

REGMIK



ВИМІРЮВАЧІ ТЕМПЕРАТУРИ БАГАТОКАНАЛЬНІ

И4 / И4л

И8 / И8л

v2.xx

Керівництво з експлуатації
і паспорт

Зміст

Введення	3
1 Призначення	4
2 Технічні характеристики	6
3 Пристрій і робота приладу	11
3.1 Функціональна схема приладу	11
3.2 Конструкція приладу	13
3.3 Робота приладу	13
3.3.1 Режим “Робота”	14
3.3.2 Режим “ Загальні параметри ”	16
3.3.3 Режим “ Коефіцієнти ”	18
3.3.4 Режим “ Калібрування ”	26
3.3.5 Режим “ Налаштування RS485”	29
3.3.6 Режим “ Установка годинника ”	31
3.3.7 Режим “ Відновлення ”	33
3.3.8 Протокол обміну даними по інтерфейсу RS485	33
4 Маркування. Пломбування. Пакування.	36
5 Заходи безпеки	37
6 Підготовка приладу до використання	38
7 Використання приладу	42
8 Технічне обслуговування. Калібрування	42
9 Зберігання. Транспортування. Утилізація.	43
10 Комплектність	43
11 Гарантії виробника	44
12 Свідоцтво про приймання і продаж	44

В зв'язку з постійною роботою по вдосконаленню виробу, яка підвищує його надійність та покращує умови експлуатації, виробник залишає за собою право внесення незначних змін, які не відображені в цьому виданні.

1 Призначення

1.1 Прилад призначений для прийому і перетворення сигналів, що поступають від термоперетворювачів опору (ТС), перетворювачів термоелектричних (ПТ) і датчиків з уніфікованим вихідним сигналом струму 0(4)..20 мА, 0..5 мА і напруги 0..1В, у значення температури і відображення їх на вбудованих цифрових індикаторах.

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

1.2 Прилад може бути використаний для контролювання виконання різних технологічних процесів в промисловості, сільському і комунальному господарствах.

1.3 Прилад дозволяє здійснювати наступні функції:

- вимірювання температури різних об'єктів по чотирьом / восьми каналах за допомогою стандартних ТС, ПТ і / або за допомогою датчиків з уніфікованим вихідним сигналом струму 0 (4).. 20 мА, 0..5 мА і напруги 0 .. 1В;
- відображення на вбудованих світлодіодних цифрових індикаторах поточних значень температури;
- формування сигналу "Аварія" при виході значення температури за задані межі;
- збереження в енергонезалежній пам'яті приладу виміряних значень за чотирма / восьми каналами із заданим інтервалом часу (для моделей з функцією Логгер І4л, І8л);
- вбудований цифровий годинник реального часу, дозволяє вести збереження даних з прив'язкою до реального часу (для моделей з функцією Логгер І4л, І8л);

- обмін даними з персональним комп'ютером (або блоком розширення виходів БРх для моделей И8-01) по інтерфейсу RS485 (протокол ModBus RTU);
- формування сигналу "Помилка";
- гальванічна розв'язка інтерфейсу RS485 1000 В;
- програмна зміна параметрів характеристики перетворення.

1.4 Функціональні параметри вимірювання і контролювання задаються обслуговуючим персоналом і зберігаються при відключенні живлення в енергонезалежній пам'яті приладу.

1.5 Прилад призначений для використання в наступних умовах довкілля:

- температура повітря, що оточує корпус приладу
0...+50°C;
- атмосферний тиск 86...107 кПа;
- відносна вологість повітря (при температурі + 35 °C) 30...80%.

2 Технічні характеристики

2.1 Основні технічні характеристики наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні технічні характеристики приладу

Назва характеристик	Значення величини	
Кількість входних датчиків	4	8
Номинальна напруга живлення, В	12..24	
Допустиме відхилення напруги живлення, %	±10	
Потужність споживання, Вт, не більше	20	
Код нижньої межі діапазону вимірювання	від -999 до 9999	
Код верхньої межі діапазону вимірювання	від -999 до 9999	
Нижня межа сигналізації, °C	від -999 до 9999	
Верхня межа сигналізації, °C	від -999 до 9999	
Гістерезис сигналізації, °C	від 0,0 до 99,9	
Зсув характеристики перетворення, °C	від -99,9 до 999,9	
Нахил характеристики перетворення	від 0,001 до 9,999	
Смуга фільтра, °C	від 0,1 до 999,9	
Тривалість вихідного сигналу "Аварія", с	від 0 до 255	
Час усереднення, кількість періодів вимірювання	від 0 до 9	
Розрядність індикації (кількість цифр після крапки)	0 або 1	
Період індикації виміряної величини, с	1	
Період вимірювання, с	2,5	
Тип входного датчика	по таблиці 2.2	
Режим аварійної сигналізації	по таблиці 2.3	
Тип вихідного пристрою	по таблиці 2.4	

Номер приладу в мережі	від 1 до 255
Швидкість обміну даними	по таблиці 2.5
Кількість бітів даних	по таблиці 2.6
Вид паритету	по таблиці 2.7
Кількість стопових бітів	по таблиці 2.8
Межа основної приведеної похибки вимірювання температури (без урахування похибки датчика),%	$\pm 0,5$
Похибка датчика температури холодного спаю, °C	$\pm 0,5$
Період збереження даних, хв	від 1 до 9999, 0 – без збереження
Величина корекції часу на добу, с	від -60 до 60
Максимальна кількість записів в енергонезалежній пам'яті приладу	8190 / 5459
Ресурс енергонезалежної пам'яті приладу, кількість циклів перезапису	10000
Тривалість циклу очищення пам'яті, не більше, хв	5
Тривалість циклу читання всієї пам'яті, не більше, хв	30
Ступінь захисту корпусу	IP54
Габаритні розміри приладу, мм	[200][100]x100x70
Маса приладу, кг, не більше	0,5
Середнє напрацювання на відмову, год, не менше	20000
Тип резервного елемента живлення, напруга, В	DL2032, 3В

Таблиця 2.2 - Вхідні датчики і їх параметри

Код датчика (СН)	Термоперетворювачі опору по ДСТУ 2858:2015 Перетворювачі термоелектричні по ДСТУ EN 60584-1:2016		
	Тип	НСХ	Діапазон вимірів, °С
00	Канал відключений		
01	ТСМ 50 $\alpha=0,00426$	50М	-50...+200
02	ТСМ 50 $\alpha=0,00428$	50М	-50...+200
03	ТСП 50 $\alpha=0,00385$	Pt50	-50...+600
04	ТСП 50 $\alpha=0,00391$	50П	-50...+600
05	ТСМ 100 $\alpha=0,00426$	100М	-50...+200
06	ТСМ 100 $\alpha=0,00428$	100М	-50...+200
07	ТСП 100 $\alpha=0,00385$	Pt100	-50...+600
08	ТСП 100 $\alpha=0,00391$	100П	-50...+600
09	ТСП 46 $\alpha=0,00391$	гр.21	-50...+600
71	ТСП 500 $\alpha=0,00385$	Pt500	-50...+600
72	ТСП 1000 $\alpha=0,00385$	Pt1000	-50...+600
10	ТХК	L	-30...+600
11	ТХА	K	-50...+1200
12	ТЖК	J	-30...+850
13	ТПП 10	S	0...+1750
15	ТПР	B	200...+1800
16	ТВР	A-1	0...+2500

21	Напруга АН1 (0-1В)	-	Задається користувачем
22	Напруга АН2 (0-10В) (із зовнішнім дільником 1:5)		
31	Струм АТ1 (0-5 мА)	-	Задається користувачем
32	Струм АТ2 (0-20 мА)		
33	Струм АТ3 (4-20 мА)		

Таблиця 2.3 - Режим аварійної сигналізації

Номер режиму	Умови включення сигналізації
00	Сигналізація відключена
01	При перевищенні температури заданого значення
02	При зниженні температури нижче заданого значення
03	При виході температури за задані межі

Таблиця 2.4 - Типи вихідних пристроїв і їх параметри

Тип	Параметр	
	Назва	Значення
Транзисторний ключ	Максимальний струм навантаження транзистора	200 мА при напрузі 40 В постійного струму
Оптопара транзисторна	Максимальний струм навантаження транзистора	150 мА при напрузі 40 В постійного струму
Електромагнітне реле	Максимальний струм, комутований контактами	5 А при напрузі 220 В, 50 Гц і $\cos\varphi > 0,4$

Таблиця 2.5 - Швидкість обміну даними по інтерфейсу RS485

Умовний номер	Швидкість обміну даними, бод
01	1200
02	2400
03	4800
04	9600
05	19200
06	38400
07	57600
08	76800
09	115200

Таблиця 2.6 - Кількість бітів даних

Умовний номер	Кількість бітів даних
00	7
01	8

Таблиця 2.7 - Вид паритету

Умовний номер	Вид паритету
00	Відключений
01	Непарність
02	Парність

Таблиця 2.8 - Кількість стопових бітів

Умовний номер	Кількість стопових бітів
00	1
01	2

Пристрій і робота приладу

Функціональна схема приладу.

Функціональна схема приладу приведена на рисунку 3.1.

До приладу підключають термоперетворювачі опору, перетворювачі термоелектричні або датчики з уніфікованим сигналом струму / напруги, що забезпечують вимірювання температури об'єктів.

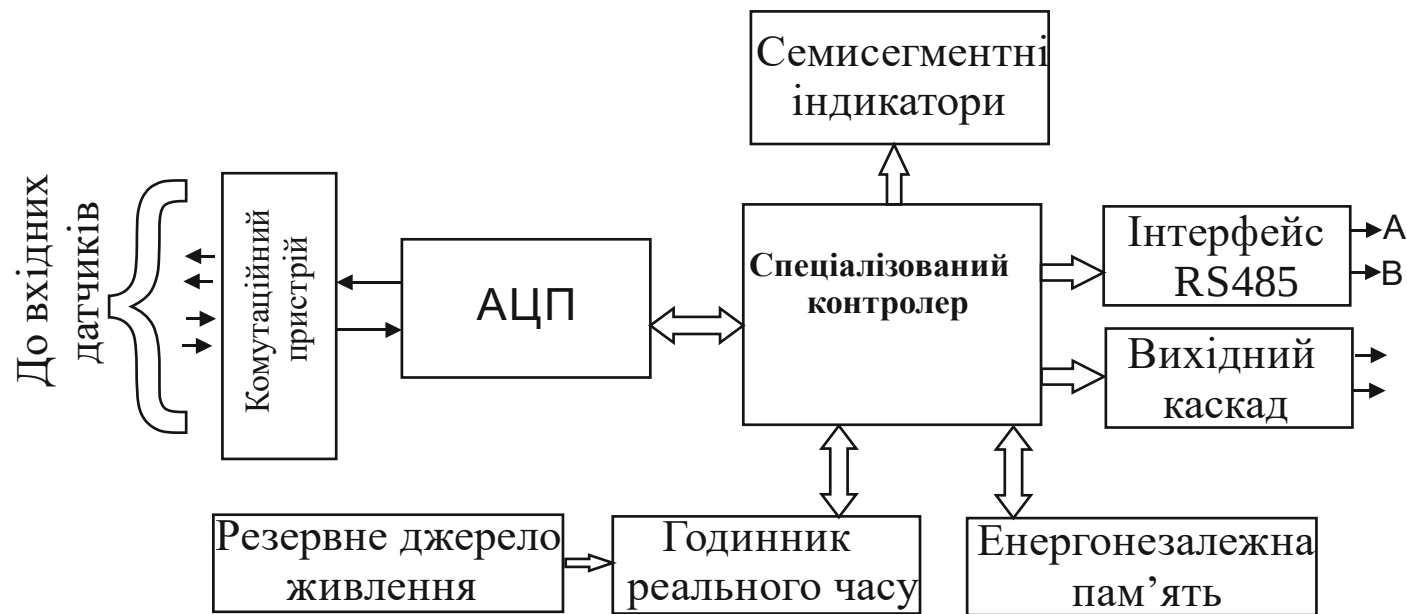


Рисунок 3.1 – Функціональна схема приладу

Робота ТО заснована на температурній залежності електричного опору металів. ТО фізично виконаний у вигляді котушки з тонкого мідного або платинового дроту на каркасі з ізоляційного матеріалу, укладеної в захисну гільзу. ТО характеризується двома параметрами: R_0 - опір датчика при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ і W_{100} - відношення опору датчика при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ до його опору при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

У приладі застосована двопровідна схема підключення ТС.

Генератор струму формує на ТС залежну від температури об'єкта напругу, яка через інструментальний підсилювач подається на АЦП спеціалізованого контролера. Вихідний код АЦП обробляється спеціалізованим контролером, який по введеній характеристиці перетворення ТО розраховує температуру об'єкта з подальшим виведенням її значення на семисегментні індикатори.

ПТ складається з двох спаяних на одному з кінців провідників, які володіють різними термоелектричними властивостями. Спаяний кінець, який названий робочим спаєм, поміщають в вимірюване середовище, а вільні кінці ПТ підключають до входу приладу. Якщо температури робочого і холодного спаїв різні, то ПТ виробляє термоЕРС, яка подається на вхід приладу.

Значення термоЕРС залежить від різниці температур двох спаїв, тому для отримання правильних результатів необхідно знати температуру "холодного" спаю (вільних кінців) для її компенсації при подальших обчисленнях. У приладі реалізована автоматична компенсація температури вільних кінців ПТ. Датчиком температури "холодного" спаю служить цифровий датчик температури, вбудований безпосередньо в прилад.

Підключення ПТ до приладу повинно проводитися за допомогою спеціальних компенсаційних (термоелектродних) проводів, виготовлених з тих же матеріалів, що і ПТ. Допускається застосовувати проводи з металів з термоелектричними характеристиками, які аналогічні

характеристикам ПТ в робочому діапазоні температур приладу. При з'єднанні компенсаційних проводів з ПТ і приладом необхідно дотримуватись полярності. При порушенні зазначених умов можуть спостерігатися значні похибки вимірювань.

ТермоЕРС ПТ, що залежить від температури об'єкта, через інструментальний підсилювач подається на АЦП спеціалізованого контролера. Вихідний код АЦП обробляється спеціалізованим контролером, який по введеній характеристиці перетворення ПТ розраховує температуру об'єкта з подальшим виведенням її значення на семисегментні індикатори.

3.1.3 Спеціалізований контролер формує сигнал "Помилка" в наступних випадках:

- обрив датчика;
- знаходження вимірюваної температури поза встановленого діапазону вимірювань;
- неправильне введення параметрів;
- помилка при проведенні калібрування приладу.

3.1.4 Семисегментні напівпровідникові індикатори призначені для візуалізації режимів роботи приладу, а також результатів вимірювань.

3.1.5 Годинник реального часу, виконаний на основі спеціалізованої цифрової мікросхеми, при відсутності напруги живлення приладу переходить на резервне джерело живлення, що дозволяє не проводити встановлення часу кожний раз при зникненні напруги живлення приладу.

3.2 Конструкція приладу

3.2.1. Прилад виконаний в пластиковому корпусі, призначеному для настінного кріплення.

На лицьовій панелі приладу розташовані чотири / вісім 4-розрядних цифрових індикаторів, призначених для відображення буквено-цифрової інформації, три світлодіоди і три кнопки управління.

У середині приладу розміщено одинадцять груп клемників «під гвинт», призначених для підключення датчиків, інтерфейсу RS485, пристрою сигналізації і ланцюга живлення.

3.2.2 Основне призначення 4-розрядних цифрових індикаторів полягає у відображенні результатів вимірювання.

3.2.3 Три світлодіоди сигналізують про особливості роботи приладу:

- зелене свічення світлодіода "К" сигналізує про програмування приладу;
- жовте свічення світлодіоду "В1" сигналізує про включення виходу аварійної сигналізації;
- червоне миготливе свічення світлодіоду "В2" сигналізує про передачу даних по інтерфейсу RS485;

3.2.4 Кнопка  (“Цикл”) призначена для циклічного перегляду результатів вимірювання або встановлених параметрів.

3.2.5 Кнопки  (“Вгору”) і  (“Вліво”) призначені для введення значень параметрів роботи приладу.

Кнопка  забезпечує вибір знакомісця, в якому буде змінена цифра, а кнопка  - циклічні зміни цифр на обраному знакомісці.

3.3 Робота приладу

Прилад працює в одному з семи режимів: “Робота”; “Загальні параметри”; “Коефіцієнти”; “Калібрування”; “Налаштування RS485”; “Установка годин”; “Відновлення”.

3.3.1 Режим “Робота”

3.3.1.1 Режим "Робота" є основним експлуатаційним режимом, в який прилад автоматично входить при включенні живлення. В даному режимі прилад робить опитування входних датчиків, обчислює за отриманими даними поточні значення температур і відображає їх в автоматичному режимі на цифрових індикаторах.

3.3.1.2 В процесі роботи прилад безперервно контролює наявність помилок. У разі виникнення помилки включається вихід аварійної сигналізації і на цифровий індикатор виводиться повідомлення у вигляді “Er N”, де N – номер помилки. Перелік помилок, які автоматично контролюються приладом, наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Помилки, які автоматично контролюються приладом

Режим приладу	Повідомлення на індикаторі	Причина виникнення помилки
“Робота”	Er 1	Обрив датчика
	Er 2	Коротке замикання датчика
	Er 3	Виміряне значення температури менше нижньої межі діапазону вимірювання приладу
	Er 4	Виміряне значення температури більше верхньої межі діапазону вимірювання приладу
	Er 9	Потрібно калібрування приладу або відновлення заводських налаштувань

“Коефіцієнти”	Ег 5	Не правильно введено значення параметра
“Калібрування”	Ег 6	Значення імітатора датчика на нижній і верхній межах діапазону вимірів збігаються

На рисунку 3.2 і подальших рисунках прийняті наступні умовні позначення:



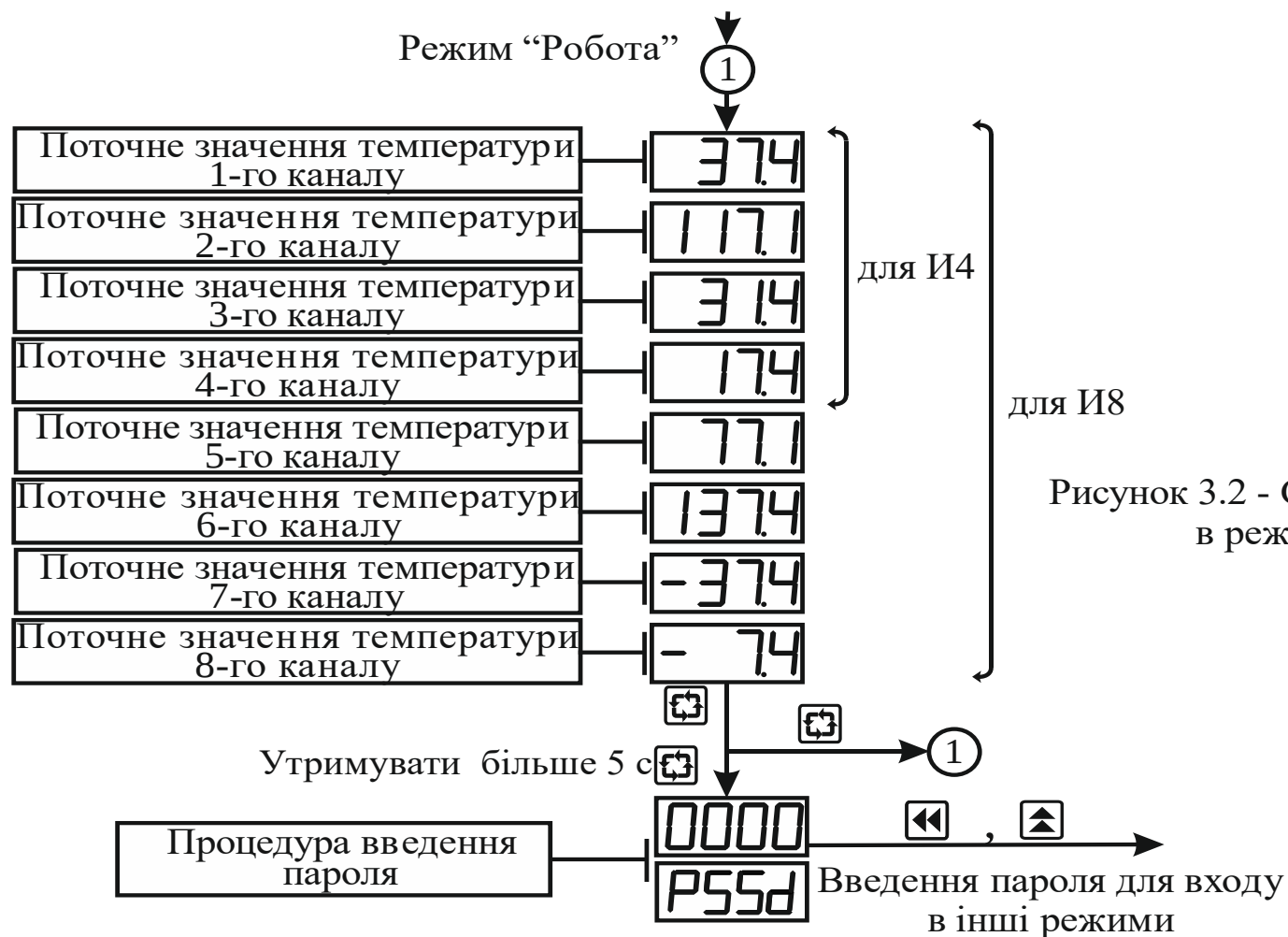
- натискання кнопки;



+ - одночасне натискання кнопок;



, - послідовне натискання кнопок.



3.3.1.3 Зміну показань (значень) індикатора виконувати 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 зна-
комісці. Натискання кнопки  забезпечує циклічний вибір знакомісця.

3.3.1.4 Натискання кнопки  (“Вліво”) в режимі “Робота” виводить на семисегментний індикатор T1 поточне значення температури холодного спаю (індикатор A блимає, на індикаторі T2 відображаються символи “Cool”). Після цього поточні значення температури об'єктів виводяться на індикатор автоматично через 60 секунд або при натисканні кнопки  (“Цикл”).

3.3.2 Режим “ Загальні параметри”.

3.3.2.1 Режим “ Загальні параметри ” призначений для задання і запису в енергонезалежну пам'ять приладу параметрів роботи приладу, які є загальними для всіх каналів. Задані значення параметрів зберігаються в пам'яті приладу при виключенні живлення.

3.3.2.2 Алгоритм функціонування приладу визначається, зокрема, загальними параметрами, тому доступ до їх зміни можливий тільки по паролю, який вказаний в розділі 6 цього документа.

3.3.2.3 Вхід в режим “ Загальні параметри ” здійснюється з режиму "Робота " натисканням і утриманням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі повідомлення  і подальшим введенням пароля. Алгоритм роботи в режимі "Загальні параметри" наведено на рисунках 3.3-3.4.

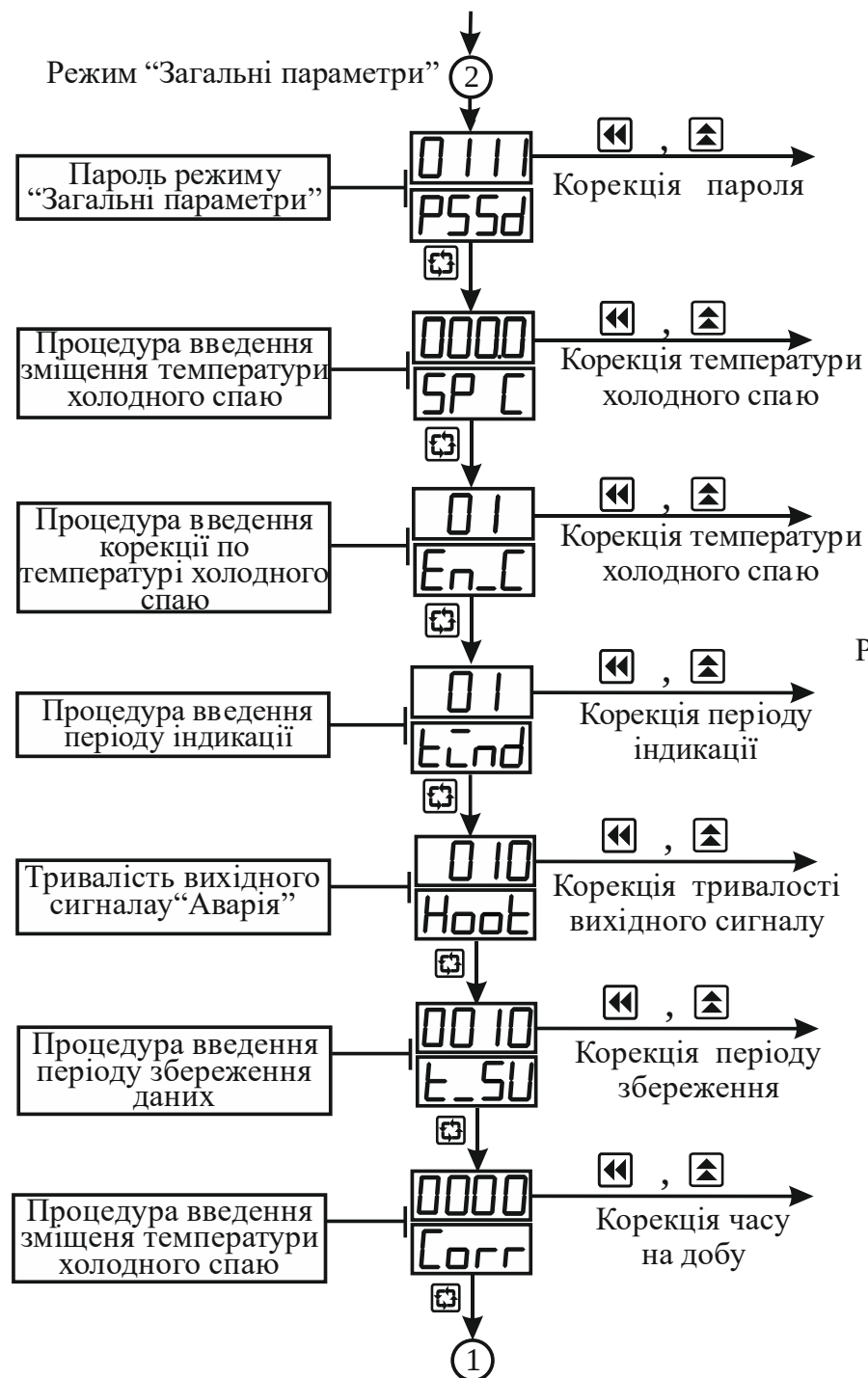


Рисунок 3.4 - Схема алгоритму роботи приладу в режимі "Загальні параметри"

3.3.2.4 Параметр "Період індикації вимірюваної величини" вказують в секундах.

Він дозволяє змінити частоту оновлення показань на індикаторі. Незалежно від встановленого в цьому параметрі значення опитування входних датчиків проводиться з періодом 2,5 с.

3.3.2.5 Параметр "Тривалість вихідного сигналу" визначає максимальний час знаходження вихідного пристрою "Аварія" в замкнутому стані. Якщо в значенні параметра встановлено "00", то вихідний пристрій працює без обмежень за часом.

3.3.2.6 Параметр "Період збереження" визначає період збереження даних вимірювань в хвилинах.

3.3.2.7 Параметр "Корекція часу на добу" визначає величину (в секундах) на яку слід коригувати показання годин реального часу один раз на добу.

3.3.2.8 Повідомлення про помилку «Er 5» з'являється на індикаторі, якщо неправильно введено значення параметра.

3.3.3 Режим "Коефіцієнти"

3.3.3.1 Режим "Коефіцієнти" має підрежими "Коефіцієнти N-го каналу" ($N = 1..8$), які призначені для задання і запису в енергонезалежну пам'ять приладу параметрів для алгоритму обробки отриманої інформації за відповідним каналом. Задані значення параметрів зберігаються в пам'яті приладу при виключенні живлення.

3.3.3.2 Метрологічні характеристики приладу визначаються параметрами алгоритму обробки отриманої інформації, тому доступ до їх змін можливий тільки по паролю, який вказаний в розділі 6 цього документа.

3.3.3.3 Вхід в необхідний підрежим здійснюється з режиму "Робота" натисканням і утриманням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі T2 повідомлення  і подальшим введенням пароля. Схема алгоритму роботи в підрежимів "Коефіцієнти 1-го каналу" приве-

дена на рисунках 3.5 - 3.7. Схема алгоритму роботи в інших підрежимах, в основному, відповідає наведеній схемі. При цьому на індикаторі Т8 відображається номер каналу. Друга цифра пароля відповідає номеру каналу.

3.3.3.4 Кнопка "Цикл" дозволяє послідовно переглянути всі параметри. Значення параметрів змінюють за алгоритмом, описаним в п. 3.3.1.3.

3.3.3.5 У пункті "Тип датчика" вказують номер типу вхідного датчика по таблиці 2.2.

3.3.3.6 Параметри «код нижньої межі» і «код верхньої межі» визначають для аналогового сигналу (АН, АТ) коди, які виводяться на цифровий індикатор при подачі на вхід приладу струму, рівному нижній і верхній межі діапазону вимірювання відповідно (знак «-» для негативних значень встановлюється на першому знакомісці індикатора).

3.3.3.7 Параметр "Режим роботи обчислювача квадратного кореня" визначає роботу обчислювача квадратного кореня вимірюваної величини (00-вимкнений; 01-включений).

Режим «Коефіцієнти»

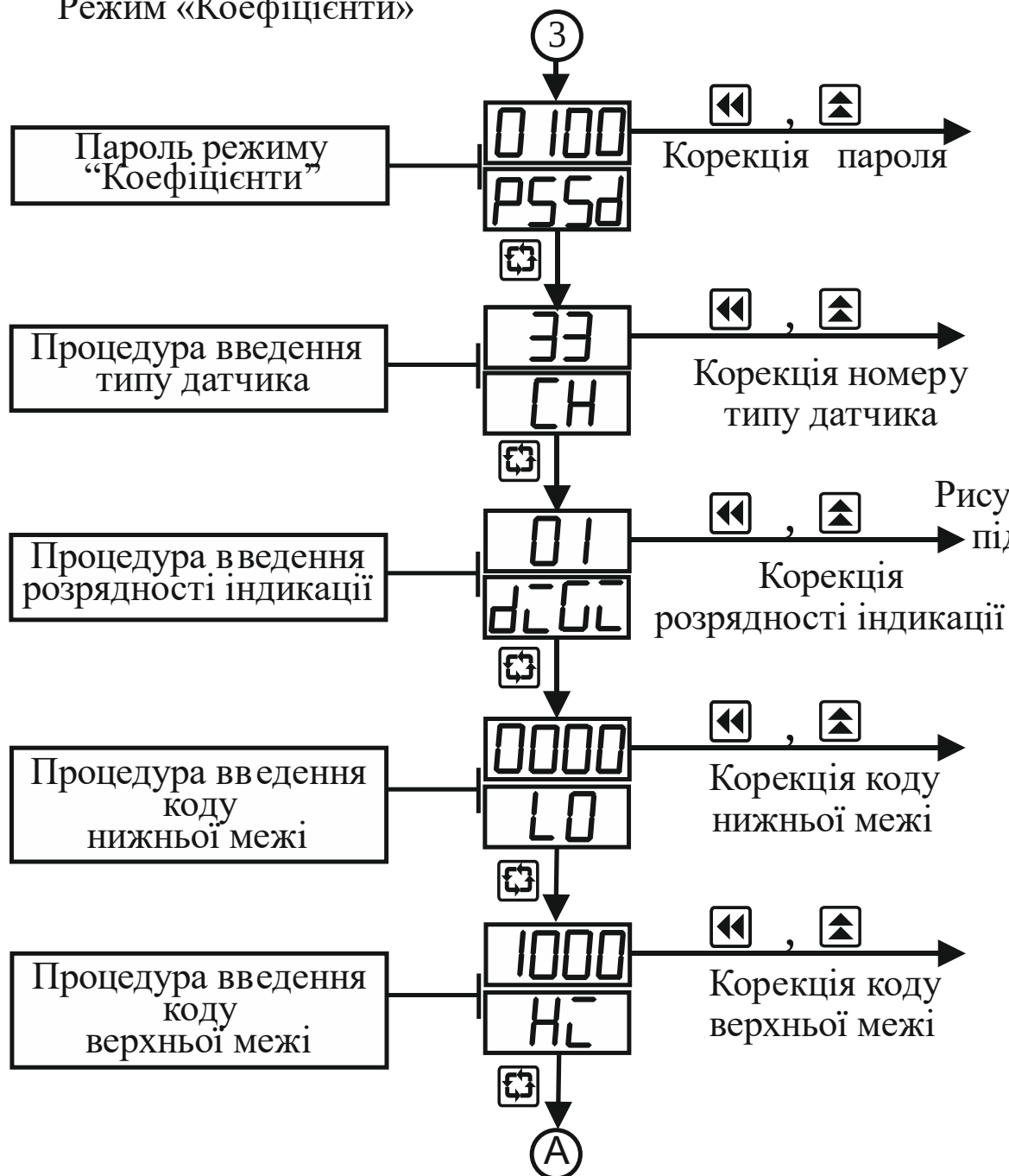


Рисунок 3.5 - Схема алгоритму роботи в підрежимі «Коефіцієнти 1-го каналу»

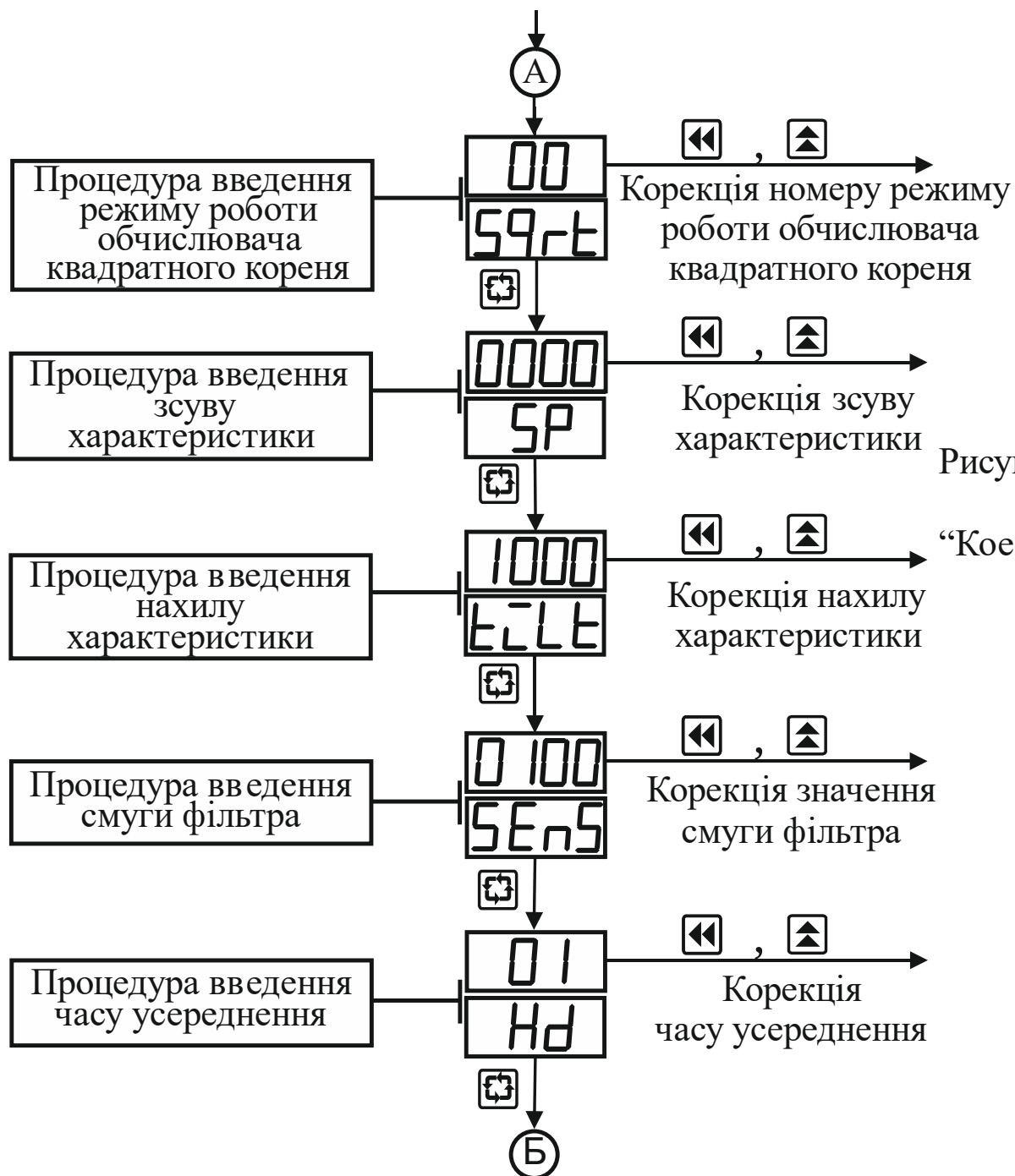


Рисунок 3.6 - Схема алгоритму роботи в підрежимі “Коефіцієнти 1-го каналу” (продовження)

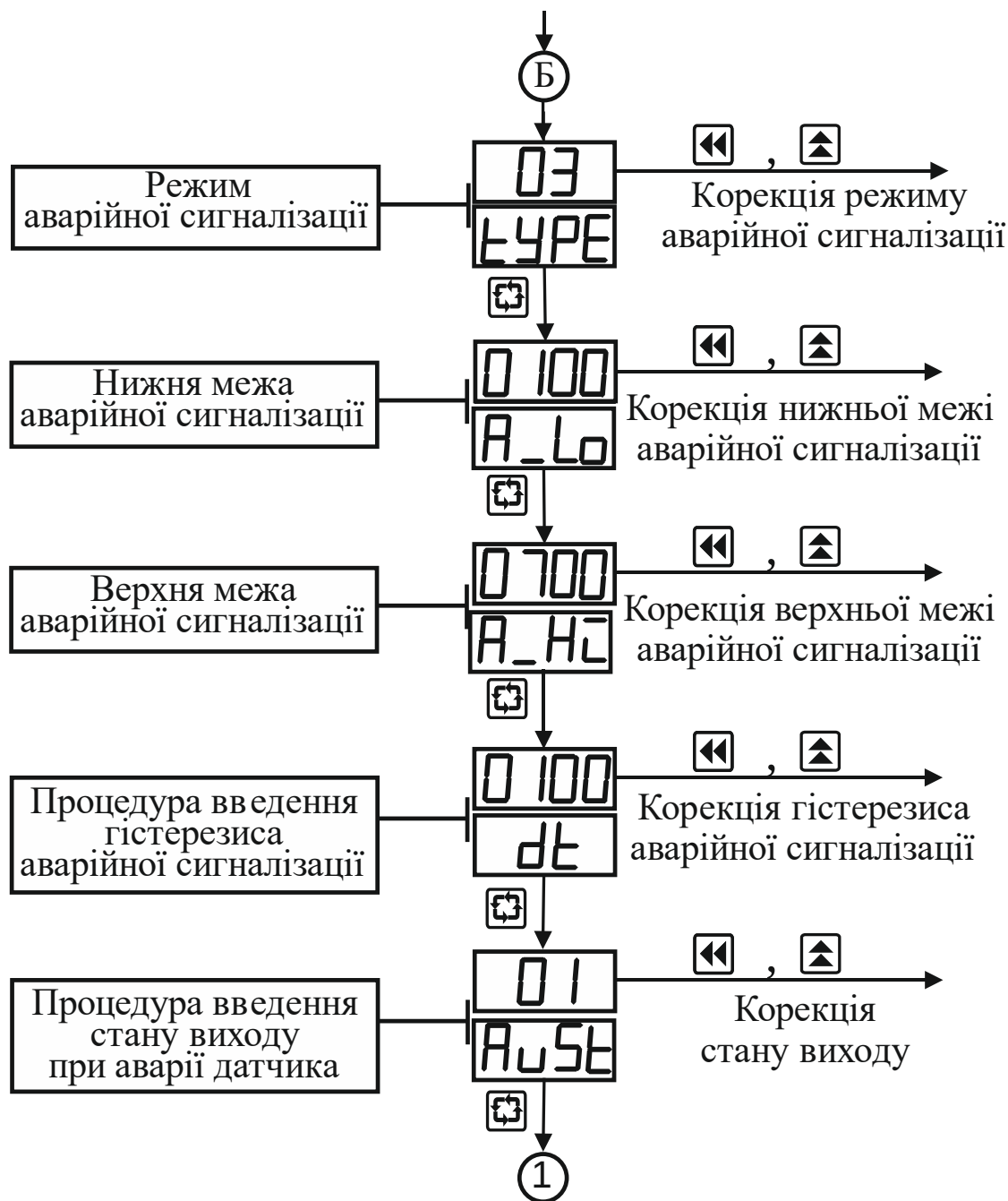


Рисунок 3.7 - Схема алгоритму роботи в підрежимі “Коефіцієнти 1-го каналу” (закінчення)

3.3.3.8 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 ТС по двопровідній схемі).

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

На рисунку 3.8 зображено вплив параметрів "Зсув характеристики" і "Нахил характеристики" на характеристику перетворення.

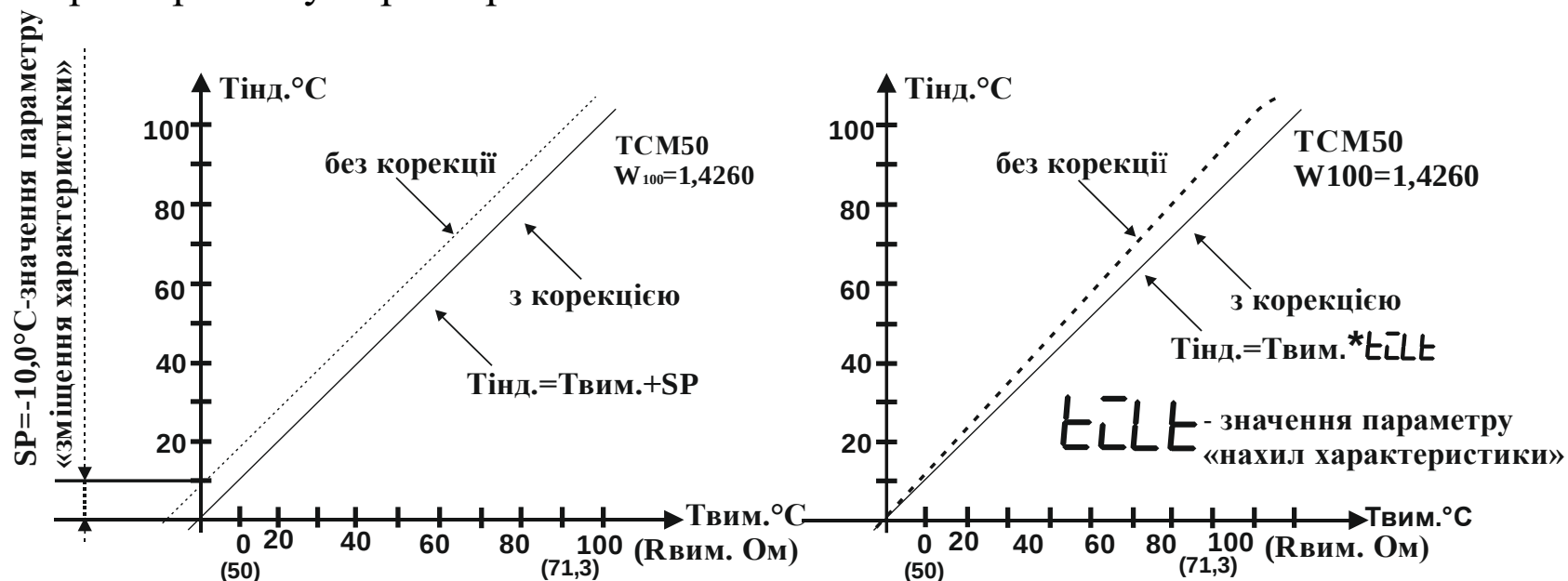
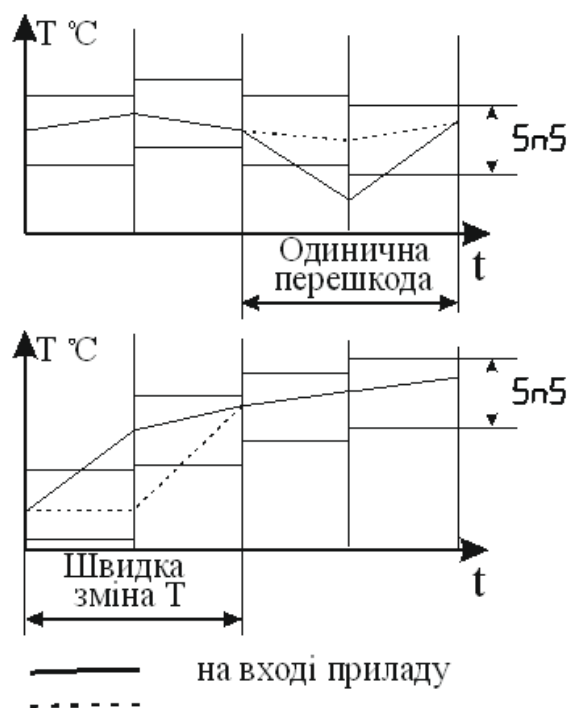


Рисунок 3.8 - Вплив параметрів "Зсув характеристики" і "Нахил характеристики" на характеристику перетворення.

3.3.3.9 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 3.9).



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 сильно відрізняються від істинного значення, рекомендується зменшити смугу фільтра. При цьому можливо погіршення швидкодії приладу через повторні вимірювання.

3.3.3.10 Параметр "Час усереднення" вказують в кількості періодів опитування вхідного датчика ($N_{\text{опр.}}$). Цей параметр дозволяє домогтися більш плавної зміни показань приладу. Для цього проводиться обчислення середнього арифметичного з останніх ($N_{\text{опр.}}$) вимірювань. При значенні параметра дорівнює 0 інтегратор вимкнений.

Рисунок 3.9 – Робота фільтра при впливі випадкової перешкоди і швидкій зміні сигналу

Зменшення значення часу усереднення призводить до більш швидкої реакції приладу на стрибкоподібні зміни вимірюваного параметра, але знижує перешкодозахищеність приладу (див. рисунок 3.10).

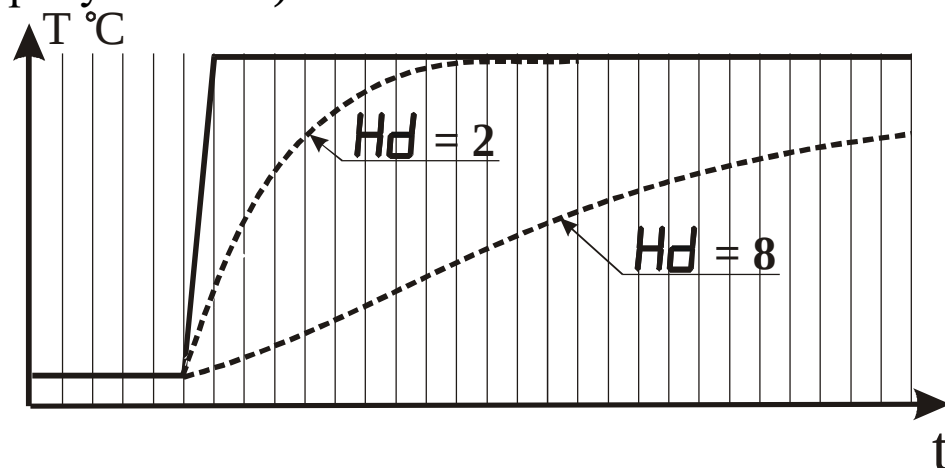


Рисунок 3.10 - Вплив параметра "Час усереднення" на показання приладу при різних значеннях параметра Hd

Збільшення значення призводить до поліпшення перешкодозахищеності, але разом з цим підвищує інерційність приладу.

3.3.3.11 Параметр "Режим аварійної сигналізації" визначає алгоритм управління виконавчим пристроєм аварійної сигналізації (за таблицею 2.3).

3.3.3.12 Параметри "Нижня межа аварійної сигналізації" і "Верхня межа аварійної сигналізації" визначають граничні значення температури за поточним каналом для аварійної сигналізації.

3.3.3.13 Параметр "Гістерезис аварійної сигналізації" використовується для запобігання частих спрацьовувань виходу аварійної сигналізації.

3.3.3.14 Параметр "Стан виходу при аварії датчика" визначає для вихідного пристрою стан при виникненні аварії датчика (00-вихід вимкнений; 01-вихід включений).

3.3.3.15 Повідомлення про помилку «Er 5» з'являється на індикаторі, якщо неправильно введено значення параметра.

3.3.4 Режим “ Калібрування ”

3.3.4.1 Режим “ Калібрування ” має підрежими "Калібрування N-го каналу" ($N = 1..8$), які призначені для задання і запису в енергонезалежну пам'ять приладу параметрів характеристики перетворення сигналу від датчика. Задані значення параметрів зберігаються в пам'яті приладу при виключенні живлення.

3.3.4.2 Метрологічні характеристики приладу визначаються параметрами характеристики перетворення вхідного сигналу, доступ до їх зміни можливий тільки по паролю, який вказаний в розділі 6 цього документа.

3.3.4.3 Вхід в необхідний підрежим здійснюється з режиму "Робота" натисканням і утриманням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі повідомлення **PSSD** і подальшим введенням пароля. Схема алгоритму роботи в підрежимі "Калібрування 1-го каналу" приведена на рисунку 3.11, де штриховою лінією умовно показані миготливі повідомлення. Схема алгоритму калібрування інших каналів, в основному, відповідає наведеній схемі. При цьому цифровий індикатор T4 / 8 відображає номер каналу. Перша цифра пароля відповідає номеру калібрувального каналу.

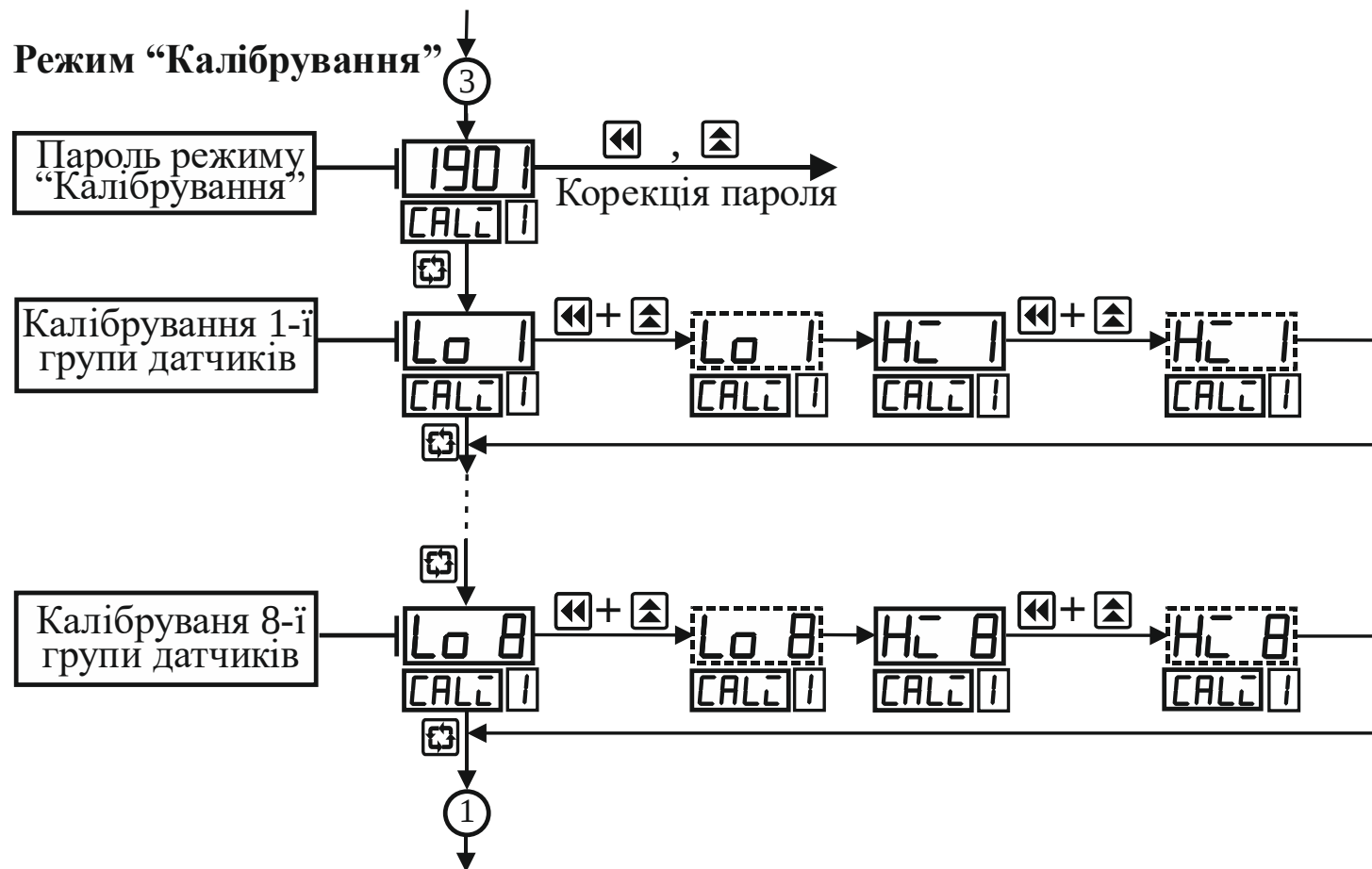


Рисунок 3.11 – Схема алгоритму роботи в підрежимі "Калібрування 1-го каналу"

3.3.4.4 В цьому режимі слід задати калібрувальну інформацію для груп вхідних датчиків (див. таблицю 3.2), які планується використовувати спільно з приладом.

Таблиця 3.2 – Групи датчиків приладу

Номер групи	Значення імітатора датчика	
	мінімальне (Lo)	максимальне (Hi)
I	40,000 Ом	90,000 Ом
II	180,000 Ом	300,000 Ом
III	1500,00 Ом	3000,00 Ом
IV	0,0 мВ	48,85 мВ
V	0,0 В	1,0 В
VI	0,0 В	10,0 В (з підключеним зовнішнім дільником 1/5)
VII	0,0 мА	5,0 мА
VIII	0,0 мА	20,0 мА
IX	4,0 мА	20,0 мА

3.3.4.5 Кнопка "Цикл" дозволяє послідовно здійснити калібрування всіх груп датчиків на нижній і верхній межах діапазону вимірювання:

- контролюють наявність на індикаторі повідомлення **LO N**, де N – номер групи датчиків;
- підключають до входу приладу імітатор датчика, на якому встановлюють необхідні значення параметра по таблиці 3.2;
- натискають одночасно кнопки "Ліворуч" та "Вгору";
- контролюють наявність на індикаторі миготливого повідомлення, що свідчить про проведення процесу калібрування. В цей час неприпустимі будь-які операції із приладом;
- контролюють наявність на індикаторі повідомлення **HI N**;
- підключають до входу приладу імітатор датчика, на якому встановлюють необхідні значення параметра по таблиці 3.2;

-натискають одночасно кнопки "Ліворуч" та "Вгору";

-контролюють наявність на індикаторі миготливого повідомлення **HC N**, що свідчить про ведення процесу калібрування

3.3.4.6 Повідомлення про помилку Er6 з'являється на індикаторі, якщо значення імітатора датчика на нижній і верхній межах діапазону вимірювань збігаються або невірно виставлено значення по таблиці.

3.3.5 Режим “Налаштування RS485”

3.3.5.1 Режим “Налаштування RS485” призначений для задання і запису в енергонезалежну пам'ять приладу параметрів, що визначають алгоритм обміну даними з персональним комп'ютером по інтерфейсу RS485. Задані значення параметрів зберігаються в пам'яті приладу при виключенні живлення.

3.3.5.2 Якість обміну даними з персональним комп'ютером визначається введеними параметрами, тому доступ до їх зміни можливий тільки по паролю, який вказаний в розділі 6 цього документа.

3.3.5.3 Вхід в режим “Налаштування RS485” здійснюється з режиму "Робота" натисненням і утримуванням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі повідомлення **PSSd** і подальшим введенням пароля. Алгоритм роботи в режимі "Налаштування RS485" наведено на рисунках 3.12 і 3.13.

3.3.5.4 Параметр "Номер приладу в мережі" призначений для ідентифікації приладу в комп'ютерній мережі. 3.3.5. Швидкість передачі даних по інтерфейсу RS485 (див таблицю 2.5) і формат переданих даних (див. таблиці 2.6 -2.8) визначають параметри "Швидкість обміну даними", "Кількість бітів даних", “Вид паритету” і “Кількість стопових бітів”.

Режим «Налаштування RS485»

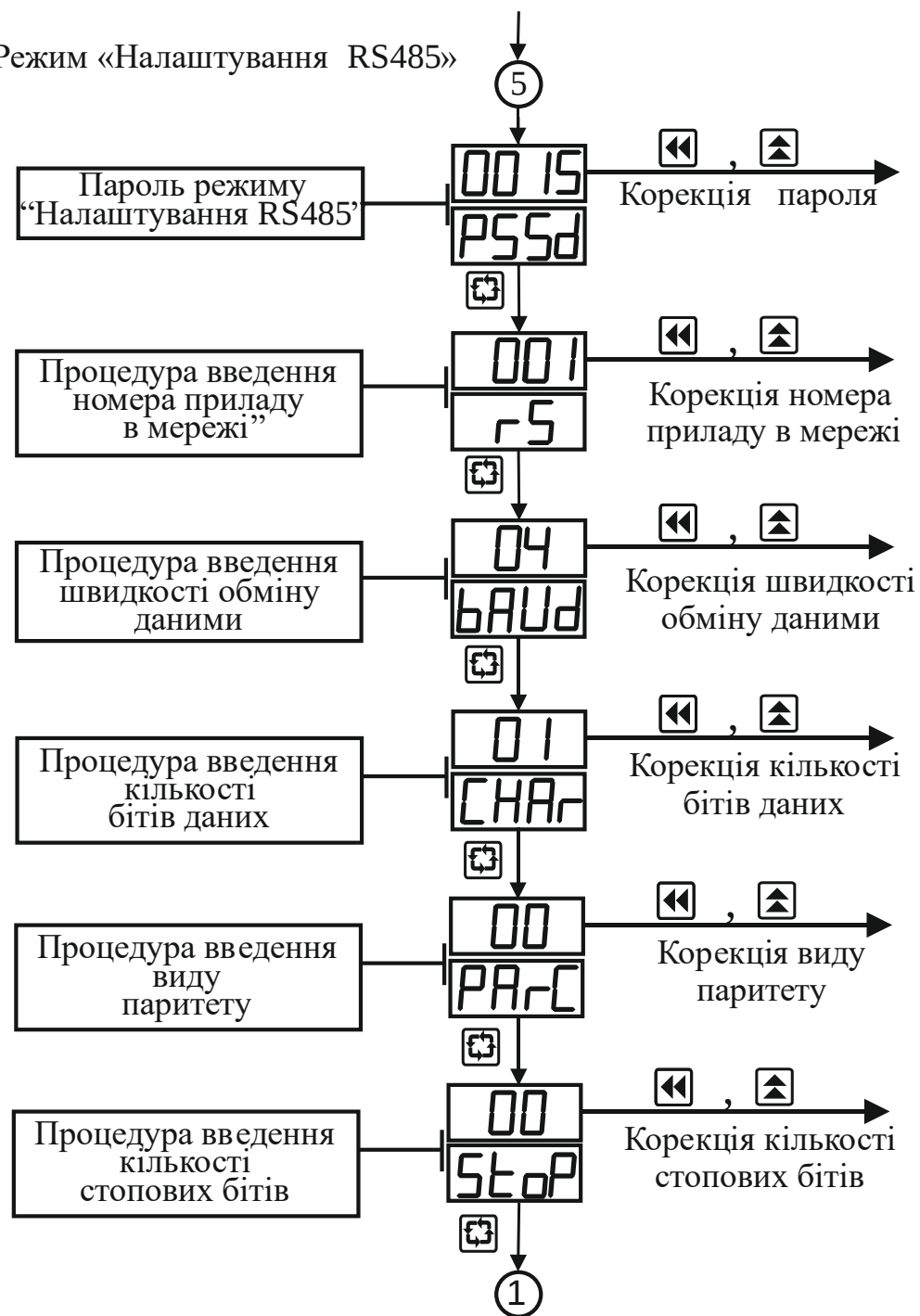


Рисунок 3.12 - Схема алгоритму роботи в режимі «Налаштування RS485»

3.3.6 Режим “Установка годин”

3.3.6.1 Режим “Установка годин” призначений для установки поточної дати і часу.

3.3.6.2 Вхід в режим “Установка годин” здійснюється з режиму "Робота" натисканням і утриманням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі В повідомлення  і подальшим введенням пароля. Пароль входу в режим установки годин - "4321".

3.3.6.3 Зміну показань (значень) індикатора виконують за допомогою кнопок  і , причому коригується символ на те знакомісце, сегменти якого блимають. Натискання кнопки  призводить до циклічної зміни цифр від 0 до 9 на обраному знакомісці. Натискання кнопки  забезпечує циклічний вибір знакомісця.

3.3.6.4 У цьому режимі можна послідовно скоригувати показання годин реального часу: рік, місяць, день, години та хвилини.

3.3.7 Режим “Відновлення”

3.3.7.1 Режим “Відновлення” призначений для автоматичного відновлення всіх параметрів, які були введені на підприємстві-виробнику.

3.3.7.2 Відновлення параметрів здійснюється з режиму "Робота" натисканням і утриманням кнопки "Цикл" більше 5 с до появи на індикаторі повідомлення  і подальшим введенням пароля, зазначеного в розділі 6 цього документа. Протокол обміну даними по інтерфейсу RS485

3.3.8 Протокол обміну даними по інтерфейсу RS485

3.3.8.1. Прилад може забезпечувати виконання комунікаційних функцій по інтерфейсу RS485, що дозволяє контролювати і модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи управління). Інтерфейс призначений для конфігурації приладу, для використання в якості віддаленого контролера при роботі в мережах управління та збору інформації (приймання та передачі команд і даних), SCADA системах і т.д..

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики приладу таким чином, щоб вони співпадали з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Кількість запитуваних регістрів не повинно перевищувати 110. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 110 регістрів, прилад у відповіді обмежує їх кількість до перших 110 регістрів. При програмуванні з ЕОМ необхідно контролювати діапазони зміни значень параметрів. Протоколом зв'язку по інтерфейсу RS485 є протокол Modbus RTU.

Кадр запиту (передає ЕОМ):

0	1	2	3	4	5	6	7
Адреса запитуваного пристрою	Код функції	Стартовий регістр		Кількість регістрів		Контрольна сума CRC	
1-255	03 06	Старший байт	Молодший байт	Старший байт	Молодший байт	Молодший байт	Старший байт

Код функції в запиті каже підлеглому пристрою які дії необхідно провести. Байти даних містять інформацію необхідну для виконання запитаної функції.

Таблиця 3.3 – підтримувані функції протоколу ModBus

Код функції	Опис
03	Читання вмісту регістрів
06	Запис даних в один регістр

Кадр відповіді (передає прилад):

0	1	2			N	n+1	n+2
Адреса пристрою	Код функції	Дані (n байт)				Контрольна сума CRC	
1-255	03 06	Старший байт			Молодший байт	Молодший байт	Старший байт

Якщо прилад дає нормальну відповідь, код функції у відповіді повторює код функції в запиті. В байтах даних міститься запрошена інформація. Якщо має місце помилка, то в байтах даних передається код помилки.

Не цілі числові значення передаються як цілі - «значення * 10», тобто 19,5 передається як 195, а 0,015 передається як 15.

Список програмно-доступних реєстрів приладу наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – програмно-доступні реєстри приладу

Функціональний код операції	Адреса реєстра	Найменування параметра	Діапазон змін
03	0	Реєстр ідентифікації виробу	0x5602
03/06	1	Номер приладу в мережі	1 – 255
03/06	2	Швидкість передачі даних	0 – 9
03/06	3	Довжина посилки	0 – 1
03/06	4	Парність	0 – 2
03/06	5	Кількість стоп-біт	0 – 1
03/06	6	Тривалість вихідного сигналу	1 – 255
03/06	7	Період збереження даних (хв)	0...9999
03/06	8	Величина корекції часу в добу	-60...60

Функціональний код операції	Адреса регістра	Найменування параметра	Діапазон змін
03/06	10	Період індикації	1...99
1-й канал			
03	20	Виміряне значення	-50,0...1200,0
03/06	21	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	22	Зсув характеристики	-99,9...999,9
03/06	23	Нахил характеристики	0,001...9,999
03/06	24	Смуга цифрового фільтра	0,1...999,9
03/06	25	Кількість періодів усереднення	0 – 9
03/06	26	Розрядність індикації	0 – 1
03/06	27	Нижня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	28	Верхня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	29	Режим аварійної сигналізації	0 – 3
2-й канал			
03	35	Виміряне значення	-50,0...1200,0
03/06	36	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	37	Зсув характеристики	-99,9...999,9
03/06	38	Нахил характеристики	0,001...9,999
03/06	39	Смуга цифрового фільтра	0,1...999,9
03/06	40	Кількість періодів усереднення	0 – 9

Функціональний код операції	Адреса регістра	Найменування параметра	Діапазон змін
03/06	41	Розрядність індикації	0 – 1
03/06	42	Нижня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	43	Верхня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	44	Режим аварійної сигналізації	0 – 3
.....			
8-й канал			
03	125	Виміряне значення	-50,0...1200,0
03/06	126	Тип датчика	0,10,11,12
03/06	127	Зсув характеристики	-99,9...999,9
03/06	128	Нахил характеристики	0,001...9,999
03/06	129	Смуга цифрового фільтра	0,1...999,9
03/06	130	Кількість періодів усереднення	0 – 9
03/06	131	Розрядність індикації	0 – 1
03/06	132	Нижня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	133	Верхня межа аварійної сигналізації	-99,9...1200
03/06	134	Режим аварійної сигналізації	0 – 3

Функціональний код операції	Адреса регістра	Найменування параметра	Діапазон змін
.....			
03/06	160	Поточний час - Рік	0 – 99
03/06	161	Поточний час - Місяць	1 – 12
03/06	162	Поточний час - Дата	1 – 31
03/06	163	Поточний час - Години	0 – 23
03/06	164	Поточний час - Хвилини	0 – 59
03/06	165	Поточний час - Секунди	0 – 59
03	170	Кількість каналів даних в приладі	4 / 8
03	171	Максимальна кількість записів	0 – 65535
03/06	172	Поточна кількість записів (Записати 00 або 01 - очистити всі записи)	0 – 65535
03	180	Заводський номер приладу	1 – 65535

4 Маркування. Пломбування. Пакування

4.1 На задній панелі приладу нанесені:

- товарний знак підприємства-виробника.
- умовне позначення типу приладу;
- напруга і частота напруги живлення;
- потужність споживання;
- заводський номер;

-дата виготовлення (місяць і рік);

4.2 Прилад упакований у споживчу тару, виконану з гофрованого картону.

5 Заходи безпеки

5.1 За способом захисту від ураження електричним струмом прилад (блок живлення) відповідає класу 0 по ДСТУ EN 61140.

5.2 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".

5.3 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.

5.4 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. п.

5.5 Підключення, регулювання і техобслуговування приладу повинні виконуватися тільки кваліфікованим персоналом, які вивчили цей посібник з експлуатації.

5.6 Технічні характеристики приладу, недотримання яких неприпустимо за умовами безпеки і які можуть призвести до виходу його з ладу, а також прилади для їх контролювання наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Технічні характеристики та прилади для їх контролювання

Назва технічної характеристики	Значення	Прилади контролювання
Напруга живлення	10.8...26.4 В	Вольтметр класу точності не нижче 0,5
Примітка - Методи контролювання зазначених характеристик визначає експлуатуюча організація в залежності від конкретних умов застосування приладу.		

6 Підготовка приладу до використання

6.1 Встановіть прилад на штатне місце і закріпіть його.

6.2 Прокладіть лінії зв'язку, призначені для з'єднання приладу з мережею живлення і вхідними датчиками.

6.3 Проведіть підключення приладу відповідно до вимог, наведених на рисунках 8.1-8.2, а також з урахуванням розташування клемників на задній панелі приладу. При монтажу зовнішніх зв'язків необхідно забезпечити надійний контакт клемника приладу з провідниками, для чого рекомендується ретельно зачистити і облудити їх виводи. Перетин жил не повинен перевищувати 1 мм². Підключення проводів здійснюється під гвинт.

Увага! Щоб уникнути виходу з ладу вимірювальної схеми приладу під'єднання ліній зв'язку необхідно проводити, починаючи з підключення датчика до лінії, а потім лінії до клемника приладу.

- З метою виключення проникнення промислових перешкод у вимірювальну частину приладу, лінії його зв'язку з датчиком необхідно екранувати. Екраном 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.

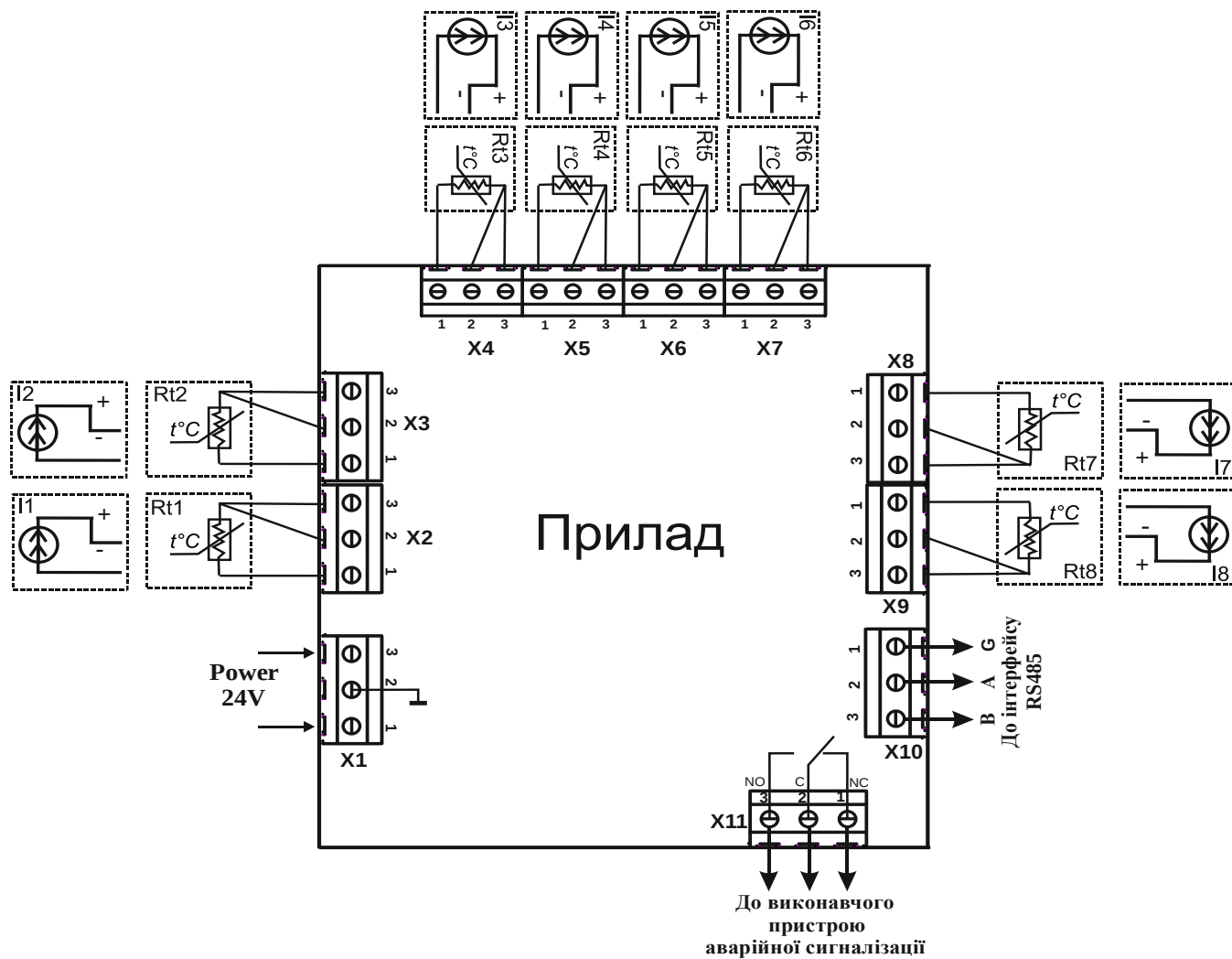


Рисунок 8.1 – Схема підключення датчиків, інтерфейсу RS485 і джерела живлення (Модифікація [ТС] [АТ])

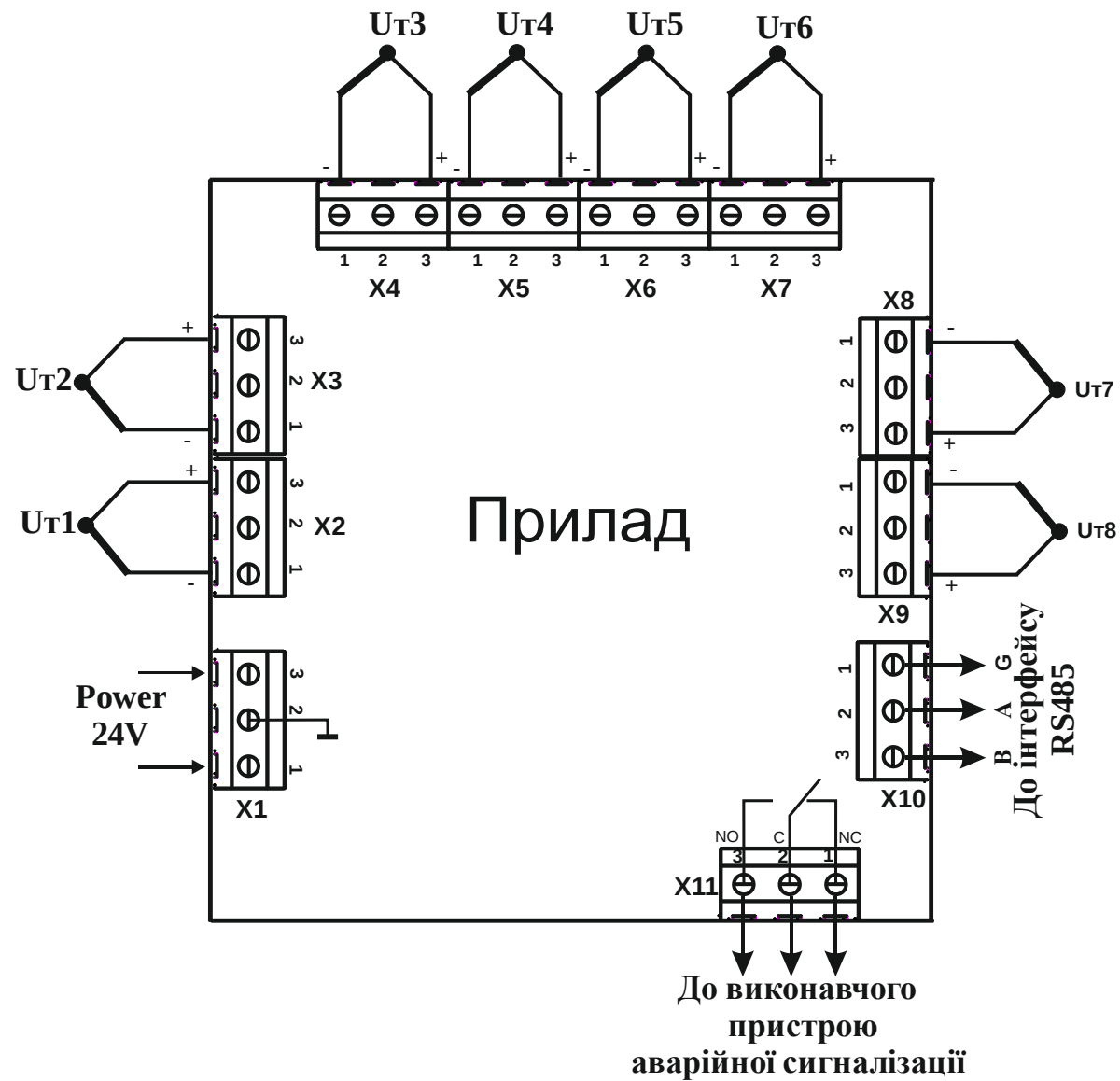


Рисунок 8.2 – Схема підключення датчиків, інтерфейсу RS485 і джерела живлення (Модифікація [ПТ])

6.4 Після підключення всіх необхідних зв'язків подайте на прилад живлення. При справності вхідних датчиків і ліній зв'язку на цифровому індикаторі з'являться результати вимірювання. Якщо після подачі живлення на індикаторі з'явилося повідомлення про помилку або показання приладу не відповідають реальним значенням вимірюваних величин, перевірте справність вхідних датчиків і ліній зв'язку, а також правильність їх підключення.

УВАГА! При перевірці справності вхідних датчиків і ліній зв'язку необхідно відключати прилад від мережі живлення. Щоб уникнути виходу приладу з ладу при "прозвонці" зв'язків використовуйте пристрої з напругою живлення, що не перевищує 1,5 В. При більш високих напругах відключення ліній зв'язку від приладу обов'язково.

6.5 Введіть в прилад необхідні для виконання технологічного процесу параметри. Після цього прилад готовий до роботи.

6.6 Точніші характеристики приладу визначаються параметрами характеристик перетворення та регулювання, які вводять в різних режимах роботи приладу. З метою виключення несанкціонованої зміни параметрів перехід в різні режими можливий тільки по паролю, значення якого наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 - Паролі для переходу до режиму роботи приладу

Режим	Пароль
“ Загальні параметри ”	0111
“ Коефіцієнти N-го * каналу ”	0N00
"Калібрування N-го * каналу"	190N
"Відновлення"	4307
"Налаштування RS485"	0015
“ Установка годин”	4321
“ Перегляд кількості записів в пам'яті ”	0001
“ Очищення пам'яті ”	9009

Режим	Пароль
* N може приймати значення від 1 до 8, в залежності від номера каналу	

7 Використання приладу

7.1 Подайте напругу живлення на прилад, після чого проконтролюйте його функціонування в режимі "Робота" за наявністю на цифрових індикаторах повідомлень про значення вимірюваної температури.

7.2 В даному режимі прилад робить опитування входних датчиків, обчислює за отриманими даними поточні значення температур об'єктів і відображає їх в автоматичному режимі на цифрових індикаторах. Якщо виміряне значення температури по одному з каналів виходить за задані межі (для кожного каналу індивідуальні настройки) - видається сигнал на вихідний пристрій аварійної сигналізації (один вихідний пристрій всіх каналів), при цьому значення температури на індикаторі блимає.

В процесі роботи прилад автоматично контролює стан датчика, знаходження вимірюваної температури поза встановленого діапазону вимірювання, правильність введення параметрів і проведення калібрування приладу.

7.3 У режимі "Коефіцієнти" змінюють параметри, які визначають похибку вимірювання температури.

8 Технічне обслуговування. Калібрування

8.1 Технічне обслуговування приладу проводиться не рідше одного разу на шість місяців особами, які експлуатують прилад і складається з контролю його зовнішнього вигляду, кріплення, контролю електричних з'єднань, механічних пошкоджень, а також у видаленні пилу і бруду з клемників задньої панелі.

8.2 Калібрування приладу в добровільному порядку проводиться метрологічними центрами, калібрувальними лабораторіями, акредитованими національним органом України з акредитації, відповідно до національних стандартів та нормативних документів.

8.3 Рекомендований міжкалібрувальний інтервал - 24 місяці.

9 Зберігання. Транспортування. Утилізація.

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

-температура навколишнього повітря від 0 до 60 ° С.

-відносна вологість повітря не більше 95% при температурі 35 ° С.

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

9.3 Прилад в упаковці можна транспортувати при температурі від мінус 25 до 55 °С і відносній вологості не більше 98% при 35 °С.

9.4 Транспортування допускається усіма видами закритого транспорту.

9.5 Транспортування авіатранспортом має проводитися в опалювальних герметизованих відсіках.

9.6 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.

10 Комплектність

Прилад	—	1	шт.
Керівництво з експлуатації і паспорт	—	1	екз.

Примітка - Допускається поставка одного примірника "Керівництво з експлуатації і паспорт" на партію приладів, що поставляються на одну адресу.

11 Гарантії виробника

11.1 Виробник гарантує відповідність приладу технічним умовам ТУУ33.2-32195027-003:2007 “ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ „РегМик И...”, „РегМик РД...”, „РегМик РП...” при дотриманні умов експлуатації, транспортування, зберігання і монтажу

11.2 Гарантійний термін експлуатації - 36 місяців з дня продажу.

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

12 Свідоцтво про приймання і продаж

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

Дата виготовлення _____20____р.

_____ Штамп ВТК

Дата продажу _____20____р.

_____ Штамп організації, що продала прилад (и)

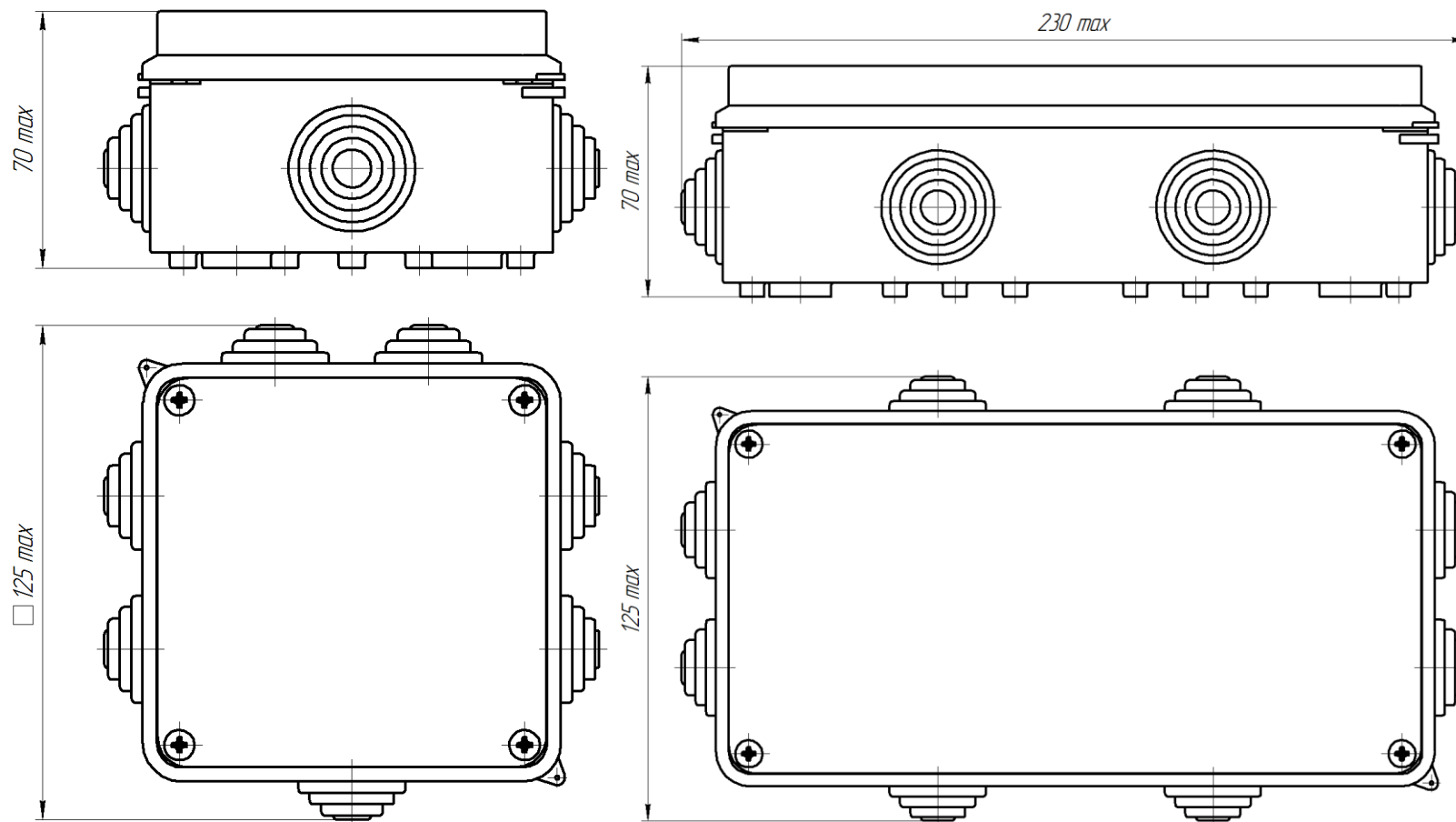
Примітки

1 В моделях И4-01 и И8-01 інтерфейс зв'язку RS485 призначений для підключення блоку розширення виходів БрХ. Сигналізація по аварійній температурі (аварії датчика) кожного каналу поширюється на відповідний вихід блоку розширення виходів.

2 Модифікація приладу

РегМик И_____ [ТС] [ПТ] [АН] [АТ] / 1Р - __И - RS485и - ИП24 - Н

Габаритні розміри приладів:



НВФ "РЕГМІК"

**15582, Україна,
Чернігівська обл., Чернігівський р-н,
с. Рівнопілля, вул. Гагаріна, 2Б**

Телефон: +38(0462)614-863

Телефони моб.:

+38(050)465-40-35

+38(093)544-22-84

+38(096)194-05-50

WWW: www.regmik.com

E-mail: office@regmik.com