

ДКПП 26.51.5
ДСТУ ISO 9001:2009
(ISO 9001:2008)
№UA 2.046.07730-13
від 20.04.2011р



СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РЕГУЛЯТОР РТ

Д-РТ-8ТС2АМВ-2ЕЗД-ЕПД-RST-2I

Інструкція з експлуатації
ААЕІ.421451.658 РЕ

Зміст

Введення	4
1 ПРИЗНАЧЕННЯ	5
2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3 СТИСЛИЙ ОПИС	10
3.1 Функціонування приладу	10
3.2 Конструкція приладу	16
4 РОБОТА ПРИЛАДУ	18
4.1 Режим “Робота”	18
4.2 Режим перегляду роботи регулятора	19
4.3 Режим “Встановлення”	21
4.3.1 Встановлення коефіцієнту фільтрації	22
4.3.2 Встановлення формату відображення результатів вимірювання	23
4.3.3 Режим індикації та період індикації	23
4.3.4 Встановлення параметрів термоперетворювачів	24
4.3.5 Встановлення параметрів виходів за напругою	26
4.3.6 Встановлення допустимого відхилення температури	27
4.3.7 Вибір регульованого параметру	28
4.3.8 Порядок переходу від нагріву до охолодження та від охолодження до нагріву	29
4.3.9 Встановлення кількості кроків та зони нечутливості	30
4.3.10 Встановлення характеристики розгону, заданої температури, часу розгону часу утримання, коефіцієнту пропорційності, часу інтегрування, часу диференціювання для кожного кроку програми	31
4.3.11 Встановлення поточного календарного часу	33

4.3.12 Мережева адреса приладу.....	35
5 НАЛАШТУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА.....	36
6 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ.....	38
7 ПІДГОТОВКА ПРИЛАДУ ДО ВИКОРИСТАННЯ.....	39
8 ПІДКЛЮЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ПРИСТРОЇВ ДО ПРИЛАДУ	44
9 ПІДКЛЮЧЕННЯ МЕРЕЖІ ПРИЛАДІВ ДО ПК	48
10 МАРКУВАННЯ	50
11 УПАКОВКА	50
12 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	51
13 ЗБЕРІГАННЯ	51
14 ТРАНСПОРТУВАННЯ.....	51

Діюча інструкція з експлуатації призначена для ознайомлення обслуговуючого персоналу з пристроєм, принципом дії, конструкцією, технічною експлуатацією та обслуговуванням мікропроцесорних спеціалізованих технологічних регуляторів Д-РТ-8ТС2АМВ-2ЕЗД-ЕПД-RST-2І (далі за текстом “прилад”).

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Прилад спільно з термоперетворювачами опору призначений для автоматизації процесу підготовки субстрату гливи.

1.2 Прилад дозволяє здійснювати наступні функції:

- вимірювання температури за восьмима каналами;
- обчислення найменшої з виміряних температур;
- цифрова фільтрація результатів температури;
- відображення результатів поточних вимірювань на вбудованих світлодіодних цифрових індикаторах;
- ручне керування заслонкою подачі свіжого повітря та клапаном подачі пару з клавіатури приладу;
- автоматичне керування заслонкою подачі свіжого повітря та клапаном подачі пару за ПІД-законом в режимі покрокового регулювання температури;
- формування візуального та релейного сигналу про завершення виконання програми;

- формування релейного сигналу керування вентилятором при відкриванні клапанів подачі пару або свіжого повітря більше 5%;
- відображення заданого положення заслонки подачі свіжого повітря у відсотках;
- відображення заданого положення клапану подачі пару у відсотках;
- відображення заданої температури (в режимі автоматичного керування);
- відображення номеру кроку програми (в режимі автоматичного керування);
- відображення часу, що залишився до завершення поточного кроку програми (в режимі автоматичного керування);
- формування візуального сигналу при несправності будь-якого з датчиків;
- формування візуального сигналу при виході результату вимірювання хоча б в одній точці за допустимі межі (в режимі автоматичного керування);
- незалежне встановлення допустимих відхилень вимірних температур, що вимірюються за кожним каналом, від заданої (в режимі автоматичного керування);
- передача даних інтерфейсом RS485.

1.3 Функціональні параметри вимірювання задаються користувачем та зберігаються при відключенні живлення в енергонезалежній пам'яті приладу.

1.4 Прилад призначений для використання в наступних умовах навколишнього середовища:

температура повітря, що оточує корпус приладу	+5...+50°C;
атмосферний тиск	86...107 кПа;
відносна вологість повітря (без конденсації вологи)	30...80%.

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основні технічні характеристики наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні технічні характеристики приладу

<i>Найменування характеристики</i>	<i>Значення величини</i>
Номинальні напруги живлення, В	220
Допустиме відхилення напруги живлення, %	-55...+10
Споживча потужність, ВА	не більше 3
Типи вхідних датчиків	За таблицею 2.2
Тип вихідного пристрою	За таблицею 2.3
Задане значення допустимого діапазону	від - 99.9 до 999.9
Період повторних циклів вимірювань температури (не більше), с	3
Межа допустимої основної наведеної похибки вимірювання температури (без урахування похибки первинного перетворювача, протягом міжповірного інтервалу), %	±0,2
Міжповірочний інтервал, місяців	12
Ступінь захисту корпусу зі сторони передньої панелі	IP54
Габаритні розміри приладу, мм	96x96x50
Маса приладу, кг	не більше 0,4

2.2 Основні параметри вхідних датчиків та їх умовні коди наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Параметри вхідних датчиків

Код ТС	Термоперетворювачі опору за ДСТУ 2858-94		
	Тип	НСХ	Діапазон вимірювання, °С
0	Датчик відключений		
1	ТСМ 50 $W_{100}=1,4260$	50М	-50...+180
2	ТСМ 50 $W_{100}=1,4280$	50М	-50...+180
3	ТСП 50 $W_{100}=1,3910$	50П	-190...+600
4	ТСМ 100 $W_{100}=1,4260$	100М	-50...+180
5	ТСМ 100 $W_{100}=1,4280$	100М	-50...+180
6	ТСП 100 $W_{100}=1,3850$	100П	-190...+650
7	ТСП 100 $W_{100}=1,3910$	100П	-190...+600

Примітка:

1. Роздільна здатність в діапазоні вимірювання складає 0,1°С.
2. В таблиці вказані діапазони вимірювання температури, на які відкалібрований прилад.

2.3 Основні параметри вихідного пристрою наведені у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Тип вихідних пристроїв та їх параметри

Призначення	Типи вихідних пристроїв	Параметри вихідного сигналу	
		Тип	Значення
Керування клапаном подачі свіжого повітря	Вихід за напругою	140	0...1 В
		141	0...5 В
142		0...10 В	
143		2...10 В	
Керування клапаном подачі рециркуляційного повітря			
Сигнал “Субстрат готовий”	Електромагнітне реле на замикання	Параметри комутованого сигналу: 3А при напрузі 220 В змінного струму	
Керування вентилятором			
Керування клапаном подачі пара	Електромагнітне реле на перемикання		

3 СТИСЛИЙ ОПИС

3.1 Функціонування приладу

3.1.1 Узагальнена функціональна схема приладу наведена у рисунку 3.1.

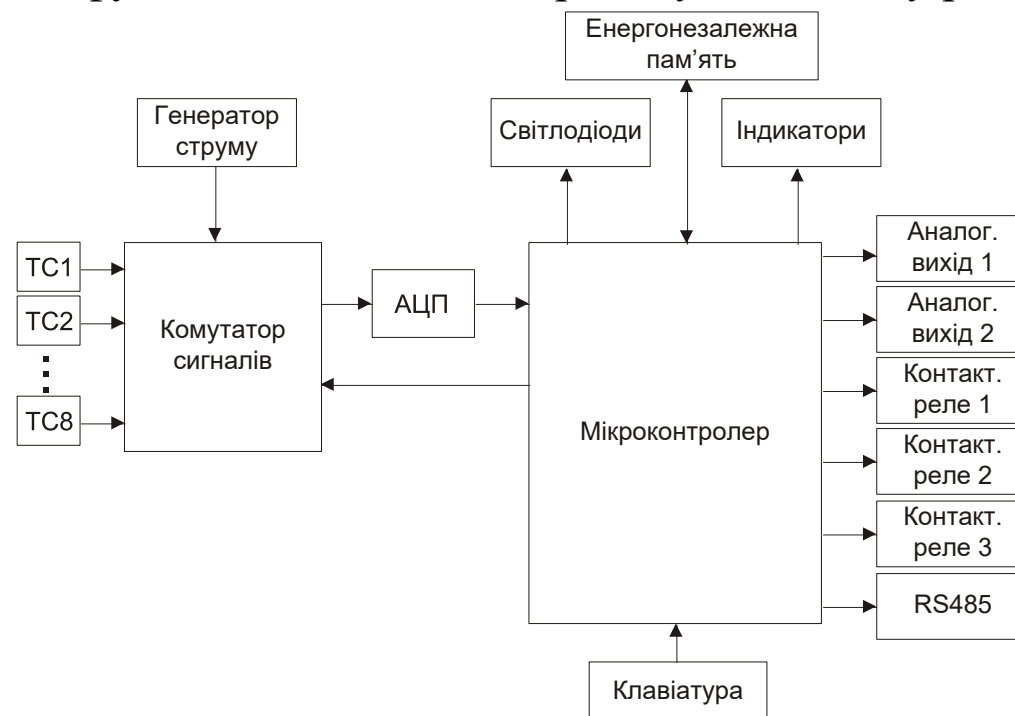


Рисунок 3.1 – Узагальнена функціонувальна схема приладу

3.1.2 Прилад містить вісім входів для підключення датчиків ТСМ або ТСП.

3.1.3 Комутатор сигналів працює під керуванням мікроконтролера та забезпечує почергове підключення кожного з датчиків до генератора струму та аналого-цифровому перетворювачу (АЦП).

Мікроконтролер перетворює отриманий цифровий код в температуру, виводить на індикатор значення та керує вихідними пристроями.

3.1.4 Прилад керується від чотирьохкнопочної клавіатури шляхом роздільного або одночасного натискання кнопок.

3.1.5 Прилад забезпечує керування заслонкою подачі свіжого повітря та клапаном подачі пару в ручному режимі (див. п. 4.2) з клавіатури приладу та автоматичне регулювання температури за ПІД-законом відповідно до введенної користувачем програми.

Перемикання алгоритму керування здійснюється з лицьової панелі приладу без пароллю (див. п. 4.2).

3.1.6 Прилад має два аналогових регулюючих виходи, що призначені для керування заслонкою подачі свіжого повітря та клапаном подачі пару.

В ручному режимі керування виконавчими пристроями оператор може одночасно відкривати як заслонку подачі свіжого повітря, так й клапан подачі пару.

В режимі автоматичного регулювання за програмою використовується один з пристроїв - або заслонка подачі свіжого повітря, або клапан подачі пару.

Регулюючий пристрій може призначатися вручну або визначатися автоматично (див. п. 4.3.8).

Ручне призначення рекомендується застосовувати при підборі параметрів проведення технологічного процесу.

При першому застосуванні автоматичного переходу з нагріву на охолодження та з охолодження на нагрів слід спостерігати за правильністю переходів та при необхідності підібрати оптимальні параметри переходу (див. п. 4.3.8).

В подальшому для постійної роботи слід застосувати автоматичний перехід з нагріву на охолодження та з охолодження на нагрів.

Автоматичний перехід від нагріву до охолодження відбувається, якщо виміряна температура залишалася вище заданої на величину граничного відхилення протягом часу переходу (див. п. 4.3.8). Автоматичний перехід від охолодження до нагріву відбувається, якщо виміряна температура залишалася нижче заданої на величину граничного відхилення протягом часу переходу (див. п. 4.3.8).

Увага! При увімкненні приладу, на початку виконанні програми автоматичного регулювання та при зміні кроку програми прилад визначає регулюючий пристрій без затримки: якщо температура вище заданої, регулюючим пристроєм стає заслонка подачі свіжого повітря, якщо температура нижче заданої, регулюючим стає клапан подачі пару.

3.1.7 Оператор з клавіатури приладу може вибрати датчик, температура якого буде підтримуватися або вибрати режим, при якому регулятор підтримує задане значення мінімального з результатів вимірювань.

3.1.8 При ПІД-регулюванні вихідна потужність $Y(\%)$ змінюється за формулою:

$$Y = (X + Td * dX / Tr + SumX / Ti) / Tp * 100;$$

де:

X - поточна помилка регулювання;

Td - постійна часу диференціювання;

dX - диференціал помилки регулювання;

Tr - період спрацьовування регулятора;

$SumX$ - інтеграл відхилень від заданого значення;

Ti - постійна часу інтегрування;

Tp - коефіцієнт пропорційності.

Аналоговий вихідний сигнал (у Вольтах) пропорційний до обчисленого значення вихідної потужності Y .

Коли один з вихідних сигналів $Y > 5\%$, вмикається релейний вихід, що керує вентилятором.

3.1.9 Оператор може задати один з двох варіантів переходу від однієї заданої температури до іншої (режим розгону):

- перехід з заданою швидкістю;

- перехід за мінімальний час.

При переході від однієї заданої температури до іншої з заданою швидкістю прилад обчислює постійну зміну “поточної” заданої температури таким чином, щоб перехід відбувся за заданим оператором часом. Відлік часу утримування починається після

закінчення часу розгону. Такий варіант забезпечує постійну швидкість зміни температури при переході від однієї заданої температури до іншої, однак може призвести до перерегулювання за рахунок теплової інерції об'єкту.

При переході від однієї заданої температури до іншої за мінімальний час прилад подає постійний максимальний вихідний сигнал до тих пір, поки задана температура не буде досягнутою, після цього регулювання здійснюється параметрами регулятора, що задані оператором. Час розгону, що введено оператором, ігнорується. Відлік часу утримування починається відразу після досягнення заданої температури. При такому режимі перерегулювання максимальне.

3.1.10 В процесі регулювання час початку розгону та час початку утримування на кожному кроці зберігається у енергонезалежну пам'ять приладу.


Якщо в процесі виконання програми регулювання відбулося відключення напруги живлення на певний час, то прилад відновлює роботу з урахуванням часу відсутності напруги живлення.


Якщо відключення відбулося під час утримання, то після увімкнення прилад вийде на задану для цього кроку температуру з заданою для цього кроку швидкістю та продовжить утримання протягом часу, що залишився.


Якщо відключення відбулося під час розгону з заданою швидкістю, то після увімкнення прилад автоматично змінить час розгону таким чином, щоб швидкість не перевищувала задану.

Якщо відключення відбулося під час розгону за мінімальний час, то після увімкнення прилад продовжує розгін з максимальною швидкістю.

3.1.11 Програма вважається завершеною після виконання всіх заданих кроків. Після виконання програми загоряється відповідний світлодіодний індикатор, та замикається вихідне реле. Індикатор гаситься та реле вимикається після натискання будь-якої кнопки на клавіатурі приладу.

3.1.12 Якщо в процесі автоматичного регулювання виміряна температура за будь-яким з каналів перевищила значення $T_{зад} \pm dT$, вмикається світлодіодний індикатор “

3.1.13 Якщо в процесі автоматичного регулювання виміряна температура регулюючим каналом відхилилася від заданого значення в меншу сторону на величину більшу за $T_{зад} - dT$, вмикається світлодіодний індикатор “

3.1.14 Мікроконтролер постійно аналізує справність датчиків температури. Виникнення аварійної ситуації індикуюється загорянням світлодіодного індикатора “

3.1.15 Прилад має вихід RS485 та через перетворювач RS485/RS232 підключається до персонального комп'ютера.

3.2 Конструкція приладу

3.2.1 Прилад виготовлений в пластмасовому корпусі, що призначений для застосування у складі електричних щитів.

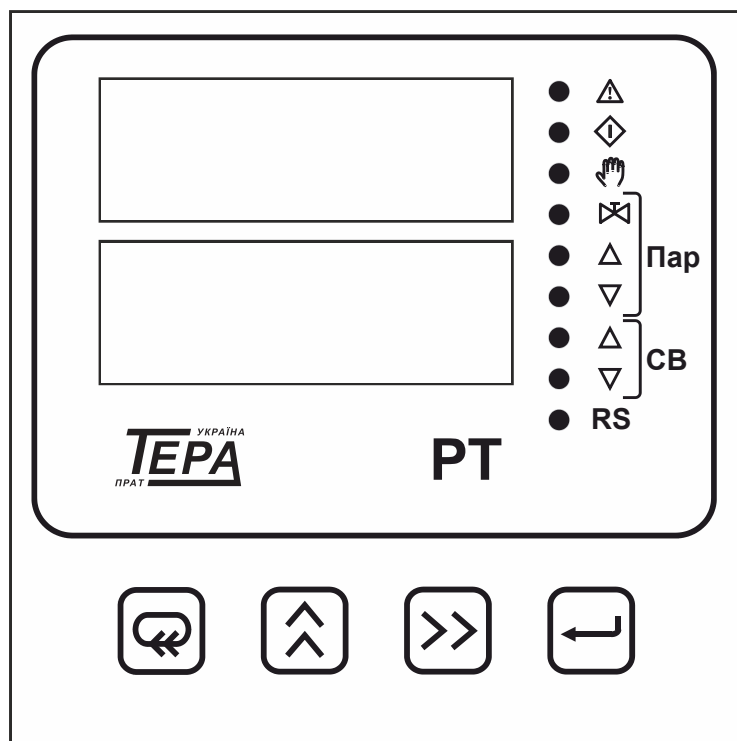














Рисунок 3.2 - Передня панель приладу

3.2.2 На передній панелі приладу (рис. 3.2) розташовані два семисегментних чотирьохрозрядні індикатори, одиничні світлодіодні індикатори та чотири кнопки керування:

-  - перегляд результатів вимірювань або встановлених параметрів;
-  та  - зміна значень параметрів приладу;
-  - збереження встановлених параметрів.

3.2.3 Призначення світлодіодних індикаторів, що розташовані на передній панелі приладу, наведене у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Призначення світлодіодних індикаторів

Умовне позначення	Колір індикатора	Функціональне призначення
	Червоний	Аварія будь-якого з датчиків температури або недопустиме відхилення температури по будь-якому з каналів в процесі виконання програми
	Зелений	“Субстрат готовий”
	Зелений	Ручний режим керування
   Пар	Зелений	Клапан подачі пару увімкнений
	Зелений	Збільшення подачі пару
	Зелений	Зменшення подачі пару
  СВ	Зелений	Збільшення подачі свіжого повітря
	Зелений	Зменшення подачі свіжого повітря
RS	Зелений	Зв'язок з ПК

На задній панелі приладу розміщені клемні гвинтові з'єднувачі для підключення зовнішніх пристроїв до приладу.

4 РОБОТА ПРИЛАДУ


Прилад працює в одному з трьох режимів:

- “Робота”;
- “Перегляд роботи регулятора”;
- “Встановлення”.

4.1 Режим “Робота”



Режим “Робота” є основним експлуатаційним режимом, в який прилад автоматично входить при увімкненні живлення.

На верхньому індикаторі відображається виміряне значення температури в градусах Цельсія по першому каналу, на нижньому індикаторі - символи “**t1**”.



Наступне натискання на кнопку  дозволяє переглянути результати вимірювання температури за кожним з восьми каналів та мінімальним з виміряних значень. На верхньому індикаторі при цьому буде відображатися виміряна температура за каналом, на нижньому індикаторі - напис “**t**” та номер каналу; при індикації мінімального значення на нижньому індикаторі відображаються символи “**t_**”.

Символи “**ErrS**” на верхньому індикаторі позначають несправність відповідного датчика температури. Напис “**OFF**” означає, що датчик відключений користувачем (введений код датчика “**0**”).



Перемикання ініційованих каналів може здійснюватися автоматично з заданим інтервалом часу або вручну (див. п. 4.3.3).

Одночасне тривале натискання на кнопки  та  дозволяє користувачу перейти з режиму ручного керування в режим автоматичного регулювання за програмою або екстрено перервати виконання програми регулювання, перейшовши в ручний режим.

Одночасне тривале натискання кнопок  та  дозволяє перейти в режим перегляду роботи регулятора (див. п. 4.2).





Після закінчення виконання програми з підготовки субстрату (світиться світлодіодний індикатор ) натискання на будь-яку кнопку на клавіатурі приладу знімає вихідний сигнал “Субстрат готовий” та гасить світлодіодний індикатор .

4.2 Режим перегляду роботи регулятора



При тривалому одночасному натисканні на кнопку  та  дозволяється користувачу перейти з режиму “Робота” в режим “Перегляд роботи регулятора”.


На верхньому індикаторі відображається встановлений вручну або обчислений в процесі автоматичного регулювання за програмою відсоток відкриття заслонки свіжого повітря та символ “С”; на нижньому індикаторі відображається встановлений вручну або

обчислений в процесі автоматичного регулювання за програмою відсоток відкриття клапану подачі пару та символ “h”.

В цьому режимі можна керувати положенням заслонки свіжого повітря вручну кнопками  (закриття) та  (відкриття), а також положенням клапану подачі пару кнопками  (закриття) та  відкриття.

Наступні сторінки режиму перегляду роботи регулятора доступні тільки при автоматичному регулюванні за програмою.

При натисканні на кнопку  на верхньому індикаторі відображається час, що залишився до завершення виконання поточної дії програми в годинах та хвилинах, що розділені знаком “.”, на нижньому індикаторі - символ “r” при виконанні розгону або символ “u” при виконанні утримування та номер кроку програми, що виконується. При наступному натисканні на кнопку  на верхньому індикаторі відображається задана температура на поточному кроці, на нижньому індикаторі - символи “Su”.






Наступне натискання на кнопку  повертає прилад на першу сторінку цього режиму.

Вихід в режим “Робота” здійснюється одночасним тривалим натисканням кнопок  та .

4.3 Режим “Встановлення”

В цьому режимі параметри приладу встановлюються за наступними паролями:


- 1005** – коефіцієнт фільтрації для захисту від перешкод;
- 1006** – формат відображення виміряного параметру;
- 1007** – режим та період індикації;
- 1110** – параметри термоперетворювачів;
- 1231** – параметри 1 виходу за напругою;
- 1232** – параметри 2 виходу за напругою;
- 1300** – допустиме відхилення температури від заданої;
- 1400** – вибір регульованого параметру;
- 1411** – порядок переходу від нагріву до охолодження та від охолодження до нагріву;
- 1441** – кількість кроків програми регулювання та зони нечутливості регулятора;
- 1445** – параметри кроків програми;
- 1700** – календарний час;
- 1500** – мережева адреса приладу.





Для введення паролю одночасно натисніть та утримуйте кнопки  та  до появи на верхньому індикаторі символів “0000” та на нижньому індикаторі символів “PSd”. Встановіть пароль, натиснувши кнопку  для вибору значення та кнопку  для вибору знакомісця. Для введення паролю натисніть кнопку .

4.3.1 Встановлення коефіцієнту фільтрації



Пароль входу - **1005**.

В даному діалоговому вікні встановлюється коефіцієнт фільтрації для усереднення результатів вимірювань з метою виключення впливу зовнішніх перешкод.

При натисканні на кнопку  на верхньому індикаторі відображається коефіцієнт фільтрації для входів ТС, на нижньому - напис “**dFit**”. Коефіцієнт фільтрації встановлюється в діапазоні від 1 до 25. Рекомендоване значення - 3.

Для активації режиму зміни параметру натисніть кнопку , для зміни параметрів використовуйте кнопки  та , для збереження натисніть кнопку .




При коефіцієнті фільтрації, що дорівнює 1, усереднення не здійснюється. При коефіцієнті фільтрації менше 4, здійснюється інтегроване згладжування. При коефіцієнті фільтрації 4 та більше, здійснюється усереднення з адаптивною фільтрацією.



Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .

4.3.2 Встановлення формату відображення результатів вимірювань

Пароль входу - **1006**.







На верхньому індикаторі відображається число значущих цифр після коми, на нижньому індикаторі - символи “**SAPt**”.

Для зміни числа значущих цифр скористайтеся кнопками  та , для запам'ятовування натисніть кнопку .

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .



4.3.3 Режим індикації та період індикації

Пароль входу - **1007**.

Встановлення параметрів здійснюється послідовно. Редагування значень параметрів здійснюється кнопками  та . Кнопкою  вибирають редагване знакомісце, кнопкою  змінюють його значення. Для збереження натисніть . Для редагування наступного параметра необхідно натиснути кнопку .




Режим індикації (спосіб перемикання відображених каналів). На верхньому індикаторі відображається встановлений раніше спосіб перемикання відображених каналів “**dEF**” - автоматично, “**USEr**” - вручну; на нижньому індикаторі - символи “**Indt**”.







Період індикації (час відображення одного каналу в секундах). На верхньому індикаторі відображається встановлений раніше час відображення одного каналу в секундах при автоматичному способі перемикання каналів; на нижньому індикаторі - символи “**Indt**”.

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .




4.3.4 Встановлення параметрів термоперетворювачів

Пароль входу - **1110**.

На нижньому індикаторі з'явиться напис “**Ch n**”. на верхньому - номер каналу. Після натискання на кнопку  номер каналу починає блимати. Натисканням на кнопку  виберіть номер каналу. Натисніть кнопку .

Встановлення параметрів здійснюється послідовно. Редагування значень параметрів здійснюється кнопками  та . Кнопкою  вибирають редаговане знакомісце, кнопкою  змінюють його значення. Для збереження натисніть . Для редагування наступного параметру необхідно натиснути кнопку .

Далі наводиться опис вмісту індикаторів при введенні різних параметрів.

Тип термоперетворювача. На верхньому індикаторі відображається встановлений тип термоперетворювача відповідно до таблиці 2.2, на нижньому індикаторі - символ “**tYP**” та номер каналу. Після натискання на кнопку  цифра починає блимати. Натиснувши на кнопку , виберіть необхідний код типу датчика, натисніть кнопку  для запам'ятовування значення.



Введення типу термоперетворювача “**0**” означає, що датчик відключений.

Зміщення характеристики термоперетворювача. На верхньому індикаторі відображається раніше введене значення зміщення характеристики термоперетворювача в градусах в форматі “**xx.xx**”, на нижньому індикаторі - символи “**S.i**” та номер каналу.

Значення зміщення характеристики термоперетворювача встановлюється від -9.9 до +9.9°C.







Нахил характеристики термоперетворювача. На верхньому індикаторі відображається раніше введене значення нахилу характеристики термоперетворювача в форматі “**x.xxx**”, на нижньому індикаторі - символи “**P.i**” та номер каналу.

Значення нахилу характеристики термоперетворювача встановлюється від 0,8 до 1,2.




Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .

4.3.5 Встановлення параметрів виходів за напругою

Пароль входу: **1231** - для першого каналу, **1232** - для другого каналу.

Встановлення параметрів здійснюється послідовно. Редагування значень параметрів здійснюється кнопками  та . Кнопкою  вибирають редагуване знакомісце, кнопкою  змінюють його значення. Для збереження натисніть . Для редагування наступного параметру необхідно натиснути кнопку .

Далі наводиться опис вмісту індикаторів при введенні різноманітних параметрів.

Тип входу. На верхньому індикаторі відображається встановлений тип входу відповідно до таблиці 2.3, на нижньому індикаторі - символи “**0tYP**”. Після натискання на кнопку  цифра починає блимати. Натискаючи на кнопку , виберіть необхідний код типу виходу; натисніть кнопку  для запам'ятовування значення.

Зміщення характеристики виходу. На верхньому індикаторі відображається раніше введене значення зміщення характеристики виходу у вольтах в форматі “**xx.xx**”, на нижньому індикаторі - символи “**OSP**” та номер каналу.



Значення зміщення характеристики виходу за напругою встановлюється в межах від -1.0В до +1.0В.

Нахил характеристики виходу за напругою. На верхньому індикаторі відображається раніше введене значення нахилу характеристики виходу в форматі “**x.xxx**”, на нижньому індикаторі - символи “**OSt**” та номер каналу.

Значення нахилу характеристики виходу встановлюється від 0,95 до 1,05.

При введенні недопустимого значення на індикаторі з'явиться повідомлення “**ErrL**”.




Для переходу від параметру до параметру натискайте кнопку , для зміни параметрів використовуйте кнопку  та .

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .

4.3.6 Встановлення допустимих відхилень температури



Пароль входу - **1300**.

В даному діалоговому вікні здійснюється встановлення допустимого відхилення виміряної температури за кожним каналом від заданої. Параметр використовується мікроконтролером тільки в процесі автоматичного регулювання за програмою. При недопустимому відхиленні будь-якої з температур від заданого значення світиться аварійний світлодіод та, окрім цього, при недопустимому відхиленні регульованої температури в меншу сторону заслонка свіжого повітря повністю закривається.

На нижньому індикаторі з'явиться напис “**Ch n**”, на верхньому - номер каналу. Після натискання на кнопку  номер каналу починає блимати. Натисканням на кнопку  виберіть номер каналу. Натисніть кнопку .

На верхньому індикаторі відображається раніше встановлене допустиме відхилення температури від заданого в градусах Цельсія, на нижньому індикаторі - напис “**dS**” та номер каналу.




Примітка. При виборі 9 каналу встановлюються допустимі значення мінімальної з виміряних температур (див. п. 4.1).

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .



4.3.7 Вибір регульованого параметру

Пароль входу - **1400**.

В даному діалоговому вікні здійснюється встановлення номеру каналу вимірювання температури, результат вимірювання якого автоматично регулюється.

На нижньому індикаторі відображаються символи “**iLU**”, на верхньому - символ “**t**” та номер каналу. Після натискання на кнопку  номер каналу починає блимати. Натисканням на кнопку  виберіть номер каналу. Натисніть кнопку .

Примітка. Користувач може вибрати в якості регульованої величини мінімальне з виміряних значень. Для цього слід перебирати канали до тих пір, поки на верхньому індикаторі не висвітиться “**t_**”.


Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .





4.3.8 Порядок переходу від нагріву до охолодження та від охолодження до нагріву





За паролем “1411” встановлюється порядок переходу від нагріву до охолодження та від охолодження до нагріву та параметри, які для цього використовуються (див. п. 3.1.10.2).




На верхньому індикаторі відображаються символи “Hot”, якщо при автоматичному регулюванні температуру регулює гарячий калорифер, або символи “Cool”, якщо при автоматичному регулюванні температуру регулює холодний калорифер. На нижньому індикаторі відображається порядок переходу від нагріву до охолодження та від охолодження до нагріву (“CifA” - автоматично, “Clfr” - вручну).

Для зміни порядку переходу натисніть кнопку .

Якщо вибраний ручний порядок переходу (на нижньому індикаторі - символи “Clfr”), для вибору регульованого клапану калорифера натисніть кнопку .

Після натискання на кнопку  на верхньому індикаторі відображається введене раніше перехідне відхилення вимірюваної температури від заданої (див. п. 3.1.10.2), на нижньому - символи “AP d”. Для зміни параметру скористайтеся кнопками  та , для запам'ятовування натисніть кнопку . Відхилення вводиться без знаку, його значення не повинно перевищувати 10 градусів.





Після натискання на кнопку  на верхньому індикаторі відображається введений раніше перехідний час у хвилинах (див. п. 3.1.10.2), на нижньому - символи “AP t”. Для зміни параметру скористайтеся кнопками  та , для запам'ятовування натисніть кнопку . Перехідний час не повинен перевищувати 120 хвилин.

 Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопки  та кнопки .

4.3.9 Встановлення кількості кроків та зони нечутливості

Пароль входу - **1441**.


В даному діалоговому вікні здійснюється встановлення основних параметрів програми регулювання.




Встановлення параметрів регулювання здійснюється послідовно. Для переходу від параметру до параметру натисніть кнопку , для зміни параметрів скористайтеся кнопками  та , для запам'ятовування натисніть кнопку .

Далі наводиться опис вмісту індикаторів при введенні різноманітних параметрів. Параметри наведені у порядку послідовності.

Кількість кроків програми. На верхньому індикаторі - кількість кроків програми, на нижньому - символи “**S 01**” та номер програми.

Зона нечутливості (гістерезис) регулятора. На верхньому індикаторі відображається значення зони нечутливості в градусах Цельсія, на нижньому - символи “**U 01**”.

Натискання на кнопку  після перегляду або редагування останнього параметру призводить до вибору номера програми.

 Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням на кнопку  та кнопку .




4.3.10 Встановлення характеристики розгону, заданої температури, часу розгону, часу утримування, коефіцієнту пропорційності, часу інтегрування, часу диференціювання для кожного кроку програми





Пароль входу - **1445**.

Перед заданням параметрів програм рекомендується встановити кількість кроків та зону нечутливості регулятора (див. п. 4.3.9).

Коефіцієнт пропорційності, час інтегрування та час диференціювання вводиться для кожного кроку програми.


Після входу в діалогове вікно на верхньому індикаторі висвітиться номер кроку програми “**01**”, на нижньому - напис “**StEP**”.

Після натискання на кнопку  номер кроку починає блимати. Натисканням на кнопку  користувач вибирає номер кроку програми, який він буде редагувати. Після натискання на кнопку  вибраний номер кроку запам'ятовується, та цифра на верхньому індикаторі перестає блимати.

Встановлення параметрів регулювання здійснюється послідовно. Для переходу від параметру до параметру натисніть кнопку , для зміни параметрів скористайтеся кнопками  та , для запам'ятовування натисніть кнопку .

Далі наводиться опис вмісту індикаторів при введенні різноманітних параметрів. Параметри наведені у порядку послідовності.

Характеристики розгону. На нижньому індикаторі - висвічуються символи “**Ac**”.

При розгоні з фіксованою швидкістю на верхньому індикаторі висвічується напис “**dt**”, при розгоні за мінімальний час висвічується напис “**Uo**”. Зміна характеристики розгону здійснюється натисканням на кнопку .

Задане значення температури на вибраному кроці. На верхньому індикаторі задане значення в градусах Цельсія, на нижньому - напис “**Su**”.

Час досягнення заданого значення. На верхньому індикаторі час досягнення заданого значення в годинах та хвилинах (розділені крапкою), на нижньому - напис “**Ht**”.



Час утримування заданого значення. На верхньому індикаторі час утримування заданого значення в годинах та хвилинах (розділені крапкою), на нижньому - напис “**HP**”.

Коефіцієнт пропорційності. На верхньому індикаторі відображається значення пропорційності коефіцієнту ПД регулятора, на нижньому - напис “**Pr**”.

Постійна часу інтегрування. На верхньому індикаторі відображається значення постійної інтегрування ПД регулятора, на нижньому - символи “**In**”.

Постійний час диференціювання. На верхньому індикаторі відображається значення перемінної диференціювання ПД регулятора, на нижньому - символ “**dF**”.




По закінченню перегляду або введення параметрів програми знову повертається до вибору номера програми.

Вихід з цього режиму здійснюється одночасним тривалим натисканням на кнопки  та  (при перегляді будь-якого з параметрів).



4.3.11 Встановлення поточного календарного часу




Пароль входу - **1700**.




В даному діалоговому вікні здійснюється встановлення енергонезалежного таймеру реального часу. Енергонезалежний таймер використовується при покроковому регулюванні для визначення тривалості розгону та утримування та дозволяє продовжити роботу програми після короткострокового скидання живлення напруги.

Після введення паролю на верхньому індикаторі відображається символ “**d**” та номер дня тижня, на нижньому індикаторі - напис “**dAY**”. При необхідності зміни номеру дня тижня необхідно натиснути кнопку , напис почне блимати. Натисканням на кнопку  встановить потрібний день тижня, збережіть значення, натиснувши на кнопку .

При повторному натисканні на кнопку  прилад переходить на сторінку перегляду та корекції поточної дати, на верхньому індикаторі відображається час, що отримується з

енергонезалежного таймеру в форматі години.хвилини з крапкою між ними, на нижньому - напис “**curt**”. При необхідності корекції часу необхідно натиснути кнопку , почне блимати перше знакомісце. Введення нового значення годин здійснюють аналогічно введенню числових значень. Після введення часу необхідно записати його в енергонезалежний таймер, натиснувши на кнопку . При записі лічильник секунд обнуляється.

При повторному натисканні на кнопку  прилад переходить на сторінку перегляду та корекції поточної дати, на верхньому індикаторі відображається дата, що отримується з енергонезалежного таймеру, в форматі число.місяць з крапкою між ними, на нижньому - напис “**dAtA**”. При необхідності корекції часу необхідно натиснути кнопку , почне блимати перше знакомісце. Введення нового значення дати здійснюється аналогічно введенню числових значень. Після введення часу необхідно записати його в енергонезалежний таймер, натиснувши кнопку .

При повторному натисканні кнопки  прилад переходить на сторінку перегляду та корекції поточного року, на верхньому індикаторі відображається рік, що отримується з енергонезалежного таймеру, на нижньому - напис “**YeAr**”. При необхідності корекції року необхідно натиснути кнопку , починає блимати перше знакомісце. Введення нового значення року здійснюється аналогічно введенню числових значень. Після введення року необхідно записати його у енергонезалежний таймер, натиснувши на кнопку .



Повторне натискання на кнопку  призводить до відображення номеру дня тижня.

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням кнопок  та .

4.3.12 Мережева адреса приладу

За паролем “**1500**” встановлюється мережева адреса регулятора для роботи в мережі обміну інформацією між ПК та приладом.

На верхньому індикаторі відображається мережева адреса приладу, на нижньому індикаторі - символи “**Addr**”.

Для зміни мережевої адреси використовуйте кнопки  та , для запам'ятовування натисніть кнопку .

Мережева адреса приладу не повинна перевищувати 125.

УВАГА! Кожний прилад повинен мати свою унікальну адресу. За замовчуванням при відвантаженні мережева адреса приладу відповідає двом останнім цифрам заводського номеру.

Вихід в робочий режим за тривалим одночасним натисканням на кнопки  та .

5 НАЛАШТУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА

Налаштування регулятора здійснюється після закінчення монтажу обладнання в процесі введення камери в експлуатацію. Налаштування здійснюється з метою обчислення коефіцієнтів ПД-регулятора.

Рекомендується один раз здійснити дію з налаштування регулятора на завантаженій камері, підібрані коефіцієнти вводяться в пам'ять контролера і потім в процесі експлуатації при умові однакового завантаження камери їх можна не змінювати.

Примітка. В процесі налаштування регулятора вимоги технологічного процесу, як правило, не дотримуються.

Переведіть регулятор в ручний режим (див. п. 4.1).

Встановіть регульований параметр.

Задайте кількість кроків програми (див. п. 4.3.8) та зону нечутливості регулятора (рекомендоване значення 0,1).

Для кожного кроку програми ручного налаштування введіть задану температуру, задайте режим розгону “розгін за мінімальний час”, час розгону - будь-який, час утримування - приблизно 50 хвилин, коефіцієнт пропорційності 0.1, час інтегрування 0 та час диференціювання 0 (див. п. 4.3.9).

Переведіть регулятор в автоматичний режим регулювання за програмою (див. п. 4.1). Клапан подачі пару повністю відкриється для того, щоб нагріти камеру.

Після того, як регульована температура досягне заданого значення, виникнуть незатухаючі коливання. Зафіксуйте величину A - амплітуду коливань в градусах та величину P - період коливань в секундах.

Обчисліть:

- коефіцієнт пропорційності ПІД-регулятора за формулою $P_r = 2A$;
- постійну часу інтегрування ПІД-регулятора за формулою $I_n = 0.4P$;
- постійну часу диференціювання ПІД-регулятора за формулою $D_f = 0.08P$.

Дочекайтеся переходу програми на кожний наступний крок та повторіть дію.

Після завершення роботи програми введіть отримані коефіцієнти в пам'ять контролера (див. п. 4.3.9).

Перевірте правильність введених коефіцієнтів на першому робочому навантаженні камери.

Переконайтеся, що регулятор плавно виходить на задану температуру та, в процесі утримання, коливання температури відповідають заданій зоні нечутливості регулятора.

Якщо амплітуда коливань велика, збільшіть коефіцієнт пропорційності.

Якщо регулятор занадто повільно реагує на зовнішні подразники, зменшіть коефіцієнт пропорційності.

6 ЗАХОБИ БЕЗПЕКИ

6.1 За способом захисту від ураження електричним струмом прилад відповідає класу 0 за ДСТУ EN 61140:2015.

6.2 При експлуатації та технічному обслуговуванні необхідно дотримуватися вимог діючої інструкції з експлуатації, ДСТУ EN 60204-1:2015, “Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1. Загальні вимоги”.

6.3 **НЕ ДОПУСКАЙТЕ** потрапляння вологи на вихідні контакти та внутрішні радіоелементи приладу. Заборонено використання приладу в агресивних середовищах з вмістом в атмосфері кислот, лугу, олій, тощо.

6.4 Підключення, регулювання та технічне обслуговування приладу повинно здійснюватися тільки кваліфікованими спеціалістами, що вивчили діючу інструкцію з експлуатації.

7 ПІДГОТОВКА ПРИЛАДУ ДО ВИКОРИСТАННЯ

7.1 Встановіть прилад на штатне місце (див. рис. 7.1) та закріпіть його як показано у рисунку 7.2.

7.2 Прокладіть лінії зв'язку, що призначені для з'єднання приладу з мережею живлення, вхідними датчиками, виконавчими пристроями та ПК.

7.3 Здійсніть підключення датчиків та мережі живлення відповідно до п. 8. Призначення, положення та нумерація контактів підключення показані на задній панелі приладу (див. рис. 7.3). Під час монтажу зовнішніх зв'язків необхідно забезпечити надійний контакт клемника приладу з провідниками, для цього рекомендується ретельно зачистити та залудити їх виводи. Переріз жил не повинен перевищувати 1 мм². Під'єднання дротів здійснюється під гвинт.

УВАГА!

Щоб уникнути виходу з ладу вимірювальної схеми приладу під'єднання до ліній зв'язку необхідно здійснювати, починаючи з підключення датчика до лінії, а потім лінії до клемника приладу. Вимірювальний об'єкт необхідно заземлити.

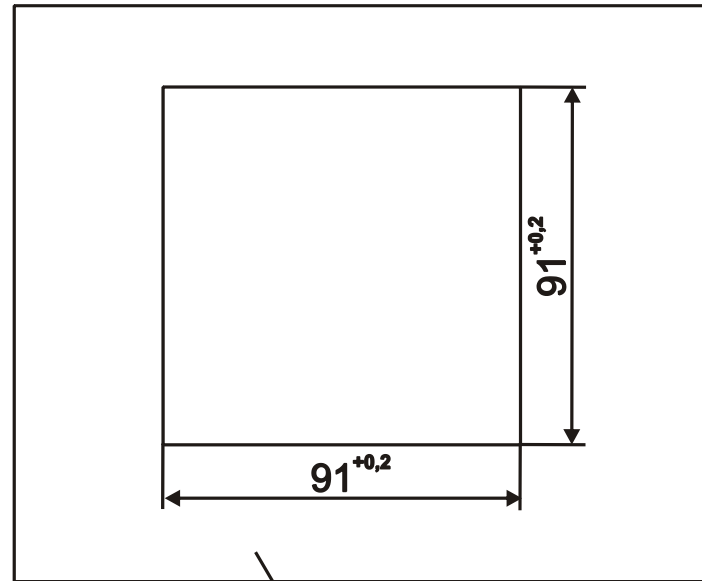
З метою виключення проникнення промислових перешкод у вимірювальну частину приладу лінії його зв'язку з ТС рекомендується екранізувати. В якості екрану може бути використана заземлена сталева труба. Не допускається прокладання лінії зв'язку “датчик-прилад” в одній трубі з силовими дротами, а також з дротами, що створюють високочастотні або імпульсні перешкоди.

Підключення живлення приладу рекомендується здійснювати якомога далі від точки підключення силових приладів та на іншу фазу.

7.4 Після підключення всіх необхідних зв'язків подайте на прилад живлення. У разі несправності вхідних датчиків та ліній зв'язку на цифровому індикаторі відобразиться результати вимірювання. Якщо після подачі живлення на індикаторі з'явилися символи “**ErrS**” або показання приладу не відповідає реальним значенням, перевірте справність вхідних датчиків, правильність їх підключення, а також коректність введення встановлень.

7.5 Введіть в прилад необхідні для виконання технологічного процесу коректні параметри.

7.6 Підключить виконавчі пристрої до приладу. Після цього прилад готовий до роботи.



Лицьова панель щита (товщина не більше 2 мм)

Рисунок 7.1 - Посадкове місце під щитове встановлення приладу

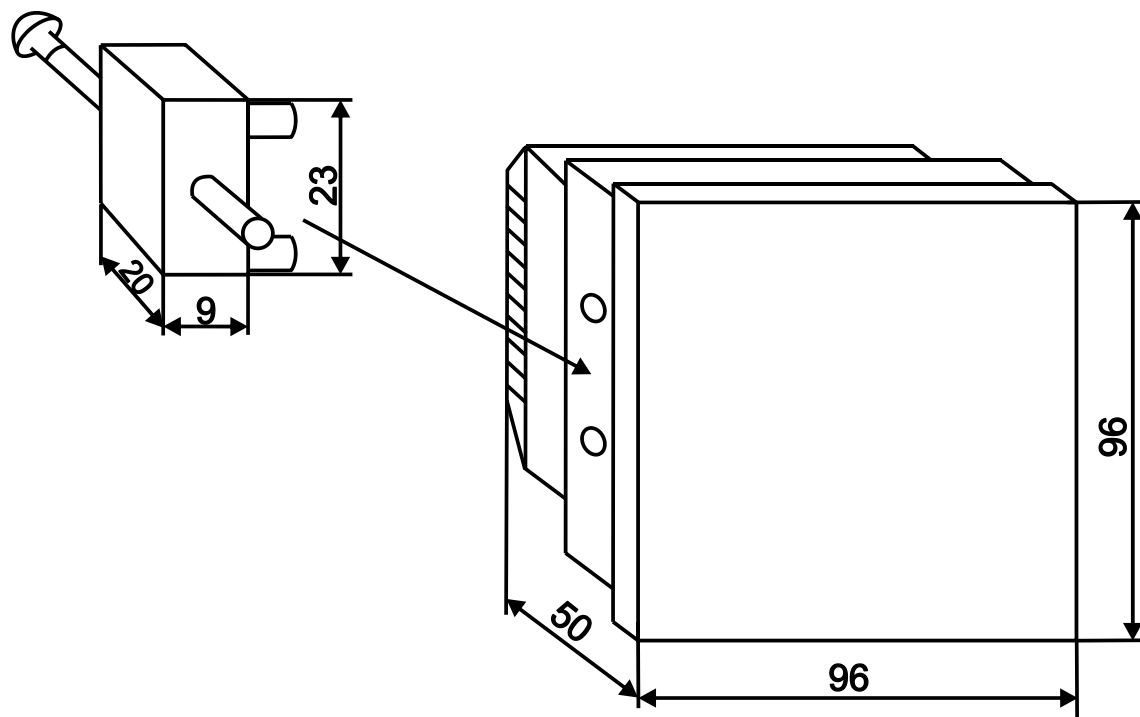


Рисунок 7.2 - Спосіб кріплення та габаритно-присьднувальні розміри приладу

УВАГА! При перевірці справності входних датчиків та лінії зв'язку необхідно відключити прилад від мережі живлення. Щоб уникнути виходу прилада з ладу при визначенні цілості дротів скористайтеся пристроєм з напругою живлення, що не перевищує 1,5 В. При більш високих напругах відключення ліній зв'язку від приладу обов'язкове.

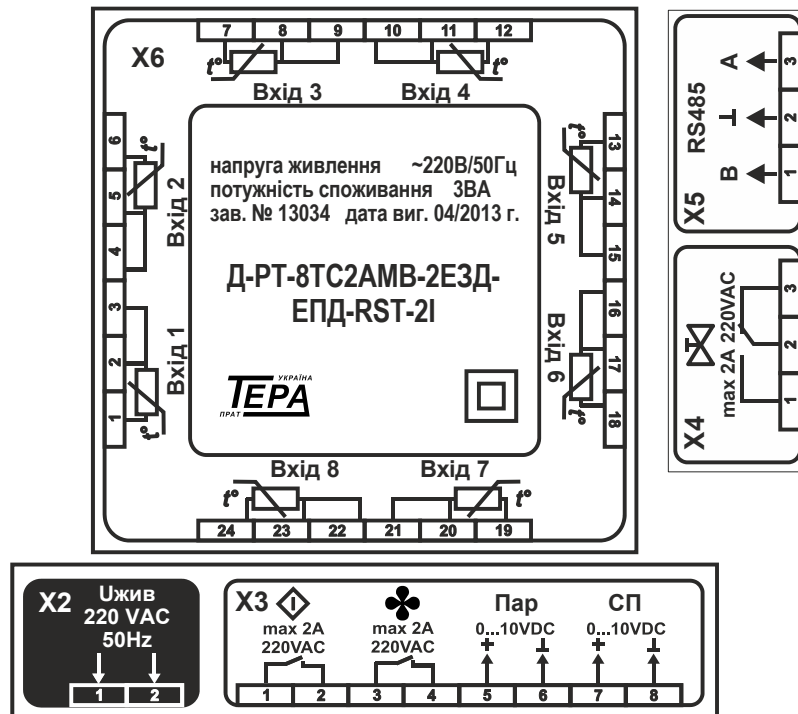


Рисунок 7.3 – Схема підключення прибора

Призначення роз'ємів:

X2 – Роз'єм підключення мережі живлення.

X3 – Роз'єм підключення виконавчих пристроїв.

X4 – Роз'єм підключення виконавчих пристроїв.

X5 – Роз'єм підключення RS-485.

X6 – Роз'єм підключення датчиків ТС.

8 ПІДКЛЮЧЕННЯ ЗОВНІШНІХ ПРИСТРОЇВ ДО ПРИЛАДУ

8.1 Підключення ТС до першого та другого каналу приладу (решта - за аналогією).

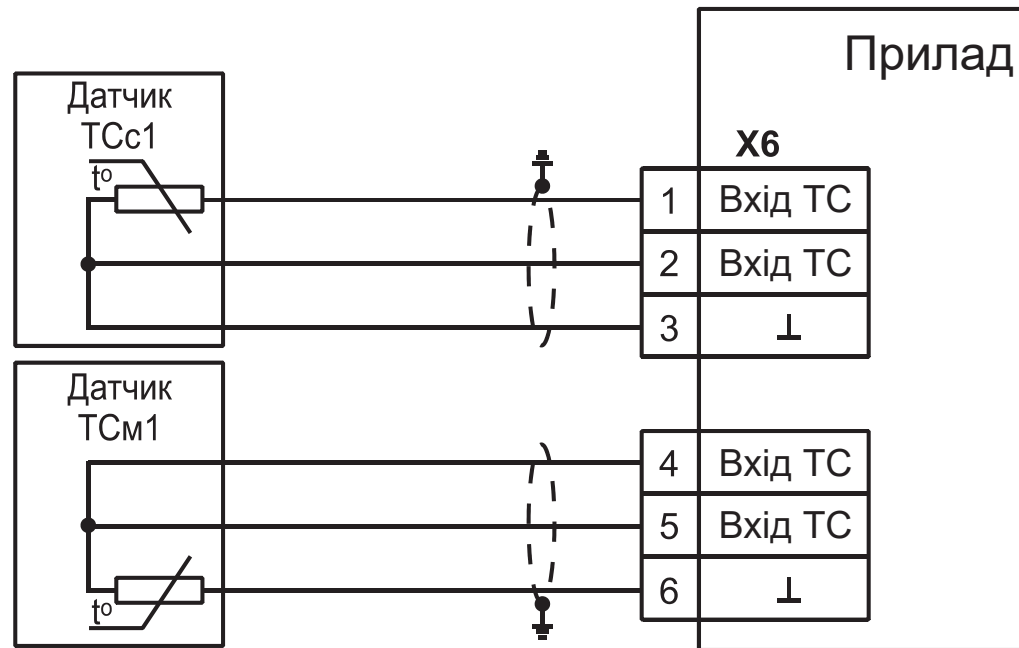


Рисунок 8.1 – Підключення ТС до приладу

8.2 Підключення мережі живлення до приладу.

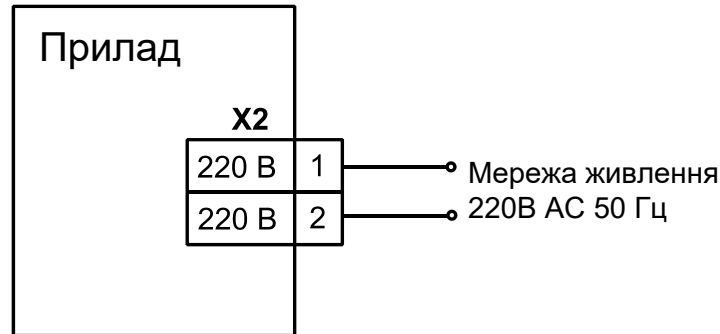


Рисунок. 8.2 – Підключення мережі живлення до приладу

8.3.1 Електричне живлення приладу повинно здійснюватися від фази, що вільна від імпульсних навантажень та навантажень з імпульсно-фазним керуванням. Якщо немає можливості виконати цю вимогу, то живлення приладу необхідно виконати через розв'язуючий трансформатор 220В/220В з заземленою екранованою обплетенням та R-C фільтром.

8.3.2 Якість електроенергії повинна відповідати нормам якості згідно з ДСТУ EN 50160:2014.

8.3 Підключення виконавчого пристрою до релейного виходу на перемикання приладу.

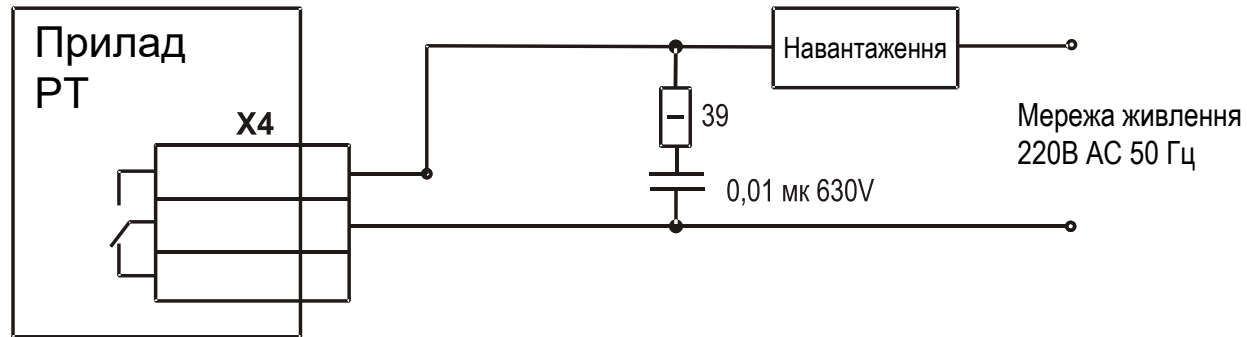


Рисунок 8.3 – Підключення виконавчого пристрою до релейного виходу на перемикання приладу.

8.4 Підключення виконавчих пристроїв до аналогових виходів за напругою приладу.

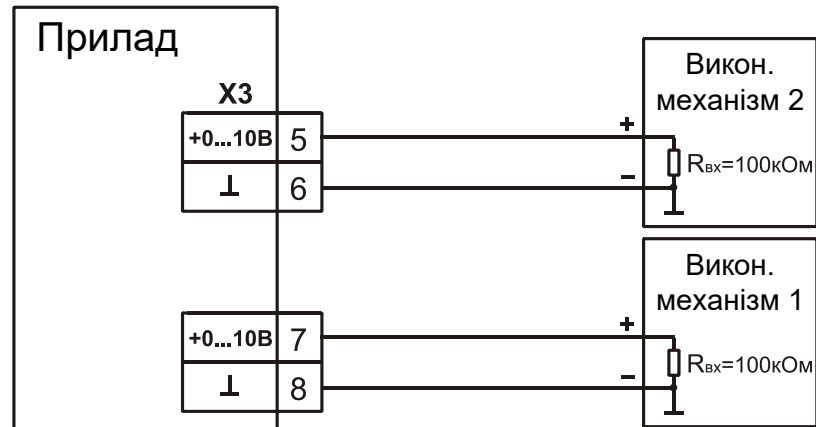


Рис. 8.4 – Підключення виконавчих пристроїв до аналогових виходів за напругою приладу.

9 ПІДКЛЮЧЕННЯ МЕРЕЖІ ПРИЛАДІВ ДО ПК

9.1 Схема підключення мережі приладів до ПК.

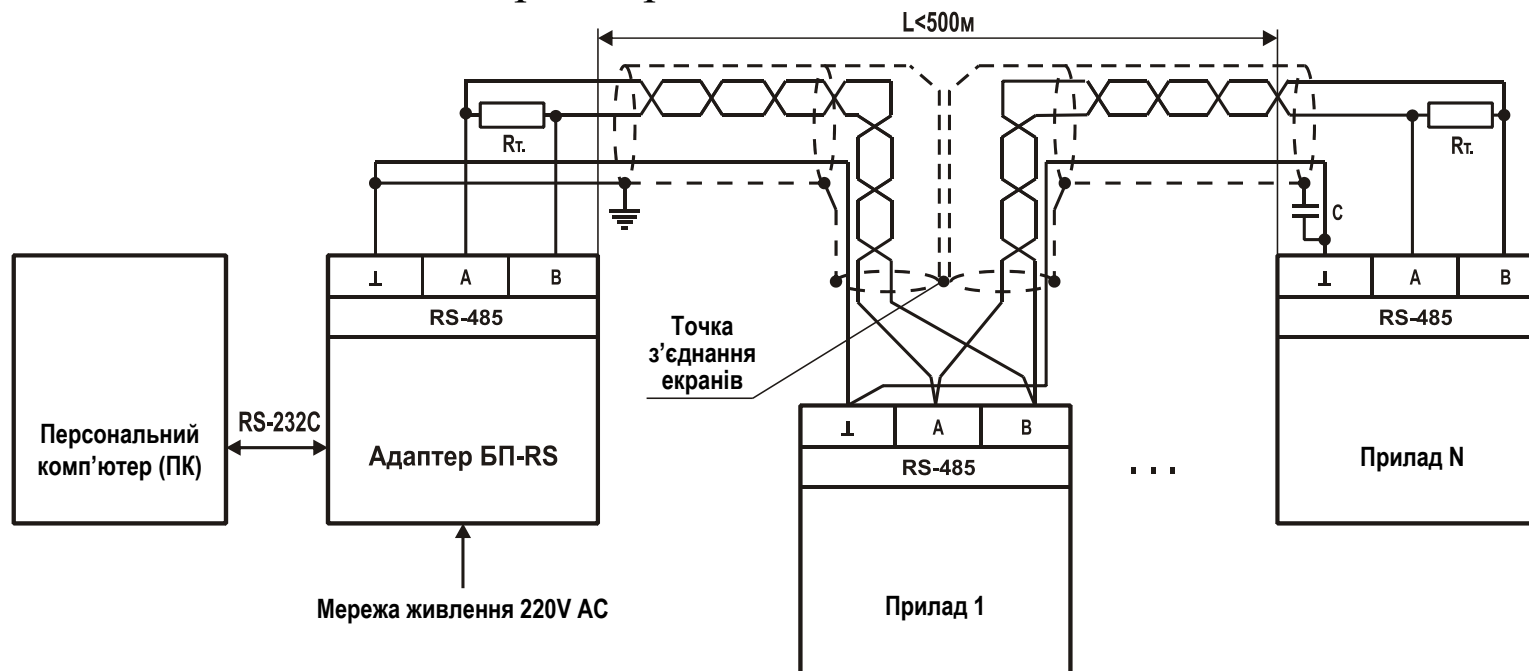


Рисунок 9.1 – Схема підключення мережі приладів до ПК

9.2 Всі прилади виробляються ПрАТ "ТЕРА", що мають вихід RS485, можуть бути підключені до комп'ютерної мережі. Зв'язок з персональним комп'ютером (ПК) здійснюється через перетворювач RS485 в RS485 з блоком живлення та кабелем для зв'язку з ПК (адаптер БП-RS або БП-RG). В умовах з великим рівнем перешкод,

нестабільному живленні, довгих лініях зв'язку та великою кількістю підключених приладів на одну лінію зв'язку, рекомендується застосовувати гальванічно розв'язаний адаптер БП-RG. На один адаптер можна підключити до 32 приладів, якщо не обумовлена інакша модифікація при замовленні, довжина лінії обмежена 500 метрами. Зв'язок між адаптером БП-RG та підключеними приладами повинна вестися екранованим кабелем з мінімум двома витими парами. Рекомендований тип кабелю - FTP п'ятої категорії з діаметром мідної жили 0,4 - 0,6 мм. Одна вита пара повинна бути підключена до сигнальних контактів А-В приладу та адаптеру, друга вита пара та решта непідключених дротів кабелю з'єднуються на загальний контакт приладу та адаптера. Всі зв'язки прилад-прилад та прилад-адаптер прокладаються цільним кабелем без скруток та спаїв, кабелем одного типу. В точках з'єднання з приладом дроти слід з'єднувати тільки скруткою, відновлювати електричний контакт екрану кабелів, що підключаються до приладів вздовж всієї довжини лінії зв'язку. Слід заземлювати екран тільки в одній точці біля адаптеру БП-RS, точка підключення заземлення підбирається експериментально, де найкраща стійкість зв'язку. Для узгодження лінії зв'язку на початку та в кінці лінії слід встановити термінатори Rт. (резистори R=120 (Ом) 0,5 Вт). Необхідність їх встановлення визначається експериментально.

У випадку, коли рівень зовнішніх індустриальних перешкод великий, доцільно підключати в кінці лінії конденсатори ($C = 0,1$ мкФ х 400В), як показано у рис. 10.1.

У разі застосування ПК у промислових цілях, необхідно забезпечити глухе заземлення корпусу ПК.

10 МАРКУВАННЯ

10.1 На лицьовій панелі приладу нанесені:

- товарний знак підприємства виробника;
- умовне позначення типу приладу;
- маркування індикаторів та кнопок.

10.2 На задній панелі приладу нанесені:

- варіант підключення зовнішніх пристроїв;
- товарний знак підприємства виробника;
- найменування приладу та варіант виконання;
- напруга джерела живлення;
- потужність споживання;
- дата виготовлення (рік та місяць);
- заводський номер.

11 УПАКОВКА

11.1 Упаковка приладу виготовлена згідно ДСТУ 8281:2015 у споживчу тару.

12 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

12.1 Технічне обслуговування приладу виконується не рідше одного разу на рік та полягає в контролі справності приладу та комплектуючих його датчиків, а також у видаленні пилу та бруду.

13 ЗБЕРІГАННЯ

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

- температура навколишнього повітря від -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість повітря не більше 98% без конденсації вологи.

13.2 В повітрі приміщення не повинно бути пилу, парів кислот та лугу, а також газів, що викликають корозію.

14 ТРАНСПОРТУВАННЯ

13.1 Прилад в упаковці можна транспортувати при температурі від -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості не більше 98% без конденсації вологи.

13.2 Транспортування допускається всіма видами закритого транспорту.