немає сигналу по RS485 від майстер-приладу;

oFF - регулювання відключено (по входу ручного блокування роботи або по мережі майстер-приладом);

PSSd – введення пароля.

Світлодіоди:

K1 – зелене свічення - вивід на індикатор поточної температури по 2-му каналу

K1 – червоне (зелено-червоне) свічення - робота в ручному режимі

K1 – миготливе зелене свічення - програмування параметрів приладу

K1 – короткочасні спалахи червоного свічення - передача даних по інтерфейсу RS485

K2 – червоне свічення - включена аварійна сигналізація (вихід №5)

K2 – зелене свічення - включений вихід «менше» управління засувкою (вихід №3)

B2 – жовте свічення - включений вихід «більше» управління засувкою (вихід №2)

B1 – жовте свічення - включений вихід управління пальником (вихід №1)

Біготливий сегмент 1-го знакомісця індикатора - включений вихід 2-го каналу (вихід №4)

11. Ручний режим управління засувкою

Перемикання руч / авт - одночасне натискання кнопок  і



 - вкл. вихід «менше» (вихід №3)

 - вкл. вихід «більше» (вихід №2)

Схема підключення приладу:

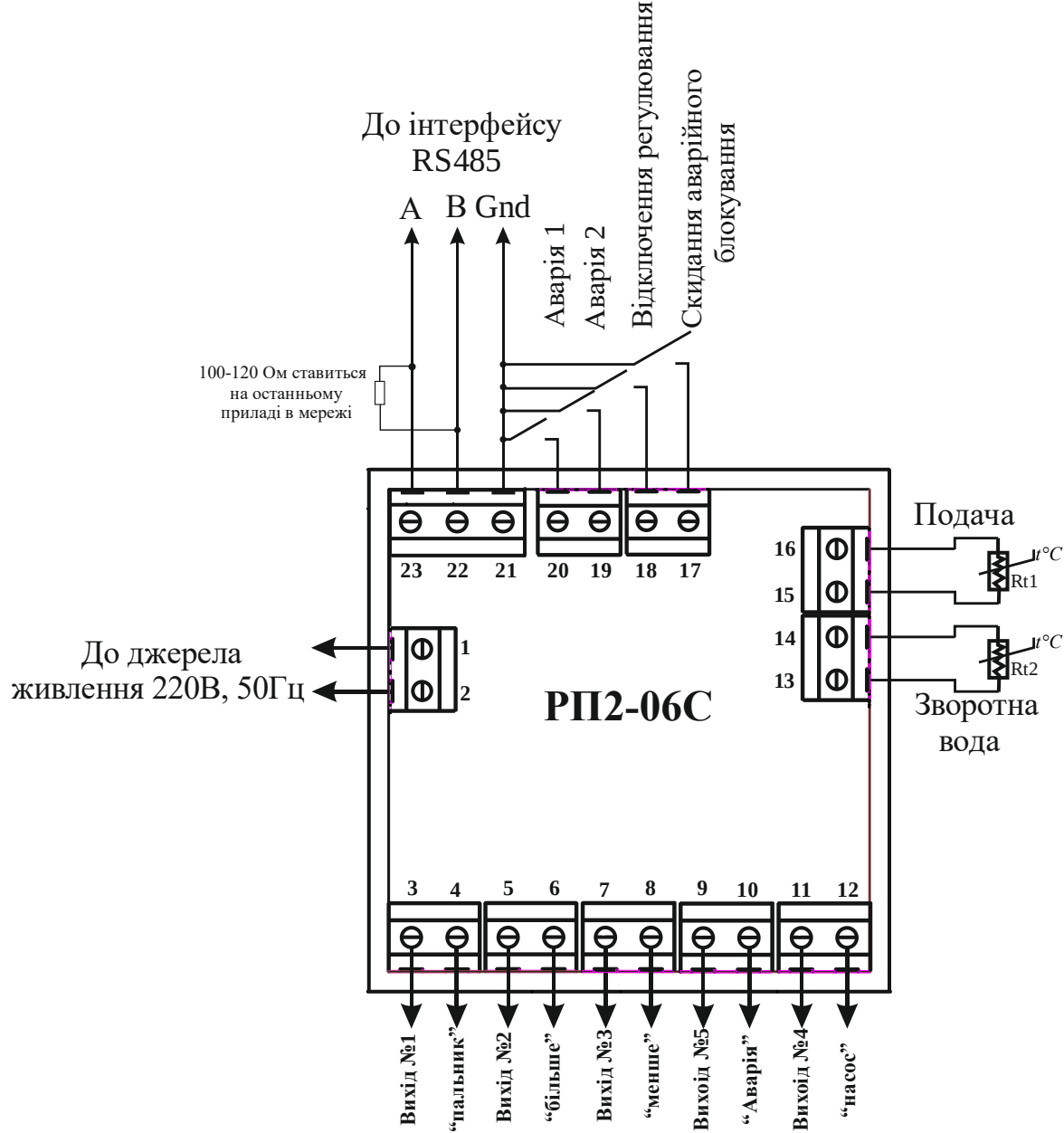


Рисунок 6 – Схема підключення приладу
Типи вихідних пристроїв і їх параметри

№ вих	Тип	Параметр	
		Назва	Значення
1-5	Симістор силовий	Максимальний струм навантаження симістора	2 А при напрузі 220В, 50Гц і cosφ > 0,4

3 Зберігання. Транспортування. Утилізація

Прилад слід зберігати в закритих опалювальних приміщеннях в картонних коробках при наступних умовах:

- температура повітря, що оточує корпус приладу +5...+50°C;
- атмосферний тиск 86...107 кПа;
- відносна вологість повітря (при температурі +35°C) 30...90%

В повітрі приміщення не повинно бути пилу, парів кислот і лугів, а також газів, що викликають корозію.

Прилад в упаковці можна транспортувати при температурі від мінус 25 до

50 °C і відносній вологості не більше 90% при 35°C.

Транспортування допускається усіма видами закритого транспорту.

Транспортування авіатранспортом має проводитися в опалювальних герметизованих відсіках.

Після закінчення терміну експлуатації прилад піддають заходам безпеки щодо підготовки і відправленню на утилізацію. При цьому слід керуватись законом України «Про відходи», а також нормативними документами по утилізації відходів, прийнятими в експлуатуючій організації з урахуванням специфіки сфери застосування.

4 Заходи безпеки

За способом захисту від ураження електричним струмом прилад відповідає класу 0 по ДСТУ EN 61140.

При експлуатації і технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися вимог щодо безпеки умов праці, охорони навколишнього середовища, цієї інструкції з експлуатації, «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

У приладі використовується небезпечна для життя напруга. При установці приладу на об'єкті, а також при усуненні несправностей і технічному обслуговуванні необхідно відключити прилад і підключені пристрої від мережі.

НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадання вологи на вихідні контакти клемника і внутрішні електроелементи приладу. Забороняється

використання приладу в агресивних середовищах з вмістом в атмосфері кислот, лугів, масел і т. д.

Підключення, регулювання і техобслуговування приладу повинні виконуватися тільки кваліфікованим персоналом, який ознайомився з цим посібником з експлуатації.

Технічні характеристики РП2-06С, недотримання яких неприпустимо за умовами безпеки і які можуть привести до виходу його з ладу, а також прилади для їх контролю наведені в таблиці 1

Таблиця 1 - Технічні характеристики та прилади для їх контролю

Назва характеристик	Значення	Прилади контролю
Напруга живлення	100..240В	Вольтметр класу точності не нижче 0,5
Примітка - Методи контролю зазначених характеристик визначає експлуатуюча організація в залежності від конкретних умов застосування приладу.		

5 Підготовка приладу до використання

1 Встановіть прилад на штатне місце і закріпіть його.

2 Прокладіть лінії зв'язку, які призначені для з'єднання приладу з мережею живлення, вхідними датчиками та виконавчими пристроями.

3 Проведіть підключення приладу відповідно до вимог, наведених на схемі піклучення, а також з урахуванням розташування клемників на задній панелі приладу. При монтажі зовнішніх зв'язків необхідно забезпечити надійний контакт клемника приладу з провідниками, для чого рекомендується ретельно зачистити і залудити їх виводи. Площа перерізу жил не повинна перевищувати 1 мм² Підключення проводів здійснюється під гвинт. Довжина лінії зв'язку між приладом і ТС не повинна перевищувати 100м, при цьому її опір має бути менше 15 Ом.

Увага!

- Щоб уникнути виходу з ладу вимірювальної схеми Приладу під'єднання ліній зв'язків необхідно проводити, починаючи з підключення датчика до лінії, а потім лінії до клемника Прибора.

- З метою виключення проникнення промислових перешкод в вимірювальну частину Приладу лінії його зв'язку з датчиком рекомендується екранувати. Як екран може бути використана заземлена сталева труба. Не допускається прокладка лінії зв'язку "датчик-прилад" в одній трубі з силовими проводами, а також з проводами, що створюють високочастотні або імпульсні перешкоди.
- При комутації вихідними пристроями приладу ланцюгів з напругою понад $\sim 24\text{В}$, необхідно встановити демпферні RC-ланцюжки ($C=0,1-0,47\text{мкФ}$ 400В , $R=47-100\text{ Ом}$ 2Вт) паралельно кожному індуктивному навантаженні.

6 Комплектність

Прилад РП2-06С	_____шт.
Кріпильний елемент	_____шт.
Інструкція по установці параметрів та паспорт	_____екз.

7 Гарантії виробника

Виробник гарантує відповідність приладу технічним умовам

ТУ У 26.5-32195027-013:2017 “Прилади автоматизації технологічних процесів ПАТП” при дотриманні умов експлуатації, транспортування, зберігання і монтажу.

Гарантійний термін експлуатації – 24 місяці з дня продажу.

У разі виходу приладу з ладу протягом гарантійного терміну за умови дотримання споживачем правил експлуатації, транспортування і зберігання підприємство-виробник зобов'язується здійснити його безкоштовний ремонт або заміну.

8 Свідоцтво про приймання та продаж

Прилад(и) РП2-06С заводський(і) номер(и) _____
виготовлений(і) і прийнятий(і) відповідно до обов'язкових вимог
державних стандартів, діючої технічної документації і визнаний
(і) придатним (и) для експлуатації.

Дата випуску _____20____р.

_____Штамп ВТК

Дата продажу _____20____р.

_____Штамп організації, яка продала прилад (и)

Примітки

Модифікація приладу: РП2-06С 2ТСМ,4СК/5С-RS485-ИПИ-Щ

НВФ "РЕГМІК"

15582, Україна,
Чернігівська обл., Чернігівський р-н,
с. Рівнопілля, вул. Гагаріна, 2Б
Телефон багатоканальний:
+38 (0462) 614-863

Телефон мобільний:
+38 (050) 465-40-35
+38 (093) 544-22-84
+38 (096)194-05-50

http: www.regmik.com
e-mail: office@regmik.com