



**ІНДИКАТОР
МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ**

**ITM-11
ITM-11B**

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ПРМК.421457.401 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2024**

Цей посібник з експлуатації є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

Продукція підприємства МІКРОЛ призначена для експлуатації кваліфікованим персоналом, який застосовує відповідні прийоми і лише з метою, описаною в цьому посібнику.

Колектив підприємства МІКРОЛ висловлює велику вдячність тим фахівцям, які докладають великих зусиль для підтримки вітчизняного виробництва на належному рівні за те, що вони ще зберегли свою силу духу, вміння, здібності та талант.

У разі виникнення питань, пов'язаних із застосуванням обладнання підприємства МІКРОЛ, а також із заявками на придбання звертатись за адресою:

Підприємство МІКРОЛ



УКРАЇНА, 76495, м.Івано-Франківськ, вул. Автолившмашівська, 5 Б,
Тел +38 (0342) 502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411
Факс +38 (0342) 502704, 502705
Е-mail: microl@microl.ua support@microl.ua
<http://www.microl.ua>

Copyright © 2001-2012 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

1. Введення.....	6
2. Призначення. Функціональні можливості	7
3. Технічні характеристики.....	8
3.1 Аналогові вхідні сигнали.....	8
3.2 Аналоговий вихідний сигнал	9
3.3 Дискретні вихідні сигнали	9
3.4 Послідовний інтерфейс RS-485	10
3.5 Електричні дані.....	10
3.7 Корпус. Умови експлуатації.....	11
4. Комплектність постачання.....	12
4.1 Комплект постачання індикаторів ITM-11, ITM-11B.....	12
4.2 Позначення індикаторів ITM-11, ITM-11B.....	12
5. Пристрій та принцип роботи.....	14
5.1 Конструкція індикатора	14
5.2 Передня панель індикатора	14
5.3 Призначення дисплеїв передньої панелі	14
5.4 Призначення світлодіодних індикаторів	14
5.5 Призначення клавіш.....	15
5.6 Структурна схема індикаторів ITM-11, ITM-11B.....	15
5.7 Функціональна схема індикаторів ITM-11, ITM-11B.....	15
5.8 Принцип роботи індикаторів ITM-11 та ITM-11B.....	17
6. Рівні роботи, рівні захисту, рівні конфігурації та налаштувань.....	25
6.1 Режим РОБОТА.....	25
6.2 Рівні захисту.....	25
6.3 Режим конфігурації та налаштувань	25
6.3.5 Завантаження заводських налаштувань індикатора.....	29
7. Комунікаційні функції.....	30
7.1 Інтерфейсний обмін. Тип пристрою – Slave/Master.....	31
7.2 Таблиця програмно доступних регістрів індикаторів ITM-11, ITM-11B	33
8. Вказівка заходів безпеки.....	36
9. Порядок встановлення та монтажу	37
9.1 Вимоги до місця встановлення	37
9.2 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	37
9.3 Підключення електроживлення блоків	37
10 Підготовка до роботи. Порядок роботи	38
10.1 Підготовка до роботи	38
10.2 Конфігурація індикатора	38
10.3. Режим РОБОТА.....	40
11. Калібрування та перевірка індикатора.....	41
11.1 Калібрування уніфікованого аналогового входу.....	41
11.2. Порядок калібрування входу для підключення термометрів опору та термоелектричних перетворювачів	41
11.3 Лінеаризація аналогового входу	44
11.4 Калібрування аналогового виходу (у разі замовлення опції)	47
12. Технічне обслуговування.....	48
13. Транспортування та зберігання	48
Додаток А. Габаритні та приєднувальні розміри	49
А.1 Габаритні та приєднувальні розміри ITM-11.....	49
А.2 Габаритні та приєднувальні розміри ITM-11B	50
Додаток Б. Підключення індикатора. Схеми зовнішніх з'єднань	51
Б.1 Схема розташування сигналів та габаритні розміри	53
клемно-блочного з'єднувача КБЗ-8-14	53
Б.2 Схема розташування сигналів та габаритні розміри	54
клемно-блочного з'єднувача КБЗ-16-13	54
Б.3 Схема розташування сигналів та габаритні розміри	55
клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01, КБЗ-17С-01.....	55
Б.4 Схема монтажу кабелю клемно-блочних з'єднувачів	56

КБЗ-8-14, КБЗ-16-13, КБЗ-17Р-01, КБЗ-17С-01, КБЗ-17К-01	56
Б.5 Підключення датчиків до приладу за допомогою КБЗ-16-13	57
Б.6 Підключення датчиків до приладу за допомогою КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01 або КБЗ-17С-01	58
Б.7 Підключення виконавчих пристроїв до аналогового виходу АТ (за умови замовлення опції аналогового виходу)	59
Б.8 Підключення дискретних навантажень до КБЗ-16-13 та КБЗ-17Р-01	60
HL2	60
24 V	60
Б.9 Підключення дискретних навантажень до КБЗ-17К-01	61
Б.10 Підключення дискретних навантажень до КБЗ-17С-01	62
Б.11 Схема підключення інтерфейсу RS-485	64
Додаток В. Зведена таблиця параметрів індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В	66

1. Введення

Даний посібник з експлуатації призначений для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, пристроєм, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням індикаторів мікропроцесорних ІТМ-11 та ІТМ-11В (далі – індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В).

Основні відмінності моделей індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В:

Індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В відрізняються між собою тільки виконанням передньої панелі:

ІТМ-11 – горизонтальне розміщення елементів передньої панелі, кількість сегментів аналогового індикатора – 31, висота цифр світлодіодного індикатора – 8 мм,

ІТМ-11В – вертикальне розміщення елементів передньої панелі, кількість сегментів аналогового індикатора – 21, висота цифр світлодіодного індикатора – 8 мм.

За функціональним призначенням індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В являють собою ідентичні прилади.

УВАГА !

Перед використанням виробу, будь ласка, ознайомтеся з цим посібником з експлуатації індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В.

Нехтування запобіжними заходами та правилами експлуатації може стати причиною травмування персоналу або пошкодження обладнання!

У зв'язку з постійним удосконаленням виробу та конструктивними змінами, які підвищують його надійність та покращують експлуатацію, можливі невеликі відмінності між конструкцією виробу, описаної в цьому посібнику з експлуатації (далі - РЕ), та виробом, що постачається.

Скорочення, прийняті в цьому посібнику

1. У найменуваннях параметрів, на малюнках, при цифрових значеннях та тексті використані скорочення та аббревіатури (див. таблицю 1.1), що означають таке:

Таблиця 1.1 - Скорочення та аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
PV або X	Process Variable	Вимірювана величина (контрольований та регульований параметр)
T, t	Time	Час, інтервал часу
AI	Analogue Input	Аналогове введення
DO	Discrete Output	Дискретний висновок
AO	Analogue Output	Аналоговий висновок

2. У найменуваннях рівнів конфігурації індикатора прийнято такі позначення, які відповідають буквам латинського алфавіту:

А	В	С	Д	Е	F	Г	Н	,	Ј	Р	Л	Ї
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
а	в	р	q	г	5	т	u	ч	у	ц	у	з
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2. Призначення. Функціональні можливості

Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В є новий клас сучасних універсальних одноканальних цифрових індикаторів з дискретними виходами.

Індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В дозволяють забезпечити високу точність вимірювання технологічного параметра. *Відмінною особливістю* індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В є наявність трирівневої гальванічної ізоляції між входами, виходами та ланцюгом живлення.

Індикатори призначені як для автономного, так і для комплексного використання в АСУТП в енергетиці, металургії, хімічній, харчовій та інших галузях промисловості та народному господарстві.

Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В призначені:

- для вимірювання одного контрольованого вхідного фізичного параметра (температура, тиск, витрата, рівень тощо), обробки, перетворення та відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому дисплеї та аналоговому індикаторі,
- індикатор працює як компаратор, формуючи вихідні дискретні сигнали керування зовнішніми виконавчими механізмами відповідно до заданої користувачем логіки роботи та встановлених уставок,
- за умови замовлення аналогового виходу, індикатор формує вихідний аналоговий сигнал керування зовнішнім виконавчим механізмом в залежності від обраної математичної функції або функції ретрансмісії,
- для індикації технологічного параметра, що отримується за інтерфейсом від зовнішніх пристроїв,
- має можливість використання другого аналогового входу для прийому, обробки, перетворення технологічного параметра, що отримується за інтерфейсом від зовнішніх пристроїв,
- індикатор формує сигнали технологічної сигналізації. На передній панелі є індикатори сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) регульованого чи вимірюваного параметра.
- індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В можуть використовуватися в системах сигналізацій, блокувань та захисту технологічного обладнання.

Структура індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В за допомогою конфігурації може бути змінена таким чином, що можуть бути вирішені такі завдання автоматизації:

- ✓ Вимірник-індикатор одного параметра зі вставками сигналізації мінімум та максимум
- ✓ Системи промислової автоматики
- ✓ Системи цифрової та лінійної індикації технологічних параметрів
- ✓ Віддалені пристрої зв'язку з об'єктом та індикацією
- ✓ Територіально розподілені та локальні системи управління
- ✓ Дистанційний збір даних, диспетчерський контроль, управління виробництвом
- ✓ Індикатора параметра, що передається по інтерфейсу.

Внутрішня програмна пам'ять індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В містить велику кількість стандартних функцій, необхідних для управління технологічними процесами та вирішення більшості інженерних прикладних завдань, наприклад, таких як:

- порівняння результату перетворення зі вставками мінімум і максимум, і сигналізацію відхилень,
- програмне калібрування каналу за зовнішнім зразковим джерелом аналогового сигналу,
- цифрова фільтрація (для ослаблення впливу промислових перешкод),
- перетворювача вхідного сигналу різними математичними функціями,
- конфігурація логіки роботи вихідних дискретних пристроїв,
- ретрансмісія вхідного аналогового параметра на аналоговий вихід пристрою (у разі замовлення опції аналогового виходу АТ) та багато іншого.

Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В конфігуруються через передню панель приладу або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати прилад як віддалений пристрій під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації.

Параметри конфігурації індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В зберігаються в незалежній пам'яті і прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В можуть виготовлятися за індивідуальним технічним завданням для виконання конкретної технологічної задачі.

3. Технічні характеристики

3.1 Аналогові вхідні сигнали

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	1
Тип вхідного аналогового сигналу	Уніфіковані (ДСТУ ІЕС 60381-1) Постійний струм: від 0 мА до 5 мА від 0 мА до 20 мА від 4 мА до 20 мА Напруга постійного струму: від 0 до 10 В від 0 мВ до 75 мВ від 0 мВ до 200 мВ від 0 до 2 В Термоперетворювачі опорів ДСТУ 2858-94 ТСМ 50М, W100 = 1,428, від мінус 50°С до плюс 200°С ТСМ 100М, W100 = 1,428, від мінус 50°С до плюс 200°С ТСМ гр.23, від мінус 50°С до плюс 180°С ТСП 50П, W100 = 1,391, Pt50, від мінус 50°С до плюс 650°С ТСП 100П, W100 = 1,391, Pt100, від мінус 50°С до плюс 650°С ТСП гр.21, мінус 50°С до плюс 650°С Термопари ДСТУ 2837-94 (DIN ІЕС 584-1): ТЖК (J), від 0°С до плюс 1100°С ТХК (L), від 0°С до плюс 800°С ТХКн (E), від 0°С до плюс 850°С ТХА (K), від 0°С до плюс 1300°С ТПП10 (S), від 0°С до плюс 1600°С ТПР (B), від 0°С до плюс 1800°С ТВР-1 (A-1), від 0°С до плюс 2500°С
Межа основної наведеної похибки вимірювання	≤ 0,2%
Точність індикації	0,01%
Межа допустимої додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	< 0,2% / 10 °С
Період вимірювання, щонайменше	0,1 сек
Гальванічна розв'язка аналогового входу	Вхід гальванічно ізольований від виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В
Канал вимірювання температури вільних кінців термопари	
діапазон вимірів	від мінус 40°С до плюс 150°С
Межа основної наведеної похибки вимірювання	0,25%

Примітки.

1. Вхід індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В може бути налаштований на підключення будь-якого типу датчика.
2. Можливе конфігурування обробки вхідного сигналу AI за двома алгоритмами (перший та другий функціональний блок нормалізації та масштабування), і як результат подання двох різних форм вхідного параметра PV1 та PV2.
3. При замовленні входу типу термопара як вхід температурної корекції (компенсації термо-ЕРС вільних кінців термопари) використовується датчик температури, який знаходиться на КБЗ.

3.2 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики аналогових уніфікованих вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	1 (за умови замовлення опції)
Тип вихідного аналогового сигналу	Уніфіковані (ДСТУ ІЕС 60381-1): Від 0 до 5 мА, $R_n \leq 2000 \text{ Ом}$ Від 0 до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ Від 4 до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$
Роздільна здатність ЦАП	$\leq 0,0015\%$
Межа основної наведеної похибки формування вихідного сигналу після калібрування	$\leq 0,2\%$
Похибка встановлення вихідного сигналу від зміни опору навантаження	$\leq 0,1\%$
Межа допустимої додаткової похибки, викликаній зміною температури навколишнього середовища	$\leq 0,25\%/10^\circ\text{C}$
Гальванічна розв'язка аналогового виходу	Вихід гальванічно ізольований від входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

3.3 Дискретні вихідні сигнали

3.3.1 Транзисторний вихід, за наявності у замовленні клемно-блочного з'єднувача КБЗ-16-13

Таблиця 3.3.1 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Відкритий колектор (NPN транзистора)
Максимальна напруга комутації	$\leq 40 \text{ В}$ постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	$\leq 100 \text{ мА}$
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи пов'язані у групу із двох виходів і гальванічно ізольовані з інших виходів та інших ланцюгів
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан транзисторного ключа
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан транзисторного ключа.
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Напруга зовнішнього джерела живлення	Нестабілізоване, (20-40)В постійного струму

3.3.2 Релейний вихід, за наявності в замовленні клемно-блочного з'єднувача з реле КБЗ-17Р-01

Таблиця 3.3.2 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	220В
Максимальний струм навантаження кожного виходу	$\leq 8 \text{ А}$
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле.
Сигнал логічного "1"	Замкнуте стан контактів реле.
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальне споживання (обмоток реле) двох включених каналів від зовнішнього джерела постійного струму 24В	40 мА
Напруга зовнішнього джерела живлення	Нестабілізована, (20-28)В постійного струму

3.3.3 Вихід – твердотільне (не механічне) реле, при наявності в замовленні клемно-блокового з'єднувача з твердотільного реле КБЗ-17К-01

Таблиця 3.3.3 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Вихід – твердотільне реле.

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Замикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	60В макс.
Максимальний струм навантаження кожного виходу	$\leq 1 \text{ А}$ (AC) змінного струму, $\leq 1 \text{ А}$ (DC) постійного струму
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле.
Сигнал логічного "1"	Замкнуте стан контактів реле.
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальне споживання чотирьох увімкнених каналів від зовнішнього джерела постійного струму 24В	40 мА
Напруга зовнішнього джерела живлення	Нестабілізована, (20-28)В постійного струму

3.3.4 Оптосимісторний вихід, при наявності в замовленні клемно-блокового з'єднувача з оптосимісторами КБЗ-17С-01

Таблиця 3.3.4 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Оптосимісторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2
Тип виходу	Малопотужний оптосимістор, вбудований детектор нульової напруги фази дозволяє включати навантаження тільки при мінімальній напрузі на ній (запобігає створенню перешкод у мережі)
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	Не більше 600В змінного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	- не більше 50 мА - в імпульсному режимі частотою 50 Гц із тривалістю імпульсу не більше 5 мс – до 1 А - піковий струм перевантаження з тривалістю імпульсу 100 мкс та частотою 120 імпульс/с – до 1 А
Сигнал логічного "0" Сигнал логічного "1"	Вимкнений стан оптосимістора. Увімкнений стан оптосимістора.
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Максимальне споживання чотирьох увімкнених каналів від зовнішнього джерела постійного струму 24В	40 мА
Напруга зовнішнього джерела живлення	Нестабілізована, (20-28)В постійного струму

3.4 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Конфігурації мережі	Багатоточкова
Кількість приладів	32 на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	1200 метрів
Кількість активних передавачів	1
Діапазон мережевих адрес	255
Швидкість обміну/довжина лінії зв'язку (експоненційна залежність):	62,5 кбіт/с 1200 м 375 кбіт/с 300 м 2400 кбіт/с 100 м 10000 кбіт/с 10 м <i>Примітка. На швидкостях обміну понад 115 кбіт/с рекомендується використовувати екрановані кручені пари.</i>
Тип приймачів	Диференціальний, потенційний
Вид кабелю	Вита пара, екранована кручена пара
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний від входів-виходів та інших ланцюгів
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Призначення інтерфейсу	Для конфігурування індикатора, для використання як віддаленого пристрою під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних)

3.5 Електричні дані

Таблиця 3.6 – Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення (підключення до мережі)	від 15В до 36В
Споживаний струм	≤ 200 мА
Захист даних	EEPROM, сегнетоелектрична NVRAM
Підключення	Через клеми КБЗ

3.6 Панель індикації

Таблиця 3.7 – Технічні характеристики індикаторів передньої панелі

Технічна характеристика	Значення
Тип індикації	цифрова, лінійна
<u>Цифрова індикація</u>	
Кількість цифрових дисплеїв	1
Точність індикації	$\pm 0,01\%$
Кількість розрядів цифрового індикатора	4
Висота цифр світлодіодних індикаторів	8 мм
<u>Лінійна індикація</u>	
Кількість сегментів лінійного індикатора: - ITM-11B - ITM-11	21 (вертикальне положення лінійного індикатора) 31 (горизонтальне положення лінійного індикатора)
Тип індикатора	Сегмент, гістограма
Точність лінійної індикації - ITM-11B - ITM-11	$\pm 5,0\%$ ($\pm 2,5\%$ – з миготливим сегментом) $\pm 3,3\%$ ($\pm 1,7\%$ – з миготливим сегментом)

3.7 Корпус. Умови експлуатації

Таблиця 3.8 – Умови експлуатації

Технічна характеристика	Значення
Корпус (ВхШхГ): - ITM-11 - ITM-11B	щитове виконання 48 x 96 x 162 мм 96 x 48 x 162 мм
Монтажна глибина	170 мм max
Виріз на панелі	92+0,8 x 45+0,6 мм
Робоча температура	від мінус 40 °C до 70 °C
Температура зберігання (гранична)	Те саме
Кліматичне виконання	відповідає виконанню групи В4 згідно з ДСТУ ІЕС 60654-1:2001, але для роботи при температурі від мінус 40 °C до плюс 70 °C
Атмосферний тиск	від 85 до 106,7 кПа
Вібрація	із частотою до 60 Гц із амплітудою до 0,1 мм
Приміщення	закрите, вибухо-, пожежобезпечне. Повітря в приміщенні не повинно містити пилу та домішки агресивних парів та газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
Положення під час монтажу	Будь-яке
Ступінь захисту	IP30;
Вага, не більше	330 г

4. Комплектність постачання

4.1 Комплект постачання індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В

Таблиця 4.1 – Комплект постачання індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В

Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
ПРМК.421457.401-01	Індикатор мікропроцесорний горизонтальний ІТМ-11	*	Відповідно до замовлення
ПРМК.421457.401-02	Індикатор мікропроцесорний вертикальний ІТМ-11В	*	Відповідно до замовлення
	Комплект монтажних затискних елементів	1	Встановлюється на корпусі індикатора
ПРМК.426419.113	Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-16-13-0,75	*	1 шт. на окреме замовлення
ПРМК.426419.151	Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-17Р-01-0,75	*	1 шт. на окреме замовлення
ПРМК.426419.152	Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-17С-01-0,75	*	1 шт. на окреме замовлення
ПРМК.426419.153	Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-17К-01-0,75	*	1 шт. на окреме замовлення
ПРМК.421457.401-01 ПС	Паспорт	1	1 шт. на замовлення для ІТМ-11
ПРМК.421457.401-02 ПС	Паспорт	1	1 шт. на замовлення для ІТМ-11В
ПРМК.421457.401 РЕ	Інструкція з експлуатації	1	1 екземпляр на 1-4 індикатори при поставці на одну адресу
236-332	Важіль монтажний для клемно-блокових з'єднувачів	1	1 важіль на один клемно-блоковий з'єднувач

* поставляється за окремим замовленням

4.2 Позначення індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В

**Позначення при замовленні: ІТМ-11-АА 3 DD U,
ІТМ-11В-АА 3 DD U,**

де:

АА -код вхідного каналу:

01- уніфікований від 0 до 5 мА
 02- уніфікований від 0 до 20 мА
 03- уніфікований від 4 до 20 мА
 04- уніфікований від 0 до 10 В
 05- напруга від 0 мВ до 75 мВ
 06- напруга від 0 мВ до 200 мВ
 07- напруга від 0 мВ до 2В
 08- ТСМ 50М, W100 = 1,426, від мінус 50°З до 200°З
 09- ТСМ 100М, W100 = 1,426, від мінус 50°З до 200°З
 10- ТСМ гр.23, від мінус 50°З до 180°З
 11- ТСП 50П, W100 = 1,391, від мінус 50°З до 650°З

12- ТСП 100П, W100 = 1,391, від мінус 50°З до 650°З
 13- ТСП гр.21, від мінус 50°З до 650°З
 14- Термопара ТХА (К), від 0°до 1300°С
 15- Термопара ТХК (L), від 0°до 800°С
 16- Термопара ТЖК (J), від 0°до 1100°С
 17- Термопара ТХКн (Е), від 0°до 850°С
 18- Термопара ТПП10 (S), від 0°до 1600°С
 19- Термопара ТПР (В), від 0°до 1800°С
 20- Термопара ТВР-1 (А-1), від 0°до 2500°С

Примітка: при замовленні індикатора з вхідними сигналами від термопар ТПП-10, ТПР, ТВР-1 прилад виготовляється на окреме замовлення і наступна перебудова на інші типи вхідних сигналів проводиться тільки на підприємстві-виробнику.

3- код вихідного аналогового сигналу: 0 - модуль аналогового виходу відсутня, 1 - 0-5 мА, 2 - 0-20 мА, 3 - 4-20 мА.

DD- Виконання клемно-блокового з'єднувача:

0 – КБЗ відсутня
 Т0,75 - КБЗ-16-13
 Р0,75 - КБЗ-17Р-01
 С0,75 – КБЗ-17С-01
 К0,75 - КБЗ-17К-01

літера відповідає типу дискретних виходів та типу з'єднувача:

Т – транзисторний

Р – релейний

С – симісторний

К – твердотільне реле.

Цифра відповідає довжині сполучного шлейфу КБЗ в метрах і при замовленні може відрізнятися від використовуваної за замовчуванням – 0,75 м.

КБЗ замовляється окремо та у вартість індикатора не входить.

U- Напруга живлення: 24 - 24В постійного струму.

Увага! При замовленні індикатора необхідно вказувати повну назву, в якому присутні типи аналогового входу, аналогового виходу і тип КБЗ.

Наприклад, замовлено вироб: **ITM-11-09-2-P0,75-24**

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) одноканальний мікропроцесорний індикатор ITM-11,
- 2) Вхід аналоговий AI1 "Параметр" код**09**- TCM 100M, W100 = 1,428, від мінус 50°З до 200°З.
- 3) Вихід аналоговий АО код**2**- Від 0 мА до 20 мА.
- 4) КБЗ-17Р-01 із довжиною сполучного шлейфу 0,75 м.
- 5) Напруга живлення індикатора 24В постійного струму.

5. Пристрій та принцип роботи

5.1 Конструкція індикатора

Індикатори ITM-11, ITM-11B сконструйовані за блочним принципом і включають:

- пластмасовий корпус,
- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикації,
- ззаду індикатор має блок з роз'ємом для підключення клемно-блокового з'єднувача, призначеного для підключення зовнішніх входних та вихідних ланцюгів.

5.2 Передня панель індикатора

Для кращого спостереження за технологічним процесом індикатори ITM-11, ITM-11B обладнані активною чотирирозрядною цифрою та лінійною індикацією для відображення вимірюваної величини та результату обробки функціональних блоків, необхідною кількістю кнопок обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів. Зовнішній вигляд передньої панелі індикаторів ITM-11 та ITM-11B наведено на малюнку 5.1.

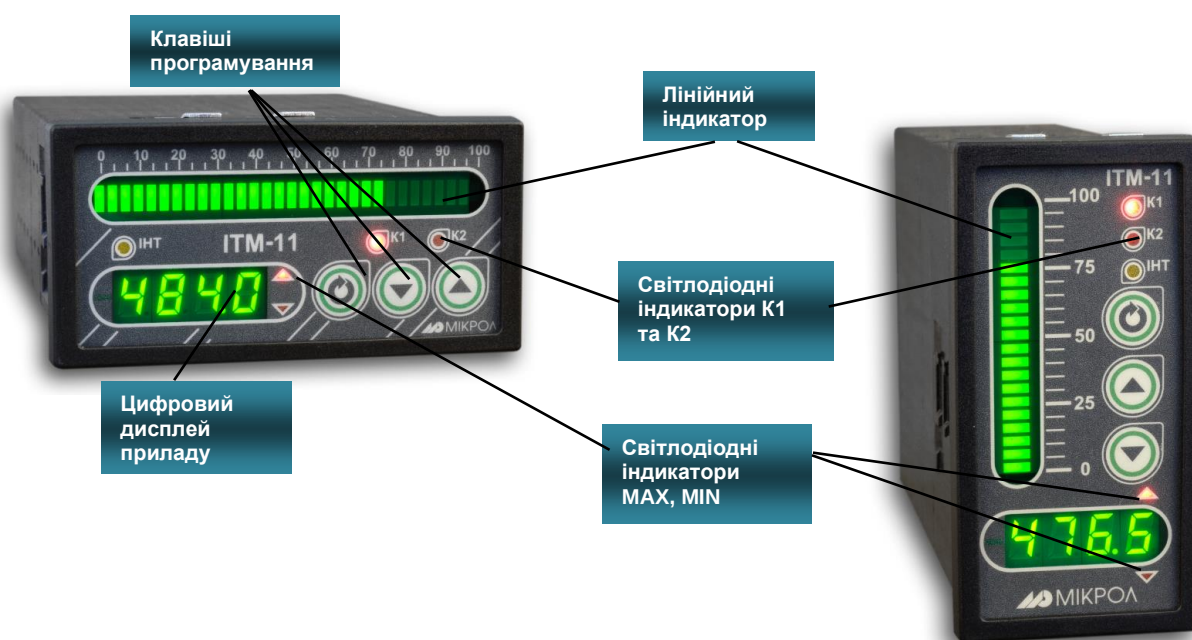


Рисунок 5.1 - Зовнішній вигляд передньої панелі індикаторів ITM-11 та ITM-11B.

5.3 Призначення дисплеїв передньої панелі

- **Цифровий дисплей** У режимі РОБОТА відображає значення вимірюваної величини або вихід одного з функціональних блоків.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображається рівень конфігурації, потім номер пункту меню, а потім блимає значення параметра вибраного пункту меню.
- **Аналоговий індикатор** У режимі РОБОТА індикатор відображає значення вимірюваної величини каналу.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ виводиться рядок, що біжить.

5.4 Призначення світлодіодних індикаторів

- **Індикатор MAX** Світиться (блимає), якщо значення вимірюваної величини відповідного каналу перевищує значення сигналізації відхилення MAX.
- **Індикатор MIN** Світиться (блимає), якщо значення вимірюваної величини відповідного каналу менше значення уставки сигналізації відхилення MIN.
- **Індикатор K1** Світиться, якщо увімкнено перший дискретний вихід DO1.
- **Індикатор K2** Світиться, якщо увімкнено другий дискретний вихід DO2.
- **Індикатор INT** Блимає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку.

5.5 Призначення клавiш

- Кнопка [▲] Клавiша "бiльше". При кожному натисканнi цiєї клавiшi здiйснюється збiльшення значення параметра, що змiнюється. При утриманнi цiєї клавiшi в натиснутому положеннi збiльшення значень вiдбувається безперервно.
- Кнопка [▼] Клавiша "менша". При кожному натисканнi цiєї клавiшi здiйснюється зменшення значення параметра, що змiнюється. Утримуючи цю клавiшу, у натиснутому положеннi зменшення значень вiдбувається безперервно.
- Клавiша [⌂] Клавiша призначена для виклику меню конфiгурацiї, для пiдтвердження виконуваних дiй або операцiй i для фiксацiї значень, що вводяться. Наприклад, пiдтвердження входу в режим конфiгурацiї, фiксацiя введеного значення параметра, що змiнюється i т.д.

5.6 Структурна схема iндикаторiв ITM-11, ITM-11B



Рисунок 5.2 – Структурна схема iндикаторiв ITM-11, ITM-11B

5.7 Функцiональна схема iндикаторiв ITM-11, ITM-11B

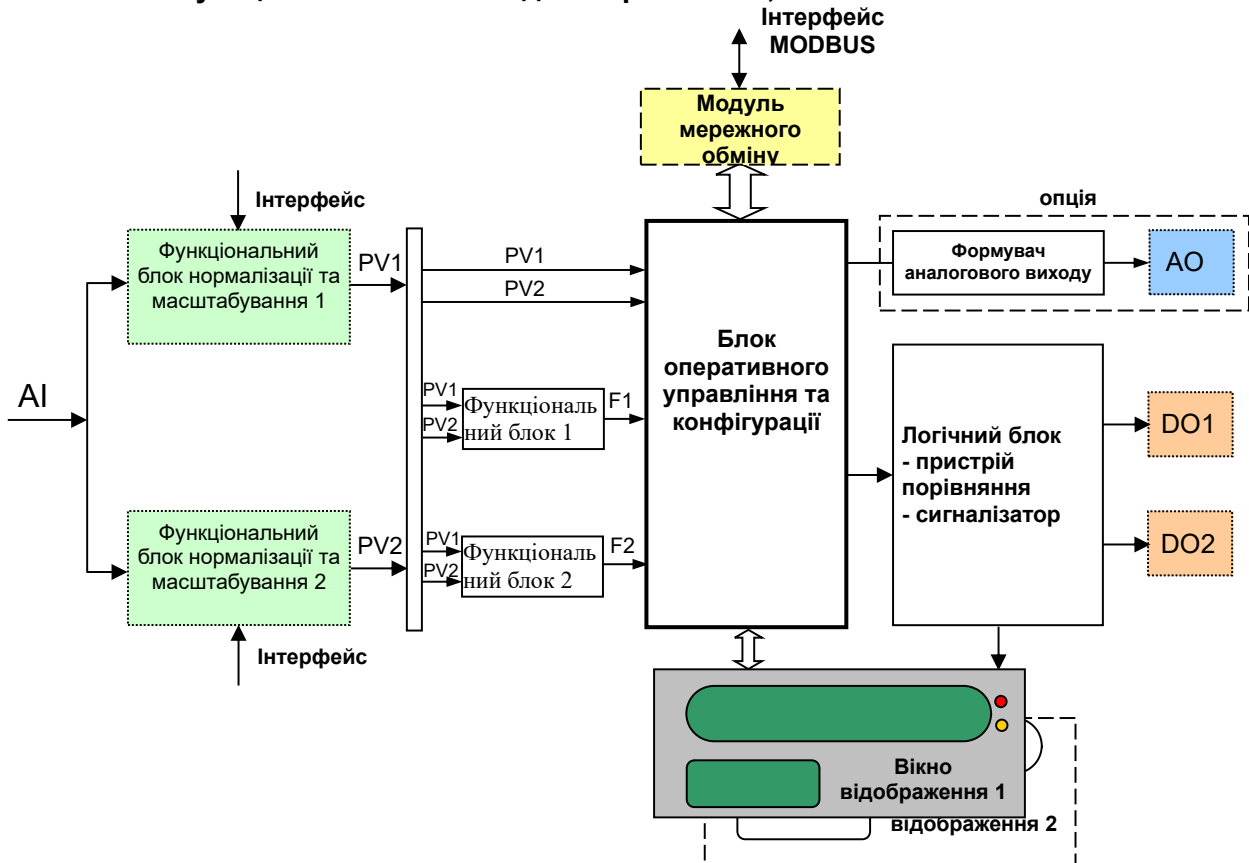


Рисунок 5.3 – Функцiональна схема iндикаторiв ITM-11, ITM-11B

5.8 Принцип роботи індикаторів ITM-11 та ITM-11B

Індикатори ITM-11 та ITM-11B, структурна схема яких наведена на малюнку 5.2 та функціональна на малюнку 5.3, являють собою пристрої вимірювання значення одного вхідного параметра, обробки та перетворення його у двох різних шкалах. Тобто один вхідний сигнал можна подавати на перший і другий вхід з різними калібруваннями, типами шкал, параметрами лінеаризації і т.п. Цю функцію можна використовувати, наприклад, для вимірювання рівня та обсягу по одній вхідній величині.

Індикатори ITM-11, ITM-11B працюють під управлінням сучасного, високоінтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням. У постійному пристрої, що запам'ятовує, розташовується велика кількість функцій для вирішення завдань контролю. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштовувати індикатори рішення певних завдань.

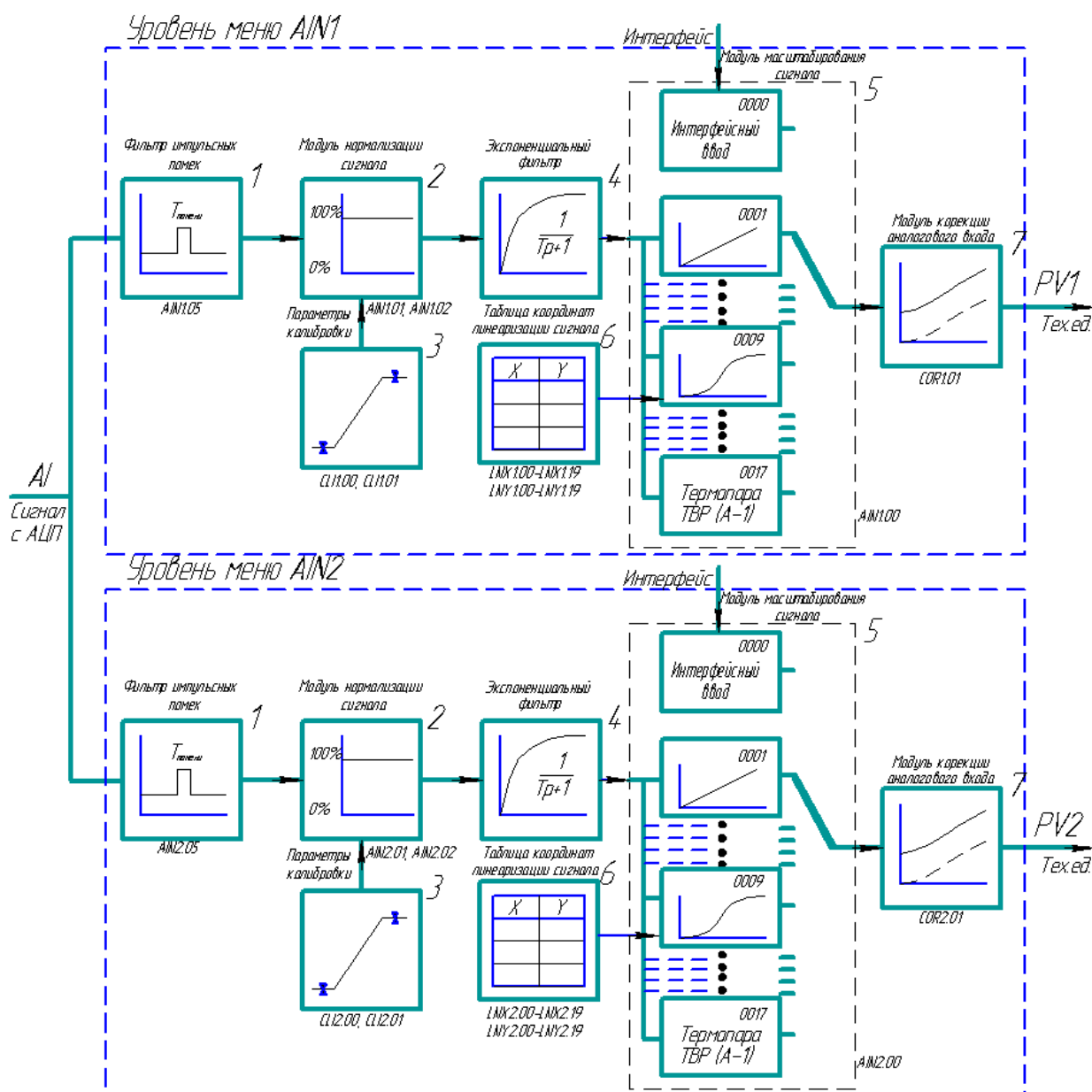
Індикатори ITM-11, ITM-11B оснащені аналого-цифровим перетворювачем, вузлами цифро-дискретного виведення, сторожовими схемами для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, NVRAM для збереження параметрів конфігурації і даних.

Внутрішня програма індикаторів ITM-11, ITM-11B працює з постійним тимчасовим циклом. На початку кожного циклу внутрішньої робочої програми зчитується значення аналогового входу, проводиться зчитування та обробка клавіатури (придушення брязкоту та виявлення достовірності), прийом команд та даних із послідовного інтерфейсу. За допомогою цих вхідних сигналів здійснюються, відповідно до запрограмованих функцій і параметрами користувача конфігурації, всі розрахунки. Після цього здійснюється виведення інформації на аналогові та дискретні виходи, індикаційні елементи, а також фіксація обчислених величин для режиму передачі послідовного інтерфейсу.

5.8.1 Принцип роботи блоку обробки аналогового входу

В індикаторах ITM-11 та ITM-11B апаратно можна підключити один аналоговий вхідний сигнал, який може бути прийнятий першим AIN1 та другим AIN2 функціональними блоками нормалізації та масштабування. За цей блок відповідають рівні конфігурації AIN1 і AIN2.

Аналоговий сигнал має процедуру обробки. Дана процедура використовується для подання аналогового сигналу необхідної користувачеві формі (нормований сигнал в технічних одиницях). На малюнку 5.4 показано схему обробки аналогового входу.



Малюнок 5.4 – Блок-схема обробки аналогового входу

На малюнку прийняті такі позначення:

1. Фільтр імпульсних перешкод. Використовується для придушення імпульсних перешкод. Визначається параметром AIN1,2.05 "Максимальна тривалість імпульсної перешкоди". Якщо якомусь циклі вимірювання технологічного параметра виявлено його зміна, то передбачається можливість дії перешкоди і вихідний сигнал сформується (з урахуванням усереднення вимірювальних значень) після закінчення встановленого часу тривалості перешкоди. Тобто, якщо тривалість зміни сигналу більша за заданий $T_{\text{похибки}}$, то ця зміна розцінюється як природна і приймається в подальшу обробку із затримкою часу.
Перешкоди. Робота даного фільтра вносить додаткове транспортне запізнення в систему регулювання, яке дорівнює величині параметра Максимальна тривалість імпульсної перешкоди. Тому завжди потрібно прагнути мінімізувати цей параметр.
2. Модуль нормалізації сигналу. Цей модуль нормалізує вхідний аналоговий сигнал. Важливою функцією модуля є контроль достовірності даних. У разі виходу аналогового сигналу на 10% за діапазон, який встановлюється при калібруванні індикатора, модуль посилає сигнал індикатору недостовірності даних у каналі. При цьому, якщо сигнал нижче діапазону зміни на цифровому дисплеї горить $E_{\text{ггг}}$, при перевищенні даного діапазону на цифровому дисплеї світиться $E_{\text{гггH}}$. В обох випадках генерується подія "розрив лінії зв'язку з датчиком".
3. Параметри калібрування. Визначають точність каналу та змінюються при заміні датчика або переході на інший тип датчика. Докладніше про калібрування аналогових входів дивіться у розділі присвяченому калібруванням.

4. Експонентний фільтр. Фільтр використовується для придушення перешкод, а також для придушення «брякоту» індикації (часті зміни показання індикатора через коливання вхідного параметра). Визначається параметром AIN1.04(AIN2.04) «Постійний час цифрового фільтра».
5. Модуль масштабування сигналу. Цей модуль лінеаризує та масштабує вхідний сигнал згідно з заданою користувачем номінальної статичної характеристики датчика, який підключений до цього входу. Йдеться про те, що саме тут вибирається тип підключеного до каналу датчика. Також у цьому модулі є можливість вилучення квадратного кореня із вхідного сигналу. Користувач має можливість лінеаризувати сигнал за власною кривою лінеаризації.
6. Таблиця координат лінеаризації сигналу. Ця таблиця визначає координати лінеаризації користувача, параметри якої задаються на рівні конфігурації LNX1 (LNX2) і LNY1 (LNY2).
7. Модуль корекції аналогового входу. У цьому модулі сигнал, перетворений попередніх блоках, зміщується на задане користувачем (рівень COR1 і COR2) значення. Значення корекції підсумовується вхідним сигналом або віднімається від вхідного сигналу, залежно від знака коефіцієнта корекції.

Примітка:

1. При виборі типу датчика із заданим діапазоном вимірювання, в модулі масштабування сигналу параметри виставляються автоматично та зміна їх заблокована.
2. При інтерфейсному введенні настройки модуля нормалізації і фільтрів немає сенсу, оскільки сигнал по інтерфейсу передається відразу модуль масштабування сигналу.

5.8.2 Принцип роботи функціональних блоків FNC1 та FNC2.

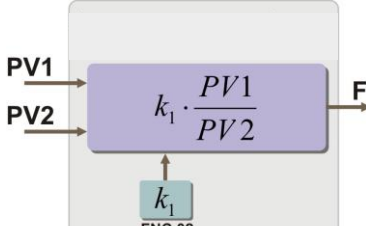
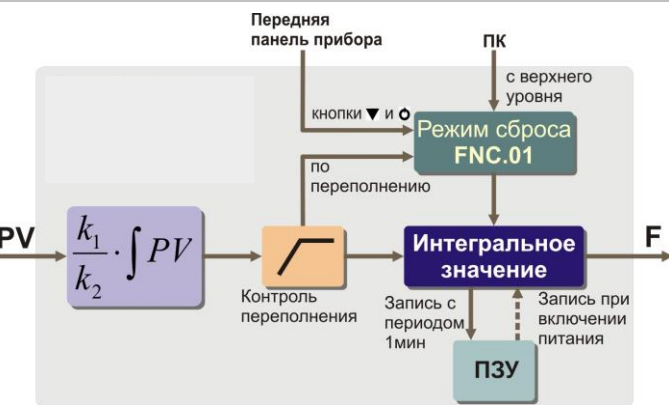
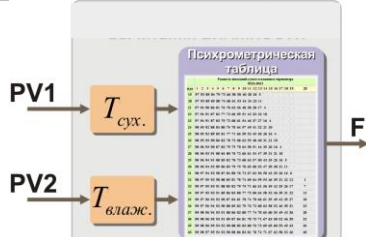
Після обробки вхідного сигналу AI функціональними блоками нормалізації та масштабування формується значення вимірюваної величини PV1 та PV2 у технічних одиницях. Це значення може відображатися на дисплеях передньої панелі, подаватися на аналоговий вихід з прямим та зворотним напрямком, подаватися на компаратор, після чого на дискретний вихід, а також оброблятися одним із функціональних блоків.

У параметрі математичних функцій (FNC1.00 і FNC2.00) користувач вибирає, яку з семи функцій необхідно використовувати. Можливий варіант не використання функціонального блоку (параметр дорівнює 0000).

Принцип роботи функціонального блоку представлено таблиці 5.1.

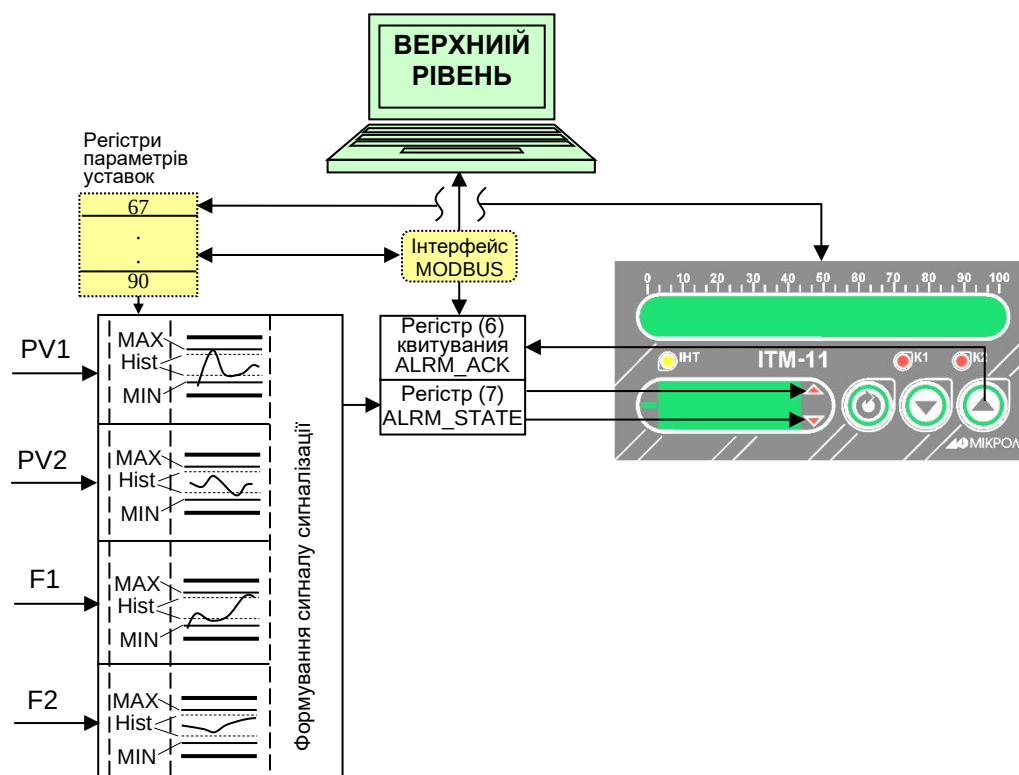
Таблиця 5.1 – Опис функціональних блоків

FNC1.00 FNC2.00	Функціональна схема математичної функції	Опис
0000	Не використовується	Функціональний блок вимкнено
0001		Математична функція віднімання При використанні математичної функції “віднімання” значення другої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_2 віднімається від значення першої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_1.
0002		Математична функція підсумовування При використанні математичної функції “підсумовування” значення першої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_1 підсумовується із значенням другої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_2.
0003		Математична функція множення При використанні математичної функції “множення” значення першої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_1 множиться із значенням другої вимірюваної величини.

0004		Математична функція поділу При використанні математичної функції “поділ” значення першої вимірюваної величини помноженої на коефіцієнт k_1 ділиться значення другої вимірюваної величини.																																													
0005	 інтегратора у своїй буде в “техн.од”. Якщо ж вхідний параметр має інші одиниці виміру, інтегратор масштабується за допомогою коефіцієнтів k_1 і k_2. Наприклад, потрібно вимірювати кількість рідини за її витратою, яка вимірюється в $[м^3/мин]$. Тоді, підбором коефіцієнтів $k_1=60$ і $k_2=1$ масштабуємо інтегратор, а на виході отримаємо кількість рідини $[м^3]$. У таблиці 6.1.1 наведено значення коефіцієнтів k_1 та k_2 для основних одиниць вимірювання параметра витрати. Таблиця 5.1.1 – Значення коефіцієнтів k_1 та k_2 <table><tr><th></th><th colspan="4">Одиниці виміру вхідного параметра</th></tr><tr><th></th><th>тех.од./год</th><th>тех.од./хв</th><th>тех.од./сек</th><th>тех.од./добу</th></tr><tr><td>k_1</td><td>1</td><td>60</td><td>3600</td><td>1</td></tr><tr><td>k_2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>24</td></tr></table> Функціональний блок має чотири режими скидання інтегральних значень: Таблиця 5.1.2 – Режими скидання інтегральних значень <table><tr><th>FNC1(2).01</th><th>Режим</th><th>Скидання клавшами “▼”+“○”</th><th>Скидання по переповненню</th><th>Скидання з ПК (реєстри 12,13; 14,15)</th></tr><tr><td>0000</td><td>Без скидання</td><td>—</td><td>—</td><td>+</td></tr><tr><td>0001</td><td>По переповненню</td><td>—</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>0002</td><td>По переповненню або клавшами “▼”+“○”</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr><tr><td>0003</td><td>Клавшами “▼”+“○”</td><td>+</td><td>—</td><td>+</td></tr></table>		Одиниці виміру вхідного параметра					тех.од./год	тех.од./хв	тех.од./сек	тех.од./добу	k_1	1	60	3600	1	k_2	1	1	1	24	FNC1(2).01	Режим	Скидання клавшами “▼”+“○”	Скидання по переповненню	Скидання з ПК (реєстри 12,13; 14,15)	0000	Без скидання	—	—	+	0001	По переповненню	—	+	+	0002	По переповненню або клавшами “▼”+“○”	+	+	+	0003	Клавшами “▼”+“○”	+	—	+	Математична функція інтегрування На блок інтегрування подається значення лише однієї вимірюваної величини. На перший функціональний блок значення першої функціональної величини, а на другий функціональний блок значення другої величини, що вимірюється. Формули інтегрального значення для першого та другого функціонального блоку представлені нижче: $F1_{(FNC1.00=0005)} = \frac{k1_{(FNC1.02)}}{k2_{(FNC1.03)}} \cdot \int PV1$ $F2_{(FNC2.00=0005)} = \frac{k1_{(FNC2.02)}}{k2_{(FNC2.03)}} \cdot \int PV2$ Вхідна величина інтегрального блоку (блок працює як лічильник) при значенні коефіцієнтів $k_1=1$ та $k_2=1$ повинна мати одиниці виміру “техн.од/год”. Вихід інтегратора у своїй буде в “техн.од”. Якщо ж вхідний параметр має інші одиниці виміру, інтегратор масштабується за допомогою коефіцієнтів k_1 і k_2. Наприклад, потрібно вимірювати кількість рідини за її витратою, яка вимірюється в $[м^3/мин]$. Тоді, підбором коефіцієнтів $k_1=60$ і $k_2=1$ масштабуємо інтегратор, а на виході отримаємо кількість рідини $[м^3]$. У таблиці 6.1.1 наведено значення коефіцієнтів k_1 та k_2 для основних одиниць вимірювання параметра витрати. Таблиця 5.1.1 – Значення коефіцієнтів k_1 та k_2
	Одиниці виміру вхідного параметра																																														
	тех.од./год	тех.од./хв	тех.од./сек	тех.од./добу																																											
k_1	1	60	3600	1																																											
k_2	1	1	1	24																																											
FNC1(2).01	Режим	Скидання клавшами “▼”+“○”	Скидання по переповненню	Скидання з ПК (реєстри 12,13; 14,15)																																											
0000	Без скидання	—	—	+																																											
0001	По переповненню	—	+	+																																											
0002	По переповненню або клавшами “▼”+“○”	+	+	+																																											
0003	Клавшами “▼”+“○”	+	—	+																																											
0006	Резерв	Резерв																																													
0007		Математична функція вимірювання вологості При виборі функції “вологість” сигнал із сухого термометра надходить перший вхід, і з вологого – другого. Далі, за таблицею заданої у програмі індикатора ІТМ-11(В), формується психрометричним методом значення вологості. Значення між точками, заданими в таблиці знаходяться методом апроксимації.																																													

5.8.3 Принцип роботи блоку сигналізації

Принцип роботи блоку сигналізації показаний малюнку 5.6.



Малюнок 5.6 – Блок-схема блоку сигналізації

Контроль виходу за межі уставок сигналізації проводиться для кожної вимірюваної величини PV1 і PV2 і для виходів F1 і F2 функціональних блоків FNC1 і FNC2 окремо. Для кожного з цих параметрів уставки мінімуму, максимуму та гістерезис задається на рівнях конфігурації цих параметрів. Також ці уставки можна задавати через інтерфейс у відповідних регістрах. Відповідні регістри вказані у таблиці 7.1.

Індикатори на передній панелі показують сигналізацію параметра, який виводиться на цифровий дисплей. Стан сигналізації всіх параметрів записується в загальний регістр 7 і спрацьовування запам'ятовується відповідному індикаторі передньої панелі навіть після входу значення в норму. Сигналізація може бути квітована (скинута) за допомогою кнопки [▲].

Сигналізація може бути з квітуванням та без. Якщо параметр відображення сигналізації вибраний ALRM.00=0001 (з квітуванням), при перевищенні вимірюваної величини уставок сигналізації в регістр стану сигналізації записується «1» і індикатор сигналізації починає блимати. У регістрі квітування знаходиться «0». Коли оператор помітив вихід параметра за уставки сигналізації, він може квітувати сигнал як з передньої панелі клавішею [▲] (в регістр квітування «1» записується автоматично), або через інтерфейс з верхнього рівня, записавши в регістр стан квітування «1».

5.8.4 Принцип роботи вікон відображення

Вікно відображення складається із цифрового дисплея, лінійного індикатора, індикаторів сигналізації та індикаторів дискретних виходів.

В індикаторах ITM-11 та ITM-11B є можливість вибору одного з трьох варіантів відображення вимірюваних PV1, PV2 та розрахованих F1, F2 значень, які можна вибрати в пункті меню WND1.00 та WND2.00 (рисунок 5.7).

При виборі WND1.00 (WND2.00)=0000 отримуємо одноканальний індикатор. Як на цифровий дисплей, так і лінійний індикатор виводиться значення аналогового входу (рисунок 5.7). У цьому випадку положення децимального роздільника, початкове та кінцеве значення діапазону відображення беруться з налаштування першого аналогового входу. На рівні налаштування першого вікна відображення можна встановити метод індикації (сегмент, гістограма, гістограма з «0» посередині) і точність лінійної індикації. Параметри другого вікна відображення не будуть задіяні.

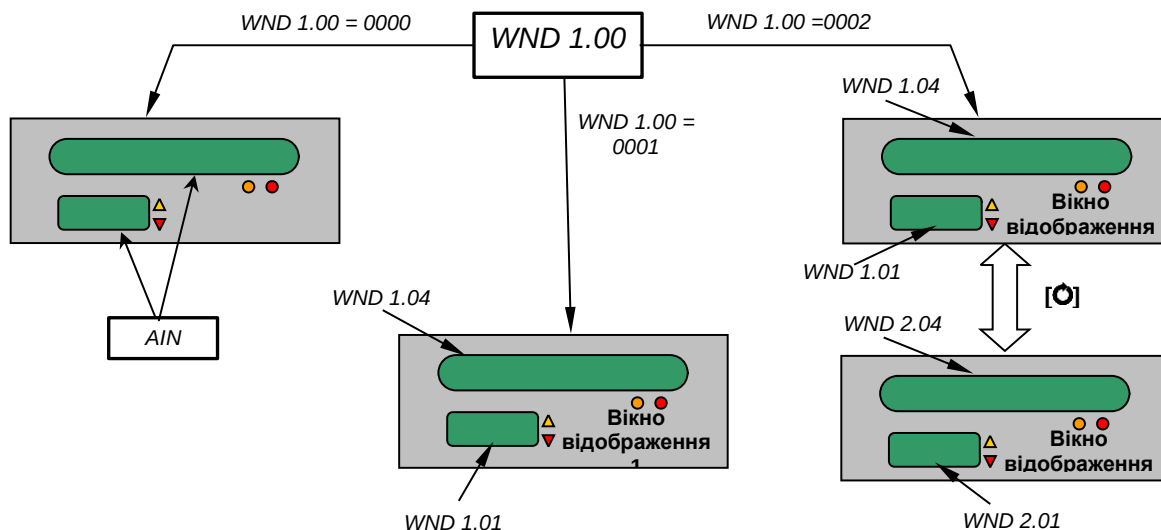
Для відображення одного вікна, але з власними налаштуваннями лінійного індикатора та цифрового дисплея, необхідно вибрати параметр WND1.00=0001 – одне вікно відображення (рисунок 5.7). У цьому випадку буде задіяно всі налаштування рівня конфігурації WND1. Приклад цієї настройки відображення показано на малюнку 5.8.

При необхідності двох вікон відображення параметр "кількість вікон" вибирається WND1.00 (WND2.00) = 0002 (рисунок 5.7). При цьому будуть задіяні всі параметри рівнів конфігурації двох вікон відображення. Перемикання між вікнами в режимі робота відбувається при натисканні [O].

У другому та третьому випадках (одне або два вікна) доступні такі параметри:

- вибір параметрів, що виводяться на цифровий дисплей та лінійний індикатор WND1.01, WND1.04(WND2.01 WND2.04);
- спосіб відображення інформації на цифровому дисплеї (світиться/блимає) та лінійному індикаторі (сегмент, гістограма, гістограма з «0» посередині) WND1.03, WND1.05 (WND2.03, WND2.05);
- точність лінійного індикатора WND1.06 (WND2.06);
- положення коми цифрового дисплея кожного вікна відображення WND1.02 (WND2.02);
- початок та кінець діапазону відображення лінійного індикатора кожного вікна відображення (тільки для розрахованих значень виходів функціональних блоків F1 та F2) WND1.07, WND1.08(WND2.07 WND2.08).

Примітка: Вимкнення між вікнами в режимі робота відбувається при натисканні клавіші [O].



Малюнок 5.7 – Блок-схема вибору варіантів відображення вимірювального параметра

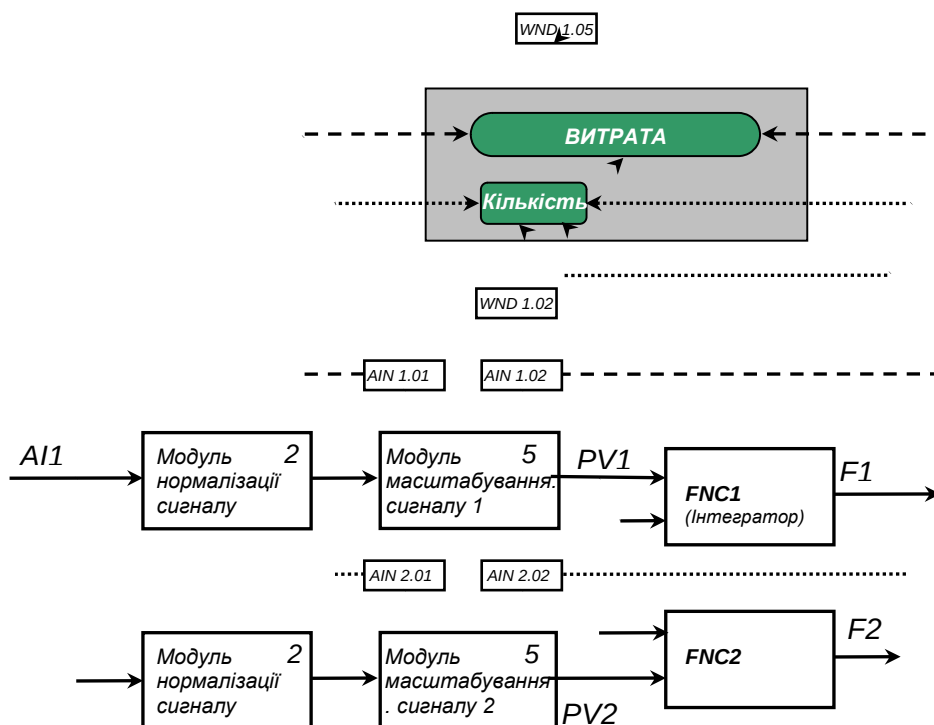


Рисунок 5.8 – Блок-схема роботи вікна індикації під час вибору варіанта індикації «1 вікно» з прикладу вимірювання витрати та кількості речовини.

5.8.5 Принцип роботи логічного пристрою

Логічне пристрій має такі функції:

- компаратор (пристрій порівняння);
- сигналізатор;
- двопозиційний регулятор.

Налаштування логічного пристрою виконуються на рівні налаштування дискретних виходів.

Принцип роботи логічного пристрою показаний малюнку 5.9. У пункті меню DOT1.01 (DOT2.01) вибирається джерело аналогового сигналу управління дискретним виходом. На малюнку 5.9, наприклад, джерелом управління першим дискретним виходом DO1 обрана вимірювана величина оброблена другим функціональним блоком нормалізації та масштабування, а для другого дискретного виходу - вихід першого функціонального блоку.

У меню DOT1.00 (DOT2.00) вибирається логіка роботи логічного пристрою. На малюнку 5.9 показано як працює компаратор – у зоні MIN-MAX і більше MAX. Для першого випадку формується на виході логічна одиниця, коли вхідний сигнал між уставками MIN і MAX. Значення цих уставок задається в пунктах меню DOT1.03..05 (DOT2.03..05). У другому випадку формується одиниця на виході тоді, коли вхідний сигнал перевищує уставку MAX.

Спрацьовування запам'ятовується на відповідному індикаторі (MIN або MAX) передньої панелі, навіть після входу значення параметра в норму. Сигналізація може бути квітована (скинута) за допомогою кнопки [▲].

Керувати логічним пристроєм (його вимкненням), узагальненою сигналізацією можна також через інтерфейс.

Вихідний сигнал логічного пристрою може бути статичним або імпульсним (динамічний) із заданою довжиною імпульсу. При статичному вихідному сигналі логічний пристрій формує логічну одиницю протягом часу, коли параметр входить у зону, задану логікою роботи. А при імпульсному вихідному сигналі довжина вихідного імпульсу визначається в пункті меню DOT1.02 (DOT2.02). На малюнку 5.9 імпульсний сигнал зображено сірою заливкою з часом тривалості імпульсу T.

Вихід логічного пристрою (0/1) подається на дискретний вихід, що формує стан реле ВІМК. Також значення виходу логічного пристрою записуються в регістри 4 та 5 (див.табл.7.1).

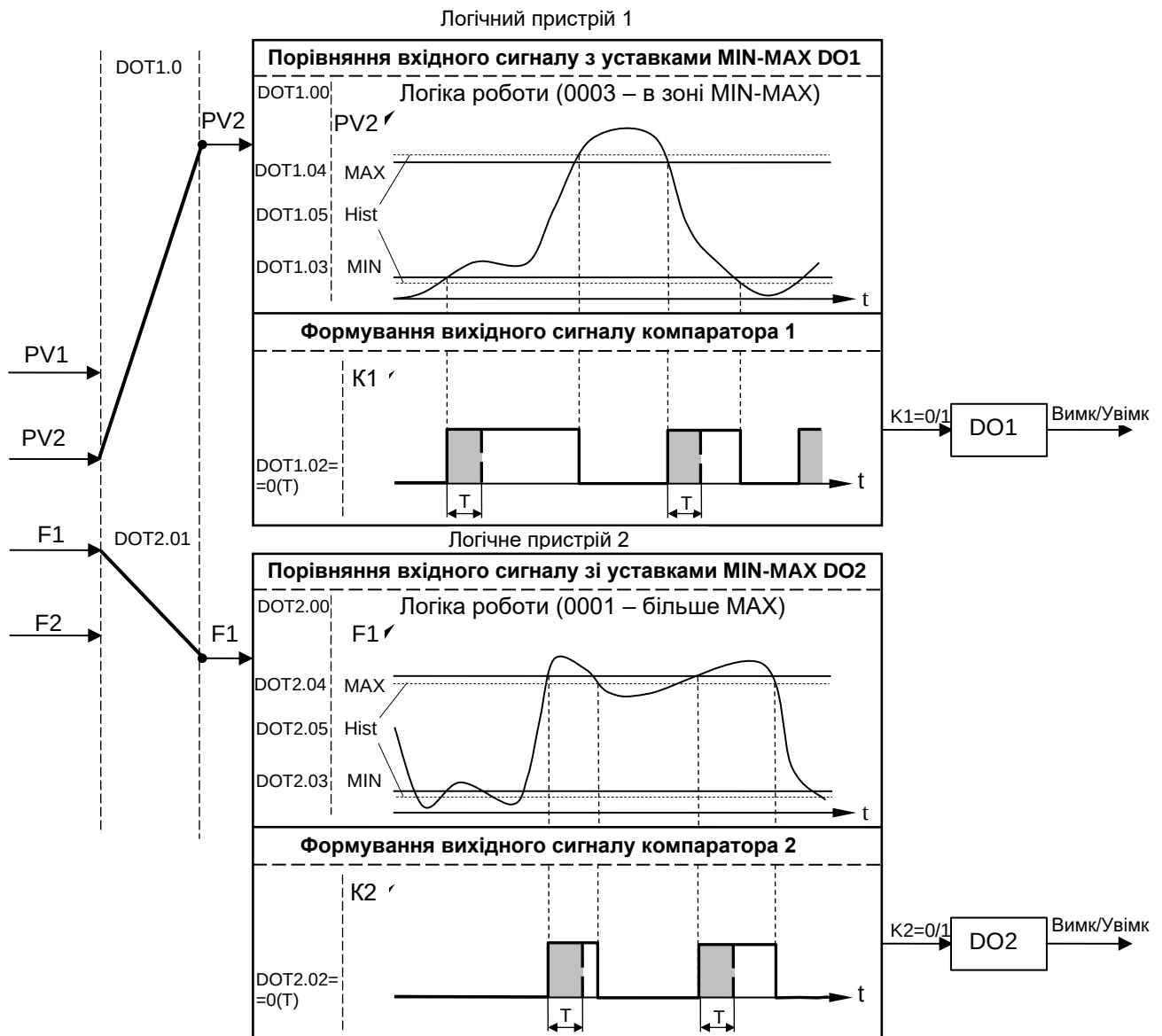


Рисунок 5.9 – Функціональна схема принципу роботи компаратора

6. Рівні роботи, рівні захисту, рівні конфігурації та налаштувань

6.1 Режим РОБОТА

Прилад переходить на цей режим щоразу, коли вмикається живлення.

З цього режиму можна перейти до режиму конфігурації та налаштувань.

Більш детально режим роботи, режим захисту та конфігурації описані в наступних розділах цього розділу. Діаграма режимів роботи, захисту та налаштувань індикаторів ITM-11, ITM-11B наведено на малюнку 6.1.

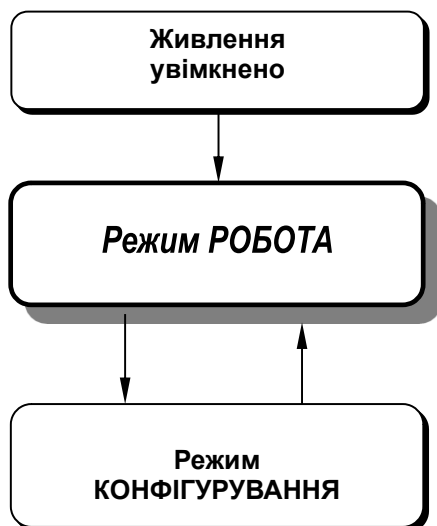


Рисунок 6.1 - Діаграма режимів роботи, захисту та налаштувань індикаторів ITM-11, ITM-11B

В процесі роботи можна здійснювати моніторинг, тобто. візуально відстежувати технологічний параметр. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої та нижньої меж відхилення. Також за допомогою світлодіодних індикаторів можна спостерігати за станом дискретних виходів.

В індикаторах ITM-11 та ITM-11B у робочому режимі може бути одне або два налаштування вікна відображення або функція відображення одноканального індикатора. Зміна перегляду вікна відображення здійснюється короткотривалим натисканням клавіші **МЕНЮ**[].

6.2 Рівні захисту

Виклик режиму конфігурації індикатора захищений паролем, що є режимом захисту.

!!!

Режим захисту тією чи іншою мірою забороняють виконання небажаних дій. Дані рівні захисту призначені для захисту обладнання, технологічного процесу та, зрештою, користувача: від невірної або випадкової введення значень та перемикаць режимів роботи, від несанкціонованого чи небажаного доступу сторонніх осіб до системи управління.

6.3 Режим конфігурації та налаштувань

• За допомогою цього режиму вводяться параметри індикаторів ITM-11, ITM-11B, параметри сигналізації відхилень, параметри фільтра, параметри типу входу, параметри калібрування, параметри функціональних блоків, параметри вікон відображення, параметри виходів та системні параметри.

- Кожне задане значення (елемент налаштування) у режимі конфігурації називається "параметром".
- Параметри, що використовуються в індикаторах ITM-11, ITM-11B, згруповані в рівні та представлені на діаграмі – див. малюнок 6.2.

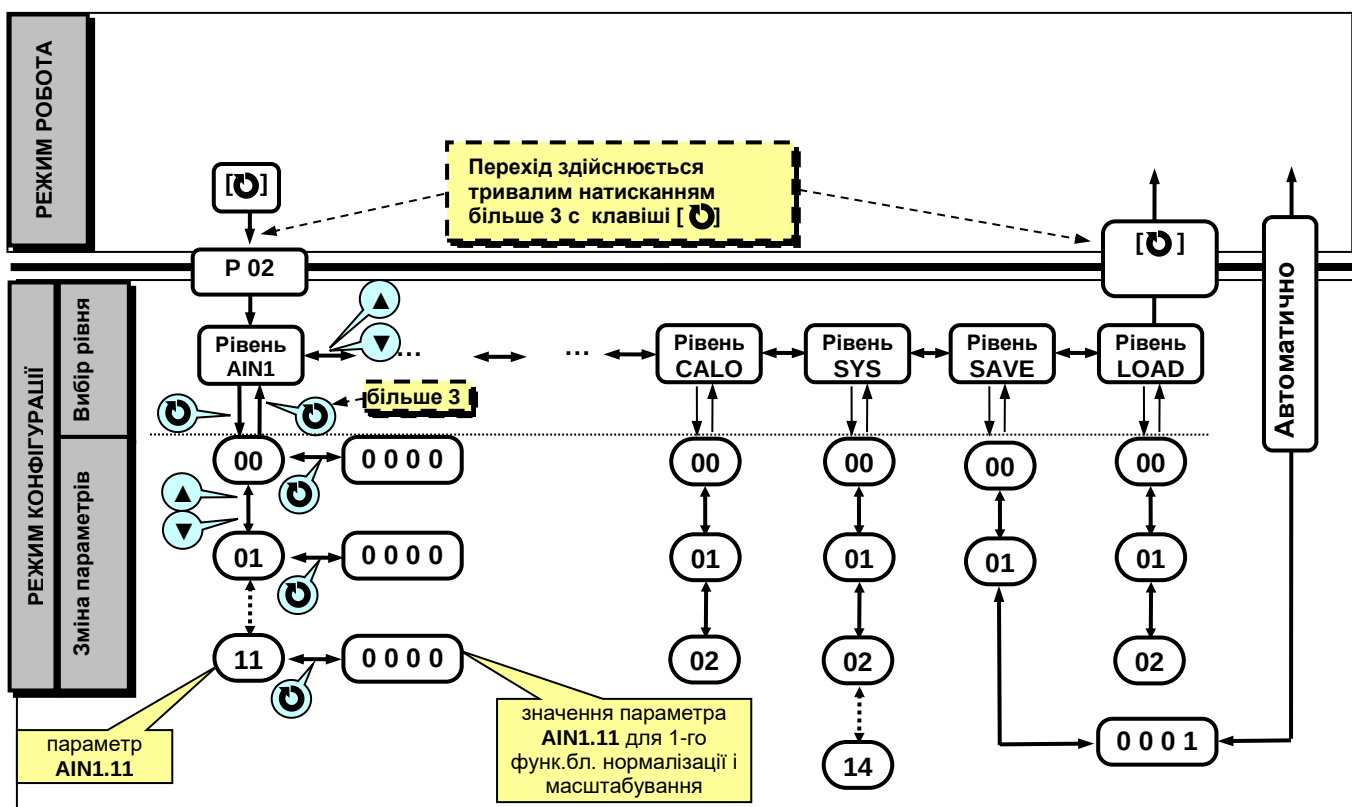


Рисунок 6.2 - Діаграма рівнів конфігурації та налаштувань

6.3.1 Виклик режиму конфігурації та налаштувань

1. Виклик режиму конфігурації та налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3 секунд, натисканням клавіші [0].

2. Після цього на дисплей ПАРАМЕТР виводиться меню введення пароля: «P 00».

3. За допомогою клавіш програмування ▲ ▼ ввести пароль: «P 02» і коротко натиснути клавішу [0].

УВАГА!

Якщо пароль введено неправильно – прилад перейде в режим роботи.

Якщо пароль введено правильно - то пристрій перейде в режим конфігурації.

Режим конфігурації відрізняється від режиму індикації тим, що в даному режимі значення параметрів виводяться на цифровий дисплей *миготливому* режимі, а на лінійному дисплеї при виборі рівня відображається рядок, що біжить, а при виборі пункту меню і зміні самого параметра відображаються чотири сегменти (рисунок 6.3).

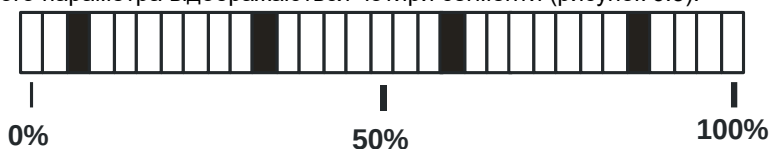


Рисунок 6.3 – Стан лінійного індикатора під час виклику конфігурації та налаштувань

4. На цифровому дисплеї з'явиться назва рівня конфігурації: AIN1...SAVE - «P in l»...«L o R d».

5. Після вибору потрібного рівня потрібно коротко натиснути клавішу підтвердження [0].

6. Вибравши необхідний пункт меню клавішами ▲ ▼, для модифікації параметра необхідно знову натиснути клавішу [0].

7. На цифровому дисплеї в миготливому режимі виведеться значення параметра вибраного пункту меню:

наприклад, «0001».

8. За допомогою клавiш програмування ▲▼, за необхідності, змінити значення вибраного параметра, короткочасно натиснути клавiшу [O]– прилад знову перейде у режим конфігурації –на цифровому дисплеї з'явиться номер попереднього меню.

9. За допомогою клавiш програмування ▲▼ встановити необхідний зміни пункт меню, і т.д. доки всі необхідні параметри на цьому рівні конфігурації не будуть змінені.

10. Для того, щоб повернутись до вибору рівня конфігурації, необхідно натиснути клавiшу [O] і утримувати її понад 3 секунди.

11. Далі вибрати наступний рівень конфігурації, який потрібно змінити. Повторити пункти 5–10. І так доти, доки не будуть змінені всі потрібні рівні конфігурації.

12. Викликати рівень SAVE «SAVE» та зберегти всі зміни в енергонезалежній пам'яті. При збереженні параметрів енергонезалежної пам'яті вихід з рівня конфігурації здійснюється автоматично.

13. Якщо змінені параметри не зберігаються в незалежній пам'яті (параметри зберігаються в оперативній пам'яті) вихід з режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 3-х секунд, натисканням клавiші [O] або після закінчення часу 2-х хвилин.

6.3.2 Призначення рівнів конфігурації

Таблиця 6.1 Призначення та індикація рівнів конфігурації

Призначення рівня	Назва	Індикація
Налаштування параметрів першого функціонального блоку нормалізації та масштабування	AIN1	A _{in} 1
Налаштування параметрів другого функціонального блоку нормалізації та масштабування (на вхід подається аналоговий сигнал першого входу або використовується інтерфейсне введення)	AIN2	A _{in} 2
Налаштування параметрів функціонального блоку №1	FNC1	F _{nc} 1
Налаштування параметрів функціонального блоку №2	FNC2	F _{nc} 2
Налаштування параметрів аналогового виходу АТ (використовується за умови замовлення опції)	AOT	A _o t
Налаштування параметрів дискретного виходу DO1	DOT1	d _o t1
Налаштування параметрів дискретного виходу DO2	DOT2	d _o t2
Налаштування параметрів вікна відображення №1	WND1	W _{nd} 1
Налаштування параметрів вікна відображення №2	WND2	W _{nd} 2
Налаштування параметрів сигналізації	ALRM	AL _r n
Абсциси (X) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	LNХ1	L _n <u>x1</u>
Ординати (Y) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	LNУ1	L _n y1
Абсциси (X) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування	LNХ2	L _n <u>x2</u>
Ординати (Y) опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування	LNУ2	L _n y2
Калібрування сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	CLI1	CL _i 1
Корекція сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування	COR1	Co _r 1
Калібрування сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування	CLI2	CL _i 2
Корекція сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування	COR2	Co _r 2
Калібрування аналогового виходу АТ (використовується за умови замовлення опції)	CALO	CA _L o
Загальні параметри	SYS	S _y s
Збереження параметрів	SAVE	SA _v E
Завантаження параметрів	LOAD	Lo _A d

Надалі по тексту посібника з експлуатації йде посилання на параметр із таблиці параметрів індикатора у вигляді XXXX.YY (наприклад ALRM.00), де XXXX – назва РІВНЯ, а YY – номер пункту меню (див. рисунок 6.2).

6.3.3 Фіксування налаштувань

- Щоб змінити установки або установки, використовуйте клавіші [▲] або [▼], а потім натисніть [○]. В результаті налаштування буде зафіксовано.
- Необхідно пам'ятати, що фіксація змін відбувається лише після натискання клавіші [○].
- Якщо в режимі конфігурації та налаштувань був викликаний параметр для модифікації, і не натислася жодна клавіш протягом близько 2-х хвилин, прилад перейде в режим РОБОТА. Навіть якщо параметр модифіковано і не натислася клавіша [○], то протягом близько 2-х хвилин прилад перейде в режим РОБОТА і зміна не буде зафіксовано.
- *Необхідно пам'ятати*, що після модифікації необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів) в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3.4), інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення індикатора.

6.3.4 Роздільна здатність конфігурування індикатора по мережі ModBus. Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті. Завантаження параметрів із енергонезалежної пам'яті.

Конфігурування індикатора здійснюється як з передньої панелі індикатора, так і за протоколом Modbus (RTU). Через інтерфейс конфігурування здійснюється за допомогою програмного додатку МІК-конфігуратор (поширюється безкоштовно) або через систему SCADA.

Щоб уникнути несанкціонованої зміни параметрів конфігурації через інтерфейс існує *рівень захисту* доступу до регістрів конфігурації. Заборонити або дозволити доступ до цих регістрів можна з верхнього рівня, а також у меню конфігурації індикатора.

6.3.4.1 Роздільна здатність конфігурування по мережі ModBus.

Дозволи конфігурування по мережі ModBus дозволяється на верхньому рівні записом в регістр значення 16 «1». Якщо цей регістр знаходиться «0», то конфігурування з верхнього рівня заборонено.

З передньої панелі індикатора роздільна здатність програмування складає рівні конфігурації LOAD при виборі параметра LOAD.00=0001.

Необхідно пам'ятати, що після завантаження конфігурації по мережі необхідно зробити запис параметрів в енергозалежну пам'ять.

6.3.4.2 Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті.

Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті здійснюється наступним чином:

- 1) зробити модифікацію всіх необхідних параметрів;
- 2) встановити значення параметра SAVE.01 = 0001;
- 3) натиснути клавішу [○];
- 4) на дисплеї ПАРАМЕТРІ з'являться символи "Su u", вказуючи про те, що відбувається операція запису в енергонезалежну пам'ять;
- 5) після зазначених операцій буде здійснено запис усіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять. Після запису параметрів прилад перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр SAVE.01 автоматично встановлюється 0000.

6.3.4.3 Завантаження параметрів із енергозалежної пам'яті.

Для завантаження параметрів налаштувань користувача необхідно:

- 1) встановити значення параметра LOAD.01=0001,
- 2) натиснути клавішу [○],
- 3) на дисплеї ПАРАМЕТР з'являться символи "Ld u", вказуючи про те, що відбувається операція завантаження налаштувань користувача;
- 4) після зазначених операцій будуть завантажені всі налаштування користувача. Після завантаження параметр LOAD.01 автоматично встановлюється у 0000.

6.3.5 Завантаження заводських налаштувань індикатора

Для завантаження параметрів налаштування підприємства виробника (установка заводських значень за замовчуванням) необхідно:

- 1) встановити значення параметра LOAD.02=0001,
- 2) натиснути клавішу [○],
- 3) на дисплеї ПАРАМЕТР з'являться символи "Ld F", вказуючи на те, що відбувається операція завантаження заводських налаштувань.
- 4) після зазначених операцій будуть завантажені всі заводські налаштування. Після завантаження параметр LOAD.02 автоматично встановлюється у 0000.

Необхідно пам'ятати:

- 1) що після завантаження налаштувань за необхідності зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3.4), інакше завантажена інформація не буде збережена при вимкненні живлення індикатора;
- 2) після завантаження заводських налаштувань, налаштування користувача будуть втрачені;
- 3) якщо запис на згадку не проводився, то після вимкнення живлення, в пам'яті залишаться старі налаштування;

4) заводські налаштування користувач змінити не може.

7. Комунікаційні функції

Мікропроцесорні індикатори ITM-11, ITM-11B забезпечують виконання комунікаційних функцій за інтерфейсом RS-485, що дозволяють контролювати та модифікувати їх параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи управління).

Інтерфейс призначений для конфігурування індикатора для використання як віддаленого пристрою під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних), SCADA системах тощо.

Протоколом зв'язку за інтерфейсом RS-485 є протокол Modbus режиму RTU (Remote Terminal Unit).

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики індикаторів ITM-11, ITM-11B таким чином, щоб вони збігалися з параметрами обміну даними головного комп'ютера. Характеристики мережного обміну налаштовуються у параметрах **SYS.00.. SYS.02** конфігурації.

Програмно доступні регістри індикаторів ITM-11, ITM-11B наведені у таблиці 7.1 розділу 7.1.

Доступ до регістрів оперативного управління No 0-16 дозволено постійно.

Доступ до регістрів програмування та конфігурації № 17-215 дозволяється у разі встановлення «1» у регістр дозволу програмування № 16, що можна здійснити як з передньої панелі індикаторів у параметрі **LOAD.00** так і з ПК.

Кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, то індикатори ITM-11, ITM-11B у відповіді обмежують їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Для забезпечення мінімального часу реакцію запит від EOM в індикаторі існує параметр – **SYS.02** «Тайм-аут кадру запиту в системних тактах індикатора 1 такт = 250 мкс». Мінімально можливі тайм-аути для різних швидкостей:

Швидкість, біт/с	Час передачі кадру запиту, мсек	Тайм-аут, у системних тактах 1 такт = 250 мкс (Time out [с.т.])
2400	36,25	145
4800	18,13	73
9600	9,06	37
14400	6,04	25
19200	4,53	19
28800	3,02	13
38400	2,27	10
57600	1,51	7
76800	1,13	5
115200	0,76	4
230400	0,38	3
460800	0,2	2
921600	0,1	1

Час передачі кадру запиту - пакета з 8 байт визначається співвідношенням (де: один переданий байт = 1 старт біт + 8 біт + 1 стоп біт = 10 біт):

$$T_{\text{передачі}} = 1000 * \frac{(10 \text{ біт} * 8 \text{ байт} + 7 \text{ біт})}{V \text{ біт/сек}}, \text{ мсек}$$

Якщо спостерігаються часті збої під час передачі даних від індикатора, необхідно збільшити значення його тайм-аута.

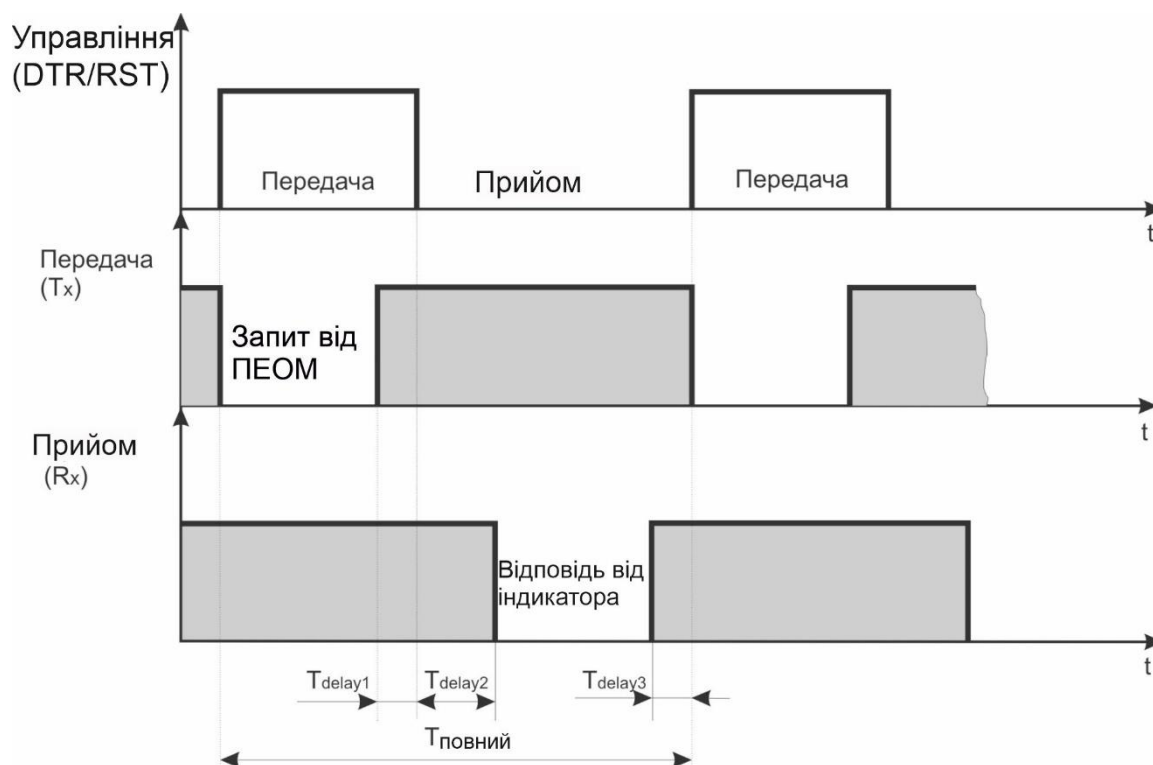


Рисунок 7.1 - Тимчасові діаграми управління передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52)

T_{delay1} – затримка автоматичне перемикання БПІ-485 (БПІ-52) прийом даних. Вона становить час передачі одного байта.

T_{delay2} – внутрішній час, через який ІТМ-11 чи ІТМ-11В відповість.

T_{delay3} - Затримка на передачу останнього байта з буфера до лінії.

7.1 Інтерфейсний обмін. Тип пристрою – Slave/Master

У мережі індикатор ІТМ-11(В) може бути як Slave, і Master. При виборі типу пристрою Slave (Мережевий тип пристрою SYS.04=0000) прилад відповідає запити провідного пристрою (ПК, панелі оператора, контролера). Режим Slave використовується для конфігурації індикатора з ПК (програма МІК-Конфігуратор), збору даних на ПК (Scada-системи), реєстратори та панелі оператора, а також передачі даних до інших пристроїв (контролерів) мережі. При мережевому обміні в режимі Slave світлодіод Інт блимає щоразу, коли ІТМ-11(В) відповідає на надісланий йому запит.

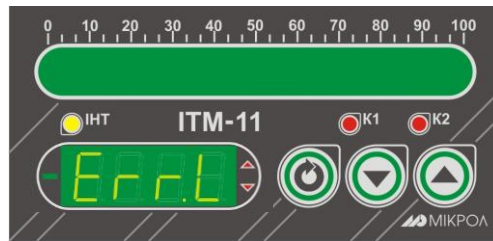
При виборі типу мережі Master (SYS.04=0001) індикатор ІТМ-11(В) дає запити одному або двом пристроям в мережі і приймає від них відповідь з даними, які записуються в перший/(перший і другий відповідно функціональний блок нормалізації та масштабування) і виводяться на дисплеї ІТМ-11(В). Цей тип пристрою використовується для індикації значень, отриманих від інших пристроїв (датчиків, регуляторів, контролерів, лічильників тощо) по мережі RS-485 з протоколом ModBus RTU.

Налаштування параметрів інтерфейсного обміну здійснюється на рівні **SYS**.

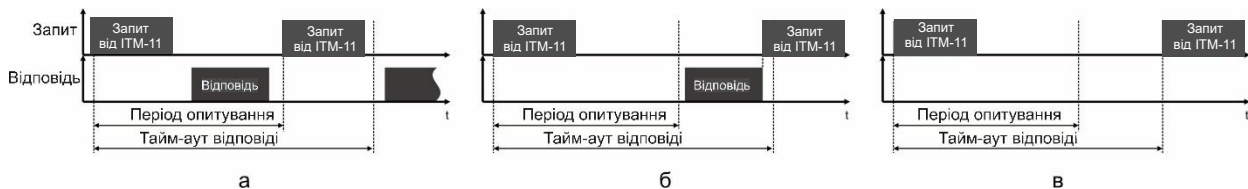
- Параметр 00–02 – стандартні налаштування мережі (адреса пристрою, швидкість обміну та тайм-аут).

- Параметр 04 задає тип мережі індикатора. Цей параметр конфігурується лише з передньої панелі. При виборі типу Master доступ до приладу з ПК, у тому числі програми МІК-Конфігуратор, неможливий!!!

- У параметрах 05, 06 задаються період опитування та тайм-аут відповіді відповідно. Період опитування визначається в межах 10-10000мс. При нормальній роботі за цей період прилад повинен встигнути передати запит і прийняти відповідь (рис.7.3.а). Після закінчення періоду йде наступний запит. Таким чином, кожен період ІТМ-11(В) отримуватиме дані від запитуваного індикатора. Якщо під час періоду опитування відповідь не надходить, посилка наступного запиту очікується до закінчення часу тайм-ауту відповіді. Якщо відповідь прийде до закінчення тайм-ауту, то відразу після отримання буде відправлено наступний запит (рис.7.3.б). Якщо відповіді не буде до закінчення таймауту, тоді буде наступний запит (7.3.в) і при цьому світлодіод ІНТ горітиме до моменту отримання відповіді.



Малюнок 7.2 - Повідомлення про помилку



Малюнок 7.3- Тимчасові діаграми приймання-передачі даних IMT-11(B) у режимі MASTER

При роботі ITM-11(B) у режимі MASTER світлодіод INT загоряється при надсиланні запиту і згасає при отриманні відповіді.

У параметрі 07 та 10 задаються мережеві адреси відповідно першого та другого опитуваного пристрою. Якщо опитувати потрібно лише один пристрій, тоді його адреса вказується в параметрі 07, а 10 виставляється 0.

Значення отримані з мережі з першого пристрою передаються на перший функціональний блок нормалізації та масштабування, а значення від другого пристрою - на другий функціональний блок нормалізації та масштабування.



Для правильної індикації параметрів з мережі необхідно у параметрі меню «Тип аналогового сигналу» AIN1.00 та AIN2.00 виставити значення «0000 – інтерфейсне введення», а також у параметрі «Кількість вікон» WND1.00 та WND2.00 виставити значення 0001 – 1 вікно або 0002 – 2 вікна. При виборі значення 0000 – «одноканальний ITM» індикація не проводиться!

У параметрах 08 і 11 задаються номери регістрів для параметрів, що зчитуються. Для першої групи контролерів (конфігурованих приладів) номери регістрів вибираються з таблиць програмно доступних регістрів на відповідний прилад, а для другої групи (контролери, що програмуються) – розраховуються за допомогою калькулятора регістрів у середовищі розробки програми Альфа.

У параметрах 09 і 12 вказуються типи даних (INT, LONG, FLOAT, SWAB-LONG, SWAB-FLOAT) параметрів, що запитуються. Якщо параметр, що запитується, має формат LONG, тобто складається з двох регістрів ModBus, тоді в параметрі 08 або 11 вказується тільки перший регістр.

Для формату даних FLOAT є три варіанти завдання регістрів.

1. Контролери першої групи, які мають формат даних FLOAT, використовують стандартне представлення цього формату. Для того, щоб прочитати дані з цих контролерів, потрібно вказати номер першого регістру і вибрати формат даних FLOAT.
2. Контролери другої групи (типи даних описані в таблиці 2.2 у другій частині посібника з експлуатації) мають формат даних INT, SWAB-LONG та SWAB-FLOAT (SWAB вказує на зворотну послідовність регістрів). Тому для читання даних з цієї групи контролерів вказується адреса регістра (розраховується за допомогою Калькулятора регістрів у меню Сервіс програми Альфа) та відповідний йому формат INT, SWAB-LONG або SWAB-FLOAT.
3. Для контролерів сторонніх виробників адреса та тип даних задаються згідно з описом на цей пристрій.

7.2 Таблиця програмно доступних регістрів індикаторів ITM-11, ITM-11B

Таблиця 7.1 - Програмно доступні регістри індикаторів ITM-11, ITM-11B

Функціональний код операції	№ Регістра	Формат даних	Пункт меню	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03	0	INT	SYS.04	Реєстр ідентифікації індикатора: Мл.байт - код (модель) виробу 95(80) DEC, Ст.байт - версія прогр. забезпечення 37(37) DEC	95 37 (80 37)DEC(значення регістру)
03/06	1,2	INT	Передня панель	Значення вимірюваної величини PV1 та PV2 (після вхідного фільтра)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	3	INT	Вихід AT	Значення аналогової вихідної величини	0 - 99,9 *
03/06	4,5	INT	Виходи DO	Регістр дискретних виходів DO1 та DO2	0 – вимк., 1 – вкл.
03/06	6	INT	Передня панель	Стан квитування	0 – не квитовано 1 – квитовано
03	7	INT	Передня панель	Стан сигналізації (див. примітку 6): молодший байт (біти D0-D3) - сигналізація MIN, старший байт (біти D8-D11) - сигналізація MAX	Побітно 0 – норм., 1 – вих. за вуст. D0, D8 – PV1, D2, D10 – F1, D1, D9 – PV2, D3, D11 – F2.
03/06	(8.9), (10.11)	FLOAT	Передня панель	Значення вимірюваної величини PV1, PV2 (з плаваючою комою)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(12.13), (14.15)	FLOAT	Передня панель	Значення виходу функціонального блоку 1,2 (3 плаваючою комою)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	16	INT	LOAD.00	Дозвіл програмування	0 – заборонено, 1 – дозволено
03	17			Резерв	
03/06	18,19	INT	AIN1.00; AIN2.00	Тип шкали 1 та 2 блока1)	Від 0000 до 0017
03/06	20,21	INT	AIN1.01; AIN2.01	Нижня межа шкали 1 та 2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	22,23	INT	AIN1.02; AIN2.02	Верхня межа шкали 1 та 2 блоку	Від мінус 9999 до 9999
03/06	24,25	INT	AIN1.03; AIN2.03	Положення десяткового роздільника 1 та 2 блоку	0 - "xxxx", 1 - "xxx,x", 2 - "xx,xx", 3 - "x,xxx"
03/06	26,27	INT	AIN1.04; AIN2.04	Постійна часу вхідного цифрового фільтра 1 та 2 блоку	Від 000,0 до 060,0 *
03/06	28,29	INT	AIN1.05; AIN2.05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди для сигналу 1 та 2 блоку	Від 000,0 до 005,0*
03/06	30,31	INT	AIN1.07; AIN2.07	Метод температурної корекції вхідних сигналів термопар 1 та 2 блоку	0 – ручна 1 – автоматична
03/06	32,33	INT	AIN1.08; AIN2.08	Значення температури в режимі ручної корекції вхідних сигналів від термопар для 1 та 2 блоків	Від мінус 099,9 до 999,9 *
03/06	34,35	INT	COR1.01; COR2.01	Коефіцієнт корекції (зміщення) аналогового сигналу, що подається на 1 і 2 блоки	Від мінус 9999 до 9999
03/06	36,37	INT	FNC1.00; FNC2.00	Тип математичної функції для 1-го та 2-го функціонального блоку	Від 0000 до 0007
03/06	38,39	INT	FNC1.01; FNC2.01	Режим скидання інтегральних значень FNC1,2	Від 0000 до 0003
03/06	(40.41), (42.43)	FLOAT	FNC1.02; FNC2.02	Значення коефіцієнта k1 для FNC1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(44.45), (46.47)	FLOAT	FNC1.03; FNC2.03	Значення коефіцієнта k2 для FNC1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	48,49	INT	DOT1.00; DOT2.00	Логіка роботи вихідного пристрою DO1, DO2	Від 0000 до 0006
03/06	50,51	INT	DOT1.01; DOT2.01	Номер аналогового входу для керування дискретним виходом DO1, DO2	0000 – PV1 0001 – PV2 0002 – F1 0003 – F2
03/06	52,53	INT	DOT1.02; DOT2.02	Тип сигналу вихідного пристрою DO1, DO2	00,00* – статичний 00,01 - 99,99 * - імпульсний
03/06	(54.55), (56.57)	FLOAT	DOT1.03; DOT2.03	Уставка MIN DO1, DO2	У діапазоні шкали обраного типу датчика
03/06	(58.59), (60.61)	FLOAT	DOT1.04; DOT2.04	Уставка MAX DO1, DO2	У діапазоні шкали обраного типу датчика
03/06	(62.63), (64.65)	FLOAT	DOT1.05; DOT2.05	Гістерезис вихідного пристрою DO1, DO2	Від мінус 9999 до 9999

Продовження таблиці 7.1

03/06	66	INT	ALRM.00	Параметр відображення сигналізації	0000 – без квітуння 0001 – з квітунням
03/06	(67.68), (69.70)	FLOAT	AIN1.09; AIN2.09	Технологічна сигналізація MIN для PV1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(71.72), (73.74)	FLOAT	FNC1.04; FNC2.04	Технологічна сигналізація MIN для FNC1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(75.76), (77.78)	FLOAT	AIN1.10; AIN2.10	Технологічна сигналізація MAX для PV1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(79.80), (81.82)	FLOAT	FNC1.05; FNC2.05	Технологічна сигналізація MAX для FNC1,2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(83.84), (85.86)	FLOAT	AIN1.11; AIN2.11	Гістерезис сигналізації для PV1,2	Від 0000 до 9999
03/06	(87.88), (89.90)	FLOAT	FNC1.06; FNC2.06	Гістерезис сигналізації для FNC1,2	Від 0000 до 9999
03/06	91	INT	AOT.00	Джерело аналогового сигналу для керування аналоговим виходом АТ	Від 0000 до 0004
03/06	92	INT	AOT.01	Напрямок вихідного сигналу АТ	0000 - АО = у 0001 - АО = 100%-у
03/06	(93.94)	FLOAT	AOT.02	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 0% вихідного сигналу	Від мінус 9999 до 9999
03/06	(95.96)	FLOAT	AOT.03	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 100% вихідного сигналу	Від мінус 9999 до 9999
03/06	97,98	INT	AIN1.06; AIN2.06	Кількість ділянок лінеаризації 1 та 2 блоку	0000-0039 – для 1-го блоку 0000-0019 – для 2-го блоку
03/06	99–118	INT	LNХ1.00-19	Абсиси опорних точок лінеаризації першого блоку	Від 00,00 до 99,99 *
03/06	119–138	INT	LNХ2.00-19	Абсиси опорних точок лінеаризації другого блоку	Від 00,00 до 99,99 *
03/06	139–158	INT	LNУ1.00-19	Ординати опорних точок лінеаризації першого блоку	Від мінус 9999 до 9999
03/06	159–178	INT	LNУ2.00-19	Ординати опорних точок лінеаризації другого блоку	Від мінус 9999 до 9999
03/06	179	INT	WND1.00; WND2.00	Кількість вікон	0000 – одноканальний ІТМ 0001 – 1 вікно, 0002 – 2 вікна
03/06	180,181	INT	WND1.01,04	Параметр, який виводиться на цифровий дисплей та лінійний індикатор першого вікна відображення	Від 0000 до 0004
03/06	182,183	INT	WND2.01,04	Параметр, який виводиться на цифровий дисплей та лінійний індикатор другого вікна відображення	Від 0000 до 0004
03/06	184,186	INT	WND1.02; WND2.02	Положення коми для першого та другого вікна відображення	Від 0000 до 0006
03/06	185,187	INT	WND1.05; WND2.05	Метод індикації для першого та другого вікна відображення	0000 – сегмент 0001 – гістограма 0002 - гістограма з "0" посередині
03/06	188,190	INT	WND1.03; WND2.03	Спосіб виведення цифрового індикатора для першого та другого вікна відображення	0000 – дисплей постійно світиться 0001 – блимає дисплей
03/06	189,191	INT	WND1.06; WND2.06	Точність лінійної індикації першого та другого вікна відображення при типі індикації «гістограма»	0 - 3,3% (ІТМ-11); 5% (ІТМ-11В) 1 - 1,7% (ІТМ-11); 2,5% (ІТМ-11В) (з миготливим сегментом)
03/06	192,193; 194,195	FLOAT	WND1.07; WND2.07	Початок діапазону відображення лінійного індикатора першого та другого вікна для F1 або F2	У діапазоні розрахованого значення F1 або F2
03/06	196,197; 198,199	FLOAT	WND1.08; WND2.08	Кінець діапазону відображення лінійного індикатора першого та другого вікна для F1 або F2	
03/06	200,201	INT	CLI1.00; CLI2.00	Значення калібрування початку шкали 1 і 2 блоку	Від мінус 9999 до 9999
03/06	202,203	INT	CLI1.01; CLI2.01	Значення калібрування кінця шкали 1 і 2 блоку	Від мінус 9999 до 9999
03/06	204,205	INT	CALO.01; CALO.02	Значення калібрування MIN та MAX аналогового виходу АТ	Від мінус 9999 до 9999
03/06	206	INT	SYS.13	Значення корекції показань датчика термокомпенсації	Від мінус 9999 до 9999
03/06	207			Резерв	
03/06	208	INT	SYS.05	Період опитування	10-10000 мс
03/06	209	INT	SYS.06	Тайм-аут відповіді	> періоду опитування
03/06	210, 211	INT	SYS.07; SYS.10	Адреса опитуваного пристрою 1 та 2	Від 0000 до 0255

Продовження таблиці 7.1

03/06	212, 213	INT	SYS.08; SYS.11	Номер регістру опитуваного пристрою 1 та 2	Від 0000 до 9999
03/06	214, 215	INT	SYS.09; SYS.12	Тип даних 1 та 2 пристрої	0 – INT 1 – LONG 2 – FLOAT 3 – SWAP-LONG 4 – SWAP-FLOAT
03	216	INT	SYS.04	Мережевий тип пристрою	0 – Slave 1 – Master
03/06	217	INT	SAVE.01	Збереження налаштувань користувача	0000 0001 – записати
03	218	INT	SYS.02	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1такт = 250мкс	Від 0001 до 0200
03	219	INT	SYS.00	Мережева адреса (номер індикатора в мережі)	Від 0000 до 0255
03	220	INT	SYS.01	Швидкість обміну	Від 0000 до 0012

Примітки.

1. При вживанні слова блок має на увазі функціональний блок нормалізації та масштабування.
2. Індикатори ITM-11, ITM-11B обмінюються даними протоколу Modbus в режимі "No Group Write" - стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.
3. (P1.P2) - регістри, які відповідають за одне певне значення з плаваючою комою.
4. (*) Дане число представлене в регістрі цілим без дещимального роздільника (комою). Наприклад, якщо у параметрі вказано 60,0, то регістрі знаходиться число 600.
5. Регістр 16 «Роздільна здатність програмування», у разі встановлення його значення в «1», дозволяє зміну конфігураційних регістрів No 17-210. Установку «Роздільна здатність програмування» можна здійснити з персональної EOM або з передньої панелі індикатора (рівень LOAD.00). За наявності в 16 регістрі «0» доступні зміни лише регістри оперативного управління 1-6 і 12-16, інші для читання.

6. Побітне уявлення регістра сигналізації 7 (PV - вимірювана величина, F - вихід функц. блока):

Біт	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					F2	F1	PV2	PV1					F2	F1	PV2	PV1
Ф-до код	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03

Старший байт (сигналізація MAX) Молодший байт (сигналізація MIN)

Рекомендації щодо програмування обміну даними з індикаторами ITM-11, ITM-11B.

(особливості використання функцій WinAPI)

При операціях введення/виведення (з програмним керуванням DTR/RTS) необхідно утримувати сигнал DTR/RTS до закінчення передачі кадру запиту. Для визначення моменту передачі останнього символу з буфера передачі COM порту рекомендується використовувати цю функцію: WaitForClearBuffer.

```
void WaitForClearBuf(void)
{
    byte Stat;

    __asm
    {
        a1: mov dx, 0x3FD
            in al, dx
            test al, 0x20
            jz a1
        a2: in al, dx
            test al, 0x40
            jz a2
    }
}
```

Кадр відповіді індикатора передається індикатором із затримкою 3 – 9 мс з моменту прийняття кадру запита. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep(), а використовувати OVERLAPPED структуру та визначати отримання відповіді від індикатора наступним кодом:

```
while (dwCommEvent != EV_RXCHAR)
{
    int tik = ::GetTickCount();
    ::WaitCommEvent(DriverHandle, &dwCommEvent, &Rd2);
    TimeOut = TimeOut + (::GetTickCount() - tik);
    if (TimeOut > 100) break;
```

TimeOut - тайм на отримання відповіді.

Після передачі кадру відповіді індикатору необхідна пауза =1мс для перемикання режиму прийому. Також не рекомендується використовувати функцію WinApi Sleep().

8. Вказівка заходів безпеки

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

1. Нехтування запобіжними заходами та правилами експлуатації може стати причиною травмування персоналу або пошкодження обладнання!

2. Для забезпечення безпечного використання обладнання обов'язково виконуйте вказівки цього розділу!

8.1 До експлуатації індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили посібник з експлуатації у повному обсязі.

8.2 Експлуатація індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування індикаторів на конкретному об'єкті. При експлуатації необхідно дотримуватись вимог чинних правил ПТЕ та ПТБ для електроустановок напругою до 1000В.

8.3 Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В повинні експлуатуватися відповідно до вимог чинних "Правил влаштування електроустановок" (ПУЕ).

8.4 Використовуйте напруги живлення, що відповідають вимогам електроживлення для індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В. При подачі напруги живлення необхідне значення має встановлюватися не більше, ніж за 2-3 сек.

8.5 Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при вимкненому електроживленні.

8.6 Забороняється підключати та відключати з'єднувачі при увімкненому електроживленні.

8.7 Ретельно здійснюйте підключення з дотриманням полярності висновків. Неправильне підключення або підключення роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів індикатора.

8.8 Не підключайте висновки, що не використовуються.

8.9 При розбиранні приладів для усунення несправностей індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В повинні бути відключені від мережі електроживлення.

8.10 При вийманні приладів з корпусу не торкайтеся його електричних компонентів і не піддавайте внутрішні вузли та частини ударів.

8.11 Розташовуйте індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В якнайдалі від пристроїв, що генерують високочастотні випромінювання (наприклад, ВЧ-печі, ВЧ-зварювальні апарати, машини, або прилади, що використовують імпульсні напруги), щоб уникнути збоїв у роботі.

9. Порядок встановлення та монтажу

9.1 Вимоги до місця встановлення

Індикатори ІТМ-11 та ІТМ-11В розраховані на монтаж на вертикальній панелі електрощитів.

Індикатори повинні встановлюватися в закритому вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні, з умовами експлуатації, зазначеними в главі 3 цієї інструкції.

Габаритні та приєднувальні розміри індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В наведено у додатку А.

9.2 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги

УВАГА!!! При підключенні індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цієї інструкції.

Кабельні зв'язки, що з'єднують індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В, підключаються через клемні колодки відповідних клемно-блочних з'єднувачів відповідно до вимог чинних "Правил пристрою електроустановок".

Підключення входів-виходів до індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали та сильноточні сигнальні або сильноточні силові ланцюги.

Необхідність екранування кабелів, якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків і рівня перешкод у зоні прокладки кабелю.

Застосування екранованої кручений пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.

9.3 Підключення електроживлення блоків

УВАГА!!! При підключенні електроживлення індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 8 цієї інструкції.

10 Підготовка до роботи. Порядок роботи

10.1 Підготовка до роботи

Підключення входів-виходів до індикаторів ITM-11, ITM-11B здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.

10.2 Конфігурація індикатора

Індикатори являють собою компактні прилади, що вільно конфігуруються. Користувач, який не має знань та навичок програмування, може просто викликати та виконувати різні функції шляхом конфігурації індикаторів ITM-11, ITM-11B. Індикатори ITM-11, ITM-11B дуже гнучкі у використанні та можуть швидко та легко, змінивши конфігурацію, виконувати деякі завдання управління технологічними процесами.

Індикатори ITM-11, ITM-11B конфігуруються через передню панель індикатора або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати прилад як віддалений пристрій під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації.

Параметри конфігурації індикаторів ITM-11, ITM-11B зберігаються в незалежній пам'яті і прилад здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується.

Програма конфігурації індикаторів ITM-11, ITM-11B має бути складена заздалегідь і оформлена у вигляді таблиці (див. додаток В), що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

Призначення елементів передньої панелі, світлодіодних індикаторів і клавіш представлено у відповідних розділах розділу 5. Порядок конфігурації викладено в розділі 6.

10.2.1 Порядок налаштування аналогового входу

При налаштуванні та перебудові з одного типу вхідного сигналу на інший тип, необхідно привести у відповідність наступне:

- параметри меню конфігурації, що відповідають типу вхідного сигналу,
- положення переминок на клемно-блоковому з'єднувачі,
- Положення переминок на модулі аналогового входу (встановленому всередині індикатора).

Типи вхідних сигналів та положення переминок наведені в таблицях 10.1 і 10.2.

Таблиця 10.1

Тип вхідного сигналу	Параметр меню конфігурації	Положення переминок на КБЗ-8-14, КБЗ-16-13, КБЗ-17P-01, КБЗ-17C-01, КБЗ-17K-01	Положення переминок на платі процесора (Рис.10.1)
Аналоговий вхід AI			
0-5 мА R _{вх} = 400 Ом	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [7-8]	J1 [3-4], J2 [5-6]
0-20 мА, R _{вх} = 100 Ом	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [3-4], J2 [5-6]
4-20 мА, R _{вх} = 100 Ом	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [3-4], J2 [5-6]
0-10В, R _{вх} = 25 ком	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [2-4], [5-7]	J1 [3-4], J2 [5-6]
0-75 мВ	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
0-200 мВ	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [3-4]
0-2 В	AIN1.00(AIN2.00)=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [5-6]

Примітка. Якщо з індикаторами ITM-11 або ITM-11B використовується КБЗ-8-14, то аналоговий вхід буде лише уніфікованим.

Таблиця 10.2

Тип вхідного сигналу	Параметр меню конфігурації	Положення перемичок на КБЗ-16-13, КБЗ-17Р-01, КБЗ-17С-01, КБЗ-17К-01	Положення перемичок на платі процесора (Рис.10.1)
Аналоговий вхід AI			
ТСМ 50М, -50 ... +200°3	AIN1.00(AIN2.00)=0003	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ТСМ 100М, -50 ... +200°3	AIN1.00(AIN2.00)=0004	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ПВМ гр.23, -50 ... +180°3	AIN1.00(AIN2.00)=0005	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ТСП 50П, Pt50, -50 ... +650°3	AIN1.00(AIN2.00)=0006	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ТСП 100П, Pt100, -50 ... +650°3	AIN1.00(AIN2.00)=0007	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ТСП гр.21, -50...+650°3	AIN1.00(AIN2.00)=0008	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J2 [3-4]
ТЖК (J), 0 ... +1100°3	AIN1.00(AIN2.00)=0011	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТХК (L), 0 ... +800°3	AIN1.00(AIN2.00)=0012	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТХКн (Е), 0 ... +850°3	AIN1.00(AIN2.00)=0013	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТХА (K), 0 ... +1300°3	AIN1.00(AIN2.00)=0014	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТПП10 (S), 0 ... +1600°3	AIN1.00(AIN2.00)=0015	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТПР (В), 0 ... +1800°3	AIN1.00(AIN2.00)=0016	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]
ТВР (А-1), 0 ... +2500°3	AIN1.00(AIN2.00)=0017	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J2 [1-2]

Примітки.

1. Положення перемичок на клемно-блоковому з'єднувачі для налаштування аналогового входу має відповідати положенню перемичок на платі процесора аналогового входу, а також відповідати номеру параметра меню конфігурації аналогового входу.
2. Характеристики типів вхідних сигналів наведено у розділі 3.
3. Порядок калібрування аналогових вхідних сигналів наведено в розділі 11.

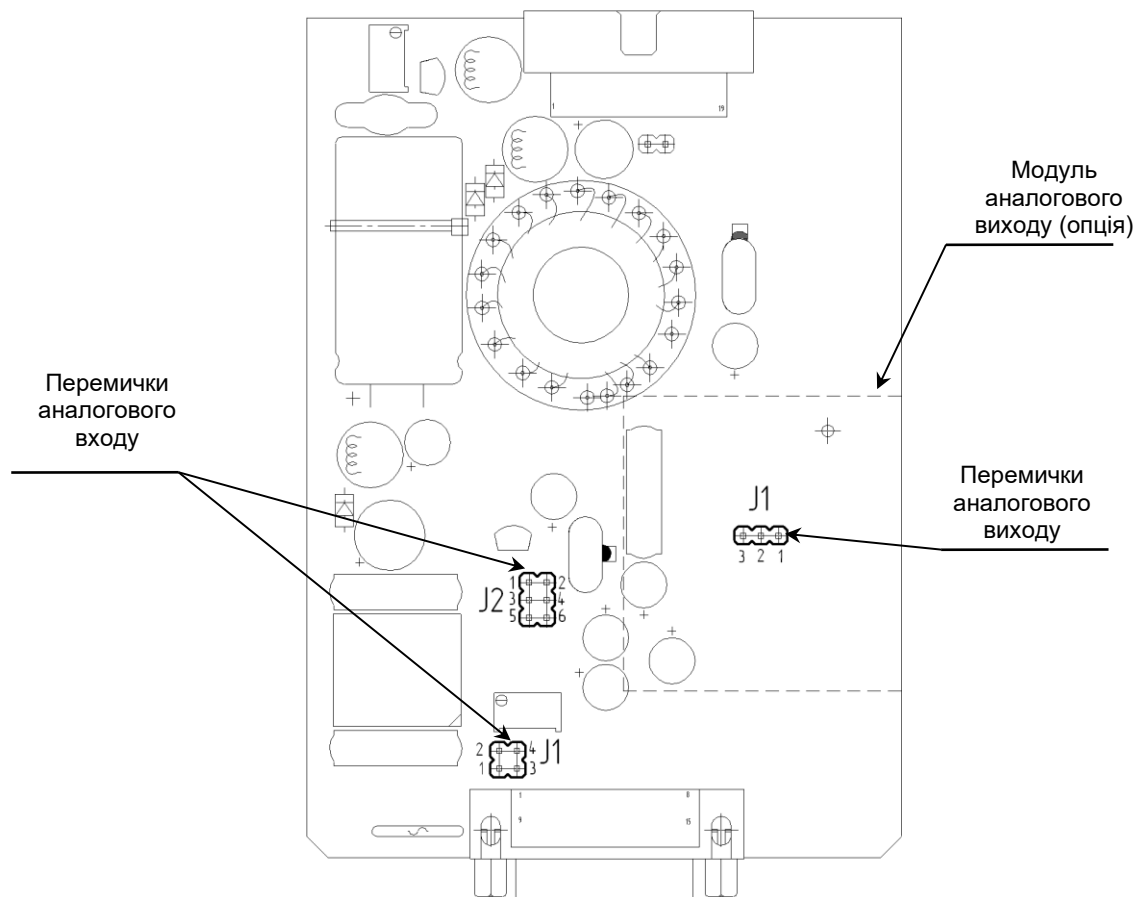


Рисунок 10.1 – Положення перемичок на платі процесора

10.2.2 Порядок налаштування аналогового виходу (за умови замовлення опції)

При налаштуванні та перебудові з одного типу вихідного сигналу на інший тип, необхідно привести у відповідність положення перемички на модулі аналогового виходу (встановленому всередині індикатора).

Типи вихідних сигналів та положення перемички наведені в таблиці 10.3.

Таблиця 10.3 - Положення перемичок для різних типів вихідних сигналів

Тип вихідного сигналу	Код виходу при замовленні виробу	Положення перемички на модулі аналогового виходу (Рис.10.1)
Аналоговий вихід АО		
0-5 мА $R_{вх} < 400 \text{ Ом}$	1	J1 [2-3]
0-20 мА, $R_{вх} < 100 \text{ Ом}$	2	J1 [1-2]
4-20 мА, $R_{вх} < 100 \text{ Ом}$	3	J1 [1-2]

Примітки.

Порядок калібрування вихідного аналогового сигналу наведено у розділі 11.

10.3. Режим РОБОТА

Після виконання операцій конфігурації індикатор переводять у режим РОБОТА (див. розділ 6) натискаючи клавішу [O]. Цей перехід також здійснюється автоматично через близько 2-х хвилин, навіть якщо параметри не були модифіковані і не натискала жодна клавіша, прилад перейде в режим РОБОТА. У режимі РОБОТА відбувається вимірювання та обробка вхідних сигналів за заданою програмою, а також формування вихідних дій.

11. Калібрування та перевірка індикатора

Калібрування індикатора здійснюється:

- На заводі-виробнику під час випуску індикатора
- Користувач:
 - при заміні датчика
 - при зміні довжини ліній зв'язку

11.1 Калібрування уніфікованого аналогового входу

Ручне калібрування

1) У режимі конфігурації встановіть параметр **CLI1.00(CLI2.00)** "Калібрування початкового значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування". Підключіть до аналогового входу AI індикатора ITM-11 або ITM-11B зразкове джерело постійного струму і встановіть величину сигналу, що дорівнює 0 мА (або 4 мА) в залежності від виконання каналу, що відповідає 0% діапазону. Натискаючи клавіші [▲] або [▼], встановіть на дисплеї значення AI в технічних одиницях, що відповідає 0%. Натисніть [○].

2) У режимі конфігурації встановіть параметр **CLI1.01(CLI2.01)** "Калібрування кінцевого значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування". Встановіть величину сигналу, що дорівнює 5 мА (або 20 мА) залежно від виконання каналу, що відповідає 100% діапазону. Натискаючи [▲] або [▼], встановіть на дисплеї значення AI в технічних одиницях, що відповідає 100%. Натисніть [○].

3) Для більш точного калібрування каналу повторіть операції 1, 2 кілька разів.

Автоматичне калібрування

Встановіть CLI1.00(CLI2.00). Натисніть [○]. При натисканні клавіш [▲] + [▼] вмикається автоматичне калібрування початкового значення, що супроводжується блиманням параметра індикаторів "MIN" "MAX". При миготінні індикаторів "MIN" "MAX" потрібно подати на вхід сигнал, який відповідає рекомендованому початку шкали (див. табл. 11.1) і натиснути клавіші [▲] + [▼]. Коефіцієнт калібрування нуля фіксується автоматично. Зайдіть у режим зміни параметра CLI1.01(CLI2.01), натиснувши [○], увімкніть режим автоматичного калібрування входу натисканням клавіш [▲] + [▼]. Подайте на вхід сигнал, який відповідає рекомендованому кінцевому значенню шкали (див. табл. 11.1). Натисніть клавіші [▲] + [▼], щоб запам'ятати значення калібрування.

Калібрування сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації і масштабування, проводиться аналогічно калібрування сигналу, що подається на перший блок.

Корекція показань датчика термокомпенсації

Датчик термокомпенсації (вхід температурної компенсації холодного спаю термопар) встановлений на КБЗ-16-13-0,75, КБЗ-17Р-01-0,75, КБЗ-17С-01-0,75 та КБЗ-17К-01-0,75.

За допомогою параметра SYS.13 зміщуються значення, отримані від термопар. У цьому меню цифровий дисплей показує значення температури, отриманої від термопар, яке при необхідності відкоригувати за допомогою клавіш програмування ▲ ▼.

Наприклад, якщо температура вимірюваної серед 40,5°C, а індикатор показує 40,8°C, необхідно зайти в пункт меню SYS.13 і кнопкою [▼] зменшити значення температури з 40,8 до 40,5. Натиснути клавішу підтвердження [○] та зберегти зміни у відповідному пункті меню (див. розділ 6.3.5).

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів калібрування) в енергонезалежну пам'ять, інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення індикатора.

ЗАУВАЖЕННЯ З ОПЕРАЦІЙ КАЛІБРУВАННЯ

У процесі калібрування не потрібно точної рівності сигналів 0% та 100% діапазону. Наприклад, можна проводити калібрування для сигналів 2% та 98% діапазону. Важливо лише те, щоб по цифровому дисплею встановити значення максимально близьке до встановленого значення вхідного сигналу.

Для підвищення точності вимірювання вхідних аналогових сигналів допускається калібрування проводити для всього ланцюга перетворення сигналу з урахуванням вторинних перетворювачів сигналів.

Наприклад, для вхідного ланцюга: "датчик - перетворювач - індикатор ITM-11 або ITM-11B" джерело зразкового сигналу підключається замість датчика, а операція калібрування вхідного сигналу здійснюється на індикаторі ITM-11 або ITM-11B.

11.2. Порядок калібрування входу для підключення термометрів опору та термоелектричних перетворювачів

11.2.1. Порядок калібрування входу для підключення датчиків термометрів опору TCM 50M

1) У параметрах конфігурації (параметри AIN1.00(AIN2.00)...AIN1.03(AIN2.03)) встановити:

Тип датчика аналогового входу 0003

Нижня межа розмаху шкали -50,0

Верхня межа розмаху шкали 200,0

Положення децимального роздільника 000,0

2) Підключити магазин опорів МСР-63 (МСР-60М або аналогічний прилад з аналогічними характеристиками не гірше зазначених) до входу АІ замість датчика термоперетворювача опору, що підключається, згідно зі схемою зовнішніх з'єднань (див. додаток Б5, Б6).

3) На магазині опорів встановити значення опору для обраного типу датчика **39,225 Ом**, що відповідає початковому значенню при калібруванні.

4) У режимі конфігурації встановити параметр **CLI1.00(CLI2.00)** "Калібрування початкового значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування". Натиснувши [▲] або [▼], встановити на цифровому дисплеї значення, яке відповідає температурі початку шкали при калібруванні "-50,0°C". Натисніть [○].

5) У режимі конфігурації встановити параметр **CLI1.01(CLI2.01)** "Калібрування кінцевого значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування".

6) На магазині опорів встановити кінцеве значення опору при калібруванні для обраного типу датчика **92,775 Ом**.

7) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановити на дисплеї значення, яке відповідає кінцевому значенню шкали при калібруванні "200,0°C". Натисніть [○].

8) Для більш точного калібрування каналу повторіть операції кілька разів.

11.2.2 Калібрування входу для підключення датчиків термометрів опору ТСМ 100М

Калібрування входу проводиться аналогічно калібрування входу ТСМ 50М, за винятком встановлення початкових та кінцевих значень опорів на магазині опору **78,450 Ом** – 185,550 Ом, а також параметри конфігурації для вибраного каналу (параметр AIN1.00(AIN2.00)) встановити тип датчика аналогового входу рівним 0004.

11.2.3 Порядок калібрування входу для підключення датчиків термометрів опору ТСП 50П

1) У параметрах конфігурації (параметри AIN1.00(AIN2.00)...AIN1.03(AIN2.03)) встановити:

Тип датчика аналогового входу 0006
Нижня межа розмаху шкали -050,0
Верхня межа розмаху шкали 650,0
Положення децимального роздільника 000,0

2) Підключити магазин опорів МСР-63 (МСР-60М або аналогічний прилад з аналогічними характеристиками не гірше зазначених) до входу АІ замість датчика термоперетворювача опору, що підключається, згідно зі схемою зовнішніх з'єднань (див. додаток Б5, Б6).

3) На магазині опорів встановити значення опору для обраного типу датчика **40,00 Ом**, що відповідає початковому значенню при калібруванні.

4) У режимі конфігурації встановити параметр **CLI1.00 (CLI2.00)** "Калібрування початкового значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування". Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановити на дисплеї значення, яке відповідає температурі початку шкали при калібруванні "-50,0°C". Натисніть [○].

5) У режимі конфігурації встановити параметр **CLI1.01(CLI2.01)** "Калібрування кінцевого значення сигналу, що подається на перший (другий) функціональний блок нормалізації та масштабування".

6) На магазині опорів встановити кінцеве значення опору при калібруванні для обраного типу датчика **166,61 Ом**.

7) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановити на дисплеї значення, що відповідає кінцевому значенню шкали при калібруванні "650,0°C". Натисніть [○].

8) Для більш точного калібрування каналу повторіть операції кілька разів.

11.2.4 Калібрування входу для підключення датчиків термометрів опору ТСП 100П

Калібрування входу проводиться аналогічно калібрування входу ТСП 50П, за винятком встановлення початкових і кінцевих значень опорів на магазині опору **80,00 Ом** – 333,23 Ом, а також встановити тип датчика аналогового входу 0007.

Примітка:

Типи датчиків, що підключаються до ITM-11, ITM-11B і їх межі калібрування, що рекомендуються, показані в таблиці 11.1.

11.2.5 Порядок калібрування входу для підключення термоелектричних перетворювачів

Для термопар при калібруванні встановлюється тип термопари, початок та кінець шкали. До клем аналогового входу, що калібрується, підключаємо калібратор напруги, наприклад диференціальний вольтметр В1-12 (або аналогічний прилад з аналогічними характеристиками не гірше зазначених). Далі калібруємо канал аналогічно термометрам опору, встановлюючи початкові та кінцеві значення напруги, які відповідають початку та кінцю шкали обраної термопари (див. таблицю 11.1 Типи датчиків та рекомендовані межі калібрування).

Примітка: при калібруванні термоелектричних перетворювачів необхідно параметр AIN.07 (метод температурної корекції вхідних сигналів від термопар) вибрати ручну корекцію AIN.07=0.

11.2.6 Типи датчиків та рекомендовані межі калібрування

Таблиця 11.1 - Типи датчиків та рекомендовані межі калібрування

Код входу Параметр	Тип датчика	Градувальна характеристика та НСХ	Граничні значення, що індикуються при калібруванні індикатора	Граничні значення вхідного сигналу під час калібрування приладу		Положення перемичок на платі процесора всередині приладу	
				Почат. значення	Кінцеве значення	J1	J2
0001	0-5 мА 0-20 мА 4-20 мА 0-10 В 0-2 В 0-75 мВ 0-200 мВ	Лінійна	0,0...100,0 % або у встановлених технічних одиницях	0 мА 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ	[3-4]	[5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [1-2] [3-4]
0002	0-5 мА 0-20 мА 4-20 мА 0-10 В 0-2 В 0-75 мВ 0-200 мВ	Квадратична (Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється квадратична шкала)	0,0...100,0 % або у встановлених технічних одиницях	0 мА 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ	[3-4]	[5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [1-2] [3-4]
0003	ТСМ	50М, W100 = 1,428	-50,0 °C... +200,0 °C	39,225 ом	92,775 ом	[1-2]	[3-4]
0004	ТСМ	100М, W100 = 1,428	-50,0 °C... +200,0 °C	78,450 ом	185,550 ом		
0005	ТСМ	Гр.23	-50,0 °C... +180,0 °C	41,710 ом	93,640 ом		
0006	ТСП	50П, W100 = 1,391	-50,0 °C... +650,0 °C	40,000 ом	166,615 ом		
	Pt	Pt50, α = 0,00390	-50,0 °C... +650,0 °C	40,025 ом	166,320 ом		
	Pt	Pt50, α = 0,00392	-50,0 °C... +650,0 °C	39,975 ом	166,910 ом		
0007	ТСП	100П, W100 = 1,391	-50,0 °C... +650,0 °C	80,000 ом	333,230 ом		
	Pt	Pt100, α = 0,00390	-50,0 °C... +650,0 °C	80,050 ом	332,640 ом		
	Pt	Pt100, α = 0,00392	-50,0 °C... +650,0 °C	79,950 ом	333,820 ом		
0008	ТСП	Гр.21, W100 = 1,391	-50,0 °C... +650,0 °C	36,800 ом	153,300 ом		
0009	0-5 мА 0-20 мА 4-20 мА 0-10 В 0-2 В 0-75 мВ 0-200 мВ	Лінеаризована (Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється лінеаризована шкала, див. розділ 11.2)	0,0...100,0 % або у встановлених технічних одиницях	0 мА 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ	[3-4]	[5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [5-6] [1-2] [3-4]
0010	Термопара	Лінеаризована Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється лінеаризована шкала, див. розділ 11.2)	* діапазон термопар	*	*	[3-4]	[1-2]
0011	Термопара ТЖК (J)	ТЖК (J)	0°C...+1100°C	0 мВ	63,792 мВ		
0012	Термопара ТХК (L)	ТХК (L)	0°C...+800°C	0 мВ	66,442 мВ		
0013	Термопара ТХКн (E)	ТХКн (E)	0°C...+850°C	0 мВ	64,922 мВ		
0014	Термопара ТХА (K)	ТХА (K)	0°C... +1300°C	0 мВ	52,410 мВ		
0015	Термопара ТПП10 (S)	ТПП10 (S)	0°C... +1600°C	0 мВ	16,777 мВ		
0016	Термопара ТПР (B)	ТПР (B)	0°C... +1800°C	0 мВ	13,591 мВ		
0017	Термопара ТВР (A-1)	ТВР (A-1)	0°C... +2500°C	0 мВ	33,647 мВ		

*- Визначається та встановлюється користувачем.

Примітка. Якщо до входу підключається термопара (AIN.00=[0010]–[0017]), то індикатор має можливість компенсації сигналу вільних кінців термопар.

11.3 Лінеаризація аналогового входу

Функція лінеаризації підпорядкована першому та другому функціональному блоку нормалізації та масштабування. Лінеаризація дає можливість правильного фізичного уявлення нелінійних регульованих та вимірюваних параметрів.

** За допомогою лінеаризації можна проводити, наприклад, вимірювання ємностей в літрах, кубічних метрах або кілограмах продукту, залежно від вимірюваного вхідного сигналу рівня в ємності. В індикаторі ITM-11(B) відмінною особливістю є те, що при виборі параметра WND1.00(WND2.00)=0002 (два вікна відображення) одне вікно ми можемо налаштувати параметр без лінеаризації, який буде давати значення рівня в ємності. Друге вікно налаштувати на лінеаризований параметр (фізично та сама вхідна величина), який даватиме значення ємності в літрах, метрах кубічних або кілограмах продукту. Таким чином, перемиканням клавіші [O], можемо спостерігати за рівнем та обсягом у контрольованій ємності.*

При індикації величини, що лінеаризується, визначальними параметрами є початок і кінець шкали (відсоткове відношення до діапазону вимірювання), положення децимального роздільника, а також еквідистантні опорні точки лінеаризації. Крива лінеаризації має «заломлення» в опорних точках.

11.3.1 Параметри лінеаризації

Наприклад, параметри лінеаризації функціонального блоку нормалізації та масштабування такі:

Конфігурація першого та другого блоку

AIN1.00(AIN2.00) = 0009 - Тип шкали - лінеаризована
 AIN1.06(AIN2.06) Кількість ділянок лінеаризації
 AIN1.03(AIN2.03) Положення децимального роздільника під час індикації

Абсциси опорних точок лінеаризації

LNx1.00(LNx2.00) Абсцис початкового значення (в % від вхідного сигналу)
 LNx1.01(LNx2.01) Абсцис 01-ї ділянки
 LNx1.02(LNx2.02) Абсцис 02-ї ділянки

 LNx1.18(LNx2.18) Абсцис 18-ї ділянки
 LNx1.19(LNx2.19) Абсцис 19-ї ділянки

Ординати опорних точок лінеаризації

LYN1.00(LYN2.00) Ордината початкового значення (сигнал у тех. од. від -9999 до 9999)
 LYN1.01(LYN2.01) Ордината 01-ї ділянки
 LYN1.02(LYN2.02) Ордината 02-ї ділянки

 LYN1.18 (LYN2.18) Ордината 18-ї ділянки
 LYN1.19 (LYN2.19) Ордината 19-ї ділянки

11.3.2 Визначення опорних точок лінеаризації

11.3.2.1 Визначення кількості ділянок лінеаризації.

Після визначення необхідної кількості ділянок лінеаризації необхідно задати це значення у параметрі **AIN1.06(AIN2.06)**. Межі зміни параметра AIN1.06 від 0000 до 0039 і AIN2.06 від 0000 до 0019. При введенні значення від 20 до 39 параметр AIN1.06, перші 20 точок лінеаризації вводяться на рівні LN_x1 і LY_N1, а решта 20 другого блоку нормалізації та масштабування LN_x2 та LY_N2. При цьому децимальний роздільник (кома) для рівнів LY_N1 і LY_N2 береться з рівня налаштування першого функціонального блоку нормалізації та масштабування AIN1.03.

! При використанні більше 19 ділянок лінеаризації для першого блоку нормалізації та масштабування, лінеаризація другого блоку нормалізації та масштабування неможлива!

Вибір необхідної кількості ділянок лінеаризації здійснюється з міркування забезпечення необхідної точності вимірювання.

11.3.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації.

Для кожного значення вхідного сигналу Y_i (у технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням десятичного роздільника) обчислити відповідну фізичну величину з відповідних функціональних (градувальних) таблиць. Або графічно з відповідної кривої (при необхідності інтерполювати) і задати значення для відповідної опорної величини вхідного фізичного сигналу X_i (% від 00,00% до 99,99%).

Відповідні значення X_i (% від 00,00% до 99,99%) вводяться в параметрах:

Абсциси опорних точок лінеаризації

LNX1.00(LNX2.00) Абсциса початкового значення (в % від вхідного сигналу)

LNX1.01(LNX2.01) Абсциса 01-ї ділянки

LNX1.02(LNX2.02) Абсциса 02-ї ділянки

.....

LNX1.18(LNX2.18) Абсциса 18-ї ділянки

LNX1.19(LNX2.19) Абсциса 19-ї ділянки

Відповідні значення Y_i (у технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням десятичного роздільника) вводяться у параметрах:

Ординати опорних точок лінеаризації

LN1.00(LN2.00) Ордината початкового значення (сигнал у тех. од. від -9999 до 9999)

LN1.01(LN2.01) Ордината 01-ї ділянки

LN1.02(LN2.02) Ордината 02-ї ділянки

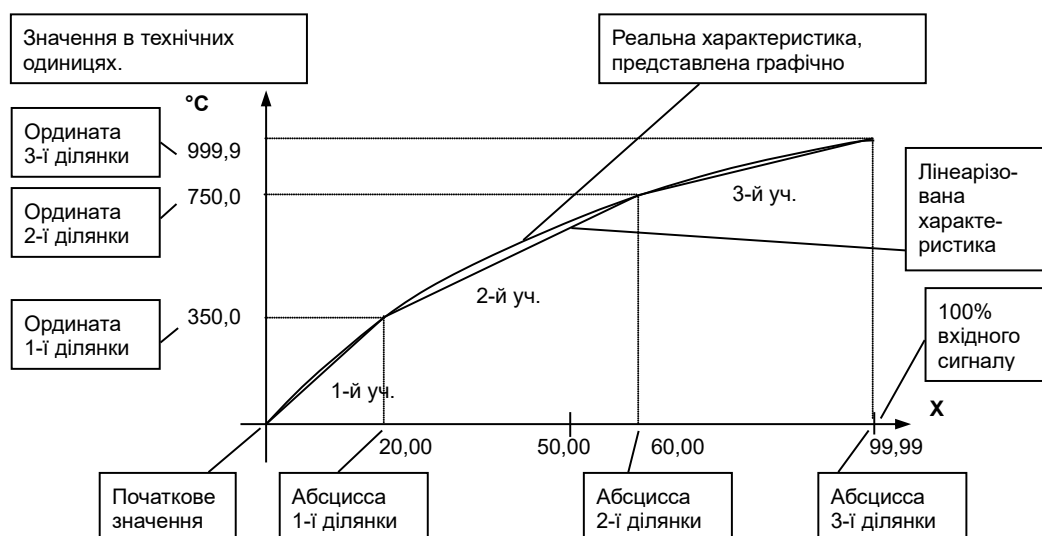
.....

LN1.18 (LN2.18) Ордината 18-ї ділянки

LN1.19 (LN2.19) Ордината 19-ї ділянки

11.3.3 Приклади лінеаризації сигналів

Приклад 1. Лінеаризація сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування, представлена графічно (кривою)



Параметри, що конфігуруються, для прикладу 1:

AIN1.00 = 0009 LNX1.00 = 00,00 LNY1.00 = 0000 (індикується "000,0")

AIN1.06 = 0003 LNX1.01 = 20,00 LNY1.01 = 3500 (індикується "350,0")

AIN1.03 = 000,0 LNX1.02 = 60,00 LNY1.02 = 7500 (індикується "750,0")

LNX1.03 = 99,99 LNY1.03 = 9999 (індикується "999,9")

Приклад 2. Лінеаризація сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування, представлена градаційною таблицею

Лінеаризація сигналу знімається з термопары градування ТПП, і подається на вхід AI через нормуючий перетворювач, діапазон вимірюваних температур 0 - 1400°C, діапазон вхідного сигналу нормуючого перетворювача 0 - 14,315 мВ (0 - 100%), діапазон вихідного сигналу мА (0 – 100%).

Для забезпечення необхідної точності вимірювання вибираємо 19 ділянок лінеаризації та розраховані значення % вхідного сигналу для кожної опорної точки вводяться у відповідний параметр конфігурації.

Параметри, що конфігуруються, для прикладу 2:

AIN2.00 = 0009 Тип шкали другого блоку - лінеаризована

AIN2.06 = 0019 Кількість ділянок лінеаризації

AIN2.03 = 0000, Положення десятичного роздільника

Параметри конфігурації розраховуються та вводяться згідно з таблицею 11.2.

Таблиця 11.2. Розрахунок та введення параметрів лінеаризації прикладу 2.

Номер опорної точки	Значення вимірюваної температури, °C	Значення вхідного сигналу у мВ	Параметри конфігурації		Параметри конфігурації	
			Ординати опорних точок лінеаризації другого блоку		Абсциси опорних точок лінеаризації другого блоку	
			Номер параметра	Значення, що вводиться, °C	Номер параметра	Значення, що вводиться, %
0	0	0,000	ЛNY2.00	0000	ЛNX2.00	00,00
1	50	0,297	ЛNY2.01	0050	ЛNX2.01	02,07
2	100	0,644	ЛNY2.02	0100	ЛNX2.02	04,50
3	150	1,026	ЛNY2.03	0150	ЛNX2.03	07,17
4	200	1,436	ЛNY2.04	0200	ЛNX2.04	10,03
5	250	1,852	ЛNY2.05	0250	ЛNX2.05	12,99
6	300	2,314	ЛNY2.06	0300	ЛNX2.06	16,16
7	350	2,761	ЛNY2.07	0350	ЛNX2.07	19,32
8	400	3,250	ЛNY2.08	0400	ЛNX2.08	22,70
9	450	3,703	ЛNY2.09	0450	ЛNX2.09	25,97
10	500	4,216	ЛNY2.10	0500	ЛNX2.10	29,45
11	550	4,689	ЛNY2.11	0550	ЛNX2.11	32,84
12	600	5,218	ЛNY2.12	0600	ЛNX2.12	36,45
13	700	6,253	ЛNY2.13	0700	ЛNX2.13	43,68
14	800	7,317	ЛNY2.14	0800	ЛNX2.14	51,11
15	900	8,416	ЛNY2.15	0900	ЛNX2.15	58,79
16	1000	9,550	ЛNY2.16	1000	ЛNX2.16	66,71
17	1100	10,714	ЛNY2.17	1100	ЛNX2.17	74,84
18	1300	13,107	ЛNY2.18	1300	ЛNX2.18	91,56
19	1400	14,315	ЛNY2.19	1400	ЛNX2.19	99,99

11.4 Калібрування аналогового виходу (у разі замовлення опції)

Перед початком калібрування аналогового виходу необхідно привести у відповідність положення перемички на модулі аналогового виходу (встановленому всередині індикатора). Типи вихідних сигналів та положення перемички наведено у таблиці 10.3.

Рівень калібрування аналогового виходу має три параметри. Параметр **CALO.00** використовується для індикації аналогового виходу %. Якщо індикатор ITM-11 знаходиться в ручному режимі, то в цьому пункті можна також змінювати стан аналогового виходу АТ.

Пункти **CALO.01** та **CALO.02** використовуються для калібрування початкового та кінцевого значення аналогового виходу. Порядок калібрування наступний:

1) Підключіть до аналогового виходу АО індикатора ITM-11, ITM-11B зразковий вимірювальний прилад - міліамперметр постійного струму.

2) У режимі конфігурації встановіть параметр **CALO.01** "Калібрування початкового значення аналогового виходу АО".

3) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 0 мА (або 4 мА), що відповідає 0% діапазону, залежно від виконання каналу.

4) Натиснути клавішу [O].

5) Встановити параметр **CALO.02** "Калібрування кінцевого значення аналогового виходу АО".

6) Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 5 мА (або 20 мА), що відповідає 100% діапазону, залежно від виконання каналу.

7) Натиснути клавішу [O].

8) Для більш точного калібрування каналу циклічно повторіть операцію кілька разів.

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів (коефіцієнтів калібрування) в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 6.3.4), інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення індикатора.

12. Технічне обслуговування

12.1 При правильному використанні індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В не потребують повсякденного обслуговування.

12.2 Періодичність профілактичних оглядів та ремонтів індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В встановлюється залежно від виробничих умов, але не рідше двох разів на рік.

12.3 При тривалих перервах у роботі рекомендується відключати індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В від електромережі.

12.4 Під час профілактичних оглядів: перевіряти та чистити кабельні частини з'єднань (розтин індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В не допускається); клемно-блокові з'єднувачі, перевіряти міцність кріплення блоку, монтажних джгутів; перевіряти стан заземлюючих провідників у місцях з'єднань.

12.5 Очищення індикатора: не використовуйте розчинники та подібні речовини. Для очищення пристрою використовуйте спирт.

13. Транспортування та зберігання

13.1 Транспортування індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В допускається тільки в упаковці підприємства-виробника і може проводитись будь-яким видом транспорту.

13.2 При отриманні індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В переконайтесь у повній безпеці тари.

13.3 Після транспортування індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В необхідно витримати в приміщенні з нормальними умовами не менше 6-ти годин, тільки після цього розпакувати.

13.4 Граничний термін зберігання – один рік.

13.5 Індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В повинні зберігатися в сухому опалювальному та вентилярованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від -40°C до +70°C та відносній вологості від 30 до 80%. Рекомендована температура зберігання від 5 до 40 °C при відносній вологості від 30 до 80%.

13.6 Повітря в приміщенні не повинно містити пилу та домішки агресивних парів та газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).

13.7 У процесі зберігання або експлуатації не кладіть важкі предмети на індикатори ІТМ-11, ІТМ-11В і не піддавайте їх ніякому механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

Додаток А. Габаритні та приєднувальні розміри

А.1 Габаритні та приєднувальні розміри ІТМ-11

Розмір індикатора (дисплея):

Цифровий лінійний індикатор

дисплей

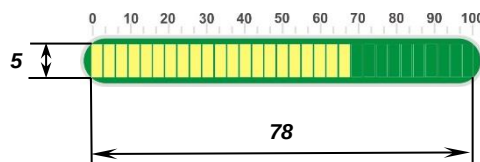
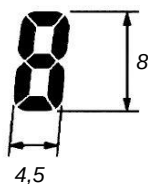
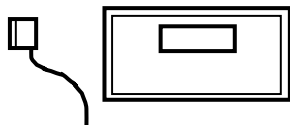


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд індикатора ІТМ-11

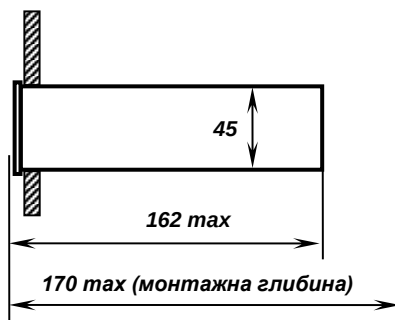
Вид

Ззаду



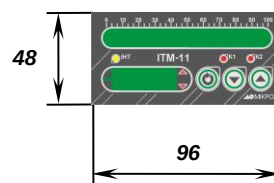
Вид

збоку



Вид

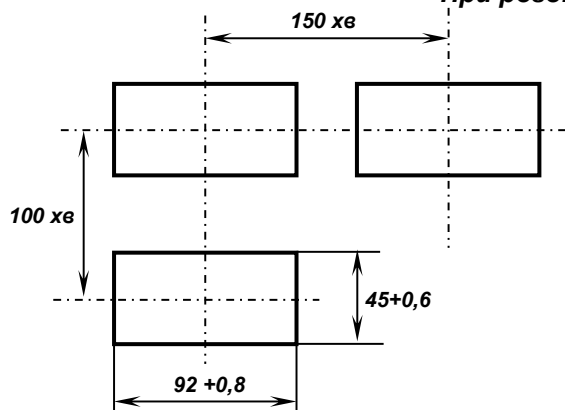
спереду



Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

Малюнок А.2 - Габаритні розміри

При роздільній установці:



Малюнок А.3 - Розмітка отворів на щиті

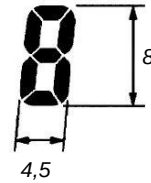
А.2 Габаритні та приєднувальні розміри ІТМ-11В

Розміри індикаторів (дисплеїв): Цифровий

Дисплей



дисплей



Лінійний індикатор

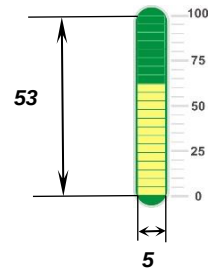


Рисунок А.4 – Зовнішній вигляд індикатора ІТМ-11В

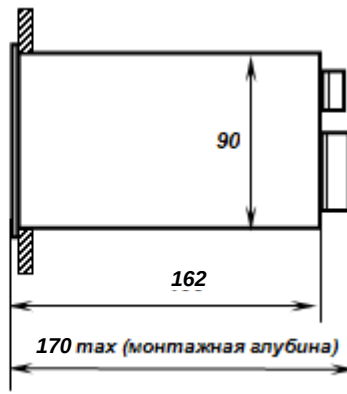
Вид

ззаду



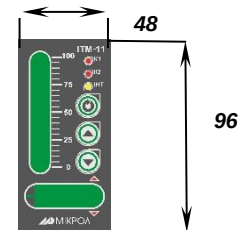
Вид

збоку



Вид

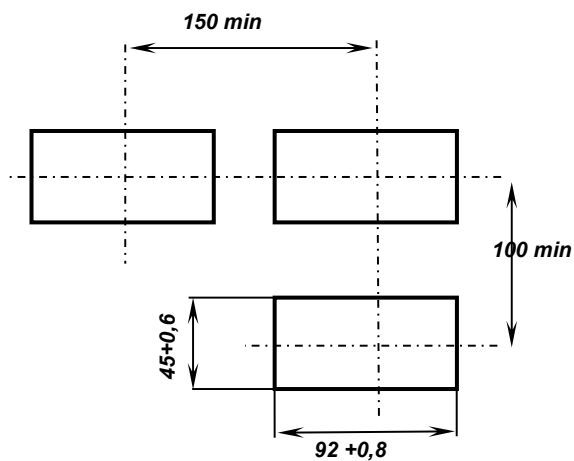
спереду



Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

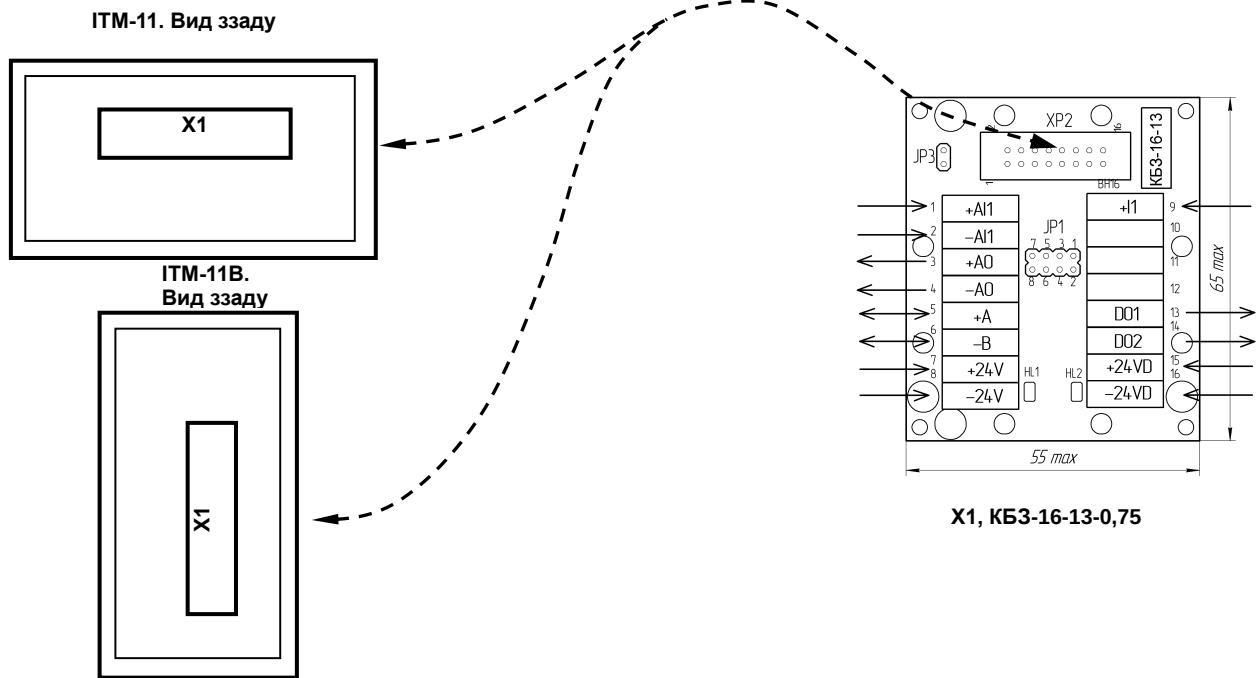
Малюнок А.5 - Габаритні розміри

При роздільній установці:

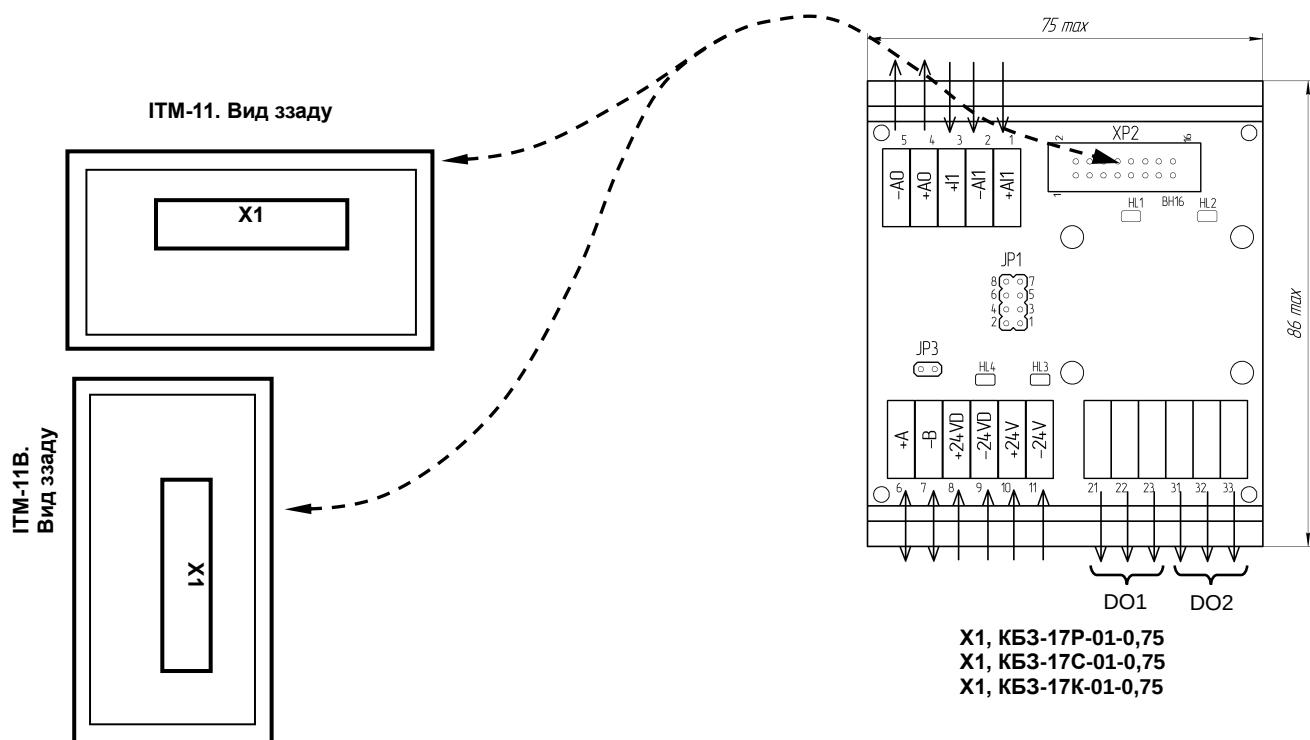


Малюнок А.6 - Розмітка отворів на щиті

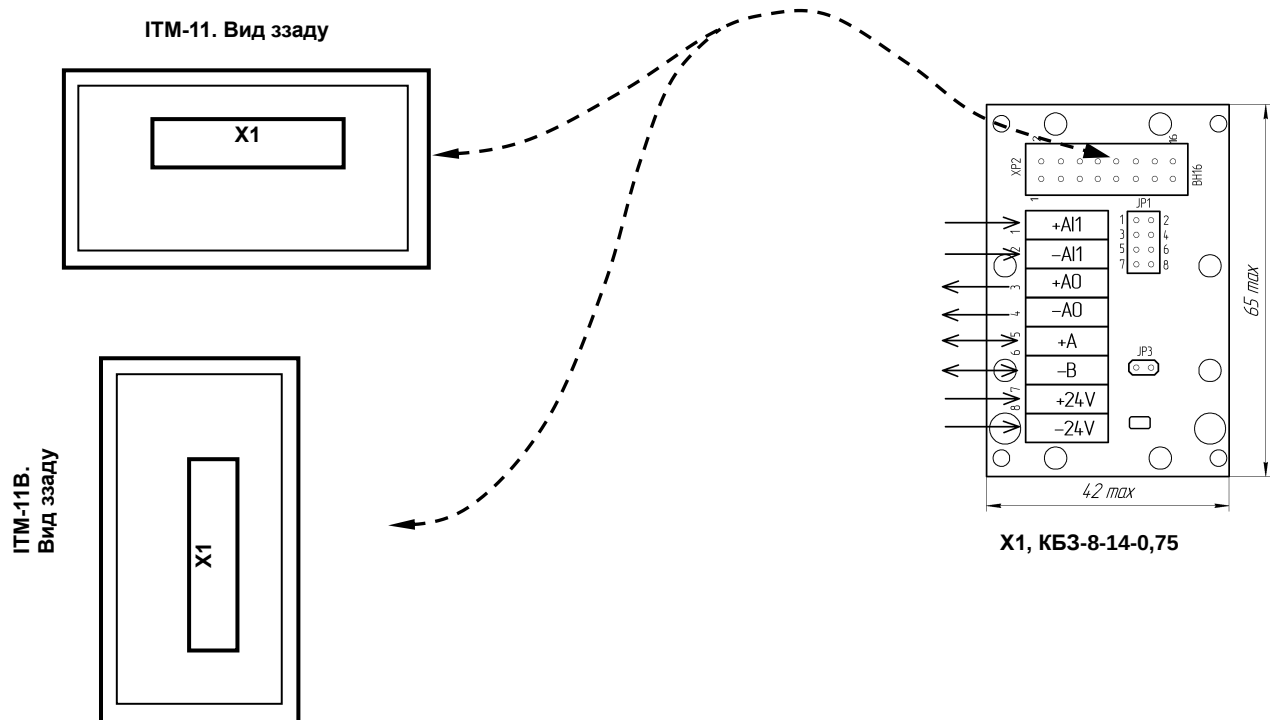
Додаток Б. Підключення індикатора. Схеми зовнішніх з'єднань



Малюнок Б.1 - Підключення клемно-блочного з'єднувача КБЗ-16-13-0,75 до індикатора ІТМ-11, ІТМ-11В



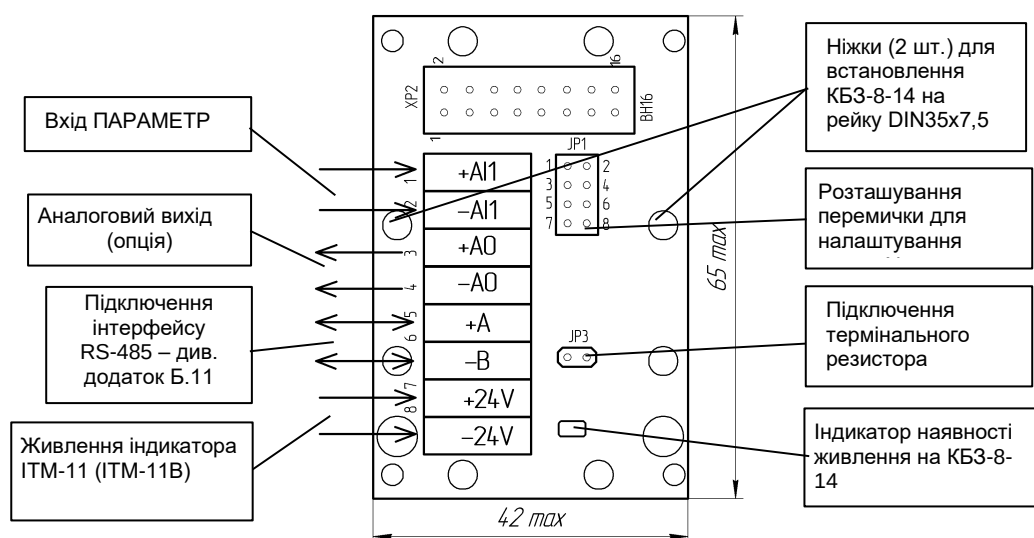
Малюнок Б.2 - Підключення клемно-блочного з'єднувача KB3-17P-01-0,75, KB3-17C-01-0,75 та KB3-17K-01-0,75 до індикатора ITM-11, ITM-11B



Малюнок Б.3 - Підключення клемно-блокового з'єднувача KB3-8-14-0,75 до індикаторів ITM-11, ITM-11B

Примітка - З 1.01.2008 р. клемно-блокові з'єднувачі KB3-8-14-0,75 виключені з комплекту постачання ITM-11 (ITM-11B)

Б.1 Схема розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блочного з'єднувача КБЗ-8-14



Малюнок Б.4 - Схема розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блочного з'єднувача КБЗ-8-14

Положення перемички JP1 для налаштування входу:

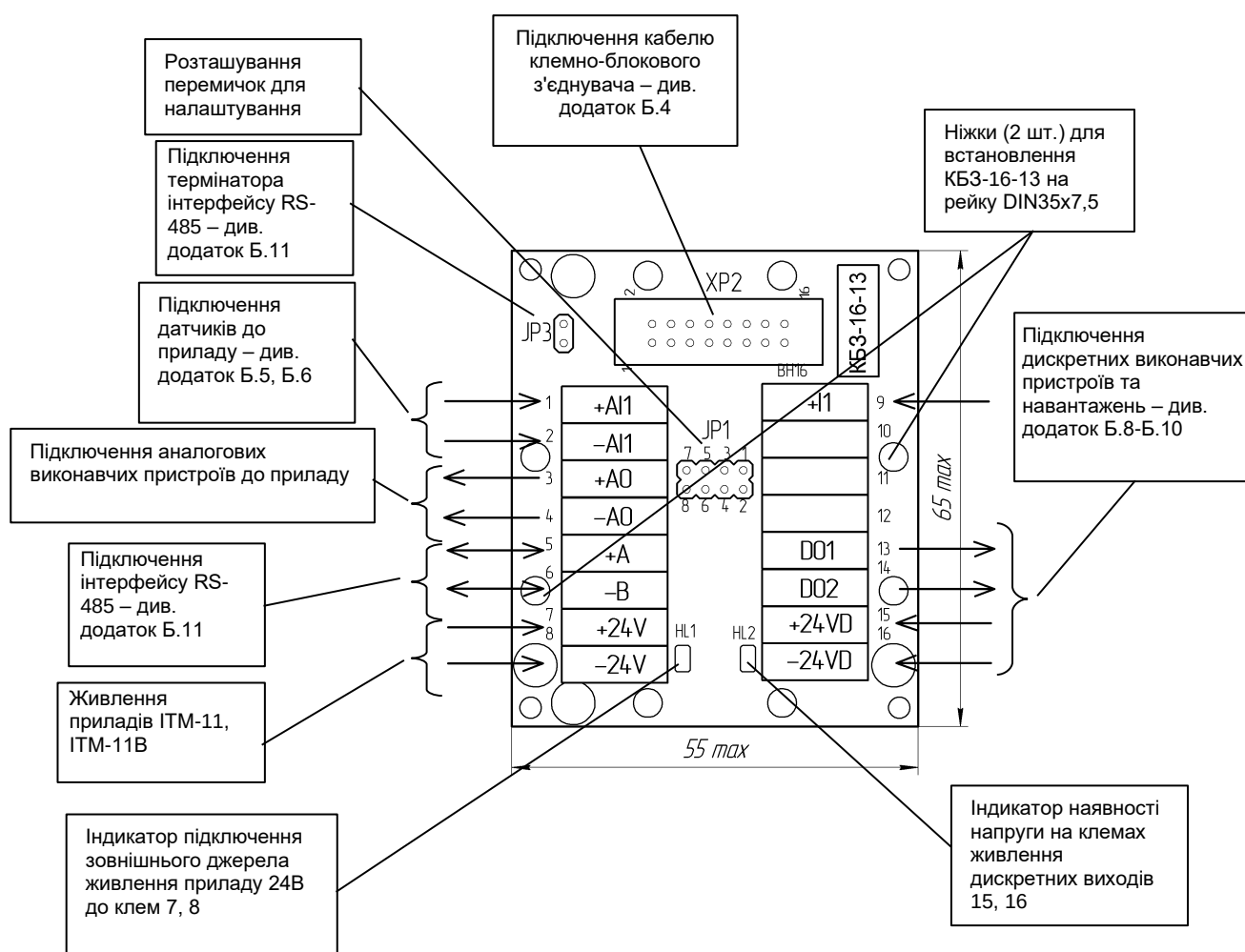
Діапазон вхідного сигналу	Вхід AI1 Положення перемички JP1
0 – 5 мА	[1-2], [7-8]
0 – 20 мА	[1-2], [5-6]
4 – 20 мА	[1-2], [5-6]
0 – 10 В	[2-4], [5-7]
0 – 2 В	[1-2], [5-7]
0 – 75 мВ	[1-2], [5-7]

Примітки.

1. Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-8-14 призначений для монтажу на рейку DIN35x7,5.
2. Клеми клемно-блочного з'єднувача КБЗ-8-14, що не використовуються, не підключати.
3. Перемичка JP3 призначена для підключення термінатора (120 Ом), встановлених на платі КБЗ-8-14. Замкнений стан JP3 відповідає підключеному термінатору.

Примітка - з 1.01.2008 р. клемно-блокові з'єднувачі КБЗ-8-14-0,75 виключені з комплекту постачання ІТМ-11 (ІТМ-11В)

Б.2 Схема розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блочного з'єднувача КБЗ-16-13

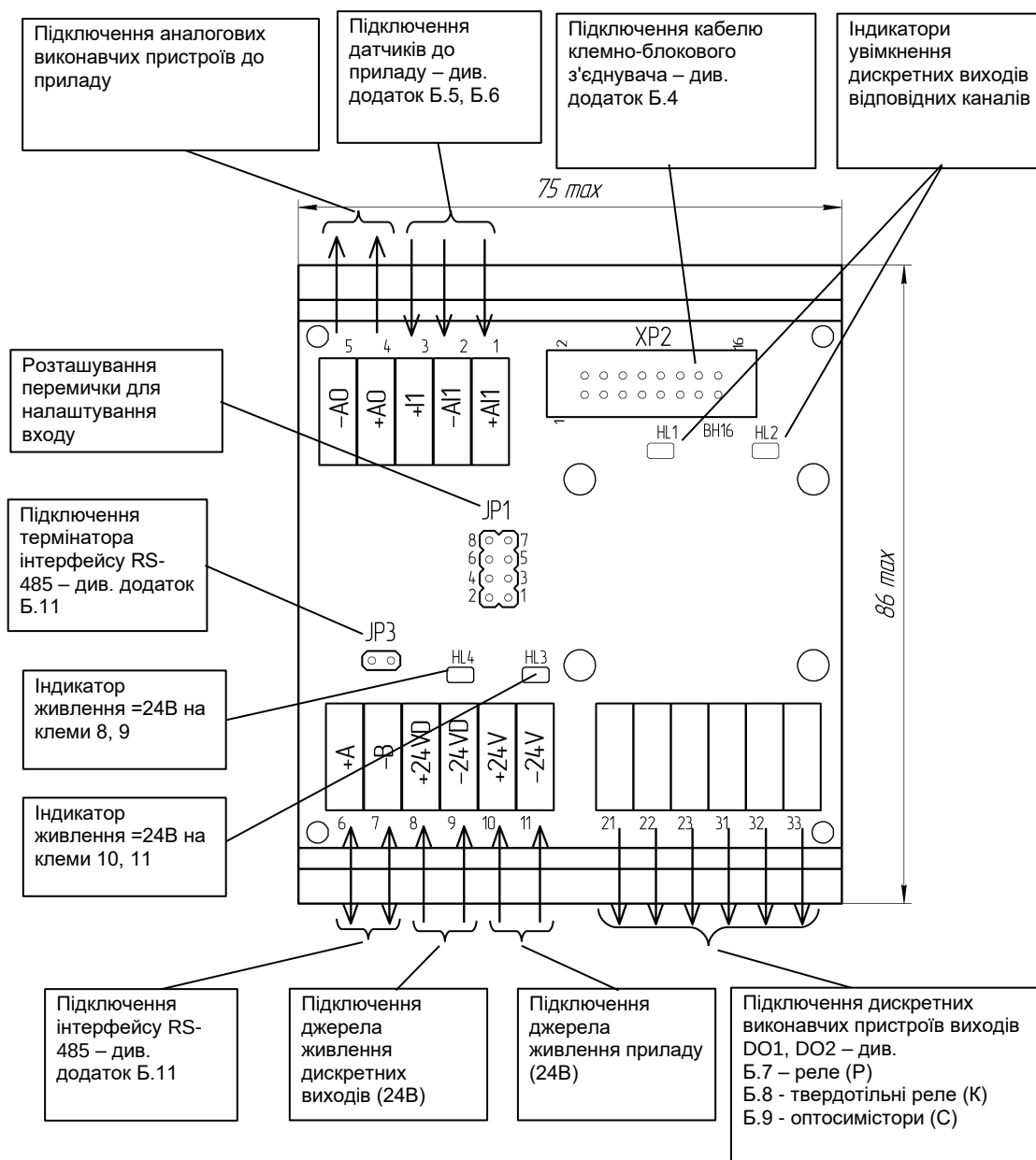


Малюнок Б.5 - Схема розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блокового з'єднувача КБЗ-16-13

Примітки.

1. Клемно-блоковий з'єднувач КБЗ-16-13 призначений для монтажу на рейку DIN35x7,5.
2. Клеми клемно-блокового з'єднувача КБЗ-16-13, що не використовуються, не підключати.
3. Призначення перемичок налаштування входу JP1 – див. додаток Б.5.
4. Перемичка JP3 призначена для підключення терміатора (120 Ом), встановленого на платі КБЗ-16-13. Замкнений стан JP3 відповідає підключеному терміатору.

Б.3 Схема розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01, КБЗ-17С-01



Малюнок Б.6 - Діаграма розташування сигналів та габаритні розміри клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01, КБЗ-17С-01

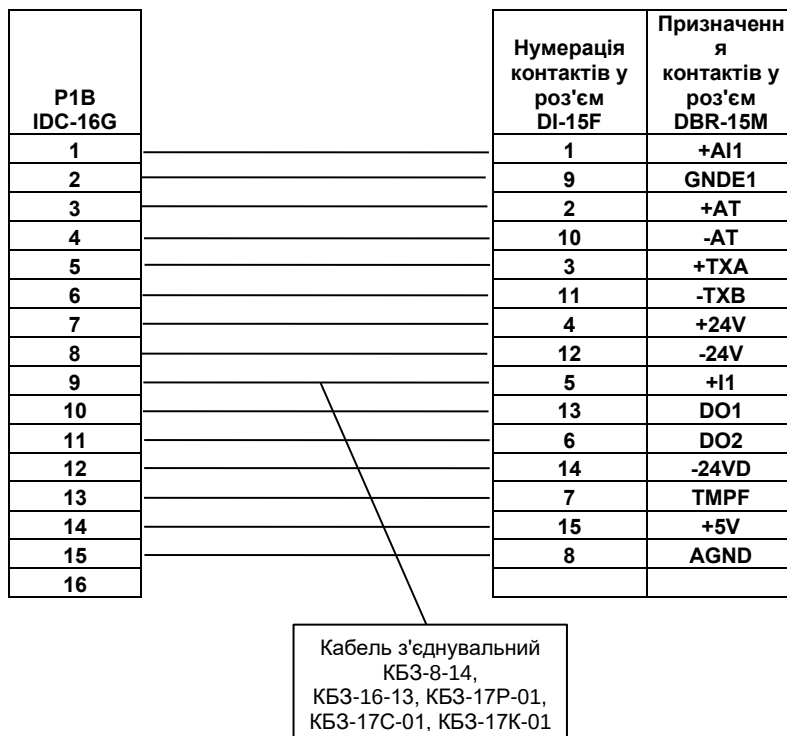
Примітки.

1. Клемно-блокові з'єднувачі КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01 та КБЗ-17С-01 призначені для монтажу на рейку DIN35x7,5.
2. Клеми клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01 і КБЗ-17С-01, що не використовуються, не підключати.
3. Призначення перемичок налаштування входу JP1 – див. додаток Б.6.
4. Перемичка JP3 призначена для підключення терміатора (120 Ом), встановленого на платі КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01 та КБЗ-17С-01. Замкнений стан JP3 відповідає підключеному терміатору.

Б.4 Схема монтажу кабелю клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-8-14, КБЗ-16-13, КБЗ-17Р-01, КБЗ-17С-01, КБЗ-17К-01

КБЗ-8-14, КБЗ-16-13, До індикатора ІТМ-11, ІТМ-11В
КБЗ-17Р-01, КБЗ-17С-01, КБЗ-17К-01

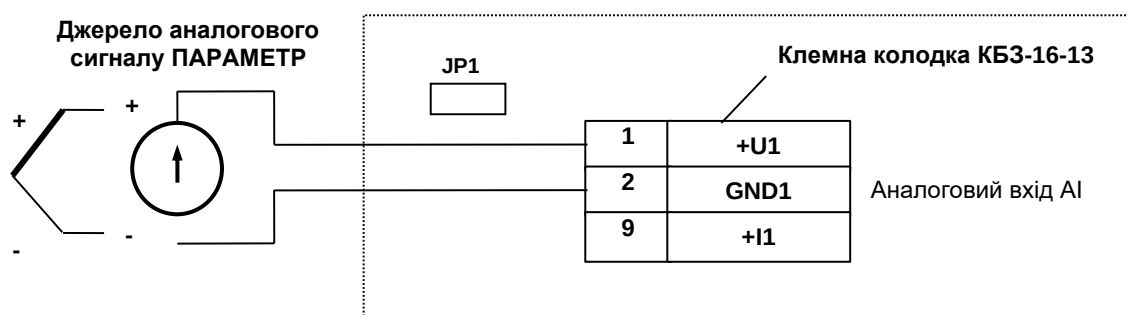
Нумерація
контактів у
роз'ємі IDC-16G



Малюнок Б.7 - Схема монтажу кабелю клемно-блочних з'єднувачів КБЗ-8-14, КБЗ-16-13, КБЗ-17Р-01, КБЗ-17С-01 та КБЗ-17К-01

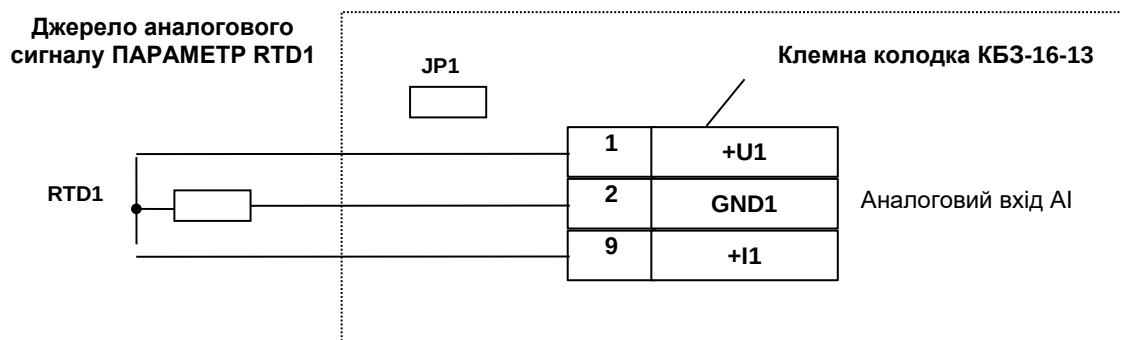
Примітка - З 1.01.2008 р. клемно-блокові з'єднувачі КБЗ-8-14-0,75 виключені з комплекту постачання ІТМ-11 (ІТМ-11В)

Б.5 Підключення датчиків до приладу за допомогою КБЗ-16-13



JP1 – перемичка, встановлена на клемній колодці КБЗ-16-13.

Малюнок Б.8 - Підключення уніфікованого аналогового входу індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В



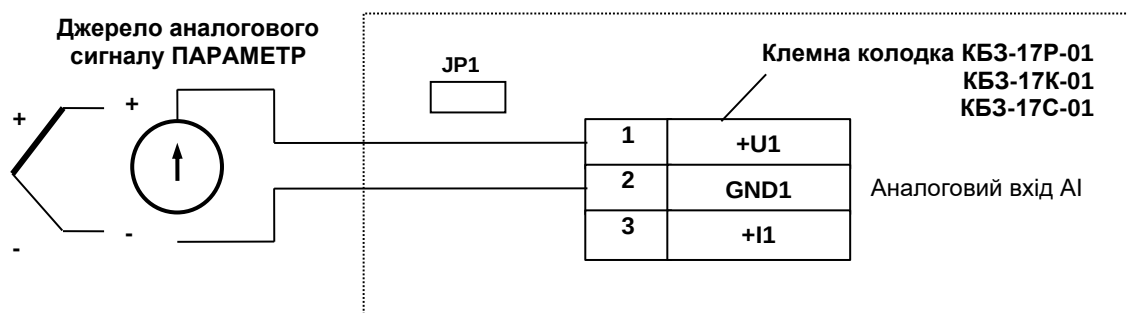
JP1 – перемичка, встановлена на клемній колодці КБЗ-16-13.

Рисунок Б.9 - Підключення датчиків температури типу ТСМ, ТСП до аналогового входу індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В

Положення перемички JP1 для налаштування входу:

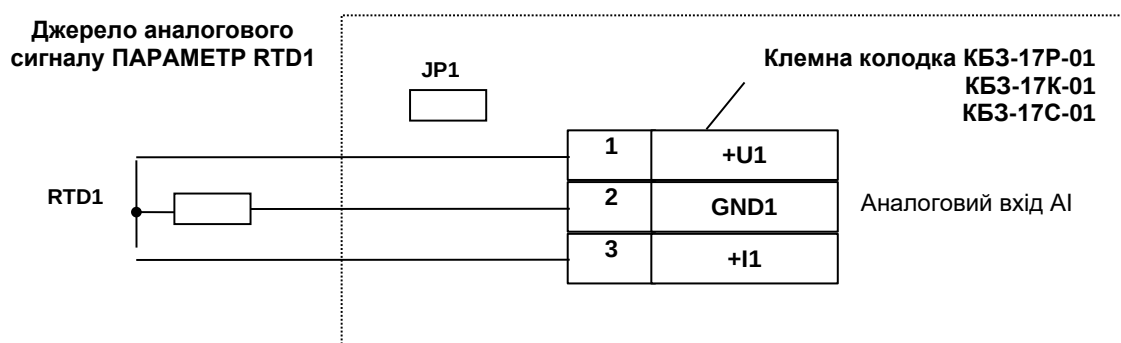
Діапазон вхідного сигналу	Вхід AI Положення перемички JP1
Від 0 мА до 5 мА	[1-2], [7-8]
Від 0 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]
Від 4 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]
Від 0 мА до 10 В	[2-4], [5-7]
Від 0 до 2 В	[1-2], [5-7]
Від 0 мВ до 75 мВ	[1-2], [5-7]
Термометри опору та термопари	[1-2], [5-7]

Б.6 Підключення датчиків до приладу за допомогою КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01 або КБЗ-17С-01



JP1 – перемичка, встановлена на клемній колодці КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01, КБЗ-17С-01.

Малюнок Б.10 - Підключення уніфікованого аналогового входу індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В



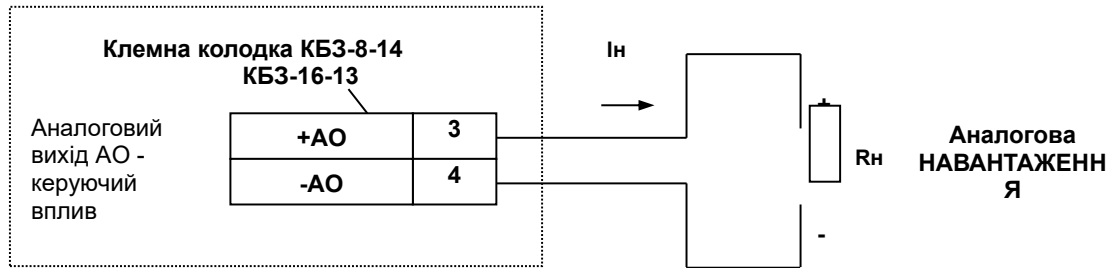
JP1 – перемичка, встановлена на клемній колодці КБЗ-17Р-01, КБЗ-17К-01, КБЗ-17С-01.

Рисунок Б.11 - Підключення датчиків температури типу ТСМ, ТСП до аналогового входу індикаторів ІТМ-11, ІТМ-11В

Положення перемички JP1 для налаштування входу:

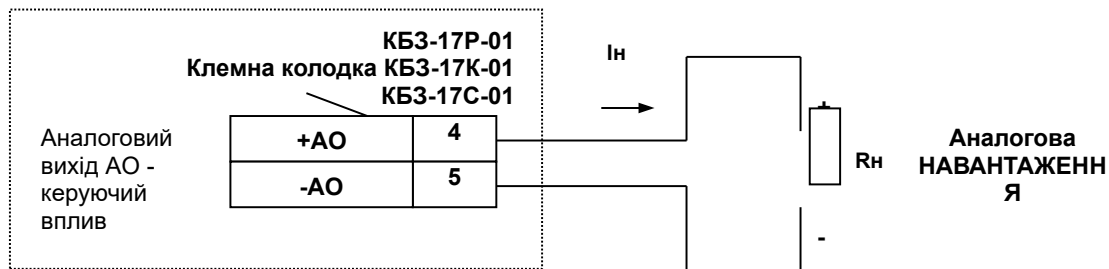
Діапазон вхідного сигналу	Вхід AI Положення перемички JP1
Від 0 мА до 5 мА	[1-2], [7-8]
Від 0 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]
Від 4 мА до 20 мА	[1-2], [5-6]
Від 0 мА до 10 В	[2-4], [5-7]
Від 0 до 2 В	[1-2], [5-7]
Від 0 мВ до 75 мВ	[1-2], [5-7]
Термометри опору та термопар	[1-2], [5-7]

Б.7 Підключення виконавчих пристроїв до аналогового виходу АТ (за умови замовлення опції аналогового виходу)



I_n – вихідний струм аналогового виходу, R_n – навантаження

Малюнок Б.12 - Підключення аналогових навантажень за допомогою KB3-8-14 та KB3-16-13



Малюнок Б.13 - Підключення аналогових навантажень за допомогою KB3-17P-01, KB3-17K-01, KB3-17C-01

Положення перемичок на платі процесора для налаштування аналогового виходу:

Тип вихідного сигналу	Положення перемички на модулі аналогового виходу (Рис.10.1)
Від 0 мА до 5 мА $R_{вх} < 400 \text{ Ом}$	J1 [2-3]
Від 0 мА до 20 мА, $R_{вх} < 100 \text{ Ом}$	J1 [1-2]
Від 4 мА до 20 мА, $R_{вх} < 100 \text{ Ом}$	J1 [1-2]

Примітка. Значення 4мА встановлюється за калібрування аналогового виходу.

Б.8 Підключення дискретних навантажень до КБЗ-16-13 та КБЗ-17Р-01

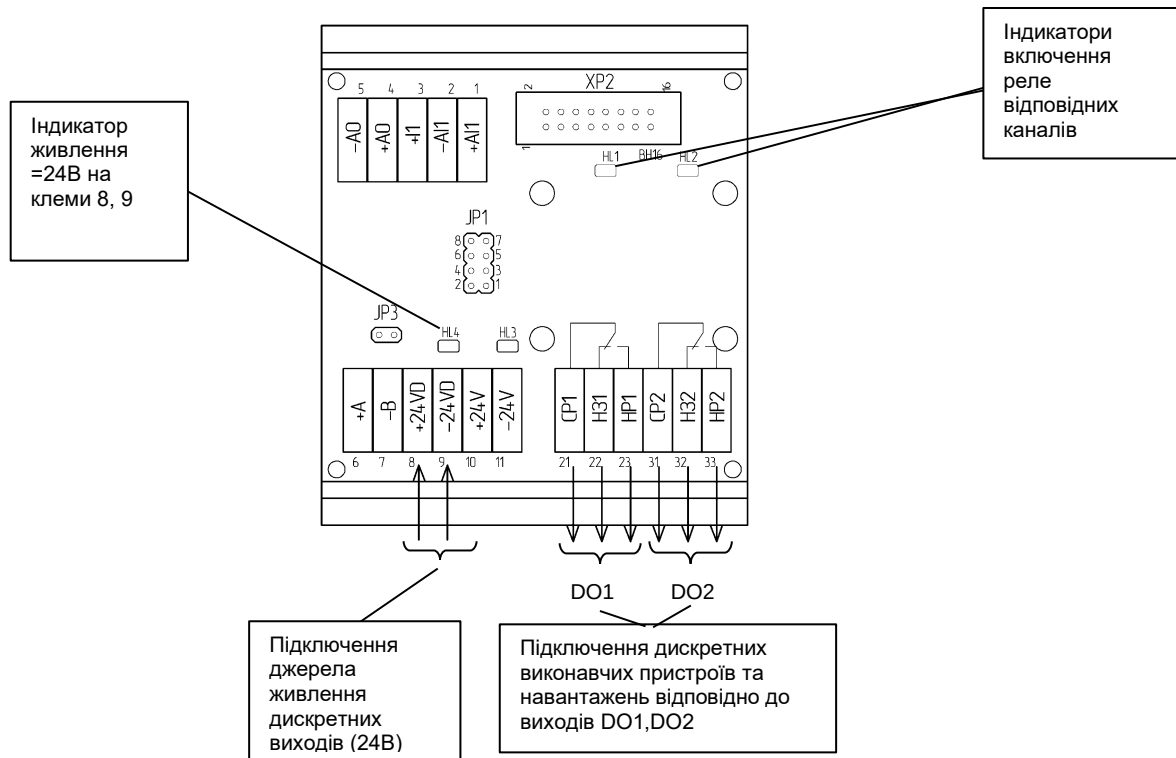


Примітки.

1. При підключенні індуктивних навантажень (реле, пускачі, контактори, соленоїди і т.п.) до дискретних транзисторних виходів індикатора щоб уникнути виходу з ладу вихідного транзистора через великий струм самоіндукції паралельно навантаженню (обмотці реле) необхідно встановити див. схему підключення. Зовнішній діод встановлювати на кожному каналі, до якого підключено індуктивне навантаження.

Тип встановлюваного діода КД209, КД258, 1N4004 ... 1N4007 або аналогічний, розрахований на зворотну напругу 100В, прямий струм 0,5А.

Рисунок Б.14 – Підключення дискретних навантажень за допомогою КБЗ-16-13



Малюнок Б.15 - Підключення дискретних навантажень за допомогою КБЗ-17Р-01

Примітки щодо використання дискретних виходів.

1. На діаграмі підключення КБЗ-17Р-01 умовно показано розташування та призначення перемикаючих контактів реле К1, К2.
2. Контакти вихідних реле вказано у положенні вимкнено, тобто. при знеструмленій обмотці реле.
3. Клеми клемно-блочного з'єднувача КБЗ-17Р-01, що не використовуються, не підключати.

Б.9 Підключення дискретних навантажень до КБЗ-17К-01

Дискретні виходи виконані у вигляді твердотільних реле, при цьому логічному "0" відповідає розімкнене положення контактів, а логічному "1" - замкнутий стан вихідних контактів реле СР і ПЗ.

Кожен дискретний релейний вихід гальванічно ізольований з інших дискретних виходів та інших ланцюгів індикатора.

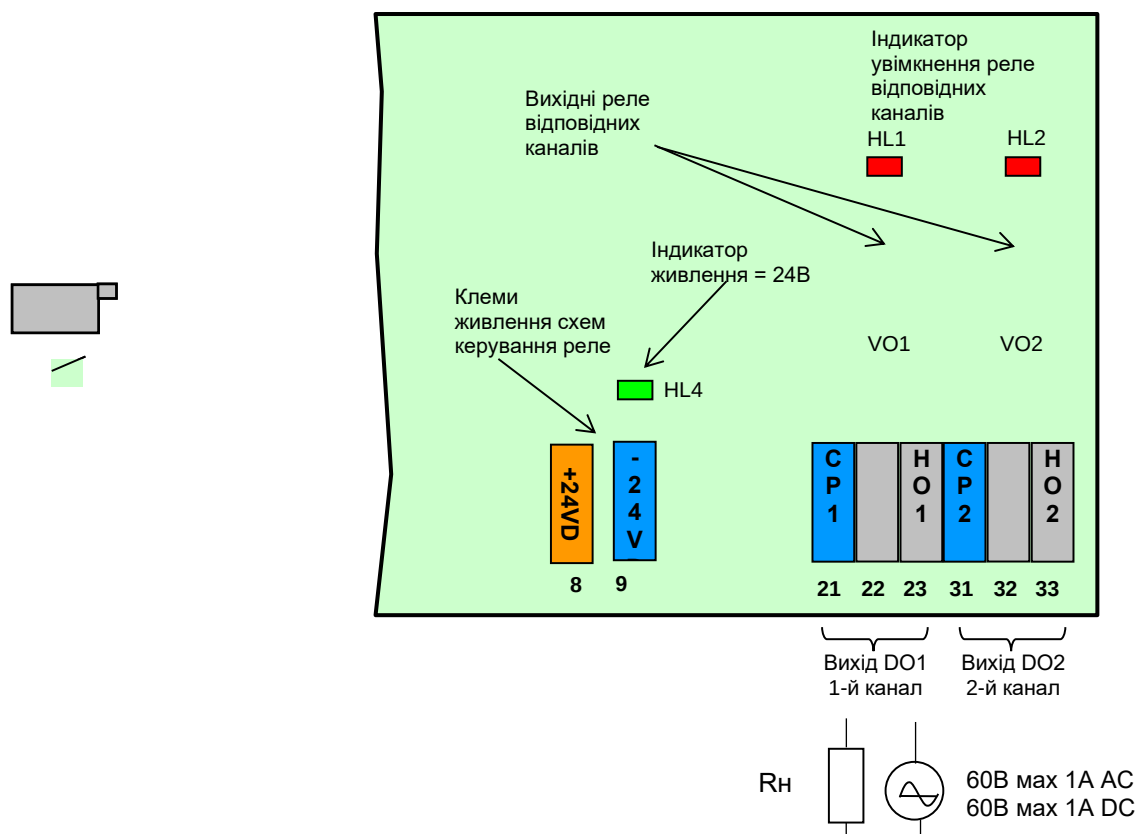


Рисунок Б.16 – Підключення дискретних навантажень за допомогою КБЗ-17К-01

Примітки щодо використання дискретних виходів.

1. На малюнку умовно показано розташування та призначення замикаючих контактів вихідних реле каналів DO1, DO2.
2. Контакти вихідних реле вказані у положенні вимкнено, тобто за знеструмленої схеми управління реле.
3. Клеми клемно-блочного з'єднувача КБЗ-17К-01, що не використовуються, не підключати.
4. Максимальне споживання (схеми управління) двох включених каналів від зовнішнього джерела постійного струму 24В – 40мА.
5. Напруга зовнішнього джерела живлення - нестабілізована, (20-28) У постійного струму.

Б.10 Підключення дискретних навантажень до КБ3-17С-01

Дискретні виходи виконані у вигляді оптосимісторів із вбудованим детектором нульової напруги фази. Логічному "0" відповідає закритий стан симістора, а логічному "1" - відкритий стан. Кожен вихід гальванічно ізольований з інших дискретних виходів та інших ланцюгів індикатора.

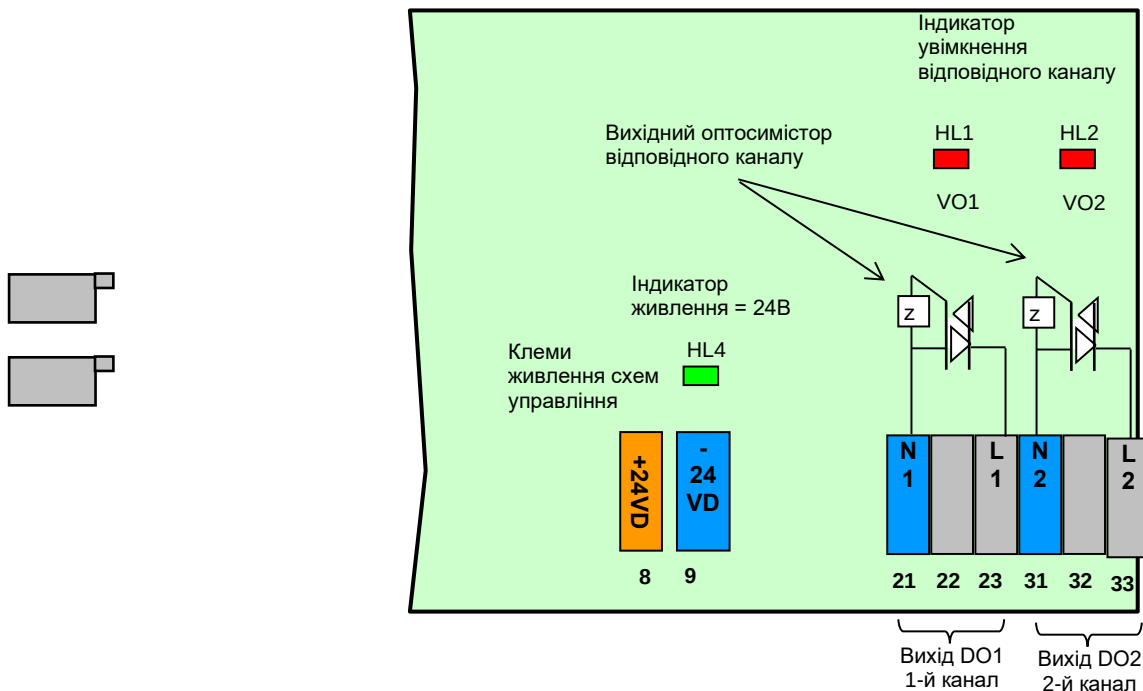


Рисунок Б.17 - Підключення дискретних навантажень за допомогою КБ3-17С-01

Примітки щодо використання дискретних виходів.

1. На малюнку умовно показано розташування та призначення висновків оптосимісторів каналів DO1, DO2.
2. Клеми клемно-блочного з'єднувача КБ3-17С-01, що не використовуються, не підключати.
3. Максимальне споживання (схеми управління) двох включених каналів від зовнішнього джерела постійного струму 24В – 40мА.
4. Напруга зовнішнього джерела живлення - нестабілізована, (20-28) У постійного струму.

Рекомендації щодо використання малопотужних оптосимісторів.

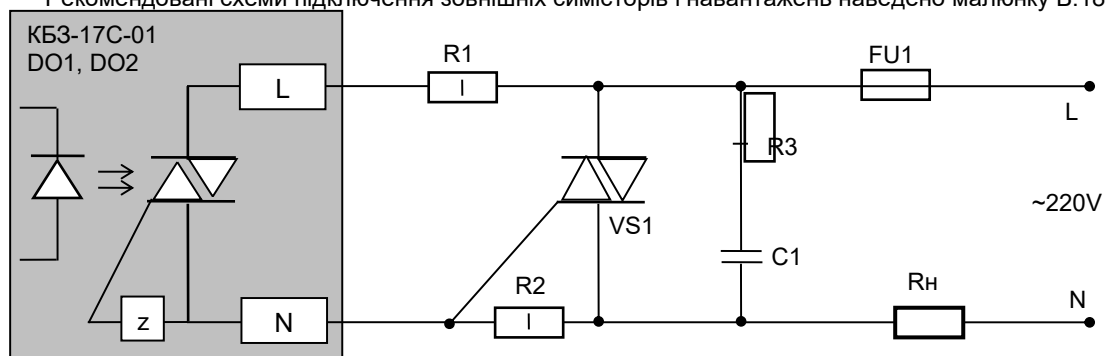
Малопотужні оптосимістори призначені для комутації ланцюгів змінного струму. Оптосимістори забезпечують гальванічну ізоляцію керуючих ланцюгів від силових і безпосередньо керують потужними силовими елементами - напівпровідниковими систорами, які відкриваються імпульсом струму негативної полярності. Малопотужні оптосимістори можуть також управляти парою зустрічно-паралельно включених тиристорів.

До одного малопотужного оптосимісторного виходу може підключатися лише один зовнішній симістор або одна пара тиристорів, що зустрічно-паралельно включені.

Імпульсний вихідний струм малопотужного оптосимістора може досягати 1А, але тільки в момент включення зовнішнього сімістора (або пари тиристорів), тому не можна використовувати цей вихід як релейний, навантажуючи його постійним навантаженням. При підключенні зовнішніх симісторів слід враховувати обмеження по вихідному струму, що управляє, малопотужного вихідного оптосимістора.

Кожен вихідний оптосимістор із зовнішнім потужним симістором (або парою тиристорів) може бути підключений до будь-якої фази (А, або С). Кожен вихідний оптосимістор має вбудований детектор нульової напруги фази дозволяє включати навантаження тільки при мінімальній напрузі на ній.

Рекомендовані схеми підключення зовнішніх симісторів і навантажень наведено малюнку Б.18.



де, VS1 Зовнішній симістор, встановлений на радіатор;

R1 резистор МЛТ-1-360 Ом-5%, допустимий діапазон 200...390 Ом; R2 резистор МЛТ-1-330 Ом-5%, допустимий діапазон 200...390 Ом; R3 резистор МЛТ-1-39 Ом-5%, діапазон 33...68 Ом; C1 конденсатор К73-17-630В-0,01 мкФ-10%, допустимий діапазон 0,01...0,1 мкФ; Rn резистивне навантаження; FU1 плавкий запобіжник.

Рисунок Б.18 – Схема підключення зовнішнього систора

Б.11 Схема підключення інтерфейсу RS-485

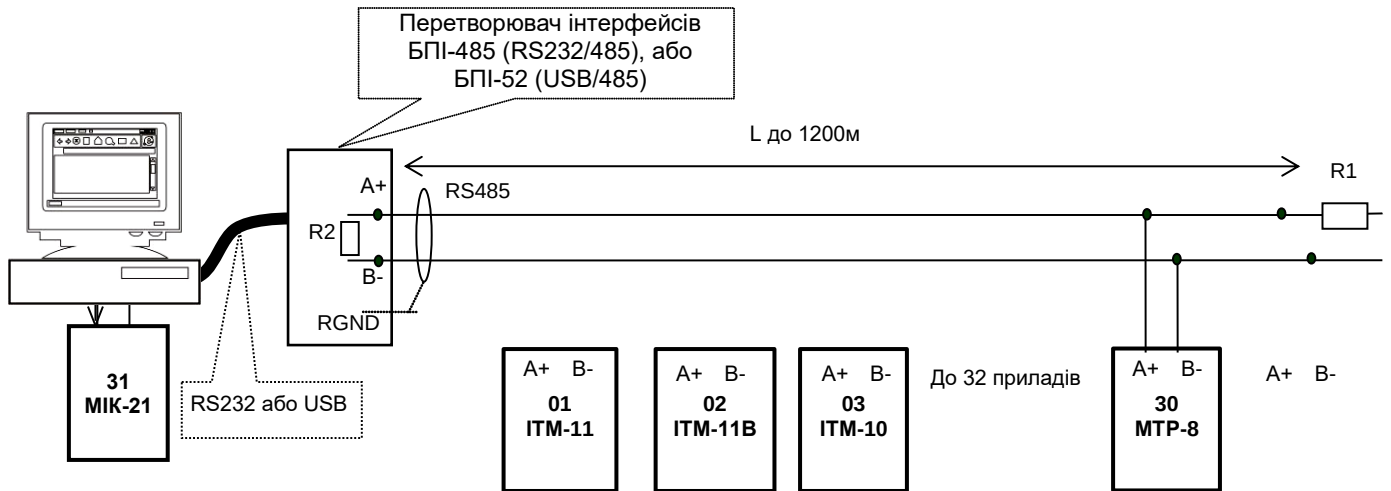
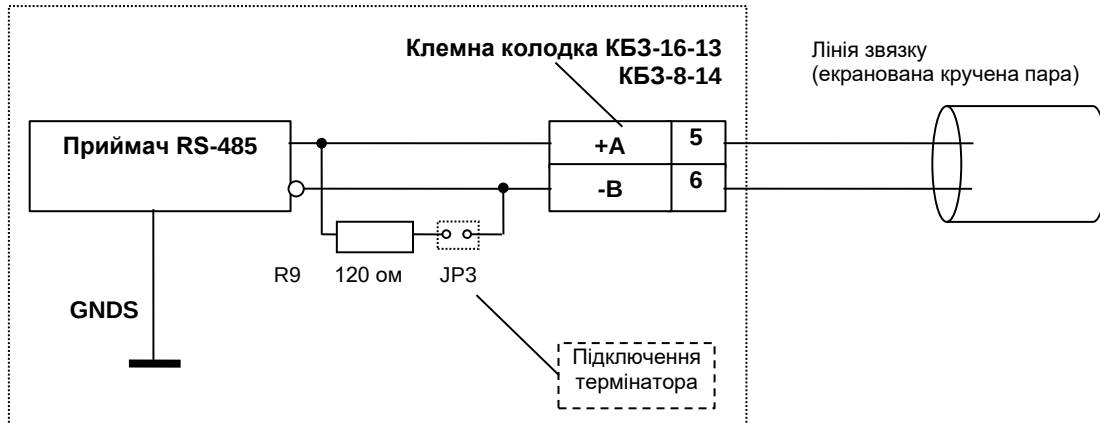
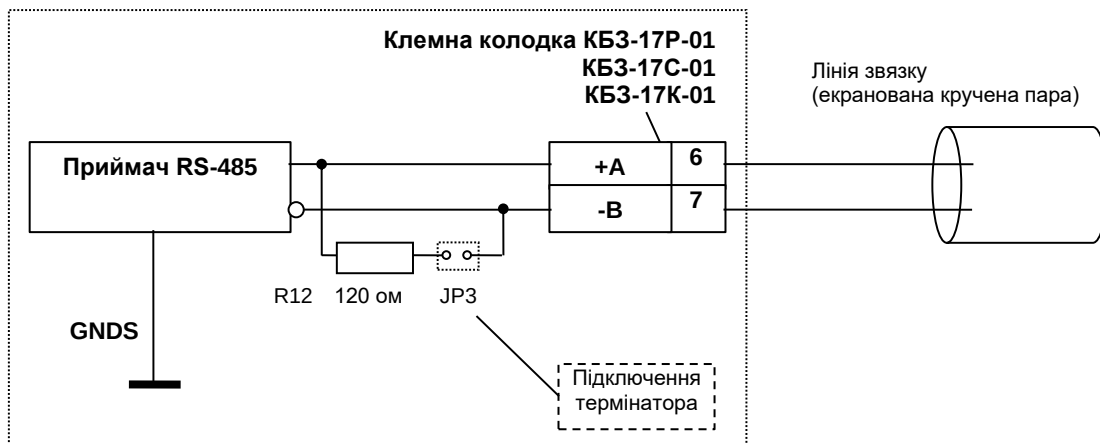


Рисунок Б.19 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та індикаторами чи контролерами

1. Комп'ютер може бути підключений до 32 блоків або контролерів, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).
2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку має перевищувати 1200м.
3. Як кабельну лінію зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L_0 повинна бути якнайменшою.
5. До інтерфейсних входів контролерів, розташованих у крайніх точках сполучної лінії необхідно підключити два термінальні резистори опором 120 Ом (R_1 і R_2). Підключення резисторів до індикаторів або контролерів №№ 01 – 30 не потрібне. Підключення термінальних резисторів у блоці перетворення інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52) дивіться у РЕ на БПІ-485 (БПІ-52). Підключення термінальних резисторів в індикаторах ITM-11, ITM-11B дивіться додаток Б.10 (рисунок Б.20 та Б.21).



Малюнок Б.20 - схема підключення інтерфейсу RS-485, що рекомендується, за допомогою KB3-8-14, KB3-16-13



Малюнок Б.21 - схема підключення інтерфейсу RS-485, що рекомендується, за допомогою KB3-17P-01, KB3-17C-01 або KB3-17K-01.

Примітки щодо використання інтерфейсу RS-485.

1. Усі відгалужувачі приймачів, приєднані до однієї загальної передавальної лінії, повинні узгоджуватися лише у двох *крайніх* точках. Довжина відгалужень має бути якнайменшою.
2. Необхідність екранування кабелів, за якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків та від рівня перешкод у зоні прокладання кабелю.
3. Застосування екранованої кручений пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.
4. Перемичка JP3 призначена для підключення термінатора (120 Ом), встановленого на платах KB3-8-14, KB3-16-13, KB3-17P-01, KB3-17C-01 або KB3-17K-01. Замкнений стан JP3 відповідає підключеному термінатору.

Додаток В. Зведена таблиця параметрів індикаторів ITM-11 та ITM-11B

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значення за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
AIN1 (Аін1)Налаштування параметрів першого функціонального блоку нормалізації та масштабування							
00	Тип аналогового входу		0000 – інтерфейсне введення 0001 – лінійний 0002 – квадратичний 0003 - TCM 50M 0004 - TCM 100M 0005 - гр.23 0006 - ТСП 50П, Pt50 0007 - ТСП 100П, Pt100 0008 - гр.21 0009 – лінеаризована шкала 0010 – термопара лінеаризована 0011 - термопара ТЖК (J) 0012 – термопара ТХК (L) 0013 – термопара ТХКн (E) 0014 – термопара ТХА (K) 0015 – термопара ТПП10 (S) 0016 - термопара ТПР (В) 0017 – термопара ТВР (А-1)	0001	0001	11.2.6	
01	Нижня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	Молодший розряд	5.8.1	Якщо п.00 вибрано в діапазоні 0003-0008, 0011-0017, значення цих пунктів змінити не можна.
02	Верхня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	100,0	Молодший розряд		
03	Положення десятичного роздільника		0000 - xxxx 000,1 - xxx, x 00,02 - xx, xx 0,003 - x, xxx	000,1			
04	Постійна часу цифрового фільтра	сек.	000,0 – 060,0	000,1	000,1	5.8.1	000,0 – фільтр вимк.
05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди	сек.	000,0 – 005,0	000,0	000,1		Захист від імпульсних перешкод
06	Кількість ділянок лінеаризації		0000 - 0039 *	0000	0001	11.3	рівні LNX1 і LNY1
07	Метод температурної корекції вхідних сигналів від термопар		0000 – ручна корекція 0001 – автоматична корекція	0001	0001		T=Тізм+Ткор.руч, див.[3.08] T=Тізм+Ткор.авт
08	Значення температури в режимі ручної корекції вхідних сигналів від термопар	техн. од.	Від -99,9 до 999,9	000,0	000,1		Ткор. При 3.07 = 0000
09	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	020,0	Молодший розряд	5.8.3	Параметр з плаваючою комою
10	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	080,0	Молодший розряд		Параметр з плаваючою комою
11	Гістерезис сигналізації	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	Молодший розряд		Параметр з плаваючою комою
AIN2 (Аін2)Налаштування параметрів першого функціонального блоку нормалізації та масштабування							
00 ... 11	Параметри аналогічні параметрів налаштування аналогового входу AI1						

* Якщо значення параметра AIN1.06 дорівнює 0..19, то точки лінеаризації вводяться на рівнях меню LNX1 і LNY1. Якщо ж виникає необхідність збільшення ділянок лінеаризації до 39, тоді при введенні значення від 20 до 39 параметр AIN1.06, перші 20 точок лінеаризації вводяться на рівні LNX1 і LNY1, а решта 20 точок на рівні лінеаризації другого блоку нормалізації і масштабування LNX2 і LNY2. При цьому десятичний роздільник (кома) для рівнів LNY1 і LNY2 береться з рівня налаштування першого функціонального блоку нормалізації та масштабування AIN1.03.

! При використанні більше 19 ділянок лінеаризації для першого блоку нормалізації та масштабування, лінеаризація другого блоку нормалізації та масштабування неможлива!

Продовження таблиці В.1 - Зведена таблиця параметрів індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значення за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
FNC1 (F _{nc1}) Налаштування функціонального блоку 1							
00	Математичні функції		0000 – не використовується 0001 – віднімання 0002 - підсумовування 0003 – множення 0004 – розподіл 0005 – інтегрування 0006 – резерв 0007 – вимірювання вологості	0000	0001	5.8.2	$k_1 \cdot PV_1 - k_2 \cdot PV_2$ $k_1 \cdot PV_1 + k_2 \cdot PV_2$ $k_1 \cdot PV_1 \cdot PV_2$ $k_1 \cdot PV_1 / PV_2$ $\frac{k_1}{k_2} \cdot \int PV_1 [\text{тех. ед./ч}]$
01	Режим скидання інтегральних значень		0000 – без скидання 0001 – по переповненню 0002 – по переповненню або одночасному натисканню кнопок “▼” та “  ” меню 0003 – за одночасного натискання кнопок “▼” та “  ” меню	0000	0001	5.8.2	При виборі значення 0000 скидання можливе лише з верхнього рівня (зміною значень регістрів 12 та 13)
02	Значення коефіцієнта k1	од.	Від мінус 9999 до 9999	001,0	Молодший розряд	5.8.2	
03	Значення коефіцієнта k2	од.	Від мінус 9999 до 9999	001,0	Молодший розряд		
04	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	020,0	Молодший розряд	5.8.3	Для виходу першого функціонального блоку
05	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	080,0	Молодший розряд		
06	Гістерезис сигналізації	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	Молодший розряд		
FNC2 (F _{nc2}) Налаштування функціонального блоку 2							
00 ... 06	Параметри аналогічні параметрів налаштування функціонального блоку 1						
АОТ (Aot) Налаштування параметрів аналогового виходу АО (за умови замовлення)							
00	Джерело аналогового сигналу для керування аналоговим виходом АТ		0000 – інтерфейсний висновок 0001 – PV1 0002 –PV2 0003 – F1 0004 – F2	0000	0001	5.7	F1 – вихід функціонального блоку 1 F2 – вихід функціонального блоку 2
01	Напрямок вихідного сигналу АТ		0000 - АО = y 0001 - АО = 100%-y	0000	0001		0000 – пряме 0001 – зворотне
02	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 0% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		З урахуванням децимального роздільника вибраного джерела аналогового сигналу.
03	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 100% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	100,0	Молодший розряд		

Продовження таблиці В.1 - Зведена таблиця параметрів індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значення за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
DOT1 (dot 1) Конфігурація вихідного пристрою DO1							
00	Логіка роботи вихідного пристрою DO1		0000 – інтерфейсне введення 0001 – більше MAX 0002 – менше MIN 0003 – у зоні MIN-MAX 0004 – поза зоною MIN-MAX (щодо MIN-MAX відповідного DO) 0005 – узагальнена сигналізація 0006 – не використовується, вихід вимк.	DOT1.00=0001 DOT2.00=0002	0001	5.8.5	0000 - вихід керується за інтерфейсом 0001-0004 - щодо MIN-MAX відповідного DO; 0005 – DO спрацює, якщо параметр вийде за межі технологічної сигналізації
01	Номер аналогового входу для керування дискретним виходом DO1		0000 – вхід PV1 0001 – вхід PV2 0002 – F1 0003 – F2	0000	0001		
02	Тип сигналу вихідного пристрою DO1	сек.	00,00 – статичний 00,01 - 99,99 - імпульсний (динамічний)	00,00	00,01		Де 00,01-99,99 – тривалість імпульсу на секундах.
03	Уставка MIN DO1	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	020,0	Молодший розряд		
04	Уставка MAX DO1	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	080,0	Молодший розряд		
05	Гістерезис вихідного пристрою DO1	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	Молодший розряд		
DOT2 (dot 2) Конфігурація вихідного пристрою DO2							
00 ... 05	Аналогічно параметрам конфігурації вихідного пристрою DO1						
WND1 (wnd 1) Налаштування параметрів вікна відображення 1							
00	Кількість програмованих вікон відображення		0000 – одноканальний ІТМ 0001 – 1 вікно 0002 – 2 вікна	0000	0001	5.8.4	При виборі параметра 0000 параметри пунктів 01-04 та 07-08 не використовуються
01	Параметр, який відображається на цифровому дисплеї		0000 - не виводиться (дисплей погашений) 0001 - значення PV1 0002 - значення PV2 0003 – значення F1 0004 – значення F2	0001	0001		
02	Положення коми цифрового дисплея		0000 - 0000, 0001 - 000,0 0002 – 00,00 0003 – 0,000 0004 - кома з обмеженням 000,0 0005 – кома з обмеженням 00,00 0006 - кому кома	0001	0001		0000-0003 – з фіксованою комою
03	Спосіб відображення інформації на цифровому дисплеї		0000 – дисплей постійно світиться 0001 – блимає дисплей	WND1.03 = 0000 WND2.03 = 0001	0001		
04	Параметр, що виводиться на лінійний індикатор		0000 – не виводиться (темний екран) 0001 - значення PV1 0002 - значення PV2 0003 – значення F1 0004 – значення F2	0001	0001		
05	Метод індикації		0000 – сегмент 0001 – гістограма 0002 - гістограма з "0" посередині	WND1.05 = 0001 WND2.05 = 0001	0001		
06	Точність лінійної індикації		0000 - 3,3% (ІТМ-11); 5% (ІТМ-11В) 0001 - 1,7% (ІТМ-11); 2,5% (ІТМ-11В)	0000	0001		0001 - з миготливим сегментом

Продовження таблиці В.1 - Зведена таблиця параметрів індикаторів ITM-11 та ITM-11B

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значення за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
07	Початок діапазону відображення лінійного індикатору	техн. од.	-9999 – 9999 у діапазоні розрахованого значення F1 або F2	0000	000,1		Для лінійної індикації тільки для відображення F1 або F2
08	Кінець діапазону відображення лінійного індикатору	техн. од.	-9999 – 9999 у діапазоні розрахованого значення F1 або F2	100,0	000,1		Для лінійної індикації тільки для відображення F1 або F2
WND2 (Внд2) Налаштування параметрів вікна відображення 2							
00 ... 08	Параметри аналогічні параметрам першого вікна відображення						
ALRM (Алрм) Налаштування параметра відображення сигналізації							
00	Параметр відображення сигналізації		0000 – без квитування 0001 – з квитуванням	0000	0001	5.8.3	Квітування клавішею [▲] або через інтерфейс.
LNx1 (Лнх1) Абсциси (X) опорних точок лінеаризації сигналу подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	Від 000,0 до 099,9	0000	000,1	11.3	
01	Абсциса 01-ї ділянки	%	Від 000,0 до 099,9	0000	000,1		
02	Абсциса 02-ї ділянки	%	Від 000,0 до 099,9	0000	000,1		
			Від 000,0 до 099,9				
18	Абсциса 18-ї ділянки	%	Від 000,0 до 099,9	0000	000,1		
19	Абсциса 19-ї ділянки	%	Від 000,0 до 099,9	0000	000,1		
LNy1 (Лнх1) Ординати опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях)	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд	11.3	
01	Ордината 01-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
02	Ордината 02-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
			Від мінус 9999 до 9999				
18	Ордината 18-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
19	Ордината 19-ї ділянки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		
LNx2 (Лнх2) Абсциси опорних точок лінеаризації сигналу подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування							
00 ... 19	Параметри аналогічні параметрам налаштування абсцис опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший блок					11.3	
LNy2 (Лнх2) Ординати опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування							
00 ... 19	Параметри аналогічні параметрам налаштування ординат опорних точок лінеаризації сигналу, що подається на перший блок					11.3	
CLI1 (Лл1) Калібрування сигналу подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Калібрування нуля сигналу 1-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999			11	
01	Калібрування максимуму сигналу 1-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999			11	

Продовження таблиці В.1- Зведена таблиця параметрів індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значення за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
COR1 (COR1) Корекція сигналу подається на перший функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Корекція сигналу 1-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999		Молодший розряд	5.8.1	Індикує PV=PV+Δ
01	Коефіцієнт корекції (зміщення) сигналу 1-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		Індикує Δ
CL12 (CL12) Калібрування сигналу подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Калібрування нуля сигналу 2-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999			11	
01	Калібрування максимуму сигналу 2-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999				
COR2 (COR2) Корекція сигналу подається на другий функціональний блок нормалізації та масштабування							
00	Корекція сигналу 2-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999		Молодший розряд	5.8.1	Індикує PV=PV+Δ
01	Коефіцієнт корекції (зміщення) сигналу 2-го блоку	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	Молодший розряд		Індикує Δ
CALO (CALO) Калібрування аналогового виходу (АО)							
00	Тест аналогового виходу	%				11.4	
01	Калібрування нуля аналогового виходу АО	%					
02	Калібрування максимуму аналогового виходу АО	%					
SYS (SYS) Загальні системні налаштування							
00	Мережева адреса (номер індикатора в мережі)		0000 – 0255	0011	0001	7	0000 – відключено від мережі
01	Швидкість обміну	біт/з	0000 – 2400 0001 – 4800 0002 – 9600 0003 – 14400 0004 – 19200 0005 – 28800 0006 – 38400 0007 – 57600 0008 – 76800 0009 – 115200 0010 – 230400 0011 – 460800 0012 – 921600	0009	0001	7	
02	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах		Від 0001 до 0200	0006	0001	7	1 такт = 250 мкс
03	Код індикатора та версія програмного забезпечення			95.37 (80.37)			Службова інформація Код 95 Версія 36
04	Мережевий тип пристрою		0 – Slave 1 – Master	0000	0001		
05	Період опитування		10-10000 мс	0100	0001	7.1	
06	Тайм-аут відповіді		10-10000 мс	0200	0001		>періоду опитування
07	Адреса опитуваного пристрою 1*		Від 0000 до 0255	0000	0001		
08	Номер регістру опитуваного пристрою1		Від 0000 до 9999	0000	0001		
09	Тип даних 1		0 – INT 1 – LONG 2 – FLOAT 3 – SWAP-LONG 4 – SWAP-FLOAT	0000	0001		

Закінчення таблиці В.1 - Зведена таблиця параметрів індикаторів ІТМ-11 та ІТМ-11В

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Значний . за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
10	Адреса опитуваного пристрою 2*		Від 0000 до 0255	0000	0001	7.1	
11	Номер регістру опитуваного пристрою 2		Від 0000 до 9999	0000	0001		
12	Тип даних 2		0 – INT 1 – LONG 2 – FLOAT 3 – SWAP-LONG 4 – SWAP-FLOAT	0000	0001		
13	Корекція показань датчика термокомпенсації					11.3.6	
SAVE (S<u>A</u>VE) Збереження параметрів							
00	Службова інформація						
01	Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті		0000 0001 – записати			6.3.5	
LOAD (L<u>O</u>AD) Завантаження параметрів							
00	Дозвіл програмування по мережі ModBus		0000 0001 – дозволено			4.7.5	
01	Завантаження налаштувань користувача		0000 0001 – завантажити			4.8	
02	Завантаження заводських налаштувань		0000 0001 – завантажити			4.8	

* Для правильної індикації параметрів з мережі необхідно у параметрі «Тип аналогового сигналу» AIN1.00 та AIN2.00 виставити значення «0000 – інтерфейсне введення», а також у параметрі «Кількість вікон» WND1.00 та WND2.00 виставити значення 0001 – 1 вікно або 0002 – 2 вікна.

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінених	Замінених	Нових					
2.00	51			51	ver. 91.10	Модернізація індикатора: змінено конструкцію індикатора, додано вертикальне виконання ІТМ-11В та виконання.	КСЯ	10.05.2006
2.01	64			64	ver. 91.20	Модернізація індикатора: змінено конструкцію індикатора, додано можливість замовлення аналогового виходу, додано вікна відображення та функціональні блоки.	ОВБ	01.08.2006
2.02	64			64	ver. 91.25	Виправлені помилки	ОВБ	08.12.2006
2.03				64	ver. 91.25	Змінено діапазон робочих температур. Виправлені помилки	Ролик	23.07.2007
2.04	66			66	ver. 91.29	Дописів опис по вікнам відображення. Доданий реєстр сигналізації. Виправлені помилки.	КСЯ	03.12.2007
2.05	66			66	ver. 91.29	1 Вилучено з розділу Комплектність поставки КБЗ-8-14-0,75	Ролик	4.03.2008
2.08				72	ver. 91.32	2 Введено інформацію про те, що з 31.01.2008р. КБЗ-8-14-0Ю75 вилучені з комплекту постачання ІТМ-11(ІТМ-11В)	Лукашук Р.О	8.10.2010
						3 Усунуто помилки і невідповідності чинним стандартам		
						У коді замовлення додано примітку про термопари ТПР, ТВР, ТПП		
						Строк гарантії збільшено до 5 років		
2.09				71	ver. 91.32	Додані елементи під час підключення зовнішнього симістора	Лукашук Р.О	19.11.2010
2.10				71	ver. 91.32	Змінено схему розташування перемичок	Лукашук Р.О	26.11.2010
2.12				71	ver. 91.32	Виправлено таблицю 3,4 живлення індикатора.	Лукашук Р.О	6.12.2011
2.13				70	ver. 95.37 ver. 80.37	Збільшено кількість точок лінеаризації першого аналогового входу.	С.В.М	26.06.2012
2.14				70	ver. 95.37 ver. 80.37	Змінено схему положення перемичок на платі процесора	Фединяк В.В	07.02.2024