



РЕГУЛЯТОР МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ

МІК-122Н

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421457.012 РЕ

УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2019

Ця настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

Продукція підприємства МІКРОЛ призначена для експлуатування кваліфікованим персоналом, який застосовує відповідні прийоми і лише з метою, описаною в цій настанові.

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, уміння, 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. Автолившавіівська, 5 Б,
Тел +38 (0342) 502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411
Факс +38 (0342) 502704, 502705
E-mail: microl@microl.ua
www.microl.ua

Copyright © 2001-2019 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

З М І С Т

Стор.

1 ОПИС РЕГУЛЯТОРА	4
1.1 Призначення регулятора.....	4
1.2 Позначення регулятора.....	5
1.3 Технічні характеристики регулятора	6
1.4 Склад регулятора	9
1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	9
1.6 Маркування та пломбування	9
1.7 Пакування.....	9
2 ПРИЗНАЧЕННЯ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	10
3 КОНСТРУКЦІЯ РЕГУЛЯТОРА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ	11
3.1 Конструкція регулятора	11
3.2 Передня панель регулятора	11
3.3 Призначення дисплеїв передньої панелі.....	11
3.4 Призначення світлодіодних індикаторів	12
3.5 Призначення клавіш	12
3.6 Структурна схема регулятора МІК-122Н	13
3.7 Принцип роботи регулятора МІК-122Н	13
3.8 Розподіл входів-виходів структур регулятора МІК-122Н.....	14
3.9 Логіка роботи дискретних виходів	15
3.10 Принцип роботи технологічної сигналізації.....	17
4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	19
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання регулятора	19
4.2 Підготовка регулятора до використання. Вимоги до місця встановлення.....	19
4.3 З'єднання із зовнішніми пристроями. Вхідні та вихідні ланцюги	19
4.4 Підключення електроживлення блоків.....	20
4.5 Конфігурація регулятора	20
4.6 Режим РОБОТА	20
4.7 Режим КОНФІГУРУВАННЯ	25
4.8 Завантаження заводських налаштувань регулятора	28
4.9 Порядок налаштування аналогових входів та аналогових виходів.....	28
5 КАЛІБРУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА РЕГУЛЯТОРА	30
5.1 Калібрування аналогових входів	30
5.2 Лінеаризація аналогових входів AI1 та AI2.....	34
5.3 Калібрування аналогових виходів	36
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	37
6.1 Загальні вказівки.....	37
6.2 Заходи безпеки	37
6.3 Порядок технічного обслуговування	37
7 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	39
7.1 Умови зберігання регулятора	39
7.2 Вимоги до транспортування регулятора та умови, за яких воно має здійснюватися.....	39
8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	39
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ ТА ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ.	40
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРА. СХЕМА ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ.....	41
Додаток Б.1 Підключення аналогових датчиків із пасивними виходами.....	41
Додаток Б.2 Підключення дискретних навантажень до регулятора МІК-122Н.....	43
Додаток Б.3. Схема підключення інтерфейсу RS-485.....	44
ДОДАТОК В - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	45
Додаток В.1 Загальні відомості.....	45
Додаток В.2 Програмно доступні регістри регулятора МІК-122Н	47
Додаток В.3 MODBUS протокол	50
Додаток В.4 Формат команд	51
Додаток В.5 Рекомендації щодо програмування обміну даними з регулятором МІК-122Н	52
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ РЕГУЛЯТОРА МІК-122Н	53

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **універсального мікропроцесорного двоканального ПІД-регулятора МІК-122Н** (Надалі регулятор МІК-122Н).

УВАГА !

Перед використанням регулятора, будь ласка, ознайомтеся з цією настановою щодо експлуатування регуляторів МІК-122Н.

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

У зв'язку з постійною роботою з удосконалення регулятора, що підвищує його надійність та покращує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не відображені в цьому виданні.

Скорочення, прийняті в цій настанові

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

Таблиця 1- Скорочення та аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
PV або X	Process Variable	Вимірювана величина (контрольований та регульований параметр)
SP або W	Setpoint	Задана точка (завдання регулятора)
MV або Y	Manipulated Variable	Маніпульована змінна, змінна, що представляє значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід пристрою
Z	External Disturbance	Зовнішній вплив, що збурює
LSP	Local Setpoint	Локальна (внутрішня) задана точка
T, t	Time	Час, інтервал часу
AI	Analogue Input	Аналоговий вхід
DI	Discrete Input	Дискретний вхід
AO	Analogue Output	Аналоговий вихід
DO	Discrete Output	Дискретний вихід

1 Опис регулятора

1.1 Призначення регулятора

1.1.1 Регулятор МІК-122Н призначений для вимірювання двох контрольованих вхідних фізичних параметрів (температура, тиск, витрата, рівень тощо), обробки, перетворення та відображення їх поточних значень на вбудованих чотирирозрядних цифрових індикаторах;

1.1.2 Регулятор формує вихідний аналоговий та (або) імпульсний сигнал управління двома зовнішніми виконавчими механізмами, забезпечуючи аналогове, імпульсне, 2-3-х позиційне, або регулювання в режимі override вхідного параметра за П, ПІ, ПД або ПІД законом відповідно до заданою користувачем логікою роботи та параметрами регулювання;

1.1.3 Регулятор формує сигнали технологічної сигналізації, на передній панелі є індикатори сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) регульованих чи вимірюваних параметрів.

1.1.4 Регулятори є програмованими засобами вимірювання електричних величин загального призначення згідно з ГОСТ 22261, що дозволяють вести локальне, дистанційне, ручне регулювання та дискретне управління.

1.2 Позначення регулятора

Позначення (код) при замовленні:

MIK-122H-AA-BB-C-R-D-U,

Де:

AA і BB, відповідно код 1-го та 2-го вхідного аналогового сигналу:

- 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 до 2 В
- 08 - TCM 50M, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C
- 09 - TCM 100M, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C
- 10 - TCM гр.23, від мінус 50°C до плюс 200°C
- 11 - ТСП 50П W100 = 1,391, Pt50, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 12 - ТСП 100П W100 = 1,391, Pt100, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 13 - ТСП гр.21, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 14 - Термопара ТХА (К), від 0 °С до плюс 1300 °С
- 15 - Термопара ТХК (L), від 0°C до плюс 800°C
- 16 - Термопара ТЖК (J), від 0 °С до плюс 1100 °С
- 17 - Термопара ТХКн (Е), від 0°C до плюс 850°C
- 18 - Термопара ТПП10 (S), від 0°C до плюс 1600°C
- 19 - Термопара ТПР (В), від 0 °С до плюс 1800 °С
- 20 - Термопара ТВР-1 (А-1), від 0 °С до плюс 2500 °С

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

C- код першого вихідного аналогового сигналу:

- 1 - від 0 мА до 5 мА,
- 2 - від 0 мА до 20 мА,
- 3 - від 4 мА до 20 мА,
- 4 - Від 0 В до 10 В.

R- код другого вихідного аналогового сигналу:

- 1 - від 0 мА до 5 мА,
- 2 - від 0 мА до 20 мА,
- 3 - від 4 мА до 20 мА,
- 4 - від 0 В до 10 В

D- тип вихідних дискретних сигналів:

- T** - транзисторні виходи,
- P** - релейні виходи.

U- напруга живлення:

- 230** - 230В змінного струму,
- 24** - 24В постійного струму.

Увага! При замовленні регулятора необхідно вказувати повну назву, в якій присутні типи аналогових входів, аналогового виходу і напруга живлення.

Наприклад, замовлено регулятор: MIK-122H-09-03-2-1-P-220

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) мікропроцесорний двоканальний ПІД-регулятор MIK-122H,
- 2) вхід аналоговий AI1 "Параметр" код **09**- TCM 100M, W100 = 1,428, від мінус 50°C до 200°C,
- 3) вхід аналоговий AI2 "Завдання" код **03**- від 4 мА до 20 мА,
- 4) вихід аналоговий AO1 код **2**- від 0 мА до 20 мА,
- 5) вихід аналоговий AO2 код **1** - від 0 мА до 5 мА,
- 6) виходи дискретні DO1-DO4 код **P**— релейні виходи
- 7) напруга живлення код **220**- 220В змінного струму.

1.3 Технічні характеристики регулятора

Основні технічні характеристики (аналогових вхідних/вихідних сигналів, дискретних вхідних/вихідних сигналів, електричні дані) регулятора MIK-122H відповідають зазначеним у п. 1.3.1 – 1.3.15.

1.3.1 Аналогові вхідні сигнали

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	2
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 TSM 50M, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C TSM 100M, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C TSM гр.23, від мінус 50°C до плюс 200°C ТСП 50П, W100 = 1,391, Pt50, від мінус 50°C до плюс 650°C ТСП 100П, W100 = 1,391, Pt100, від мінус 50°C до плюс 650°C ТСП гр.21, мінус 50°C до плюс 650°C Термопари ДСТУ 2837-94 (DIN ІЕС 584-1): ТЖК (J), від 0°C до плюс 1100°C ТХК (L), від 0° До плюс 800°C ТХКн (E), від 0°C до плюс 850°C ТХА (K), від 0°C до плюс 1300°C ТПП10 (S), від 0°C до плюс 1600°C ТПР (B), від 0°C до плюс 1800°C ТВР-1 (A-1), від 0°C до плюс 2500°C
Межа основної наведеної похибки вимірювання	$\leq 0,2\%$
Точність індикації	0,01%
Межа допустимої додаткової похибки, викликаной зміною температури навколишнього середовища	$< 0,2\% / 10^\circ\text{C}$
Період вимірювання, не більше	0,1 сек
Гальванічна розв'язка аналогових входів	Входи гальванічно ізолювані від виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В
Канал вимірювання температури вільних кінців термопари	
Діапазон вимірів	від мінус 40°C до плюс 150°C
Межа основної наведеної похибки вимірювання	0,25%

Примітки.

1. Кожен регулятор MIK-122H може бути налаштований на підключення будь-якого типу давача.
2. При замовленні входу тип-термопара використовується давач термокомпенсації, розташований на корпусі регулятора. Давач використовується як вхід температурної компенсації термо-ЕРС вільних кінців термопари.

1.3.2 Аналогові вихідні сигнали

АО1 та АО2 - вихідні аналогові сигнали управління зовнішніми виконавчими механізмами (керуюча дія) або ретрансмісія вхідного сигналу AI1 або AI2.

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики аналогового уніфікованого вихідного сигналу

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	2
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, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ Від 0 до 10 В, $R_n \geq 2 \text{ кОм}$
Роздільна здатність ЦАП:	АО1 – 16 розрядів АО2 – 12 розрядів
Межа основної наведеної похибки формування вихідного сигналу	АО1 – $\leq 0,2\%$ АО2 – $\leq 0,4\%$
Межа допустимої додаткової похибки, викликаной зміною температури навколишнього середовища	АО1 - $< 0,2\% / 10^\circ\text{C}$ АО2 – $< 0,4\% / 10^\circ\text{C}$
Гальванічна розв'язка аналогового виходу	Вихід гальванічно ізолюваий від входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.3 Дискретні вхідні сигнали

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики дискретних вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних входів	2
Сигнал логічного "0" – стан ВІДКЛЮЧЕНО	Від 0 до 7 В, негативної полярності
Сигнал логічної "1" – стан УВІМКНЕНО	Від 18 до 30 В, негативної полярності
Вхідний струм (споживання на вході)	≤ 10 мА
Гальванічна розв'язка дискретних входів	Входи пов'язані попарно та гальванічно ізолювані від інших входів та інших ланцюгів

Увага! Якщо не використовуються дискретні входи регулятора, то внутрішні джерело живлення можна використовувати для живлення аналогового давача з пасивним виходом при підключенні до одного з аналогових входів регулятора.

1.3.4 Дискретні вихідні сигнали

1.3.4.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Відкритий колектор (NPN транзистора)
Максимальна напруга комутації	≤ 40 В постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	≤ 100 мА
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан транзисторного ключа
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан транзисторного ключа.
Вид навантаження	Активне, індуктивне
Напруга зовнішнього джерела живлення	Нестабілізована, (20-40)В постійного струму
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Кожен вихід гальванічно ізолюваний від інших входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.4.2 Релейний вихід

Таблиця 1.5 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	~220 В змінного струму =24 В постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	до 8А змінного струму при активному навантаженні до 3А змінного струму при індуктивному навантаженні ($\cos\varphi=0.4$)
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле.
Сигнал логічного "1"	Замкнуте стан контактів реле.
Вид навантаження	Активне, індуктивне
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Кожен вихід гальванічно ізолюваний від інших входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.5 Регулятор

Таблиця 1.6- Технічні характеристики регулятора

Технічна характеристика	Значення
Число контурів регулювання	2
Діапазон вимірювання параметрів налаштування регулятора: - коефіцієнт посилення - час інтегрування - час диференціювання	від 000,1 до 050,0 від 0000 до 6000 від 0000 до 6000
Зона нечутливості	від 000,0 до 999,9
Структура регулятора (Закони регулювання)	П, ПІ, ПД, ПІД Двопозиційний Трипозиційний
Контрольовані параметри	Вимірювана величина, задана точка, значення виходу або положення виконавчого механізму
Вигляд балансування вузла задавача	Статичне, динамічне

1.3.6 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.7 - 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 вита 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 регулятора, для використання як віддаленого пристрою під час роботи в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд та даних)

1.3.7 Електричні дані

Таблиця 1.8 – Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення (підключення до мережі): - постійного струму - змінного струму	від 18В до 36В від 100В до 242В, 50Гц
Струм по живленню 24В	≤ 250 мА
Потужність від мережі змінного струму 220В	≤ 7,0 ВА
Захист даних	EEPROM, сегнетоелектрична NVRAM
Підключення	За допомогою роз'єму – клеми.

Таблиця 1.9 – Технічні характеристики внутрішнього джерела електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення:	21 В
Струм по живленню 21В	≤ 30 мА
Підключення	За допомогою роз'єму – клеми.

1.3.8 Корпус. Умови експлуатування

Таблиця 1.10 – Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Корпус (ВхШхГ): МІК-122Н	настінне виконання або на DIN-рейку 110 x 160 x 58 мм
Температура навколишнього середовища	від мінус 40 °С до плюс 70 °С
Атмосферний тиск	від 84 кПа до 106,7 кПа
Вібрація (частотної/амплітудної)	до 60Гц/до 0,1мм
Приміщення	закрите, вибухо-, пожежобезпечне. Повітря в приміщенні не повинне містити пилу та домішок агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті сполуки або аміак).
Положення під час монтажу	згідно проекту
Ступінь захисту	IP30
Маса регулятора, не більше	500 г

1.3.9 Середній час напрацювання на відмову з урахуванням технічного обслуговування, регламентованого настановою щодо експлуатування, - не менше ніж 100 000 годин.

1.3.10 Середній час відновлення працездатності МІК-122Н – не більше 4 годин.

1.3.11 Середній термін експлуатування – не менше 10 років.

1.3.12 Середній термін зберігання – 1 рік .

1.3.13 Ізоляція електричних кіл МІК-122Н щодо корпусу та між собою при температурі навколишнього середовища $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувального напруження синусоїдальної форми частотою (50 ± 1) Гц із чинним значенням 1500 В.

1.3.14 Мінімально допустимий електричний опір ізоляції за температури навколишнього середовища $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ відносної вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.4 Комплект регулятора

Таблиця 1.11 - Комплект постачання регулятора МІК-122Н

Позначення	Найменування виробу	Кількість
ПРМК.421457.012	ПІД-регулятор багатофункціональний мікропроцесорний МІК-122Н	1
ПРМК.421457.012 РЕ	Настанова щодо експлуатування	*
232-109/026-000	Роз'єм мережевий (220В)	1**
734-203	Роз'єм мережевий (24В)	1***
232-109/026-000	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних та вихідних ланцюгів	4
232-106/026-000	Роз'єм для підключення зовнішніх вихідних ланцюгів	1***
231-131	Важіль монтажний для клем	1
734-230	Важіль монтажний для клем живлення	1***

* - настанова доступна для завантаження на сайті <http://www.microl.ua>

** - за умови замовлення приладу з напругою живлення 220 В постійного струму

*** - за умови замовлення приладу з напругою живлення 24 В змінного струму

1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

Перелік приладдя, необхідного для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування регулятора, наведено в таблиці 1.12 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблиця 1.12 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при обслуговуванні регулятора МІК-122Н

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Вольтметр універсальний Щ300	Вимірювання вихідного сигналу та контроль напруги живлення
2 Магазин опорів Р4831	Задавач сигналу
3 Диференціальний вольтметр В1-12	Задавач сигналу та вимірювання вихідного сигналу
4 Мегомметр Ф4108	Вимір опору ізоляції
5 Пінцет медичний	Перевірка якості монтажу
6 Викрутка	Розбирання корпусу
7 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.6 Маркування та пломбування

1.6.1 Маркування регулятора виконано згідно з СОУ-Н-ПРМК-902:2014 на табличці, що кріпиться на корпусі регулятора.

1.6.2 На табличці нанесені такі позначення:

- товарний знак підприємства-виробника;
- найменування регулятора;
- умовне позначення;
- позначення виконання;
- порядковий номер регулятора системи нумерації підприємства-виробника;
- рік та квартал виготовлення;

1.6.3 Пломбування регулятора підприємством-виробником під час випуску з виробництва не передбачено.

1.7 Пакування

1.7.1 Пакування регулятора відповідає вимогам СОУ-Н-ПРМК-903:2014.

1.7.2 Регулятор відповідно до комплекту постачання упаковано згідно з кресленнями підприємства-виробника.

1.7.3 Регулятор у транспортній тарі транспортується дрібними відправленнями залізничним транспортом (критими вагонами) чи іншим видом транспорту.

1.7.4 В якості споживчої тари застосовуються картонні коробки з гофрованого картону та мішки з поліетиленової плівки товщиною не менше 0,15 мм.

2 Призначення. Функціональні можливості

Регулятор МІК-122Н являє собою новий клас сучасних універсальних *двоканальних* цифрових регуляторів з аналоговим чи імпульсним (дискретним) виходом. У своїй структурі регулятор МІК-122Н містить два незалежні канали вимірювання і два незалежні регулятори (аналоговий, ПІД-ШИМ регулятор, імпульсний ПІД регулятор, 3-х, 2-х позиційний).

Регулятори застосовуються керувати технологічними процесами у промисловості. Регулятор МІК-122Н дозволяє забезпечити високу точність підтримки значення параметра, що вимірюється. *Відмінною особливістю* регулятора МІК-122Н є наявність трирівневої гальванічної ізоляції між входами, виходами та ланцюгом живлення.

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

Регулятор МІК-122Н призначений:

- для вимірювання двох контрольованих вхідних фізичних параметрів (температура, тиск, витрата, рівень тощо), обробки, перетворення та відображення їх поточних значень на вбудованих чотирирозрядних цифрових індикаторах;
- регулятор формує вихідний аналоговий та (або) імпульсний сигнал управління двома зовнішніми виконавчими механізмами, забезпечуючи аналогове, імпульсне, 2-3-х позиційне, або регулювання в режимі override вхідного параметра за П, ПІ, ПД або ПІД законом відповідно до заданої користувачем логіки роботи та параметрами регулювання;
- регулятор формує сигнали технологічної сигналізації, на передній панелі є індикатори сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) регульованих чи вимірюваних параметрів.

Структура регулятора МІК-122Н конфігурацією може бути змінена таким чином, що можуть бути вирішені наступні завдання регулювання:

- ✓ Двухпозиційного (до чотирьох каналів - при використанні функції вільно-програмованих дискретних виходів регулятора) або двох, трьохпозиційних регуляторів;
- ✓ Двох незалежних регуляторів (ПІД-регулятора з аналоговим виходом та ПІД-регулятора з імпульсним виходом або ПІД-ШИМ-регулятора з імпульсним виходом) або двох регуляторів у режимі override.
- ✓ Контури автоматичного регулювання з управлінням від ЕОМ;
- ✓ Прилади ручного управління імпульсним виконавчим механізмом, двопозиційним або трипозиційним навантаженням, з індикацією впливів, що задають;
- ✓ Індикатор двох фізичних величин.

Внутрішня програмна пам'ять регулятора МІК-122Н містить велику кількість стандартних функцій, необхідних для управління технологічними процесами більшості інженерних прикладних завдань, наприклад, таких як:

- можливість підключення різних типів датчиків,
- порівняння результату перетворення зі уставками мінімум і максимум, а також сигналізацію відхилень (технологічно небезпечних зон), вибір типу технологічної сигналізації – абсолютна або девіаційна (що залежить від заданої точки),
- програмне калібрування каналів за зовнішнім еталонним джерелом аналогового сигналу,
- цифрова фільтрація,
- довільне масштабування шкал вимірюваних параметрів, лінеаризація вхідних сигналів,
- вилучення квадратного кореня,
- режими статичного та динамічного балансування,
- моніторинг справності датчиків (їх ліній зв'язку або вимірювального каналу) із системою безпечного управління виконавчими механізмами.

Регулятор являє собою компактний прилад, що вільно конфігурується. Користувач, який не має знань та навичок програмування, може просто викликати та виконувати ці функції шляхом конфігурації регулятора МІК-122Н. Регулятори МІК-122Н дуже гнучкі у використанні і можуть швидко і легко, змінивши конфігурацію, виконати більшість вимог і завдань управління технологічними процесами.

Регулятори МІК-122Н конфігуруються через передню панель або гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що також дозволяє використовувати прилад як віддалений контролер при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

Параметри конфігурації регулятора МІК-122Н зберігаються в незалежній пам'яті і регулятор здатний відновити виконання завдань управління після переривання напруги живлення. Батарея резервного живлення не використовується. Регулятори можуть виготовлятися за індивідуальним технічним завданням виконання конкретної технологічної задачі.

3 Конструкція регулятора та принцип роботи

3.1 Конструкція регулятора

Регулятор МІК-122Н сконструйований за блочним принципом і включає:

- пластмасовий корпус,
- фронтальний блок передньої панелі з елементами обслуговування (клавіатурою) та індикації,
- на корпусі розміщені знімні роз'єм-клеми до яких підключаються живлення, вхідні та вихідні сигнали.

3.2 Передня панель регулятора

Для кращого спостереження та управління технологічним процесом регулятор МІК-122Н обладнаний активною чотирирозрядною цифровою індикацією для відображення вимірюваної величини (дисплей ПАРАМЕТР та дисплей ЗАВДАННЯ), необхідною кількістю кнопок обслуговування та сигналізаційних світлодіодних індикаторів для різних статусних режимів та сигналів. Зовнішній вигляд передньої панелі регулятора МІК-122Н наведено на рисунку 3.1. Габаритні розміри регулятора наведено у додатку А.



Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд передньої панелі регулятора МІК-122Н

3.3 Призначення дисплеїв передньої панелі

- **Дисплей ПАРАМЕТР** У режимі РОБОТА індикатори значення обраної вимірюваної величини (I або II де I - значення першої вимірюваної величини, II - значення другої вимірюваної величини).
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображається значення вибраного параметра.
- **Дисплей ЗАВДАННЯ** У режимі РОБОТА індикатори значення заданої точки або значення другої величини, що вимірюється (коли світяться індикатори I і II).
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображається номер параметра конфігурації.
- **Дисплей ВИХІД** У режимі РОБОТА відображає значення впливу, що подається на аналоговий або імпульсний вихід пристрою або стан дискретних входів/виходів.

3.4 Призначення світлодіодних індикаторів

- **Індикатор ALM1** Світиться, якщо значення вимірюваної величини менше значення уставки сигналізації відхилення MIN або перевищує значення уставки технологічної сигналізації відхилення MAX.
- **Індикатор ALM2** Світиться, якщо значення вимірюваної величини менше значення уставки сигналізації відхилення MIN або перевищує значення уставки технологічної сигналізації відхилення MAX.
- **Індикатор F** Світиться, якщо регулятор керується за допомогою логіки дискретних входів
- **Індикатор РУ1** Світиться, якщо регулятор знаходиться в ручному режимі управління, і не світиться, якщо регулятор перебуває в автоматичному режимі управління.
- **Індикатор РУ2** Світиться, якщо регулятор знаходиться в ручному режимі управління, і не світиться, якщо регулятор перебуває в автоматичному режимі управління.
- **Індикатор ІНТ** Блімає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку.
- **Індикатор І** Світиться, якщо відображаються параметри одного регулятора (вхід, завдання, вихід) на відповідних дисплеях передньої панелі.
- **Індикатор ІІ** Світиться, якщо відображаються параметри 2-го регулятора (вхід, завдання, вихід) на відповідних дисплеях передньої панелі.
- **Індикатори І та ІІ** Світяться, якщо вибрано додатковий режим індикації регулятора
- **Індикатор ▲** Світлодіодний індикатор стану ключа БІЛЬШЕ імпульсного або трипозиційного регулятора. Світиться при увімкненому ключі БІЛЬШЕ.
- **Індикатор ▼** Світлодіодний індикатор стану ключа МЕНШЕ імпульсного або трипозиційного регулятора. Світиться при увімкненому ключі МЕНШЕ.

3.5 Призначення клавіш

- **Клавіша [P/A]** Кожне натискання клавіші викликає перехід з автоматичного режиму роботи в режим ручного управління та назад вибраного регулятора (разом з натисканням клавіші [↺], Для підтвердження виконання операції переходу).
- **Клавіша [Завд]** Клавіша призначена для виклику значення заданої точки (завдання) і для редагування завдання.
- **Клавіша [▲]** Клавіша "більше". При кожному натисканні цієї клавіші здійснюється збільшення значень, заданої точки, вихідного сигналу управління (керуючого впливу) або значення параметра, що змінюється. При утриманні цієї клавіші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
- **Клавіша [▼]** Клавіша "менше". При кожному натисканні цієї клавіші здійснюється зменшення значень, заданої точки, вихідного сигналу управління (керуючого впливу) або значення параметра, що змінюється. Утримуючи цю клавішу, у натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.
- **Клавіша [↺]** Клавіша призначена для підтвердження виконуваних дій або операцій, для фіксації значень, що вводяться. Наприклад, підтвердження переходу з автоматичного режиму роботи в режим ручного управління та назад, фіксація введення зміненої заданої точки, підтвердження входу в режим конфігурації, просування по рівнях конфігурації тощо.
- **Клавіша [↻]** Клавіша призначена для виклику меню конфігурації, а також просування меню конфігурації.
У режимі роботи при натисканні цієї клавіші відбувається перемикання режимів індикації регулятора.

3.6 Структурна схема регулятора МІК-122Н

Структурну схему регулятора МІК-122Н показано на рисунку 3.2

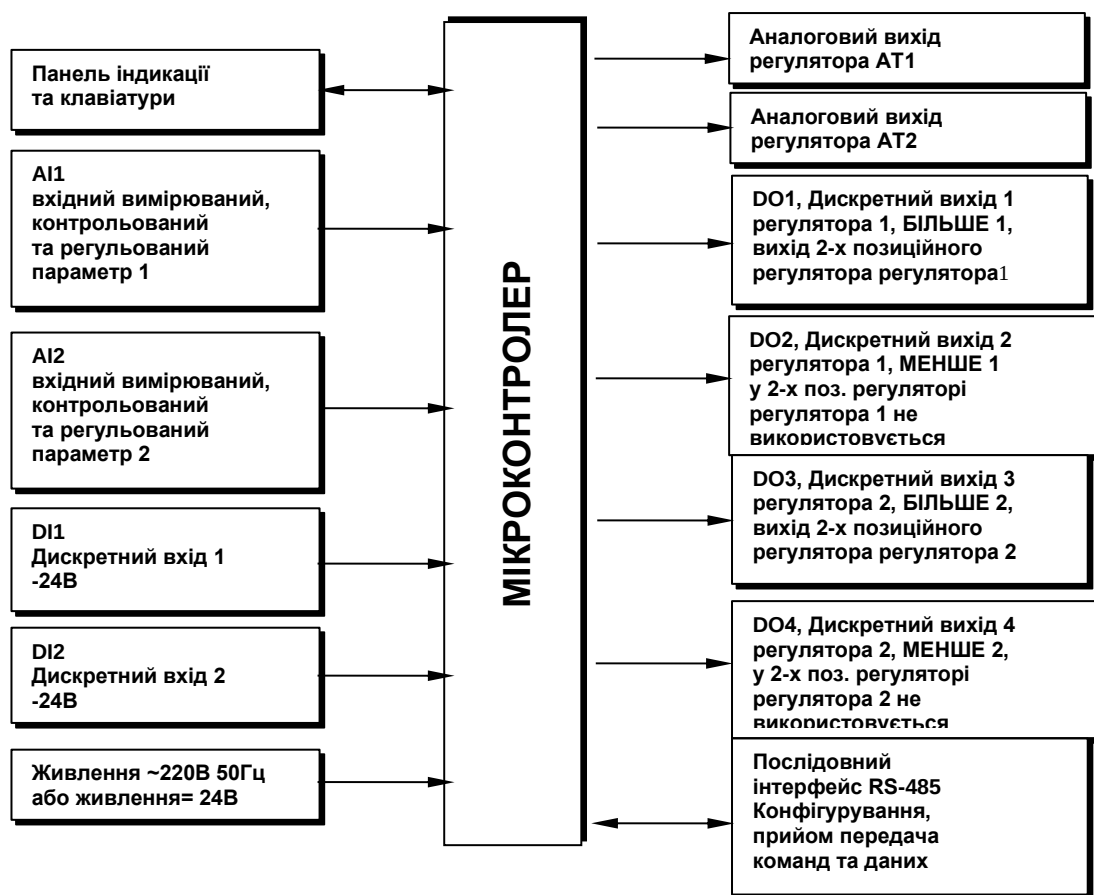


Рисунок 3.2 – Структурна схема регулятора МІК-122Н

3.7 Принцип роботи регулятора МІК-122Н

Регулятор МІК-122Н, структурна схема якого наведена на рисунку 3.2, являє собою пристрій вимірювання значення двох вхідних параметрів, обробки та перетворення вхідних сигналів та видачі впливів, що управляють, по двох незалежних контурах.

Регулятор МІК-122Н працює під управлінням сучасного, високо інтегрованого 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 і регулювання. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштовувати регулятор вирішення певних завдань.

Регулятор МІК-122Н оснащений аналого-цифровим перетворювачем, вузлами дискретно-цифрового входу та цифро-дискретного виходу, сторожовими схемами для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, NVRAM для збереження параметрів користувача конфігурації та даних.

Внутрішня програма регулятора МІК-122Н працює з постійним тимчасовим циклом. На початку кожного циклу внутрішньої робочої програми зчитуються значення аналогових та дискретних входів, 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 імпульсні та дискретні виходи, на індикаційні елементи, а також фіксація обчислених величин режиму передачі послідовного інтерфейсу.

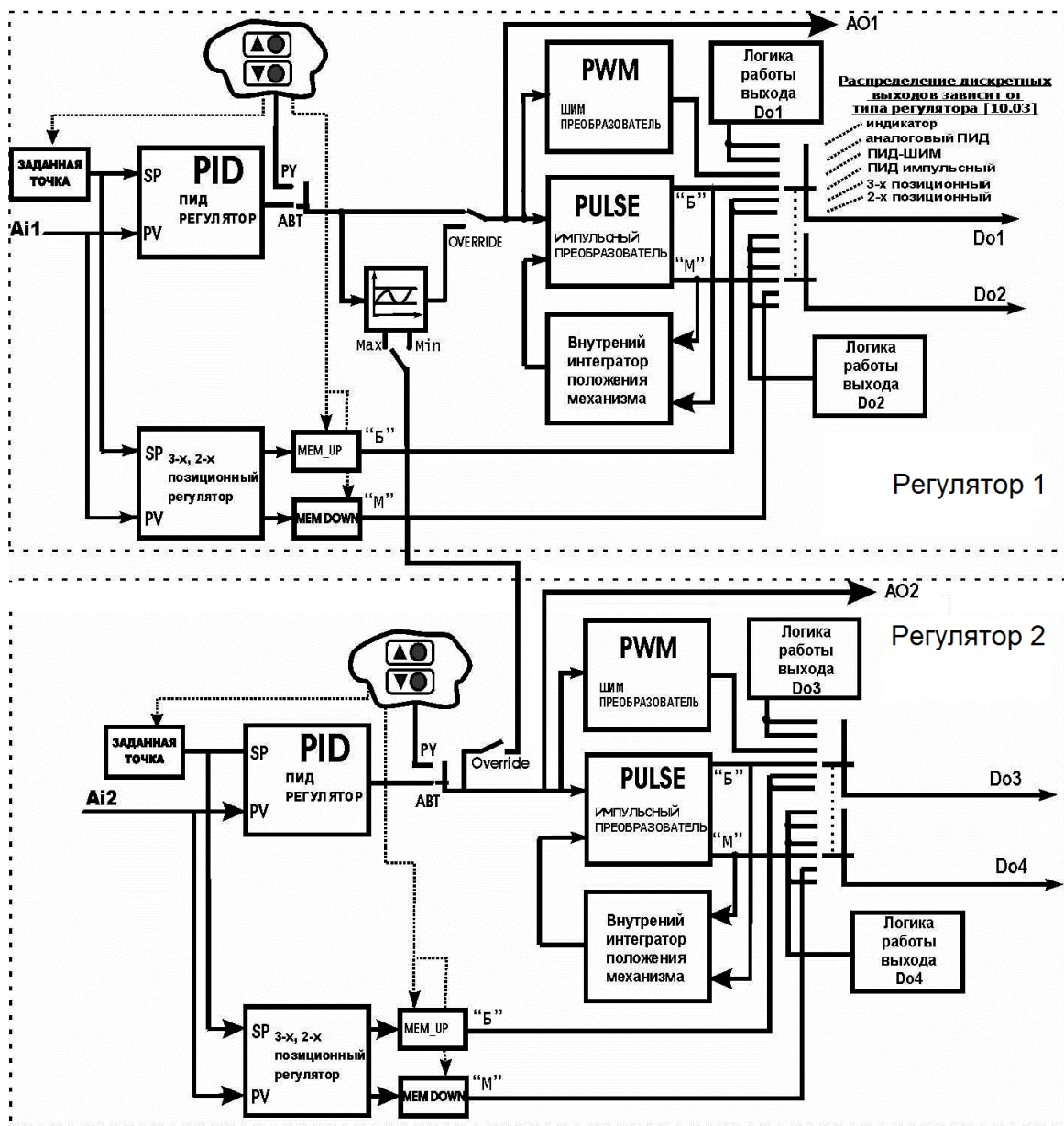


Рисунок 3.3 – Функціональна схема блоку регулювання

3.8 Розподіл входів-виходів структур регулятора МІК-122Н

3.8.1 Індикатор

Таблиця 3.1 – Індикатор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0000– індикатор	Параметр 1	Ретрансія	Не викор	Віль. прогр.	Віль. прогр.	0000– індикатор	Параметр 2	Ретрансія	Не вик.	Віль. прогр.	Віль. прогр.

3.8.2 2-х позиційний регулятор

Таблиця 3.2 - 2-х позиційний регулятор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0001 - 2-х позиційний регулятор	Регульований параметр1	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід 2-х поз. регулятора	Віль. прогр.	0001 - 2-х позиційний регулятор	Регульований параметр2	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід 2-х поз. регулятора	Віль. прогр.

3.8.3 3-х позиційний регулятор

Таблиця 3.3 – 3-х позиційний регулятор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0002 - 3-х позиційний регулятор	Регульований параметр1	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше	0002 - 3-х позиційний регулятор	Регульований параметр2	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше

3.8.4 ШИМ – ПІД регулятор

Таблиця 3.4 - ШИМ - ПІД регулятор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0003 - ПІД-ШИМ-регулятор	Регульований параметр1	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід ПІД-ШИМ регулятора	Віль. прогр.	0003 - ПІД-ШИМ-регулятор	Регульований параметр2	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід ПІД-ШИМ регулятора	Віль. прогр.

3.8.5 Аналоговий ПІД регулятор

Таблиця 3.5 – Аналоговий ПІД регулятор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0004 - аналоговий ПІД-регулятор	Регульований параметр1	Вихід регулятора	Віль. прогр.	Віль. прогр.	Віль. прогр.	0004 - аналоговий ПІД-регулятор	Регульований параметр2	Вихід регулятора	Віль. прогр.	Віль. прогр.	Віль. прогр.

3.8.6 Імпульсний ПІД регулятор

Таблиця 3.6 - Імпульсний ПІД регулятор

Структура регулятора 1, що визначається параметром CTR1.00	Аналоговий вхід AI1	Аналоговий вихід AO1	Дискретний вхід DI1	Дискретний вихід DO1	Дискретний вихід DO2	Структура регулятора 2, що визначається параметром CTR2.00	Аналоговий вхід AI2	Аналоговий вихід AO2	Дискретний вхід DI2	Дискретний вихід DO3	Дискретний вихід DO4
0005 - ПІД-імпульсний регулятор	Регульований параметр 1	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше	0005 - ПІД-імпульсний регулятор	Регульований параметр2	Ретрансія	Віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше

Примітки. Сигнали DO1-DO4 є вільно-програмованими. Тобто, якщо якийсь із сигналів DO1-DO4 не задіяний у структурі вибраного типу регулятора, то вільний дискретний вихід може відповідно до обраної логіки роботи та уставок керуватися одним з вибраних аналогових сигналів.

3.9 Логіка роботи дискретних виходів

Дискретні виходи регулятора MIK-122H мають логіку роботи, що вільно конфігурується. Це означає, що сам користувач визначає призначення того чи іншого дискретного виходу, якщо він не задіяний для якогось регулятора.

Увага: Якщо дискретний вихід задіяний у структурі будь-якого регулятора, то даного дискретного виходу логіка управління немає значення.

Для дискретного виходу, який не використовується ПІД-регулятором, джерелом аналогового сигналу вимірювана величина PV. Далі за обраною логікою (DOT1.00, DOT2.00) обробляється та формує логічний нуль або одиницю (сигнал «Вимк/Вкл»). Тобто, на логіці компаратора є можливість побудувати дво-, три- та багатопозиційний регулятор.

Приклад роботи вихідного пристрою за логікою двопозиційного регулятора показано рисунку 3.4 і 3.5.

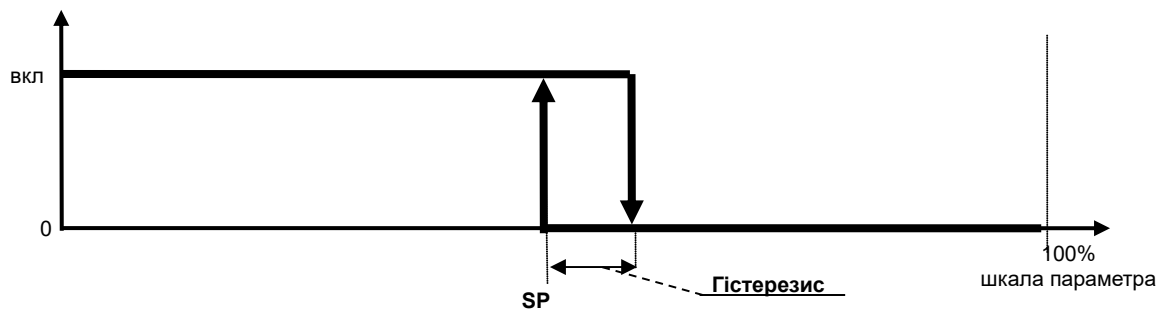


Рисунок 3.4 – Приклад роботи вихідного пристрою з логіки зворотного 2-х позиційного управління п. CTR1.00(CTR2.00)=0001, п. CTR1.03(CTR2.03)=0000

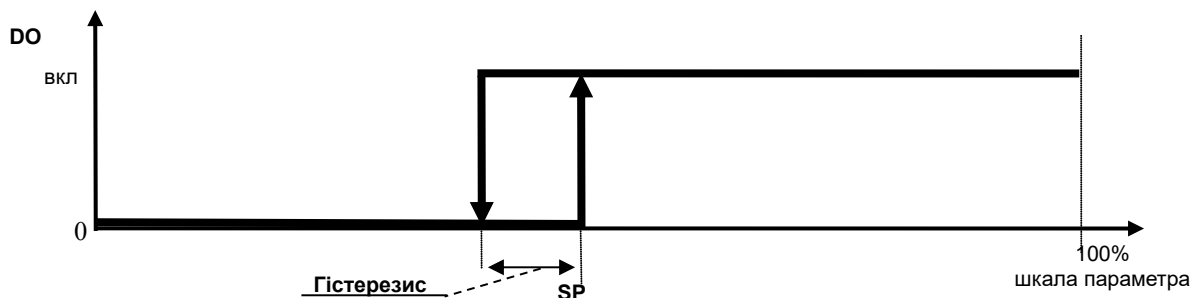


Рисунок 3.5 – Приклад роботи вихідного пристрою за логікою прямого 2-х позиційного управління п. CTR1.00 (CTR2.00) = 0001, п. CTR1.03 (CTR2.03) = 0001

Трипозиційний регулятор працює у зворотному та прямому типі управління регулятора. Коли параметр зростає і стає трохи більше заданої точки, виникає ситуація коли включені два виходи. Це не допустимо, коли регулятор керує реверсивним двигуном. Щоб уникнути подібної ситуації, необхідно використовувати параметр CTR1.04(CTR2.04) – зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (мертва зона). Тоді виходи регулятора будуть працювати за логікою, показаною на рисунку 3.6.

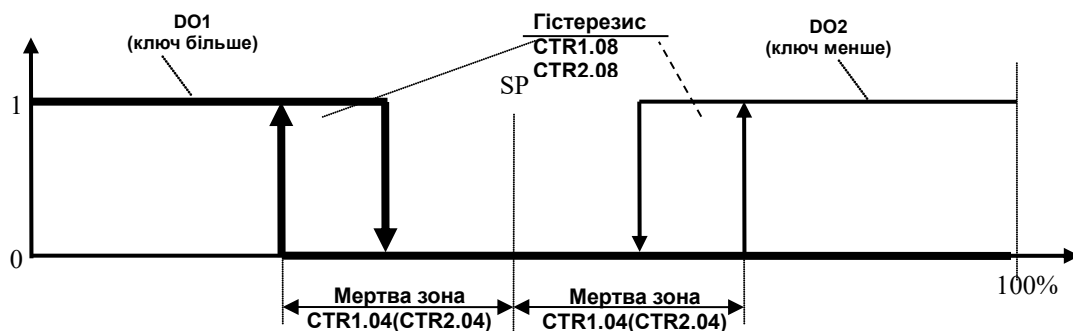


Рисунок 3.6 - Графік роботи дискретних виходів 3-х позиційного регулятора з використанням зони нечутливості CTR1.04(CTR2.04)

Два дискретних виходи можуть використовувати як вхідний сигнал той самий аналоговий вхід (AI) і виконувати кожен свою логіку роботи.

Вихідний сигнал може бути статичним та імпульсним (динамічним). Вибір тривалості (типу) вихідного сигналу виробляється лише на рівні DOT1.02, DOT2.02. Тривалість вихідного імпульсу дорівнює 0000 відповідає статичному вихідному сигналу.

Наприклад імпульсний вихід, виберемо логіку роботи дискретного виходу – менше уставки MIN (DOT1.00=0002), тривалість імпульсного сигналу - 3 секунди (DOT1.02=003,0). Вихідний сигнал за таких параметрів зображено на рисунку 3.7.

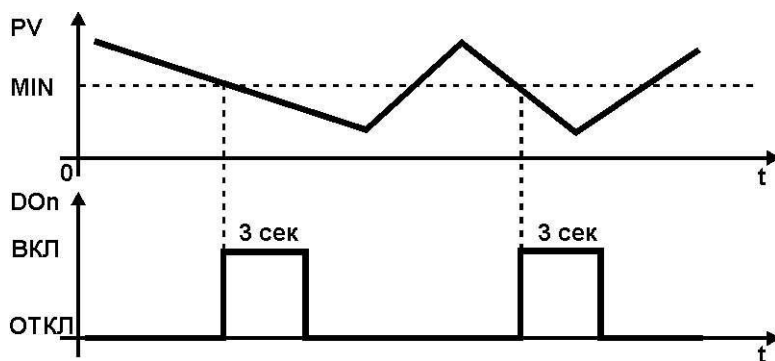


Рисунок 3.7 – Графік роботи дискретного виходу за імпульсного типу вихідного сигналу

3.10 Принцип роботи технологічної сигналізації

Для вхідного параметра PV проводиться контроль виходу його за межі уставок технологічної сигналізації.

Необхідно пам'ятати, Що уставки сигналізації повинні входити в межі розмаху шкали вимірюваної величини.

Технологічна сигналізація використовується сигналізації на індикаторах ALM1 і ALM2 передній панелі регулятора, і навіть для логіки роботи дискретних виходів як узагальнена технологічна сигналізація (п.м. DOT1.00=[0005]).

Технологічна сигналізація має два види:

- Абсолютна сигналізація. Використовується, коли потрібно сигналізувати вихід параметра за встановлені межі. У такому разі задаються нижні верхні межі технологічної сигналізації.
- Девіаційна сигналізація. Використовується коли потрібно сигналізувати відхилення технологічного параметра значення заданої точки на значення уставок технологічної сигналізації.

Приклад абсолютної та девіаційної сигналізації наведено на рисунках 3.8 та 3.9.

Гістерезис технологічної сигналізації визначається в пункті меню CTR1.17(CTR2.17). Принцип роботи гістерезису представлений на рисунках 3.8 та 3.9.

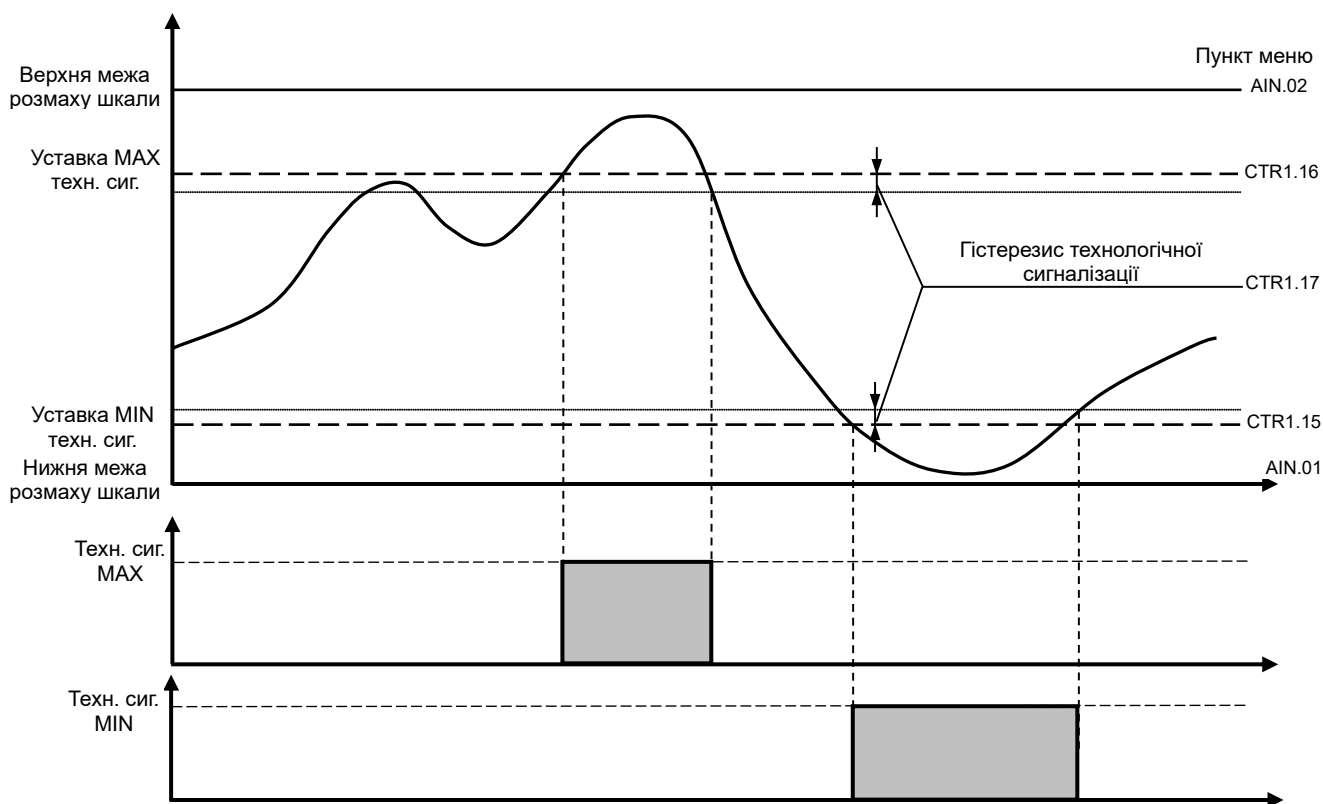


Рисунок 3.8 - Графік спрацювання технологічної сигналізації

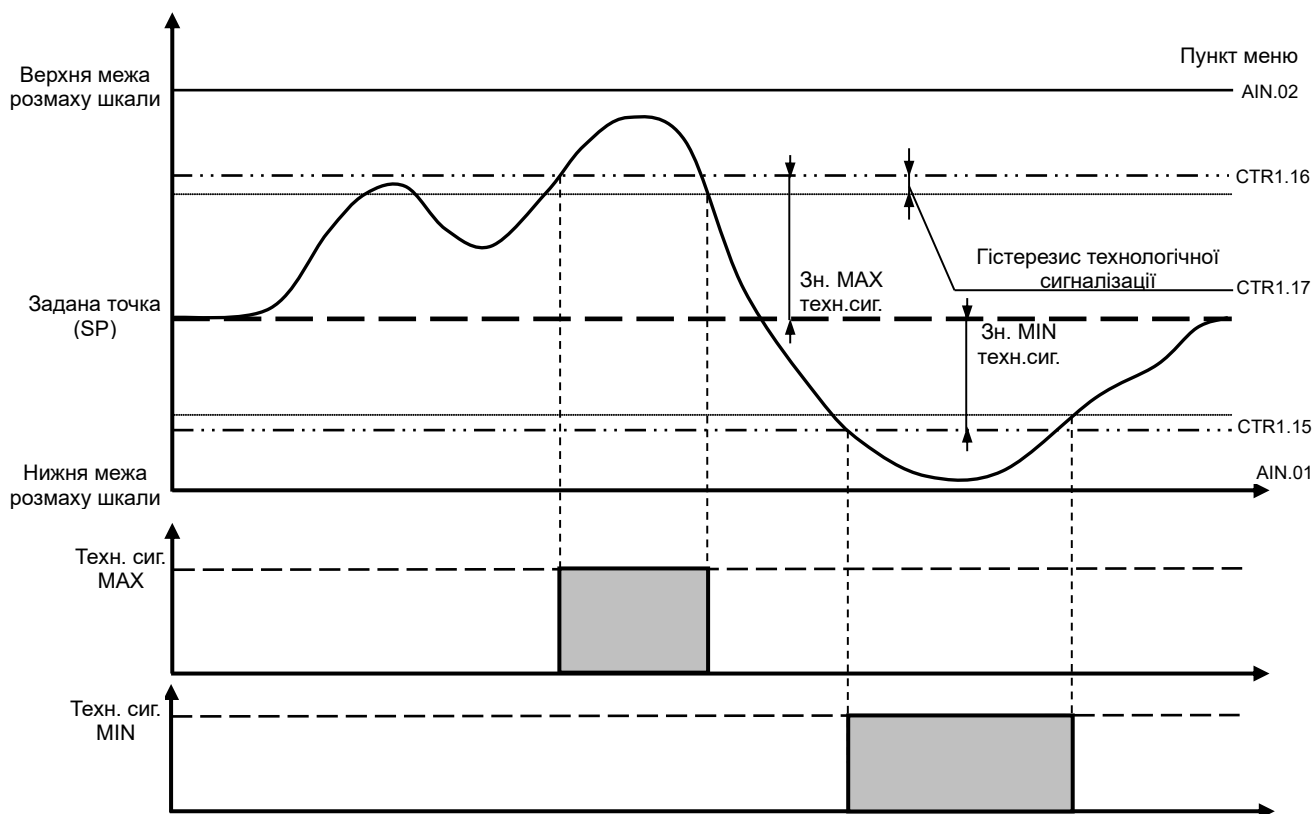


Рисунок 3.9 - Графік спрацювання дівіаційної технологічної сигналізації

4 Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання регулятора

- 4.1.1 Місце встановлення регулятора МІК-122Н повинно відповідати таким умовам:
- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
 - температура та відносна вологість навколишнього повітря повинна відповідати вимогам кліматичного виконання регулятора;
 - навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які спричиняють корозію деталей регулятора;
 - напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50 Гц або викликаних зовнішніми джерелами постійного струму, не повинна перевищувати 400 А/м;
 - параметри вібрації повинні відповідати виконанню 5 згідно з ГОСТ 22261.
- 4.1.2 Під час експлуатування регулятора необхідно виключити:
- Попадання струмопровідного пилу або рідини всередину регулятора;
 - Наявність сторонніх предметів поблизу регулятора, що погіршують його природне охолодження.
- 4.1.3 Під час експлуатування необхідно стежити, щоб під'єднані до регулятора дроти не переламувалися в місцях контакту з клеммами та не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка регулятора до використання. Вимоги до місця встановлення

- 4.2.1 Звільніть регулятор від пакування.
- 4.2.2 Перед початком монтажу регулятора необхідно здійснити зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.
- 4.2.3 Регулятор МІК-122Н розрахований на монтаж на настінне виконання або DIN-рейку.
- 4.2.4 Габаритні та приєднувальні розміри регулятора МІК-122Н наведені у додатку А.

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

- 4.3.1 **УВАГА!!!** При підключенні регулятора МІК-122Н дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї настанови.
- 4.3.2 Кабельні зв'язки, що з'єднують регулятор МІК-122Н, підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог чинних правил електроустановок.
- 4.3.3 Підключення входів-виходів до регулятора МІК-122Н здійснюють відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.
- 4.3.4 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали та сильноточні сигнальні або сильноточні силові кола. Щоб зменшити наведений шум, відокремте лінії високої напруги або лінії, що проводять значні струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до виходів.
- 4.3.5 Необхідність екранування кабелів, за якими передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків та від рівня перешкод у зоні прокладання кабелю. Рекомендується використовувати ізолюючі трубки, канали, лотки або екрановані лінії.
- 4.3.6 Застосування екранованої крученої пари в промислових умовах є кращим, оскільки забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум та захист від синфазної перешкоди.
- 4.3.8 Підключайте стабілізатори або шумоподавлюючі фільтри до периферійних пристроїв, що генерують електромагнітні та імпульсні перешкоди (зокрема, моторів, трансформаторів, соленоїдів, магнітних котушок та інших пристроїв, що мають випромінюючі компоненти).

4.4 Підключення електроживлення блоків

УВАГА!!! При підключенні електроживлення регуляторів дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цього посібника.

Для забезпечення стабільної роботи обладнання коливання напруги та частоти електромережі живлення повинні знаходитися в межах технічних вимог, зазначених у розділі 1.3, а для кожного складового компонента системи – відповідно до їх настанов з експлуатування. При необхідності для безперервних технологічних процесів повинен бути передбачений захист від відключення (або виходу з ладу) системи подачі електроживлення – встановленням джерел безперебійного живлення.

Для регуляторів із виконанням для живлення від мережі змінного струму 220В. Провід електроживлення мережі змінного струму 220В підключається роз'ємним з'єднувачем, розташованим на передній панелі регулятора.

Встановлюючи шумоподавлюючий фільтр (сигнальний або мережевий), обов'язково уточніть його параметри (напруга, що використовується, і струми, що пропускаються). Розташуйте фільтр якомога ближче до регулятора.

4.5 Конфігурація регулятора

Регулятори MIK-122H конфігуруються за допомогою передньої панелі регулятора або через розділений гальванічно інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що дозволяє також використовувати прилад як віддалений регулятор при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

Параметри конфігурації регулятора MIK-122H зберігаються в незалежній пам'яті.

Програма конфігурації регулятора MIK-122H має бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці (див. додаток Г), що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

Призначення елементів передньої панелі, призначення світлодіодних регуляторів та клавіш представлено у відповідних розділах розділу 3. Порядок конфігурації викладено нижче у розділі 4.7.

4.6 Режим РОБОТА

4.6.1 Вибір режиму роботи регулятора

4.6.1.1 Регулятор переходить на цей рівень щоразу, коли вмикається живлення. З цього рівня можна перейти на зміну режимів робочого рівня або рівень конфігурації та налаштувань.

4.6.1.2 Цей рівень зазвичай вибирається під час роботи для управління контуром регулювання. У процесі можна здійснювати моніторинг, тобто. візуально відстежувати вимірювану величину, задану точку і значення впливу, що управляє. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої та нижньої меж відхилення.

4.6.1.3 У регуляторі MIK-122H є два режими роботи управління об'єктом регулювання: автоматичний режим роботи та ручний режим роботи.

4.6.1.4 Режим роботи регулятора - автоматичний або ручний є станом, що запам'ятовується. Після включення живлення регулятор перебуває у тому режимі, у якому перебував на момент відключення (рисунок 4.1).

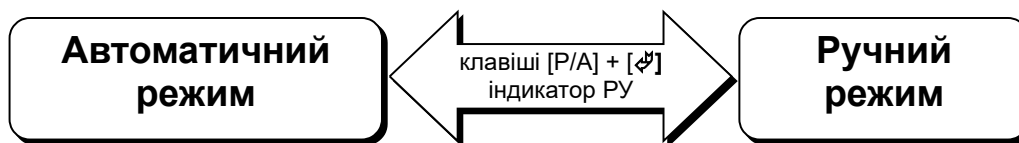


Рисунок 4.1 – Режими роботи регулятора МІК-122Н

4.6.1.5 Автоматичний режим роботи. Перехід на ручний режим роботи

Автоматичний режим роботи

- В автоматичному режимі роботи регулятор 1 управляє об'єктом регулювання відповідно до обраного закону регулювання та з відповідними налаштуваннями користувача. Тоді світитися індикатор І. Це означає, що регулятор в режимі повного відображення параметрів 1.

РУ1

- В автоматичному режимі роботи індикатор РУ1 на передній панелі погашено.

[P/A]

- Для переходу в ручний режим управління регулятора 1 необхідно натиснути [P/A] на передній панелі регулятора.

РУ1

- Індикатор РУ1 на передній панелі починає блимати.

[φ]

РУ1

- Якщо оператор натиснув клавішу [φ] в процесі миготіння індикатора РУ (приблизно 3-4 секунди) – відбудеться фіксація вибраного режиму та регулятор перейде в режим ручного управління, індикатор РУ1 буде світитися – що надалі вказуватиме на ручний режим роботи.

Рівень захисту

- Якщо оператор не підтверджує своїх дій натисканням клавіші [φ], то дані дії оператора сприймаються як неправильну дію чи випадкове перемикавання режиму роботи.

4.6.1.6 Ручний режим роботи. Перехід на автоматичний режим роботи

Ручний режим роботи

- У ручному режимі роботи оператор з передньої панелі за допомогою клавіш [▲] “більше” та [▼] “менше”, керує виходом регулятора, тим самим формує значення керуючого впливу, що подається на виконавчий механізм.

РУ1

- У ручному режимі роботи індикатор РУ1 на передній панелі світиться.

[P/A]

- Щоб перейти до автоматичного режиму управління, натисніть [P/A] на передній панелі регулятора.

РУ1

[φ]

РУ1

- Індикатор РУ1 на передній панелі починає блимати, якщо оператор натиснув клавішу [φ] у процесі миготіння індикатора РУ1 (приблизно 3-4 секунди) – відбудеться фіксація вибраного режиму та регулятор 1 перейде в режим автоматичного управління, індикатор РУ1 згасне – що надалі вказуватиме на автоматичний режим роботи.

Рівень захисту

- Якщо оператор не підтверджує своїх дій натисканням клавіші [φ], то дані дії оператора сприймаються як неправильне дію чи випадкове перемикавання режиму роботи.

4.6.2 Зміна значення заданої точки

4.6.2.1 Під час увімкнення регулятора МІК-122Н встановлюється режим РОБОТА. Регулятор працює в додатковому режимі індикації: на екрані **ПАРАМЕТРІВ** виводиться значення першої вимірюваної величини, на дисплей ЗАВДАННЯ виводиться значення другої вимірюваної величини, а на дисплей ВИХІД виводиться стан дискретних входів/виходів регулятора. Щоб побачити значення заданої точки регулятора 1, потрібно натисканням клавіші МЕНЮ домогтися свічення тільки індикатора І, тоді задану точку можна побачити на дисплеї ЗАВДАННЯ.

4.6.2.2 У регуляторах МІК-122Н є лише внутрішня задана точка (завдання), яка використовується в автоматичному режимі управління. Дані задані точки встановлюються користувачем окремо для кожного регулятора.

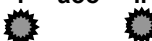
4.6.2.3 Задана точка змінюється з передньої панелі регулятора за допомогою клавіш [Завд]. Значення заданих точок є значеннями, що запам'ятовуються. Після включення живлення регулятор починає роботу з тим значенням заданої точки, яке було на момент вимкнення.

4.6.2.4 Для зміни значення заданої точки (завдання)

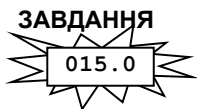
РУ1 чи РУ2



[Завд]
I або II



ЗАВДАННЯ
015.0



[▲]
[▼]

[↔]

**Рівень
захисту**

• регулятор повинен перебувати в автоматичному режимі управління, про що свідчить погашений індикатор РУ1 регулятора 1 і РУ2 для регулятора 2.

• короткочасним натисканням клавіші МЕНЮ домогтися свічення індикатора I або II відповідно для регулятора 1 або регулятора 2. Таким чином здійснюється перемикання між регулятором. Тоді потрібно натиснути клавішу [Завд].

• На передній панелі регулятора починають блимати дисплей ЗАВДАННЯ. У момент миготіння дисплея ЗАВДАННЯ – на нього виводиться значення заданої точки заданого регулятора. На даному етапі при миготливому дисплеї ЗАВДАННЯ можлива зміна значення заданої точки обраного регулятора, що індикуюється.

• З передньої панелі за допомогою клавіш [▲] “більше” та [▼] “менше”, встановити необхідне значення заданої точки, що індикуюється на дисплеї ЗАВДАННЯ.

• Якщо оператор натиснув клавішу [↔] у процесі миготіння дисплея ЗАВДАННЯ - регулятор перейде на режим управління з новим значенням заданої точки.

••• Якщо оператор не підтверджує своїх дій натисканням клавіші [↔] в процесі миготіння дисплея ЗАВДАННЯ (приблизно 3-4 секунди), дані дії оператора сприймаються як неправильна дія або випадкова зміна значення.

Режими зміни та перемикання заданої точки. Статичне та динамічне балансування

Дуже важливою для нормальної роботи регуляторів є наявність у них *ненаголошеного (плавного) перемикання або зміни заданої точки*. Перемикання або зміна заданої точки регулятора МІК-122Н відбувається у випадках:

- перемикання регулятора із ручного режиму роботи на автоматичний;
- зміна значення внутрішньої заданої точки з передньої панелі регулятора або за інтерфейсом;

Зміна (або перемикання) заданої точки регулятора забезпечується за допомогою статичного чи динамічного балансування вузла задавача регулятора.

Залежно від значень параметра конфігурації [CTR1.03, CTR2.03] – статичне або динамічне балансування завдання у регуляторі МІК-122Н є різні режими статичного та динамічного балансування:

- **1 режим:** [CTR1.03, CTR2.03] ≠ 0 – динамічне балансування,
- **2 режим:** [CTR1.03, CTR2.03] = 0 – статичне балансування.

Функціональна схема роботи балансувань показано на рисунку 4.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування показані в таблиці 4.6.1.

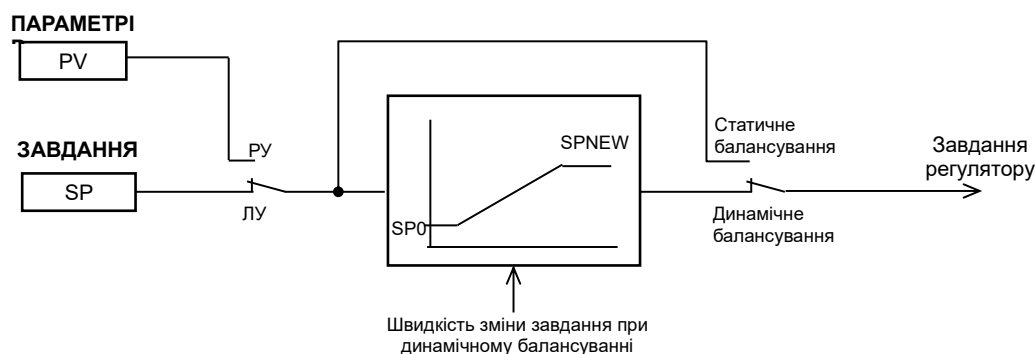


Рисунок 4.2 – Функціональна схема балансувань регулятора МІК-122Н

Примітка. На схемі умовно показано положення перемикачів для автоматичного режиму роботи регулятора та динамічного балансування.

Таблиця 4.1 - Функції режимів балансування регулятора MIK-122H

	Режими балансування	Значення параметрів	Динаміка зміни заданої точки
		[CTR1.03, CTR2.03]	
Перемикання режиму роботи РУЧНИЙ-АВТОМАТ	1	1	При перемиканні завдання починає змінюватися від значення входу AI1 до встановленого значення завдання зі швидкістю балансування
	2	0	При перемиканні SP = AI1
Зміна внутрішньої заданої точки (з передньої панелі або за інтерфейсом)	1	1	При зміні завдання починає змінюватися від попереднього значення до встановленого значення зі швидкістю балансування
	2	0	При зміні завдання миттєво змінюється від попереднього значення до встановленого
Перемикання з внутрішньої робочої точки на зовнішню та навпаки	1	1	При перемиканні завдання починає змінюватися від попереднього значення до встановленого значення зі швидкістю балансування
	2	0	При перемиканні завдання миттєво змінюється від попереднього значення до встановленого нового.

Примітка. Якщо значення: [CTR1.03, CTR2.03], то значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах [000,1; 999,9] тех.од./хв.

4.6.3 Зміна керуючого впливу

РУ1 або РУ2

4.6.3.1 Для зміни керуючого впливу регулятор повинен перебувати в ручному режимі управління. Якщо регулятор перебуває в автоматичному режимі, його необхідно перевести в ручний режим управління. Індикатор РУ1 (для регулятора 1) на передній панелі світиться. Вибрано ручний режим управління.

☞ [P/A1]

РУ1 чи РУ2

☞ [▲]
☞ [▼]

4.6.3.2 Для того, щоб здійснити управління виходами регулятора, необхідно, залишаючись у ручному режимі за допомогою клавіш [▲] "більше" та [▼] "менше", керує дискретними виходами регулятора, тим самим формує керуючу дію, що подається на виконавчий механізм. Таким же чином можна змінювати в ручному режимі роботи регулятора, значення вихідного осередку ПІД регулятора, яке подається далі на формування дискретних виходів або на аналоговий вихід, що в свою чергу змінюватиме значення сигналу аналогового виходу (при аналоговому регуляторі).

ВИХІД

20.0

4.6.3.3 Значення вихідного сигналу в % (залежно від вибраної структури регулятора) відображається на дисплеї ВИХІД:

- вихідного аналогового сигналу,
- значення потужності, що видається на вихідні ключі БІЛЬШ-МЕНШЕ,

4.6.3.4 При зміні значення керуючого впливу після першого натискання будь-якої з клавіш [▲] "більше" або [▼] "менше" починає блимати дисплей ВИХІД, або загоряються світлодіодні індикатори ▲ або ▼, вказуючи тим самим оператору який параметр (сигнал) в зараз змінюється.

1) Управління виходами регулятора 1, для типів регулятора:

2-х позиційний (п. CTR1.00=0001 – 1-й регулятор та п. CTR2.00=0001 – 2-й регулятор)

☞ [▲]



ВИХІД

on

- При натисканні клавіші [▲] "більше" включається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода . ▲

☞ [▼]



ВИХІД

off

- При натисканні клавіші [▼] "менше" вимикається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить згаслий на передній панелі світлодіод . ▼

- Дискретний вихід МЕНШЕ1 (DO2) у 2-х позиційному регуляторі не використовується.

3) Управління виходами регулятора 1, для типів регулятора:

3-х позиційний (п. CTR1.00=0002 – 1-й регулятор та п. CTR2.00=0002 – 2-й регулятор)

☞ [▲]



ВИХІД

uP

- При натисканні клавіші [▲] "більше" включається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▲ .

- При відпусканні клавіші [▲] "більше" вимикається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) на передній панелі світлодіод гасне. ▼

☞ [▼]



ВИХІД

dn

- При натисканні клавіші [▼] "менше" включається дискретний вихід МЕНШЕ1 (DO2) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода . ▼

- При відпусканні клавіші [▼] "менше" вимикається дискретний вихід МЕНШЕ1 (DO2) на передній панелі світлодіод гасне. ▲

3) Управління виходами регулятора 1 для типів регулятора:

Імпульсний (п. CTR1.00=0005 – 1-й регулятор та п. CTR2.00=0005 – 2-й регулятор)

☞ [▲]



- При натисканні клавіші [▲] “більше” включається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▲.

- При відпусканні клавіші [▲] “більше” вимикається дискретний вихід БІЛЬШЕ1 (DO1) на передній панелі світлодіод гасне. ▲

☞ [▼]



- При натисканні клавіші [▼] “менше” включається дискретний вихід МЕНШЕ1 (DO2) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▼.

- При відпусканні клавіші [▼] “менше” вимикається дискретний вихід МЕНШЕ1 (DO2) на передній панелі світлодіод гасне. ▼

4) Управління виходами регулятора 2:

- Для 2-го регулятора зміни керуючого впливу виконується аналогічно, але після натискання клавіші [↺] на передній панелі необхідно добитися свічення лише індикатора II.

Відповідність виходів та індикаторів вихідних сигналів регулятора 2:

- дискретний вихід БІЛЬШЕ2 (DO3), вихід 2-х позиційного регулятора 2, світлодіод. ▲

- дискретний вихід МЕНШЕ2 (DO4), в 2-х позиційному регуляторі 2 не використовується, світлодіод. ▼

4.6.4 Режими індикації регулятора

• Основний режим індикації:

I ●

При встановленому значенні параметра (SYS.04=0000) панель індикації має вигляд:

II ○

дисплей **ПАРАМЕТР** – значення входу AI1,
дисплей **ЗАВДАННЯ** – завдання регулятора,
дисплей **ВИХІД** – значення виходу регулятора.

- При натисканні клавіші ↺ відбувається перемикання панелі на додатковий режим індикації.

I ●

При встановленому значенні параметра (SYS.04=0001) додаткова панель має вигляд:

II ●

дисплей **ПАРАМЕТР** – значення входу AI1,
дисплей **ЗАВДАННЯ** – значення входу AI2,
дисплей **ВИХІД** – стан дискретних виходів DO1 і DO2 (d00,d01,d10,d11).

При встановленому значенні параметра (SYS.04=0002) додаткова панель має вигляд:

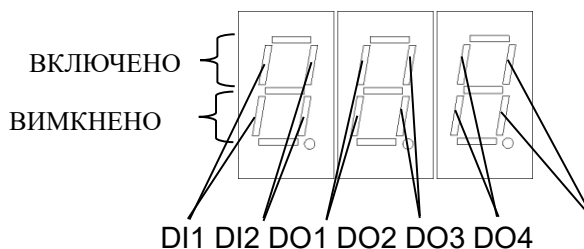
I ●

дисплей **ПАРАМЕТР** – значення входу AI1,
дисплей **ЗАВДАННЯ** – значення входу AI2,

II ●

дисплей **ВИХІД** – стан дискретних входів/виходів регулятора (див. нижче).

ВИХІД



I ●

- При повторному натисканні клавіші ↺ регулятор знову перейде до основного режиму індикації.

II ○

□ □ - Включається дискретний вихід БІЛЬШЕ □ FF - Вимикається дискретний вихід БІЛЬШЕ

□ P - Включається дискретний вихід БІЛЬШЕ □ n - включається дискретний вихід МЕНШЕ

- _____



Перехід у режим конфігурації та налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3-х секунд, натисканням клавіші .

За допомогою клавіш програмування [▲],[▼] ввести пароль: "P 02" і коротко натиснути клавішу [↵].

УВАГА!

Якщо пароль введено не правильно - регулятор перейде в режим РОБОТА.

Якщо пароль введено правильно - то регулятор перейде в режим КОНФІГУРАЦІЇ.

Режим конфігурації відрізняється від режиму робота тим, що в даному режимі на дисплеї ЗАВДАННЯ відображаються символи $\overline{L}$ $\overline{F}$ та значення рівня конфігурації відображаються на дисплеї параметра.

4.7.2 Призначення рівнів конфігурації

Таблиця 4.2 - Індикація номера рівня конфігурації

Призначення рівня	Назва	Індикація
Налаштування параметрів ПІД регулятора	PID	P_{id}
Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу AI1	AIN1	A_{in1}
Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу AI2	AIN2	A_{in2}
Налаштування параметрів аналогового виходу AO1	AOT1	A_{ot1}
Налаштування параметрів аналогового виходу AO2	AOT2	A_{ot2}
Конфігурація вхідного пристрою DI	DIN	d_{in}
Конфігурація вихідного пристрою DO1	DOT1	$dot1$
Конфігурація вихідного пристрою DO2	DOT2	$dot2$
Конфігурація вихідного пристрою DO3	DOT3	$dot3$
Конфігурація вихідного пристрою DO4	DOT4	$dot4$
Налаштування параметрів регулятора 1	CTR1	$ctr1$
Налаштування параметрів регулятора 2	CTR2	$ctr2$
Абсциси (X1) опорних точок лінеаризації	LNRX1	$Ln\overline{x}1$
Ординати (Y1) опорних точок лінеаризації	LNRY1	$Ln\overline{y}1$
Абсциси (X2) опорних точок лінеаризації	LNRX2	$Ln\overline{x}2$
Ординати (Y2) опорних точок лінеаризації	LNRY2	$Ln\overline{y}2$
Калібрування аналогового входу AI1	CLI1	CL_{i1}
Корекція аналогового входу AI1	COR1	$Cor1$
Калібрування аналогового входу AI2	CLI2	CL_{i2}
Корекція аналогового входу AI2	COR2	$Cor2$
Калібрування аналогового виходу AO1	CLO1	CL_{o1}
Калібрування аналогового виходу AO2	CLO2	CL_{o2}
Загальні параметри	SYS	SYS
Збереження параметрів	SAVE	$SAVE$
Завантаження параметрів	LOAD	$LOAD$

• Щоб вибрати рівень конфігурації параметрів, необхідно по черзі натиснути клавіші [▲] або [▼]. При кожному натисканні клавіші [↻] відбувається перехід у вибраний рівень конфігурації.

4.7.3 Вибір параметрів

- Щоб вибрати параметри на кожному рівні, натисніть [∇] (Рисунок 4.5). При кожному натисканні клавіші [∇] відбувається перехід до наступного параметра.
- Якщо натиснути клавішу [∇] на останньому параметрі дисплей повернеться до першого параметра поточного рівня.

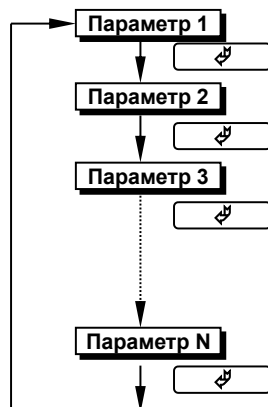


Рисунок 4.5 – Діаграма вибору параметрів на кожному рівні

4.7.4 Фіксування налаштувань

- Щоб змінити або установки, використовуйте клавіші [$\blacktriangle$] або [$\blacktriangledown$], а потім натисніть [∇]. В результаті налаштування буде зафіксовано.
- Необхідно пам'ятати, що фіксація змін відбувається лише за клавішею [∇].
- Якщо в режимі КОНФІГУРУВАННЯ був викликаний параметр для модифікації, і не натискалася жодна клавіша протягом 2-х хвилин, регулятор перейде в режим РОБОТА. Навіть якщо параметр модифіковано і не натискалася клавіша [∇], то протягом 2-х хвилин регулятор перейде в режим РОБОТА і зміна не буде зафіксована.
- При переході на інший рівень за допомогою клавіші [$\leftrightarrow$] параметр та налаштування, змінені до переходу без натискання клавіші [∇], не фіксуються.
- *Необхідно пам'ятати*, що після зміни параметрів необхідно зробити запис в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 4.7.5), інакше введена інформація не буде збережена при відключенні живлення регулятора.

4.7.5 Дозвіл конфігурації регулятора по мережі ModBus. Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті. Завантаження параметрів із енергонезалежної пам'яті.

Конфігурування приладу здійснюється як з передньої панелі регулятора, так і за протоколом Modbus (RTU). Через інтерфейс конфігурування здійснюється за допомогою програмного додатку MIK-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 меню конфігурації приладу.

Роздільна здатність конфігурування по мережі ModBus дозволяється на верхньому рівні записом в регістр 32 значення «1». Якщо цей регістр знаходиться «0», то конфігурування на верхньому рівні заборонено.

З передньої панелі приладу 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 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 ПАРАМЕТР з'являться символи "SAVE", вказуючи на 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.

Для завантаження параметрів налаштувань користувача (установлення значень за замовчуванням) необхідно:

- 1) встановити значення параметра LOAD.01=0001,
- 2) натиснути клавішу [∇],
- 3) на дисплеї ПАРАМЕТР з'являться символи "USER", 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.

4.8 Завантаження заводських налаштувань регулятора

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

- 1) встановити значення параметра LOAD.02 = 0001;
- 2) натиснути клавішу[ϕ];
- 3) на дисплеї ПАРАМЕТР з'являться символи "F R E", 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, що після завантаження налаштувань необхідно зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 4.7.5), інакше завантажена інформація не буде збережена при вимкненні живлення регулятора.

4.9 Порядок налаштування аналогових входів та аналогових виходів

При налаштуванні та перебудові з одного типу вхідного сигналу на інший необхідно виконати наступне:

- встановити значення параметра, що відповідає типу вхідного сигналу,
- встановити положення переминок на модулі універсальних входів у положення згідно з вибраним типом вхідного сигналу (таблиця 4.3, рисунок 4.6).

Таблиця 4.3 - Типи вхідних сигналів та положення переминок

Тип вхідного сигналу	Код входу під час замовлення регулятора	Параметр меню конфігурації	Положення перемичок на модулі універсальних входів (Рис.4.6)	
Аналоговий вхід AI1				
0-5 мА Rвх = 400 Ом	01	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [7-8]	J1 [3-4], J3 [5-6]
0-20 мА, Rвх = 100 Ом	02	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [3-4], J3 [5-6]
4-20 мА, Rвх = 100 Ом	03	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [3-4], J3 [5-6]
0-10В, Rвх = 25 кОм	04	AIN1.00=0001	JP1 [2-4], [5-7]	J1 [3-4], J3 [5-6]
0-75 мВ	05	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
0-200 мВ	06	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [3-4]
0-2 В	07	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [5-6]
TSM 50M, -50 ... +200°C	08	AIN1.00=0003	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
TSM 100M, -50 ... +200°C	09	AIN1.00=0004	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
TSM гр.23, -50 ... +180°C	10	AIN1.00=0005	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
ТСП 50П, Pt50, -50 ... +650°C	11	AIN1.00=0006	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
ТСП 100П, Pt100, -50 ... +650°C	12	AIN1.00=0007	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
ТСП гр.21, -50...+650°C	13	AIN1.00=0008	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [1-2], J3 [3-4]
ТЖК (J), 0...+1100°C	16	AIN1.00=0011	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТХК (L), 0 ° ... + 800 ° C	15	AIN1.00=0012	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТХКн (E), 0... +850°C	17	AIN1.00=0013	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТХА (K), 0... +1300°C	14	AIN1.00=0014	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТПП10(S), 0...+1600°C	18	AIN1.00=0015	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТПР (B), 0...+1800°C	19	AIN1.00=0016	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
ТВР-1 (A-1), 0... +2500°C	20	AIN1.00=0017	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [3-4], J3 [1-2]
Аналоговий вхід AI2				
0-5 мА Rвх = 400 Ом	01	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [7-8]	J2 [3-4], J4 [5-6]
0-20 мА, Rвх = 100 Ом	02	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-6]	J2 [3-4], J4 [5-6]
4-20 мА, Rвх = 100 Ом	03	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-6]	J2 [3-4], J4 [5-6]
0-10В, Rвх = 25 кОм	04	AIN2.00=0000	JP2 [2-4], [5-7]	J2 [3-4], J4 [5-6]
0-75 мВ	05	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
0-200 мВ	06	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [3-4]
0-2 В	07	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [5-6]
TSM 50M, -50 ... +200°C	08	AIN2.00=0002	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
TSM 100M, -50 ... +200°C	09	AIN2.00=0003	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
TSM гр.23, -50 ... +180°C	10	AIN2.00=0004	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
ТСП 50П, Pt50, -50 ... +650°C	11	AIN2.00=0005	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
ТСП 100П, Pt100, -50 ... +650°C	12	AIN2.00=0006	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
ТСП гр.21, -50...+650°C	13	AIN2.00=0007	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [1-2], J4 [3-4]
ТЖК (J), 0...+1100°C	16	AIN2.00=0011	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТХК (L), 0 ° ... + 800 ° C	15	AIN2.00=0012	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТХКн (E), 0... +850°C	17	AIN2.00=0013	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТХА (K), 0... +1300°C	14	AIN2.00=0014	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТПП10(S), 0...+1600°C	18	AIN2.00=0015	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТПР (B), 0...+1800°C	19	AIN2.00=0016	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]
ТВР-1 (A-1), 0... +2500°C	20	AIN2.00=0017	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [3-4], J4 [1-2]

Примітки.

1. Зміщення вхідного сигналу від 4 до 20 мА встановлюється програмно.
2. Характеристики типів вхідних сигналів наведено у розділі 1.3.
3. Порядок калібрування аналогових вхідних сигналів наведено в розділі 5.

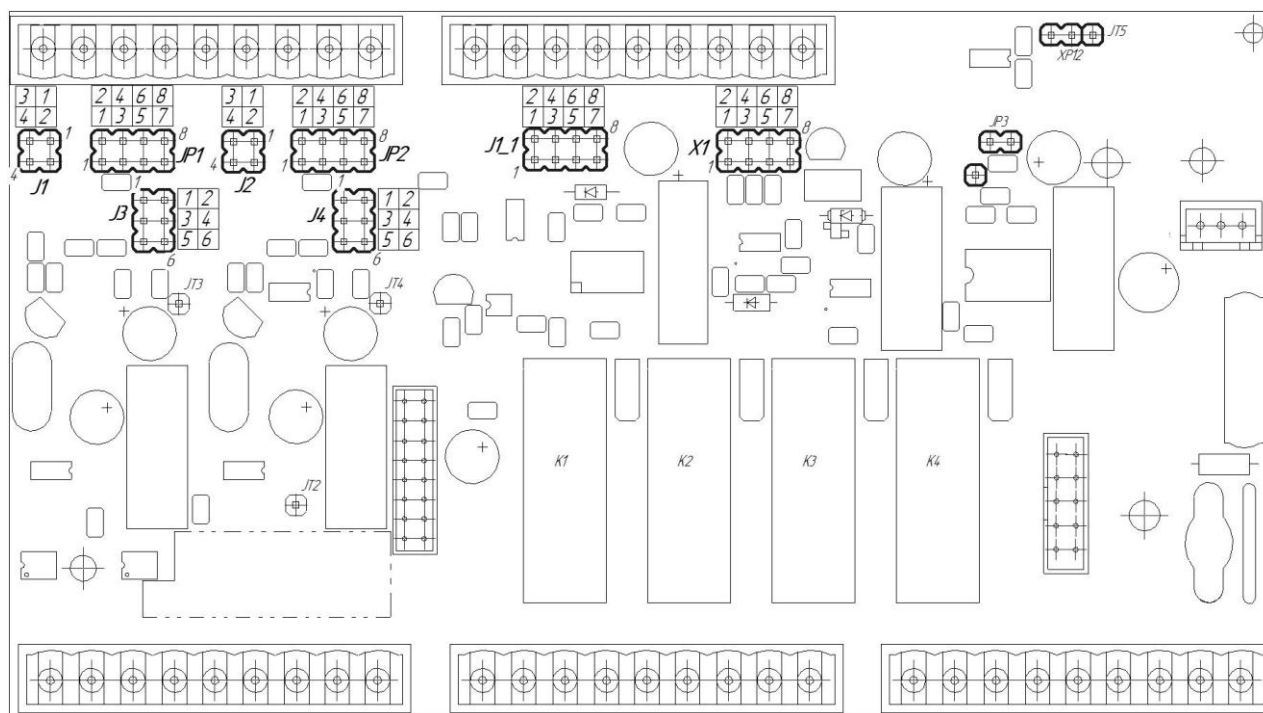


Рисунок 4.6 – Положення перемичок на платі входів

Діапазон аналогових виходів АО1 і АО2 налаштовується перемичками X1 і J1_1 (див. рис. 4.6) на модулі універсальних входів/виходів. Типи вихідного сигналу та відповідні положення перемичок наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Положення перемичок для різних типів вихідних сигналів

Діапазон вихідного сигналу	Положення перемичок на платі
Від 0 до 5 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$	[2-4], [7-8]
Від 0 до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$	[2-4], [5-6]
Від 4 до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$	[2-4], [5-6]
Від 0 до 10 В, $R_n \geq 2 \text{ кОм}$	[1-2], [3-4]

5 Калібрування та перевірка регулятора

Калібрування регулятора здійснюється:

- На заводі-виробнику під час випуску регулятора
- Користувачем:
 - при зміні типу давача (переконфігурація регулятора)
 - при заміні давача
 - при зміні довжини ліній зв'язку

5.1 Калібрування аналогових входів

5.1.1 Порядок калібрування уніфікованих входів

У режимі конфігурації встановити параметри:

- Типу шкали аналогового входу
- Типу аналогового входу
- Положення децимального роздільника
- Нижня межа розмаху шкали
- Верхня межа розмаху шкали

Після підготовки регулятора до операції калібрування (конфігурації параметрів AIN1.00-AIN1.03(AIN2.00-AIN2.03), встановлення відповідних переминок на платі процесора) проводиться калібрування в послідовності, поданій у таблиці 5.1:

Таблиця 5.1 – Послідовність калібрування аналогового входу

1	2		3	4	5	6	7
Рівень калібрування аналогового входу AI1	Контроль вхідного сигналу		Калібрування початкового значення шкали вимірювання, тех.од.	Контроль вхідного сигналу	Калібрування кінцевого значення шкали вимірювання, тех.	Контроль результатів калібрування початкового значення шкали виміру, код АЦП	Контроль результатів калібрування кінцевого значення шкали виміру, код АЦП
ПАРАМЕТРІ CAL1	ПАРАМЕТРІ IL	ПАРАМЕТРІ CL	ПАРАМЕТРІ IH	ПАРАМЕТРІ CH	ПАРАМЕТРІ L	ПАРАМЕТРІ H	
ЗАВДАННЯ CLFG	ЗАВДАННЯ 0004	ЗАВДАННЯ -0500	ЗАВДАННЯ 0996	ЗАВДАННЯ 6500	ЗАВДАННЯ 1964	ЗАВДАННЯ 9669	
Повернення на вибір рівня конфігурації							

* - клавішами ▲ ▼ проводиться ручне калібрування, а клавішею ⚙ - автоматичне калібрування

5.1.2 Порядок калібрування входів для підключення давачів із вихідним сигналом постійного струму

1. У меню конфігурації встановити вибраний тип давача (AIN1.00), нижню та верхню межу розмаху шкали (AIN1.01 та AIN1.02) та положення децимального роздільника (AIN1.03). Підключити до аналогового входу AI регулятора MIK-122H еталонне джерело постійного струму згідно зі схемою підключення, представленою на рис. Б.2. Вибрати рівень калібрування першого аналогового входу CL11.

2. Режим контролю вхідного сигналу для калібрування початкового значення шкали виміру.

Вибір здійснюється натисканням клавіші [⚙] з індикацією IL на дисплеї ПАРАМЕТР. Задати значення вхідного сигналу 0 мА (або 4 мА), залежно від типу сигналу, та проконтролювати на дисплеї ЗАВДАННЯ сигнал АЦП, який буде відповідати нижній межі (AI_L). Якщо значення вхідного сигналу знаходиться в діапазоні від -005.0% до +025.0%, то натисканням клавіші [▲] перейти в режим калібрування нижньої межі шкали CL. Якщо значення аналогового входу виходить за вказаний діапазон, калібрування не може бути проведене і при спробі її проведення на дисплеї ЗАВДАННЯ з'явиться повідомлення Err.C. У цьому випадку слід перевірити підключення вхідного сигналу, встановлення переминок на платі регулятора, а також тип вибраного давача в пункті AIN1.00 та ще раз проконтролювати вхідний сигнал.

3. Режим калібрування початкового значення шкали виміру.

Вибір здійснюється натисканням клавіші [▲] з індикацією CL на дисплеї ПАРАМЕТР. Можливі два варіанти калібрування:

-ручне калібрування здійснюється натисканням клавіш [▲] або [▼] контролюючи значення вимірюваної змінної на дисплеї ПАРАМЕТР

- автоматичне здійснюється натисканням клавіші [↵]. Почергове миготіння індикаторів "MIN"- "MAX" свідчить про перехід у режим автоматичного калібрування, яке можна скасувати повторним натисканням клавіші [↵] або виконати натискання клавіші [↵], про що свідчить початкове значення, що встановилося, і припиниться миготіння "MIN"- "MAX". При цьому у параметрі AI_L зафіксується значення нижньої межі сигналу АЦП.

4. Режим контролю сигналу для калібрування кінцевого значення шкали виміру.

Вибір здійснюється клавішею [↵] з індикацією ІН на дисплеї ПАРАМЕТР. Задати значення вхідного сигналу 5 мА (або 20 мА) залежно від типу сигналу та проконтролювати на дисплеї ЗАВДАННЯ сигнал АЦП, який буде відповідати верхній межі (AI_H). Якщо це значення знаходиться в діапазоні від 090.0% до +110.0%, то натисканням клавіші [▲] перейти в режим калібрування кінцевого значення шкали СН. Якщо значення аналогового входу виходить за вказаний діапазон, то калібрування не може бути проведене і при спробі його проведення на дисплеї ЗАВДАННЯ з'явиться повідомлення Err.C. У цьому випадку слід перевірити підключення вхідного сигналу, на платі регулятора, а також тип вибраного датчика пункту $AIN1.00$ і ще раз проконтролювати вхідний сигнал пункту ІН.

5. Режим калібрування кінцевого значення шкали виміру.

Калібрування проводиться аналогічно п.3., з кінцевим значенням, що встановилося. При цьому у параметрі AI_H (Регістр 199) фіксується значення верхньої межі сигналу АЦП.

6. Режим контролю параметрів калібрування.

Вибір здійснюється клавішею [▲] з індикацією відповідно L – контроль нижньої межі сигналу АЦП, Н – контроль верхньої межі сигналу АЦП. При цьому контрольовані параметри калібрування повинні знаходитися в діапазоні, зазначеному в таблиці 5.1.2 для даного типу датчика.

7. Натисканням клавіші [↵] повернутися в меню конфігурації регулятора і зробити запис параметрів калібрування (див. розділ 4.7.5), інакше введена інформація не буде збережена при вимкненні живлення регулятора.

8. Аналогічно здійснити калібрування аналогового входу $AI2$.

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять, в іншому випадку введена інформація не буде збережена при відключенні живлення регулятора.

ЗАУВАЖЕННЯ З ОПЕРАЦІЙ КАЛІБРУВАННЯ

У процесі ручного 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 індикатору 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 – регулятор MIK-122H* джерело еталонного сигналу підключається замість датчика, а операція калібрування вхідного сигналу здійснюється на регуляторі MIK-122H.

5.1.3 Порядок калібрування входів для підключення датчиків термометрів опору

Порядок калібрування входів для підключення датчиків термометрів опору TCM 50M:

1. У параметрах конфігурації, $AIN1$ встановити:

Градуювальна характеристика аналогового входу $AI1AIN1.00 = 0003$

2. Підключити магазин опорів MCP-63 (або аналогічний прилад з аналогічними характеристиками) до входу $AI1$ замість датчика термоперетворювача опору, що підключається, згідно зі схемою зовнішніх з'єднань (див. додаток Б.1).

3. На магазині опорів встановити значення опору для обраного типу датчика **39,22 Ом**, що відповідає початковому значенню. Натисніть [↵]. таблицю 5.1.2.

4. У режимі конфігурації встановіть параметр **CL** "Калібрування початкового значення шкали вимірювання". Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть на дисплеї значення, яке відповідає значенню нижньої межі шкали при калібруванні "-50,0°C". Натисніть [↵].

5. Вибрати параметр **CH** "Калібрування кінцевого значення шкали виміру".

6. На магазині опорів встановіть кінцеве значення опору калібрування для вибраного типу датчика **92,77 Ом**.

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

8. Режим контролю параметрів калібрування.

Вибір здійснюється клавішею [▲] з індикацією відповідно L – контроль нижньої межі сигналу АЦП, Н – контроль верхньої межі сигналу АЦП. При цьому контрольовані параметри калібрування повинні знаходитися в діапазоні, зазначеному в таблиці 5.1.2 для даного типу давача.

5.1.4 Калібрування аналогового входу для термоелектричних перетворювачів

Для термопар при калібруванні встановити тип термопари. До клем аналогового входу, що калібрується, підключити калібратор напруги, наприклад диференціальний вольтметр В1-12 або аналогічний прилад з аналогічними характеристиками. Далі калібрувати аналоговий вхід аналогічно термометрам опору, встановлюючи початкові та кінцеві значення напруги, які відповідають початковому та кінцевому значенню шкали обраної термопари (див. таблицю 5.3).

5.1.5. Таблиця діапазонів мінімальних та максимальних значень аналогового сигналу в коді АЦП

Таблиця 5.2 – Діапазони мінімальних та максимальних значень аналогового сигналу в коді АЦП

Код входу	Тип давача		Значення вхідного сигналу АЦП (відображаються на рівні калібрування аналогового входу CL11(CL12) та параметрів AIN1.09(AIN2.09) та AIN1.10(AIN2.10))	
			Мінімальне	максимальне
0001	Лінійна	від 0 мА до 5 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 мА до 20 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 4 мА до 20 мА	4.000 – 5.000	14.50 – 21.00
		від 0 до 10 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 до 2 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0мВ до 75 мВ	1.400 – 2.400	18.30 – 21.00
		від 0мВ до 200 мВ	1.400 – 2.400	13.00 – 14.50
0002	Квадратична	від 0 мА до 5 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 мА до 20 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 4 мА до 20 мА	4.000 – 5.000	14.50 – 21.00
		від 0 до 10 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 до 2 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0мВ до 75 мВ	1.400 – 2.400	18.30 – 21.00
		від 0мВ до 200 мВ	1.400 – 2.400	13.00 – 14.50
0003	ТСМ 50М		1.500 – 2.500	4.800 – 6.000
0004	ТСМ 100М		3.900 – 4.900	10.40 – 11.60
0005	ТСМ Гр.23		1.700 – 2.700	4.800 – 5.900
0006	ТСП 50П		1.600 – 2.600	9.200 – 10.50
	Pt50, α = 0,00390		1.600 – 2.600	9.200 – 10.50
	Pt50, α = 0,00392		1.600 – 2.600	9.200 – 10.50
0007	ТСП 100П		4.000 – 5.000	19.30 – 20.70
	Pt100, α = 0,00390		4.000 – 5.000	19.30 – 20.70
	Pt100, α = 0,00392		4.200 – 5.200	19.30 – 20.70
0008	ТСП Гр.21		1.400 – 2.400	8.400 – 9.700
0009	Лінеаризована	від 0 мА до 5 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 мА до 20 мА	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 4 мА до 20 мА	4.000 – 5.000	14.50 – 21.00
		від 0 до 10 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0 до 2 В	1.400 – 2.400	14.50 – 21.00
		від 0мВ до 75 мВ	1.400 – 2.400	18.30 – 21.00
		від 0мВ до 200 мВ	1.400 – 2.400	13.00 – 14.50
0011	ТЖК (J)		1.400 – 2.400	15.90 – 17.90
0012	ТХК (L)		1.400 – 2.400	16.40 – 17.90
0013	ТХКн (E)		1.400 – 2.400	16.20 – 17.90
0014	ТХА (K)		1.400 – 2.400	13.20 – 14.60
0015	ТПП10 (S)		1.400 – 2.400	5.200 – 6.400
0016	ТПР (B)		1.400 – 2.400	4.500 – 5.700
0017	ТВР (A-1)		1.400 – 2.400	9.100 – 10.30
Давач термокомпенсації			0 – 0.100	0.500 – 1.000

5.1.6 Таблиця типів давачів та рекомендовані межі калібрування

Таблиця 5.3 - Типи давачів та рекомендовані межі калібрування

Код входу Параметр	Тип давача, діапазон вхідного сигналу	Градуювальна характеристика та НСХ	Граничні значення, що відображаються при калібруванні регулятора	Граничні значення вхідного сигналу під час калібрування регулятора	
				Почат. значення	Кінцеве значення
0001	Від 0 мА до 5 мА Від 0 мА до 20 мА Від 4 мА до 20 мА Від 0В до 10В Від 0В до 2В Від 0мВ до 75мВ Від 0мВ до 200мВ	Лінійна	Від 0,0% до 100,0% або у встановлених технічних одиницях*	0 мА	5 мА
				0 мА	20 мА
				4 мА	20 мА
				0 В	10 В
				0 В	2 В
				0 мВ	75 мВ
				0 мВ	200 мВ
0002	Від 0 мА до 5 мА Від 0 мА до 20 мА Від 4 мА до 20 мА Від 0В до 10В Від 0В до 2В Від 0мВ до 75мВ Від 0мВ до 200мВ	Квадратична (Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється квадратична шкала)	Від 0,0% до 100,0% або у встановлених технічних одиницях*	0 мА	5 мА
				0 мА	20 мА
				4 мА	20 мА
				0 В	10 В
				0 В	2 В
				0 мВ	75 мВ
				0 мВ	200 мВ
0003	TSM	50М, W100 = 1,428	Від мінус 50 °С до плюс 200,0 °С	39,225 Ом	92,775 Ом
0004	TSM	100М, W100 = 1,428	Від мінус 50 °С до плюс 200,0 °С	78,450 Ом	185,550 Ом
0005	TSM	Гр.23	Від мінус 50 °С до плюс 200,0 °С	41,710 Ом	98,160 Ом
0006	TСП	50П, W100 = 1,391	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	40,000 ом	166,615 Ом
	Pt	Pt50, α = 0,00390	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	40,025 Ом	166,320 Ом
	Pt	Pt50, α = 0,00392	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	39,975 Ом	166,910 Ом
0007	TСП	100П, W100 = 1,391	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	80,000 Ом	333,230 Ом
	Pt	Pt100, α = 0,00390	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	80,050 Ом	332,640 Ом
	Pt	Pt100, α = 0,00392	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	79,950 Ом	333,820 Ом
0008	TСП	Гр.21, W100 = 1,391	Від мінус 50 °С до плюс 650 °С	36,800 Ом	153,300 Ом
0009	Від 0 мА до 5 мА Від 0 мА до 20 мА Від 4 мА до 20 мА Від 0В до 10В Від 0В до 2В Від 0мВ до 75мВ Від 0мВ до 200мВ	Лінеаризована (Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється лінеаризована шкала, див. розділ 5.2)	Від 0,0% до 100,0% або у встановлених технічних одиницях	0 мА	5 мА
				0 мА	20 мА
				4 мА	20 мА
				0 В	10 В
				0 В	2 В
				0 мВ	75 мВ
				0 мВ	200 мВ
0010	Термопара	Лінеаризована Вхід калібрується як лінійний, потім встановлюється лінеаризована шкала, див. розділ 5.2)	діапазон термопари		
0011	Термопара ТЖК (J)	ТЖК (J)	Від 0°С до плюс 1100°С	0 мВ	63,792 мВ
0012	Термопара ТХК (L)	ТХК (L)	Від 0°С до плюс 800°С	0 мВ	66,442 мВ
0013	Термопара ТХКн (E)	ТХКн (E)	Від 0°С до плюс 850°С	0 мВ	64,922 мВ
0014	Термопара ТХА (K)	ТХА (K)	Від 0°С до плюс 1300°С	0 мВ	52,410 мВ
0015	Термопара ТПП10 (S)	ТПП10 (S)	Від 0°С до плюс 1600°С	0 мВ	16,777 мВ
0016	Термопара ТПР (B)	ТПР (B)	Від 0°С до плюс 1800°С	0 мВ	13,591 мВ
0017	Термопара ТВР (A-1)	ТВР (A-1)	Від 0°С до плюс 2500°С	0 мВ	33,647 мВ

5.1.7 Корекція показань давача термокомпенсації

Давач термокомпенсації (вхід температурної компенсації холодного термопару спаю) встановлений на корпусі регулятора.

За допомогою параметра SYS.06 коригується значення температури давача термокомпенсації. У цьому меню цифровий дисплей ЗАВДАННЯ показує значення температури, отриманої від давача термокомпенсації, тобто температуру середовища, в якому знаходиться клеми на корпусі регулятора. При необхідності відкоригувати значення давача термокомпенсації у параметрі SYS.06 за допомогою клавіш програмування ▲▼.

Наприклад, якщо дійсне значення температури середовища, в якому знаходиться давач 28,5°С, а в пункті SYS.06 показує 28,8°С, необхідно клавішею [▼] зменшити значення на дисплеї ЗАВДАННЯ з 28,8 до 28,5. Натиснути клавішу підтвердження [↵] та зберегти зміни у відповідному пункті меню (див. розділ 4.7.5).

5.2 Лінеаризація аналогових входів AI1 та AI2

Функція лінеаризації підпорядкована аналоговим входам AI1 та AI2. Лінеаризація дає можливість правильного фізичного уявлення нелінійних регульованих та вимірюваних параметрів.

** За допомогою лінеаризації можна проводити, наприклад, калібрування ємностей в літрах, кубічних метрах або кілограмах продукту, залежно від вимірюваного вхідного сигналу рівня в ємності.*

При індикації величини лінеаризованої входу AI1 і AI2, 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.

5.2.1 Параметри лінеаризації входу AI1 та AI2

Наприклад, параметри лінеаризації входу AI1 такі (для входу AI2 аналогічно):

Рівень AIN1. Конфігурація аналогового входу AI1

[AIN1.00] =0009 - Тип шкали аналогового входу AI1 - лінеаризована
 [AIN1.01] Тип входу AI1
 [AIN1.02] Кількість ділянок лінеаризації входу AI1
 [AIN1.04] Положення децимального роздільника при індикації входу AI1

Рівень LNX1 Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI1

[LNX1.00] Абсциса початкового значення (в % від вхідного сигналу)
 [LNX1.01] Абсциса 01 точки
 [LNX1.02] Абсциса 02 точки

 [LNX1.18] Абсциса 18 крапки
 [LNX1.19] Абсциса 19 крапки

Рівень LNY1. Ординати опорних точок лінеаризації входу AI1

[LNY1.00] Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від мінус 9999 до 9999)
 [LNY1.01] Ордината 01 крапки
 [LNY1.02] Ордината 02 крапки

 [LNY1.18] Ордината 18 крапки
 [LNY1.19] Ордината 19 крапки

5.2.2 Визначення опорних точок лінеаризації

5.2.2.1 Визначення кількості опорних точок лінеаризації.

Після визначення необхідної кількості ділянок лінеаризації необхідно задати це значення у параметрі **AIN1.06 (AIN2.06)**. Межі зміни параметра AIN1.06 (AIN2.06) від 0000 до 0019.

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

5.2.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації.

Для кожного значення вхідного сигналу Y_i (у технічних одиницях від мінус 9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) обчислити відповідну фізичну величину з відповідних функціональних (градувальних) таблиць або графічно з відповідної кривої (при необхідності інтерполювати) і задати значення фізичного сигналу X_i (% від 00,00% до 99,99%). Відповідні значення X_i (% від 00,00% до 99,99%) вводяться в параметрах на рівні LNX.1(LNX.2):

Рівень LNX1. Абсциси опорних точок лінеаризації входу AI1

[LNX1.00] Абсциса початкового значення (в % від вхідного сигналу)
 [LNX1.01] Абсциса 01 точки
 [LNX1.02] Абсциса 02 точки

 [LNX1.18] Абсциса 18 крапки
 [LNX1.19] Абсциса 19 крапки

Відповідні значення Y_i (у технічних одиницях від мінус 9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) вводяться у параметрах LNY.1(LNY.2):

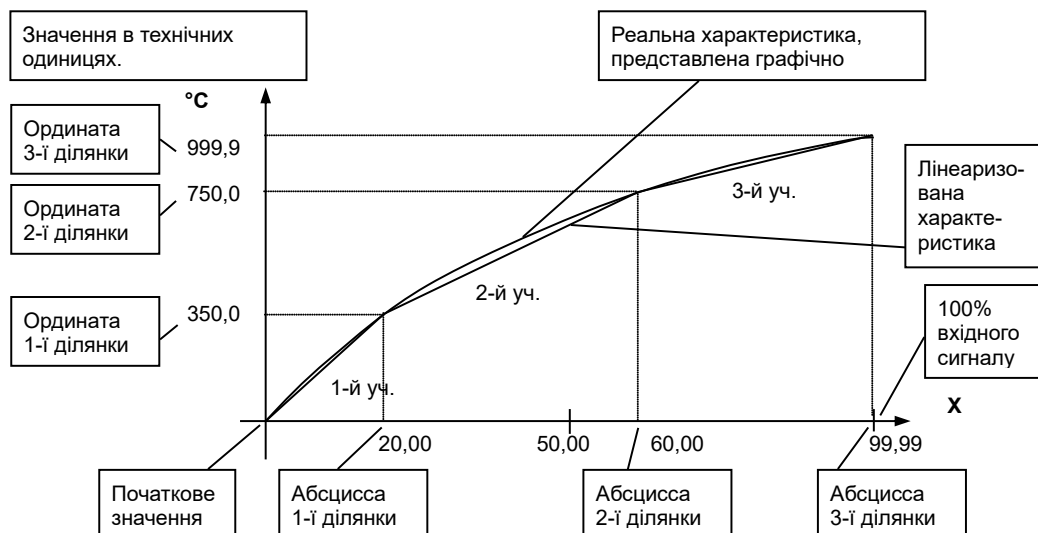
Рівень LNY1. Ординати опорних точок лінеаризації входу AI1

[LNY1.00] Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)
 [LNY1.01] Ордината 01 крапки
 [LNY1.02] Ордината 02 крапки

 [LNY1.18] Ордината 18 крапки
 [LNY1.19] Ордината 19 крапки

5.2.3. Приклади лінеаризації сигналів

Приклад 1. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена графічно (кривою)



Параметри, що конфігуруються, для прикладу 1:

AIN1.00 = 0009LNХ1.00 = 00,00LNY1.00 = 0000 (індикується "000,0")
 AIN1.06 = 0003LNХ1.01 = 20,00LNY1.01 = 3500 (індикується "350")
 AIN1.03 = 000,0LNХ1.02 = 60,00LNY1.02 = 7500 (індикується "750")
 LNХ1.03 = 99,99LNY1.03 = 9999 (індикується "999,9")

Приклад 2. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена градуювальною таблицею

Лінеаризація сигналу знімається з термопари градуювання ТПП, що подається на вхід AI1, діапазон вимірюваних температур 0 - 1400°C, діапазон вхідного сигналу 0 - 14,315 мВ (0 - 100%).

Для забезпечення необхідної точності вимірювання вибираємо 20 ділянок лінеаризації та розраховані значення % вхідного сигналу для кожної опорної точки вводяться у відповідний параметр.

Параметри, що конфігуруються, для прикладу 2:

AIN2.00 = 0009 Тип шкали другого блоку - лінеаризована
 AIN2.06 = 0019 Кількість ділянок лінеаризації
 AIN2.03 = 0000, Положення десяткового роздільника

Параметри конфігурації розраховуються та вводяться згідно з таблицею 5.2.1.

Таблиця 5.4 – Розрахунок та введення параметрів лінеаризації прикладу 2

Номер опорної точки	Значення вимірюваної температури, °C	Значення вхідного сигналу у мВ	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	LN2.00	0000	LN2.00	00,00
1	50	0,297	LN2.01	0050	LN2.01	02,07
2	100	0,644	LN2.02	0100	LN2.02	04,50
3	150	1,026	LN2.03	0150	LN2.03	07,17
4	200	1,436	LN2.04	0200	LN2.04	10,03
5	250	1,852	LN2.05	0250	LN2.05	12,99
6	300	2,314	LN2.06	0300	LN2.06	16,16
7	350	2,761	LN2.07	0350	LN2.07	19,32
8	400	3,250	LN2.08	0400	LN2.08	22,70
9	450	3,703	LN2.09	0450	LN2.09	25,97
10	500	4,216	LN2.10	0500	LN2.10	29,45
11	550	4,689	LN2.11	0550	LN2.11	32,84
12	600	5,218	LN2.12	0600	LN2.12	36,45
13	700	6,253	LN2.13	0700	LN2.13	43,68
14	800	7,317	LN2.14	0800	LN2.14	51,11
15	900	8,416	LN2.15	0900	LN2.15	58,79
16	1000	9,550	LN2.16	1000	LN2.16	66,71
17	1100	10,714	LN2.17	1100	LN2.17	74,84
18	1300	13,107	LN2.18	1300	LN2.18	91,56
19	1400	14,315	LN2.19	1400	LN2.19	99,99

5.3 Калібрування аналогових виходів

Перед початком калібрування аналогового виходу необхідно привести у відповідність положення перемички на модулі аналогового виходу (встановленому всередині регулятора). Типи вихідних сигналів та положення перемички наведені у таблиці 4.9.2.

Рівень калібрування аналогових виходів має три параметри. Параметр **CLO1.00 (CLO2.00)** використовується для індикації аналогового виходу 1 (аналогового виходу 2) %. Якщо регулятор MIK-122H знаходиться в ручному режимі, то в цьому пункті можна також змінювати стан аналогових виходів AO1, AO2.

Пункти **CLO1.01 (CLO2.01)** та CLO1.02 (CLO2.02) використовуються для калібрування початкового та кінцевого значення аналогового виходу 1 (аналогового виходу 2). Порядок калібрування наступний:

1. Підключіть до першого аналогового виходу, AO1, регулятора MIK-122H еталонний вимірювальний прилад - міліамперметр постійного струму.
2. У режимі конфігурації встановіть параметр **CLO1.01** "Калібрування початкового значення першого аналогового виходу, AO1".
3. Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 0 мА (або 4 мА), що відповідає 0% діапазону, залежно від типу сигналу.
4. Натиснути клавішу [↵].
5. Встановити параметр **CLO1.02** "Калібрування кінцевого значення першого аналогового виходу, AO1".
6. Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 5 мА (або 20 мА), що відповідає 100% діапазону, залежно від типу сигналу.
7. Натиснути клавішу [↵].

Необхідно пам'ятати, що після калібрування необхідно зробити запис параметрів в енергонезалежну пам'ять (див. розділ 4.7.5), в іншому випадку введена інформація не буде збережена при відключенні живлення регулятора. Калібрування другого аналогового виходу виконується аналогічно першому аналоговому виходу.

6 Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

6.1.1 Технічне обслуговування - комплекс робіт, що проводяться періодично у плановому порядку на працездатному блоці з метою запобігання відмовам, продовження його строку служби за рахунок виявлення та усунення передвідмовного стану для підтримання нормальних умов експлуатування.

6.1.2 Технічне обслуговування полягає у проведенні робіт з контролю технічного стану та подальшого усунення недоліків, виявлених у процесі контролю; профілактичного обслуговування, що виконується з встановленою періодичністю, тривалістю та у визначеному порядку; усунення відмов, виконання яких можливе силами персоналу, який виконує технічне обслуговування.

6.2 Заходи безпеки

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

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

6.2.3 До експлуатування регулятора допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили настанову щодо експлуатування у повному обсязі.

6.2.4 Експлуатація регулятора дозволяється за наявності настанови з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування приладу на конкретному об'єкті. При експлуатуванні необхідно дотримуватись вимог чинних правил ПТЕ та ПТБ для електроустановок напругою до 1000В.

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

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

6.2.7 Ретельно здійснюйте підключення з дотриманням полярності виходів. Неправильне підключення або підключення роз'ємів під час увімкненого живлення може призвести до пошкодження електронних компонентів регулятора.

6.2.8 Не підключайте виходи, що не використовуються.

6.2.9 При розбиранні регулятора для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від електромережі.

6.2.10 При вийманні регулятора з корпусу не торкайтесь його електричних компонентів і не піддавайте внутрішні вузли та частини ударам.

6.3 Порядок технічного обслуговування

6.3.1 Залежно від регулярності проведення технічного обслуговування повинно бути:

- а) періодичним, яке виконується через календарні проміжки часу;
- б) адаптивним, яке виконується за потребою, тобто, залежно від фактичного стану регулятора та наявності вільного обслуговуючого персоналу.

6.3.2 Встановлюються такі види технічного обслуговування:

а) технічне обслуговування під час зберігання, яке полягає у переконсервації регулятора при досягненні граничного терміну консервації під час зберігання відповідно до вимог експлуатаційної документації;

б) технічне обслуговування при транспортуванні, яке полягає у підготовці регулятора до транспортування, демонтажі з технологічного обладнання та упаковці перед транспортуванням;

в) технічне обслуговування під час експлуатування, яке полягає у підготовці регулятора перед введенням в експлуатацію, у процесі її експлуатування та в періодичній перевірці працездатності регулятора.

6.3.3 Періодичне технічне обслуговування при експлуатуванні регулятора встановлюється споживачем з урахуванням інтенсивності та умов експлуатування, але не рідше ніж один раз на рік. Для регулятора МІК-122Н доцільна щоквартальна періодичність технічного обслуговування під час експлуатування.

6.3.4 Періодичне обслуговування повинно проводитись у такому порядку:

- а) провести роботи, що виконуються під час технічного огляду;
- б) перевірити опір ізоляції;
- в) перевірити працездатність регулятора.

6.3.5 Технічний огляд регулятора виконується обслуговуючим персоналом у такому порядку:
а) перед початком зміни слід здійснити зовнішній огляд регулятора. Особливу увагу слід звернути на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.

б) перевірити надійність кріплення регулятора;

в) перевірити технічний стан проводів (кабелів) на цілісність та захищеність від механічних пошкоджень.

7 Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання регулятора

7.1.1 Термін зберігання у споживчій тарі - не менше 1 року.

7.1.2 Регулятор повинен зберігатися в сухому та вентилярованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40°C до плюс 70°C та відносній вологості від 30 до 80% (без конденсації води). Ці вимоги є рекомендованими.

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

7.1.4 У процесі зберігання або експлуатування не кладіть важкі предмети на регулятор і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

7.2 Вимоги до транспортування регулятора та умови, за яких воно має здійснюватися

7.2.1 Транспортування регулятора в упаковці підприємства-виробника здійснюється всіма видами транспорту у критих транспортних засобах. Транспортування літаками повинно виконуватися тільки в герметизованих відсіках, що опалюються.

7.2.2 Регулятор повинен транспортуватися в кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання 5 згідно з ГОСТ 15150, але при тиску не нижче 35,6 кПа та температурі не нижче мінус 40 °C або в умовах 3 при морських перевезеннях.

7.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт та транспортування запакований регулятор не повинен зазнавати різких ударів та впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен унеможливити переміщення регулятора.

7.2.4 Перед розпакуванням після транспортування за мінусової температури регулятор необхідно витримати протягом 3 годин в умовах зберігання 1 згідно з ГОСТ 15150.

8 Гарантії виробника

8.1 Виробник гарантує відповідність регулятора технічним умовам ТУ У 33.2-13647695-003:2006. У разі недотримання споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатування, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.

8.2 Гарантійний термін експлуатування – 5 років від дня відвантаження регулятора. Гарантійний термін експлуатування регуляторів, які постачаються на експорт – 18 місяців з дня проходження їх через державний кордон України.

8.3 За домовленістю із споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку та технічні консультації з усіх видів своєї продукції.

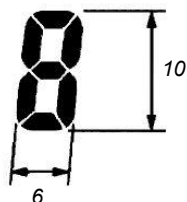
ДОДАТКИ

Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри.

Розміри регуляторів (дисплеїв):



ПАРАМЕТР, ЗАВДАННЯ



ВИХІД

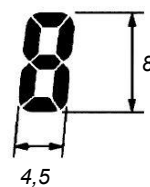
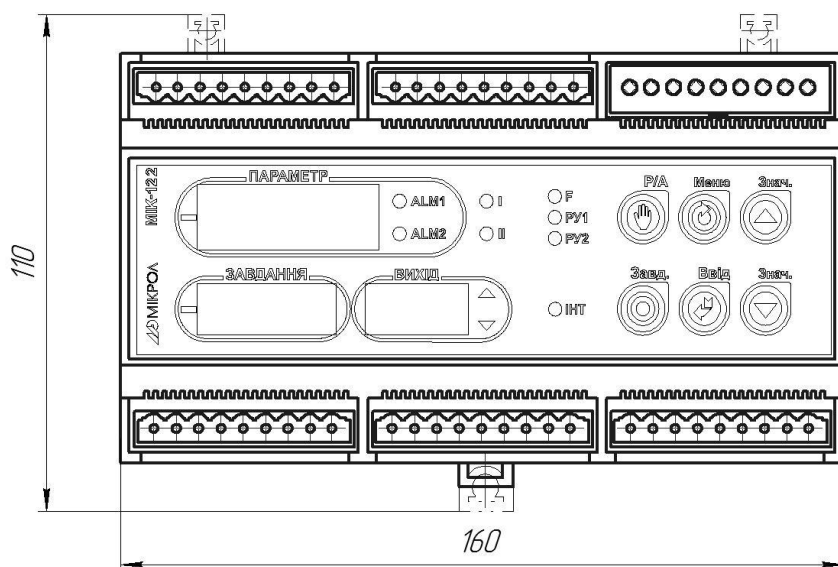


Рисунок А.1 - Зовнішній вигляд мікропроцесорного регулятора

Вид
спереду



Вид
збоку

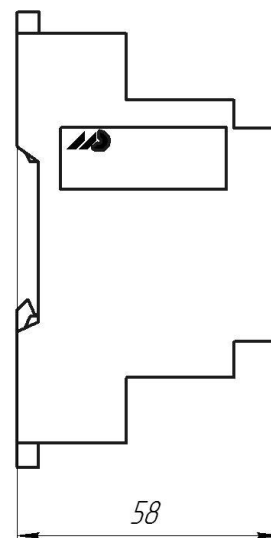


Рисунок А.2 - Габаритні розміри



Рисунок А.3 – Зовнішній вигляд та розміри DIN-рейки Wago

Додаток Б - Підключення регулятора. Схема зовнішніх з'єднань

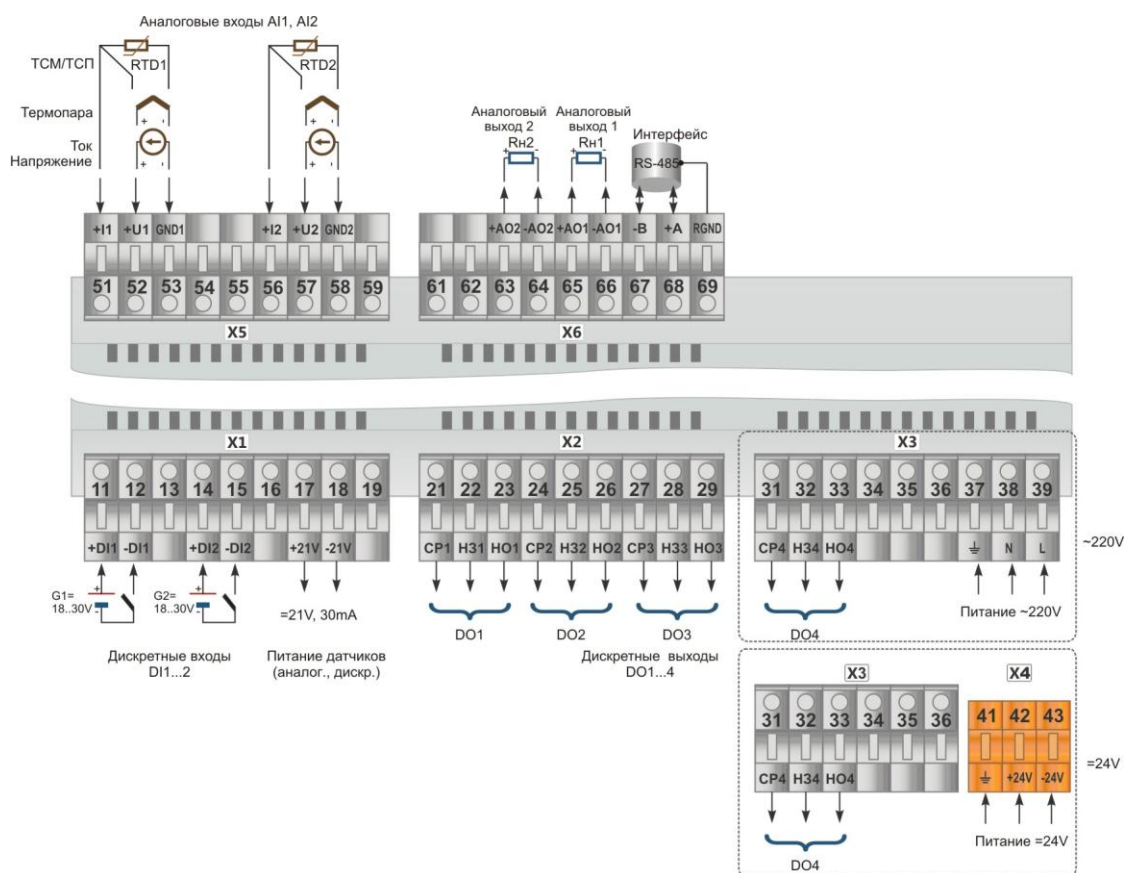
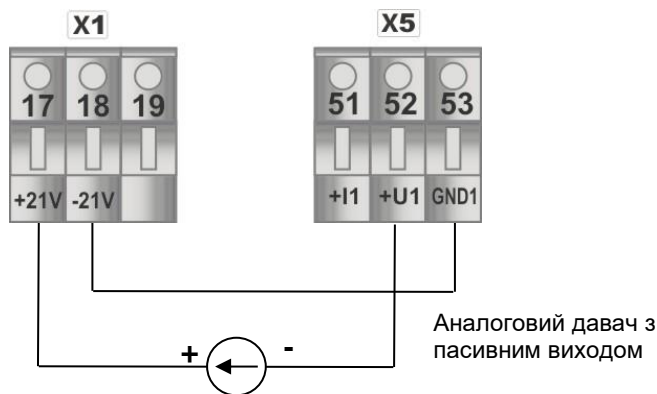


Рисунок Б.1 – Схема зовнішніх з'єднань до регулятора МІК-122Н

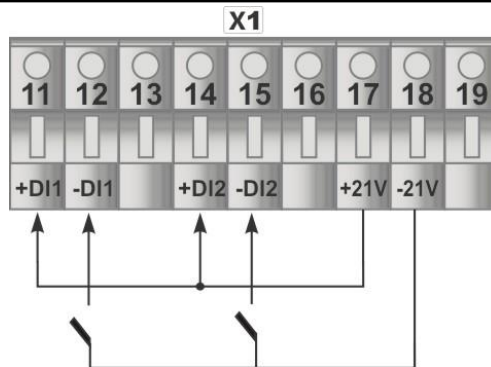
Примітки.

1. Не застосовані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати,
2. Призначення перемичок для налаштування входів/виходів див. у таблиці 4.9.1, 4.9.2.

Додаток Б.1 Підключення аналогових датчиків із пасивними виходами



а) підключення пасивного аналогового датчика



б) підключення пасивного дискретного датчика

Рисунок Б.2 - Підключення до регулятора МІК-122Н аналогових датчиків з пасивними виходами

Примітка. Положення перемичок для налаштування аналогових входів наведено у таблиці 4.10

У МІК-122Н вбудовано одне джерело постійного струму для живлення одного пасивного аналогового датчика або двох дискретних входів

Додаток Б.2 Підключення дискретних навантажень до регулятора МІК-122Н

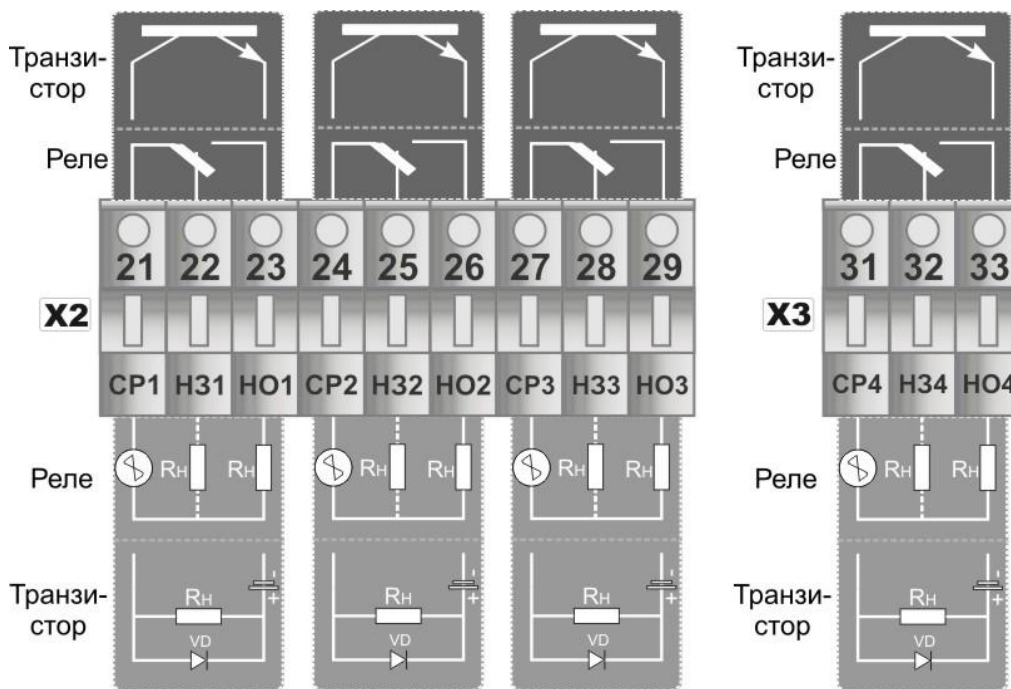


Рисунок Б.3 - Підключення дискретних навантажень до регулятора МІК-122Н

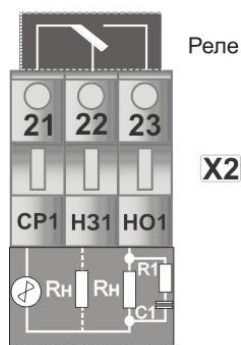
Примітки.

Під час вибору зовнішнього джерела живлення необхідно враховувати технічні характеристики дискретних виходів (розділ 1.3).

При підключенні індуктивних навантажень (реле, пускачі, контактори, соленоїди і т.д.) до дискретних транзисторних виходів контролера, щоб уникнути виходу з ладу вихідного транзистора через великий струм самоіндукції паралельно навантаженню (обмотці реле) необхідно встановлювати блокуючий діод VD -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.

Рекомендації щодо підключення індуктивного навантаження для механічного реле.



де,
 R1 -резистор МЛТ-1-39 Ом-5%;
 C1-конденсатор К73-17-630В-0,1-0,5 мкФ-10%;
 Rn-індуктивне навантаження.

Рисунок Б.4 – Схема підключення індуктивного навантаження для механічного реле

Примітки.

1. На рисунку Б.4 умовно показано розташування та призначення замикаючих контактів механічного реле каналу DO1.

- Максимально допустима напруга та максимально допустимий струм:
 - до 250В (8А) змінного струму при резистивному навантаженні;
 - до 250В (3А) змінного струму при індуктивному навантаженні ($\cos\varphi=0,4$);
 - від 5 (10мА) до 30 (5А) постійного струму при резистивному навантаженні.

Додаток Б.3. Схема підключення інтерфейсу RS-485

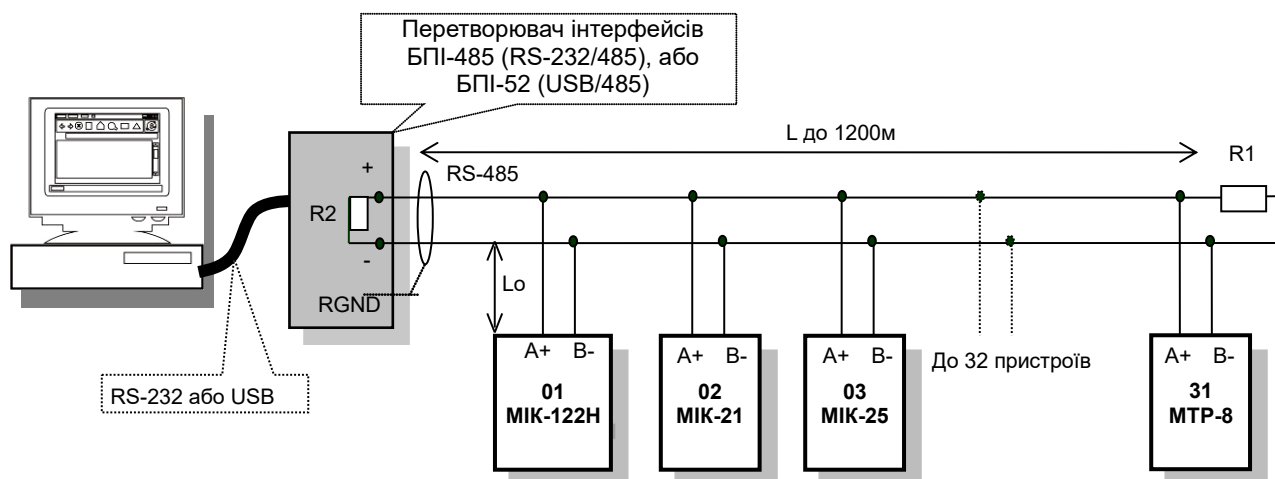


Рисунок Б.5 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та регуляторами

Примітки.

1. До комп'ютера може бути підключено до 32 регуляторів, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).
2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку не повинна перевищувати 1200м.
3. Як кабельну лінію зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.
4. Довжина відгалужень L_o повинна бути якнайменшою.
5. До інтерфейсних входів регуляторів, розташованих у крайніх точках сполучної лінії необхідно підключити два термінальні резистори опором 120 Ом (R_1 і R_2). Підключення резисторів до регуляторів № 01 – 30 не потрібно. Підключення термінальних резисторів у блоці перетворення інтерфейсів БПІ-485(БПІ-52) дивись у РЕ на БПІ-485(БПІ-52). Підключення термінальних резисторів до MIK-122H дивись рисунок Б.6.

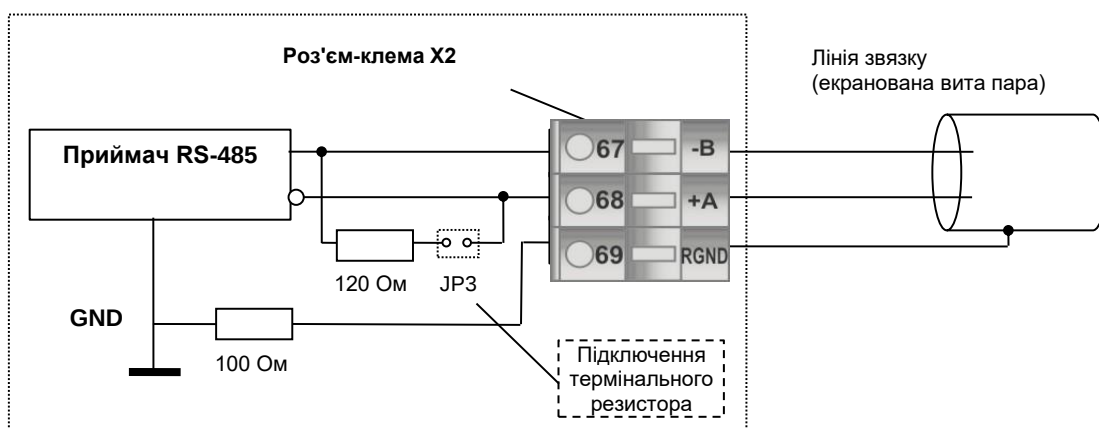


Рисунок Б.6 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Примітки.

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.

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Мікропроцесорний регулятор МІК-122Н може забезпечити виконання комунікаційної функції за інтерфейсом RS-485, що дозволяє контролювати та модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи управління).

Інтерфейс призначений для конфігурування регулятора, 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 регулятора МІК-122Н таким чином, щоб вони збігалися з параметрами обміну даними головного комп'ютера. Характеристики мережного обміну налаштовуються лише на рівні **SYS**.

При обміні по інтерфейсному каналу зв'язку, якщо відбувається передача даних від регулятора до мережі, на передній панелі регулятора блимає індикатор **ІНТ**.

Програмно доступні регістри регулятора МІК-122Н наведені у таблиці В.2 додатка В.2.

Доступ до регістрів оперативного управління № 0-31 дозволено постійно.

Доступ до регістрів програмування та конфігурації № 32-213 дозволяється у разі встановлення «1» у регістр дозволу програмування № 31, який можна здійснити як з передньої панелі регулятора МІК-122Н, так і з персональної ЕОМ.

Кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, регулятор МІК-122Н у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

При програмуванні з ЕОМ необхідно контролювати діапазони зміни значень параметрів, зазначені в таблиці В.5.1 додатка В.5.

Для забезпечення мінімального часу реакцію запит від ЕОМ у регуляторі існує параметр – **SYS**. "Тайм-аут кадру запиту в системних тактах регулятора 1 такт = 250 мкс". Мінімумально можливі тайм-аути для різних швидкостей такі (таблиця В.1.1):

Таблиця В.1.1 – Мінімумально можливі тайм-аути для різних швидкостей передачі даних

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 регулятора, необхідно збільшити значення його тайм-аута, та заодно врахувати, що потрібно збільшити час повторного запиту від ЕОМ, тому що завжди час повторного запиту має бути більшим за тайм-аут регулятора.

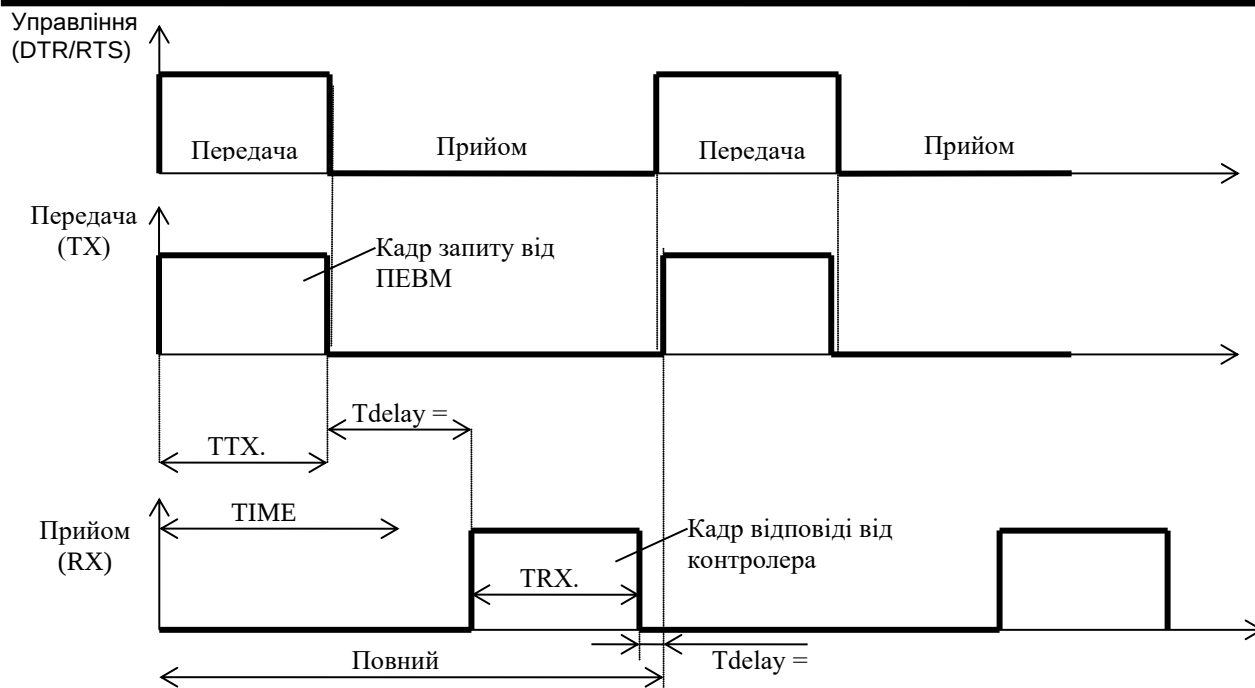


Рисунок В.1.1 - Тимчасові діаграми управління передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52).

Time out – час очікування кінця кадру запиту. Час передачі кадру запиту повинен бути меншим, ніж час очікування кінця кадру запиту, інакше регулятор не прийме повністю кадр запиту.

Tdelay – внутрішній час, через який МІК-122Н відповість. Цей час складає 3мс.

Приклад розрахунку повного часу запиту – відповіді на швидкості 115200 біт/с.

Час передачі кадру запиту та кадру відповіді при швидкості 115 кбіт/с становитиме 0,76 мсек.

$T_{\text{передачі}} = 0,76 \text{ мс}$ ($T_{\text{out}} = 4$ системні такти = 1 мс)

Повний час кадру запиту – відповіді:

$T_{\text{повний}} = T_{\text{TX}} + T_{\text{delay}} + T_{\text{RX}} + T_{\text{delay}} = 0,76 + 3 + 0,76 + 1 = 6 \text{ мс.}$

Отже, за 1 секунду можна опитати регістрів:

$N = 1000 \text{ мс} / 6 \text{ мс} + 10 = 176.$

Додаток В.2 Програмно доступні регістри регулятора МІК-122Н

Таблиця В.2- Програмно доступні регістри регулятора МІК-122Н

Функціональний код операції	№ Регістра	Формат даних	Пункт меню	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03	0	BYTE	SYS.04	Реєстр ідентифікації регулятора: Мол.байт - код (модель) регулятора 258 DEC, Ст.байт - версія прог. забезпечення 102 DEC	XX.03 DEC (по-байтно) XX.03 HEX (по-байтно)
03	1,2	SHORT	Передня панель	Значення аналогового входу AI1, AI2 параметр	Від мінус 9999 до 9999
03/06	3	SHORT	SYS.06	Корекція показань давача термокомпенсації	
03/06	4,5	BYTE	Входи DI	Регістр дискретних входів DI1 та DI2	0 – відключено, 1 – увімкнено
03/06	6 - 9	BYTE	Виходи DO	Регістр дискретних виходів DO1 – DO4	0 – вимк., 1 – вкл.
03/06	10	SHORT	Передня панель	Значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід регулятора AO1 контуру 1	000,0 - 099,9
03/06	11	SHORT	Передня панель	Значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід AO2 регулятора контуру 2	000,0 - 099,9
03/06	12	BYTE	Передня панель	Режим роботи регулятора контуру 1	0 – РУ, 1 – ЛУ.
03/06	13	BYTE	Передня панель	Режим роботи регулятора контуру 2	0 – РУ, 1 – ЛУ.
03/06	14	SHORT	Передня панель	Задана точка регулятора контуру 1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	15	SHORT	Передня панель	Задана точка регулятора контуру 2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	16	SHORT		Узгодження між вхідним параметром PV1 та завданням SP регулятора контуру 1	
03/06	17	SHORT		Узгодження між вхідним параметром PV2 та завданням SP регулятора контуру 2	
03/06	18	SHORT		Положення механізму регулятора контурів 1. 1) Внутрішня змінна стеження за виходом без ОС. 2) Вхід AI2 із ОС.	Від 0000 до 0999
03/06	19	SHORT		Положення механізму регулятора контурів 2. 1) Внутрішня змінна стеження за виходом без ОС. 2) Вхід AI1 з ОС.	Від 0000 до 0999
03/06	20,21	SHORT	PID.00, PID.03	Коефіцієнт посилення регуляторів контуру 1 та 2	Від 0001 до 050,0
03/06	22,23	SHORT	PID.01, PID.04	Час інтегрування регуляторів контуру 1 та 2	Від 0000 до 6000
03/06	24,25	SHORT	PID.02, PID.05	Час диференціювання регуляторів контуру 1 та 2	Від 0000 до 6000
03/06	26 – 31	SHORT		Резерв	
03/06	32	BYTE	LOAD.00	Дозвіл програмування	0 – заборонено, 1 – дозволено
03/06	33,34	BYTE	AIN1.00; AIN2.00	Тип шкали	Від 0000 до 0017
03/06	35,36	SHORT	AIN1.01; AIN2.01	Нижня межа шкали	Від мінус 9999 до 9999
03/06	37,38	SHORT	AIN1.02; AIN2.02	Верхня межа шкали	Від мінус 9999 до 9999
03/06	39,40	BYTE	AIN1.03; AIN2.03	Положення децимального роздільника	0 - "xxxx", 1 - "xxx,x", 2 - "xx,xx", 3 - "x,xxx"
03/06	41,42	SHORT	AIN1.04; AIN2.04	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	Від 000,0 до 060,0 *
03/06	43,44	SHORT	AIN1.05; AIN2.05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди для сигналу	Від 000,0 до 005,0 *
03/06	45,46	BYTE	AIN1.07; AIN2.07	Метод температурної корекції вхідних сигналів термопар	0 – ручна 1 – автоматична
03/06	47,48	SHORT	AIN1.08; AIN2.08	Значення температури в режимі ручної корекції вхідних сигналів від термопар	Від мінус 099,9 до 999,9 *
03/06	49,50	SHORT	COR1.01; COR2.01	Коефіцієнт корекції (зміщення)	Від мінус 9999 до 9999

Таблиця В.2- Програмно доступні реєстри регулятора МІК-122Н

Функціональний код операції	№ Реєстра	Формат даних	Пункт меню	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03/06	51 – 54	BYTE	DOT1.00-DOT4.00	Логіка роботи вихідного пристрою DO1-DO4	Від 0000 до 0006
03/06	55 – 58	BYTE	DOT1.01-DOT4.01	Джерело аналогового сигналу для управління дискретним виходом	Від 0000 до 0001
03/06	59 – 62	SHORT	DOT1.02-DOT4.02	Тривалість імпульсу вихідного пристрою DO1 - DO4	000,0 * - статичний 000,1 - 999,9 * - імпульсний
03/06	63 – 66	SHORT	DOT1.03-DOT4.03	Уставка MIN DO1 – DO4	У діапазоні шкали обраного типу давача
03/06	67 – 70	SHORT	DOT1.04-DOT4.04	Уставка MAX DO1 – DO4	У діапазоні шкали обраного типу давача
03/06	71 – 74	SHORT	DOT1.05-DOT4.05	Гістерезис вихідного пристрою DO1 - DO4	Від мінус 9999 до 9999
03/06	75 - 78	BYTE	DOT1.06-DOT4.06	Безпечне положення вихідного пристрою DO1 – DO4 при обриві давача	0 – останнє положення 1 – вимкнути. 2 – увімк.
03/06	79, 80	BYTE	CTR1.00; CTR2.00	Тип регулятора (контуру 1, контур 2)	Від 0000 до 0005
03/06	81	BYTE	CTR1.01; CTR2.01	Регулятори в режимі Override	0000 - Вимк. 0001-Override управ. по min 0002-Override управ. по max Див. додаток Г.1
03/06	82,83	BYTE	CTR1.02; CTR2.02	Тип управління регулятора (контуру 1, контуру 2)	0000 – зворотне 0001 – пряме
03/06	84,85	SHORT	CTR1.03; CTR2.03	Швидкість динамічного балансування завдання (контуру 1, контур 2)	Від 0000 до 9999
03/06	86,87	SHORT	CTR1.05; CTR2.05	Час механізму Тм, період ПІД-ШИМ (контуру 1, контуру 2)	Від 000,0 до 999,9
03/06	88,89	SHORT	CTR1.06; CTR2.06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін (Контур 1, контуру 2)	Від 000,0 до 999,9
03/06	90,91	SHORT	CTR1.07; CTR2.07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку (контуру 1, контуру 2)	Від 000,1 до 060,0
03/06	92,93	SHORT	CTR1.04; CTR2.04	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (контуру 1, контуру 2)	Від 0000 до 9999
03/06	94,95	SHORT	CTR1.08 CTR2.08	Гістерезис вихідних пристроїв імпульсного регулятора (контуру 1, контур 2)	Від 0000 до 0900 2)
03/06	96,97	SHORT	CTR1.10; CTR2.10	Обмеження MAX аналогового осередку регулятора (контуру 1, контуру 2)	Від 000,0 до 099,9 2)
03/06	98,99	SHORT	CTR1.09; CTR2.09	Обмеження MIN аналогового осередку регулятора (контуру 1, контуру 2)	Від 000,0 до 099,9 2)
03/06	100,101	BYTE	CTR1.12; CTR2.12	Безпечне положення виходу регулятора у разі відмови давача, лінії зв'язку або вимірювального сигналу (контуру 1, контур 2)	Від 0000 до 0003
03/06	102, 103	SHORT	CTR1.13; CTR2.13	Значення безпечного положення, яке встановлюється користувачем (Контур 1, контуру 2)	Від мінус 009,9 до 109,9
03/06	104,105	BYTE	CTR1.11; CTR2.11	Дозвіл обмеження виходу (контуру 1, контуру 2)	0 – авт 1 - авт + ручн.
03/06	106	BYTE	DIN.00 CTR1.18; CTR2.18;	Призначення дискретних входів DI1 (Контур 1, контуру 2)	Від 0000 до 0008
03/06	107	BYTE	DIN.01 CTR1.19 CTR2.19	Призначення дискретних входів DI2 (Контур 1, контуру 2)	Від 0000 до 0008
03/06	108,109	BYTE	CTR1.14 CTR2.14	Заборона зміни завдання (Контур 1, контуру 2)	Від 0000 до 0001
03/06	110,111	SHORT	CTR1.15; CTR2.15	Уставка техн. сигналізації "мінімум" (Контур 1, контуру 2)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	112,113	SHORT	CTR1.16; CTR2.16	Уставка техн. сигналізації "максимум" (контур 1, контуру 2)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	114,115	SHORT	CTR1.17; CTR2.17	Гістерезис технологічної сигналізації (контур 1, контуру 2)	Від 0000 до 0900
03/06	116	BYTE	SYS.05	Індикації параметрів за замовчуванням	Від 0000 до 0003
03/06	117	BYTE	SYS.04	Дозвіл додаткової індикації параметра	Від 0000 до 0002

Таблиця В.2- Програмно доступні реєстри регулятора МІК-122Н

Функціональний код операції	№ Реєстра	Формат даних	Пункт меню	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03/06	118	BYTE	AOT1.00	Джерело аналогового сигналу для управління аналоговим виходом АО1 (функція ретрансмісії)	Від 0000 до 0002
03/06	119	BYTE	AOT2.00	Джерело аналогового сигналу для управління аналоговим виходом АО2 (функція ретрансмісії)	Від 0000 до 0002
03/06	120	BYTE	AOT1.01	Напрямок вихідного сигналу АО1	0-пряме; 1-зворотне
03/06	121	BYTE	AOT2.01	Напрямок вихідного сигналу АО2	0-пряме; 1-зворотне
03/06	122	SHORT	AOT1.02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу АО1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	123	SHORT	AOT2.02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу АО2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	124	SHORT	AOT1.03	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу АО1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	125	SHORT	AOT2.03	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу АО2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	126,127	BYTE	AIN1.06, AIN2.06	Кількість точок лінеаризації	Від 0000 до 0019
03/06	128-147	SHORT	LN1.00 – LN1.19	Абсциси опорних точок лінеаризації аналогового входу АІН1	Від 00,00 до 99,99
03/06	148-167	SHORT	LN2.00 – LN2.19	Абсциси опорних точок лінеаризації аналогового входу АІН2	Від 00,00 до 99,99
03/06	168-187	SHORT	LY1.00 – LY1.19	Ординати опорних точок лінеаризації аналогового входу АІН1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	188-207	SHORT	LY2.00 – LY2.19	Ординати опорних точок лінеаризації аналогового входу АІН2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	208,209	SHORT	AIN1.09 AIN2.09	Мінімальне значення вхідного сигналу АЦП	Від 1500 до 6000
03/06	210,211	SHORT	AIN1.10 AIN2.10	Максимальне значення вхідного сигналу АЦП	Від 2000 до 22000
03/06	212,214	SHORT	CLO1.00; CLO1.01	Початкове та кінцеве значення калібрування шкали виходу АО1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	213,215	SHORT	CLO2.00; CLO2.01	Початкове та кінцеве значення калібрування шкали виходу АО2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	216	SHORT		Початкове значення шкали калібрування давача термокомпенсації	
03/06	217	SHORT		Кінцеве значення шкали калібрування давача термокомпенсації	
03	218	BYTE	Передня панель	Помилка входу	
03	219	BYTE	Передня панель	Помилка калібрування	
03	220	BYTE	Передня панель	Помилка користувача при калібруванні	
03	221	BYTE	SYS.02	Тайм-аут кадру запиту	Від 0 до 200
03	222	BYTE	SYS.00	Мережева адреса	Від 0 до 255
03	223	BYTE	SYS.01	Швидкість обміну	Від 0 до 12

Примітка. Регулятор МІК-122Н обмінюється даними протоколу Modbus RTU в режимі "No Group Write" - стандартний протокол без підтримки групового управління дискретними сигналами.

Додаток В.3 MODBUS протокол

В.3.1 Формат кожного байта, який приймається та передається приладами наступний:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)
LSB (Least Significant bit) молодший біт передається першим.

Кадр Modbus повідомлення наступний:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	kx 8 BITS	16 BITS

Де $k \leq 16$ – кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, регулятор MIK-122H у відповіді обмежує їх кількість до перших 16 регістрів.

В.3.2 Device Address. Адреса пристрою

Адреса регулятора (slave-пристрою) в мережі (1-255), за яким звертається SCADA система (master-пристрій) зі своїм запитом. Коли віддалений контролер посилає свою відповідь, він розміщує цю ж (власну) адресу в цьому полі, щоб master-пристрій знав який slave-пристрій відповідає на запит.

В.3.3 Function Code. Функціональний код операції

MIK-122H підтримує такі функції:

Function Code	Функція
03	Читання регістру(ів)
06	Запис в один регістр

В.3.4 Data Field. Поле даних, що передаються

Поле даних повідомлення, що надсилається SCADA системою віддаленому контролеру містить додаткову інформацію, яка необхідна slave-пристрою для деталізації функції. Вона включає:

- початкова адреса регістра та кількість регістрів для функції 03 (читання)
- адреса регістра та значення цього регістра для функції 06 (запис).

Поле даних повідомлення, що надсилається у відповідь віддаленим контролером містить:

- кількість байт відповіді на функцію 03 та вміст запитуваних регістрів
- адреса регістра та значення цього регістра для функції 06.

В.3.5 CRC Check. Поле значення контрольної суми

Значення цього поля - результат контролю за допомогою надлишкового циклічного коду (Cyclical Redundancy Check -CRC).

Після формування повідомлення (address, function code, data) пристрій, що передає, розраховує CRC код і поміщає його в кінець повідомлення. Приймальний пристрій розраховує CRC код прийнятого повідомлення та порівнює його з переданим CRC кодом. Якщо CRC код не збігається, це означає, що має місце комунікаційна помилка. Пристрій не виконує дій і не дає відповіді у разі виявлення помилок CRC.

Послідовність CRC розрахунків:

1. Завантаження CRC регістру (16 біт) одиницями (FFFFh).
2. Виключає АБО з першими 8 біт байта повідомлення та вмістом CRC регістра.
3. Зрушення результату на один біт вправо.
4. Якщо біт, що зсувається = 1, виключає АБО вмісту регістра з A001h значенням.
5. Якщо біт нуль, що зсувається, повторити крок 3.
6. Повторювати кроки 3, 4 і 5 доки 8 зрушень не матимуть місце.
7. Виключає АБО з наступними 8 біт байта повідомлення та вмістом CRC регістра.
8. Повторювати кроки від 3 до 7 доки всі байти повідомлення не обробляться.
9. Кінцевий вміст регістру і буде значенням контрольної суми.

Коли CRC розміщується в кінці повідомлення, молодший CRC байт передається першим.

Додаток В.4 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

Наступний формат використовується для надсилання запитів від комп'ютера та відповідей від віддаленого пристрою.

Запит пристрою SENT TO DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA				CRC
		NUMBER OF BYTES	FIRST REGISTER	...	N REGISTER	
1 BYTE	1 BYTE	1 BYTE	HB LB	...	HB LB	LB HB

Де «NUMBER OF REGISTERS» і $n \leq 16$ – кількість регістрів, що запитуються. Якщо в кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, регулятор MIK-122H у відповіді обмежує їх кількість до перших 16 регістрів.

Приклад 1:

1. Читання регістру

Запит пристрою. SENT TO DEVICE: Address 1, Read (03) register 1 (Setpoint)

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
01	03	00 01	00 01	D5 CA

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE: Setpoint set to 100.0

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	NUMBER OF BYTES	VALUE OF REGISTERS	CRC
01	03	02	03 E8	B8 FA

03E8 Hex = 1000 Dec

2. Запис до регістру

Наступна команда записує певне значення у регістр. Write to Single Register (06)

Запит та відповідь пристрою. Вибрати / Відновити від пристрою :

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 06	DATA		CRC
		REGISTER	DATA/VALUE	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Приклад 2:

Встановити час диференціювання регулятора 74 секунди на пристрої з адресою 20.
Set Td to 74 sec (004A Hex) on Device address 20.

Запит пристрою. SEND TO DEVICE: Address 20 (Hex 14), write (06) to register 8, data 4A

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		REGISTER	DATA/VALUE	
14	06	00 08	00 4A	8B 3A

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		REGISTER	DATA/VALUE	
14	06	00 08	00 4A	8B 3A

Додаток В.5 Рекомендації щодо програмування обміну даними з регулятором МІК-122Н

В.5.1 При операціях введення/виведення (з програмним управлінням 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
    }
}
```

В.5.2 Кадр відповіді регулятора передається регулятором із затримкою 3 – 9 мс з моменту прийняття кадру запиту. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep(), а використовувати OVERLAPPED структуру та визначати отримання відповіді від регулятора 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.

В.5.3 Після передачі кадру відповіді регулятору необхідна пауза = 1мс для перемикання режиму прийому. Для очікування також не рекомендується використовувати WinApi Sleep().

В.5.4 Приклад розрахунку контрольної суми мовою Cі:

```
unsigned int crc_calculation (unsigned char *buff, unsigned char number_byte)
{
    unsigned int crc;
    unsigned char bit_counter;
    crc = 0xFFFF; // initialize crc
    while ( number_byte>0 )
    {
        crc ^= *buff++ ; // crc XOR with data
        bit_counter=0; // reset counter
        while ( bit_counter < 8 )
        {
            if ( crc & 0x0001 )
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
                crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
            }
            else
            {
                crc >>=1; // shift to the right 1 position
            }
            bit_counter++; // increase counter
        }
        number_byte--; // adjust byte counter
    }
    return (crc); // final result of crc
}
```

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-122Н

Таблиця Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-122Н

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
PID (P, I, D) Налаштування коефіцієнтів ПІД регулятора							
00	Коефіцієнт посилення регулятора (контур 1)	од.	Від 000,1 до 050,0	001,0	000,1		
01	Час інтегрування регулятора (контур 1)	с	Від 0000 до 6000	0600	0001		0000 - вимк.
02	Час диференціювання регулятора (контур 1)	с	Від 0000 до 6000	0000	0001		0000 - вимк.
03	Коефіцієнт посилення регулятора (контур 2)	од.	Від 000,1 до 050,0	001,0	000,1		
04	Час інтегрування регулятора (контур 2)	с	Від 0000 до 6000	0600	0001		0000 - вимк.
05	Час диференціювання регулятора (контур 2)	с	Від 0000 до 6000	0000	0001		0000 - вимк.
AIN1 (АІН1) Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу АІ1							
00	Тип аналогового входу		0000 – інтерфейсний ввід 0001 – лінійний 0002 – квадратичний 0003 - ТСМ 50М 0004 - ТСМ 100М 0005 - гр.23 0006 - ТСП 50П, Р150 0007 - ТСП 100П, Р1100 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)	0000	0001		
01	Нижня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	000,0	000,1		Якщо п.00 вибрано в діапазоні 0006-0008, 0011-0017, значення цих пунктів змінити не можна.
02	Верхня межа розмаху шкали	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	100,0	000,1		
03	Положення десятичного роздільника		0000 000,1 00,02 0,003				
04	Постійна часу цифрового фільтра	с	Від 000,0 до 060,0	000,0	000,1		000,0 - вимк.
05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди	с.	Від 000,0 до 005,0	000,0	000,1		Захист від імпульсних перешкод
06	Кількість ділянок лінеаризації входу АІ		Від 0000 до 0019	0000	0001		
07	Метод температурної корекції вхідних сигналів від термопар		0000 – ручна корекція 0001 – автоматична корекція	0001	0001		Т = Твим + Ткор. (див. АІН.08) Т=Твим+Ткор.авт
08	Значення температури в режимі ручної корекції вхідних сигналів від термопар	техн. од.	Від мінус 099,9 до 999,9	000,0	000,1		Ткор. При АІН.07=0000
09	Мінімальне значення вхідного сигналу АЦП	Код АЦП	Від 1.000 до 22.00				Тільки контроль
10	Максимальне значення вхідного сигналу АЦП	Код АЦП	Від 1.000 до 22.00				Тільки контроль
11	Контроль усунення аналогового входу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		Індукує значення параметра CORR.01

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122H

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
AIN2(Аін2) Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу AI2							
00 11	Параметри рівня AIN2 аналогічні параметрам рівня AIN1						Параметри рівня AIN1
АОТ1(Аот1) Конфігурація функції ретрансмісії АО1							
00	Джерело аналогового сигналу управління аналоговим виходом АО1		0000 – вхід AI1 0001 – вхід AI2 0002 – неузгодженість регулятора 1 (50%+E) 0003 – поточне завдання регулятора 1 0004 – неузгодженість регулятора 2 (50%+E) 0005 – поточне завдання регулятора 2	0000	0001	3.7	Відхилення обчислюється за такою формулою: PV-SP+(ВПШ-НПШ)/2, де ВПШ та НПШ відповідно верхня та нижня межа шкали.
01	Напрямок вихідного сигналу АО1		0000 – пряме 0001 – зворотне				0000 - АО = у 0001 - АО = 100%-у
02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням десятичного роздільника.
03	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням десятичного роздільника.
АОТ2(Аот2) Конфігурація функції ретрансмісії АО2							
00	Джерело аналогового сигналу для управління аналоговим виходом АО2		0000 – вхід AI1 0001 – вхід AI2 0002 – неузгодженість регулятора 1 (50%+E) 0003 – поточне завдання регулятора 1 0004 – неузгодженість регулятора 2 (50%+E) 0005 – поточне завдання регулятора 2	0000	0001	3.7	Відхилення обчислюється за такою формулою: PV-SP+(ВПШ-НПШ)/2, де ВПШ та НПШ відповідно верхня та нижня межа шкали.
01	Напрямок вихідного сигналу АО2		0000 – пряме 0001 – зворотне				0000 - АО = у 0001 - АО = 100%-у
02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням десятичного роздільника.
03	Кінцеве значення вхідного сигналу дорівнює 100% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням десятичного роздільника.
DIN(Дін) Конфігурація дискретних входів							
00	Призначення дискретного входу DI1		0000 - вхід не вик. 0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007 0008	0000	0001		
01	Призначення дискретного входу DI2		Аналогічно до входу DI1	0000	0001		
02	Індикація стану дискретних входів DI1 та DI2 на дисплеї ПАРАМЕТР*1		0 0 1 0 -----Вхід DI1 -----Вхід DI2				1 – відповідає включеному входу, тобто. на вхід подано напругу 24В

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-122Н

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
DOT1 (dot 1) Конфігурація вихідного пристрою DO1							
00	Логіка роботи вихідного пристрою DO1		0000 – інтерфейсний вихід 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 вимкнений.	0000	0001		(щодо MIN-MAX відповідного DO); ----- =5 -->DO спрацює, якщо в якомусь виході параметр вийде за рамки технологічної сигналізації
01	Джерело аналогового сигналу для управління дискретним виходом DO1		0000 – вхід AI1 0001 – вхід AI2	0000	0001		
02	Тривалість імпульсу вихідного пристрою DO1	сек.	Від 000,0 до 999,9	000,0	000,1		000,0 - статичний 000,1-999,9 - імпульсний (динамічний)
03	Уставка MIN DO1	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	010,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника вимірюваної величини
04	Уставка MAX DO1	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	020,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника вимірюваної величини
05	Гістерезис вихідного пристрою DO1	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника вимірюваної величини
06	Безпечне положення вихідного пристрою DO1 у разі відмови давача, лінії зв'язку або вимірювального параметра		0000 – останнє Положення 0001 - вимк. 0002 - вкл.	0000	0001		
DOT2 (dot 2) Конфігурація вихідного пристрою DO2							
00 ... 06	Параметри рівня DOT2 аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1
DOT3 (dot 3) Конфігурація вихідного пристрою DO3							
00 06	Параметри рівня DOT3 аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1
DOT4 (dot 4) Конфігурація вихідного пристрою DO4							
00 06	Параметри рівня DOT4 аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122H

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
CTR1 (Г.Г.Г.) Конфігурація структури регулятора контуру 1							
00	Тип регулятора		0000 – індикатор 0001- 2-х позиційний 0002- 3-х позиційний 0003- ПІД-ШИМ 0004- ПІД-аналоговий 0005- ПІД-імпульсний	0004	0001	3.7	
01	Регулятори в режимі override		0000 – режим "override" вимкнено 0001 - "override" по MIN 0002 - "override" по MAX				Див. примітку нижче
02	Тип управління регулятора		0000 – зворотне 0001 – пряме	0000	0001		E = SP - PV E = PV - SP
03	Швидкість динамічного балансування завдання	техн. од./хв	Від 000,0 до 999,9	090,0	000,1	4.6.2.7	0 - вимкнути. З урахуванням дец. роздільника
04	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (Мертва зона)	техн. од.	Від 000,0 до 999,9	000,0	000,1	3.10	Цей параметр становить половину значення зони. З урахуванням децим. роздільника PV
05	Час механізму Тм або період ПІД-ШИМ	сек.	Від 000,0 до 999,9	010,0	000,1		Для імпульсного та ШИМ регулятора
06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін	сек.	Від 000,0 до 999,9	000,1	000,1		Для імпульсного регулятора
07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку	сек.	Від 000,1 до 060,0	000,1	000,1	3. 8	Для імпульсного регулятора
08	Гістерезис 2-х, 3-х позиційного регулятора	техн. од.	Від 0000 до 0900	000,0	000,1	3. 8	З урахуванням децим. роздільника PV
09	Обмеження МІН аналогового осередку регулятора	%	Від 0000 до 099,9	000,0	000,1		Для ПІД – аналогового та ПІД – ШИМ регулятора.
10	Обмеження МАКС аналогового осередку регулятора	%	Від 0000 до 099,9	099,9	000,1		
11	Дозвіл обмеження виходу (у РУЧНОМУ режимі)		0000 – в АВТ режимі 0001 - в АВТ та РУЧ	0000	0001		
12	Безпечне положення виходу регулятора у разі відмови датчика лінії зв'язку або вимірювального параметра		0000 - останнє положення 0001 - 0% (вимк.) 0002 - 100% (вкл.) 0003 – безпечне положення, що встановлюється користувачем	0003	0001		
13	Значення безпечного положення, яке встановлюється користувачем	%	Від мінус 009,9 до 109,9	055,5	000,1		
14	Заборона зміни завдання		0000 – дозволено 0001	0000	0001		Для регулятора співвідношення
15	Уставка "мінімум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	040,0	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
16	Уставка "максимум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	060,0	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
17	Гістерезис технологічної сигналізації	техн. од.	Від 000,0 до 090,0	000,5	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
18	Призначення дискретного входу DI1		Від 0000 до 0008	0000	0001		Див. примітку
19	Призначення дискретного входу DI2		Аналогічно до входу DI1	0000	0001		Див. примітку

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-122Н

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
СТР2 (Г.1.2) Конфігурація структури регулятора контуру 2							
00	Тип регулятора		0000 – індикатор 0001- 2-х позиційний 0002- 3-х позиційний 0003- ПІД-ШИМ 0004- ПІД-аналоговий 0005- ПІД-імпульсний	0004	0001	3.7	
01	Регулятори в режимі override		0000 – режим "override" вимкнено 0001 - "override" по MIN 0002 - "override" по MAX				Див. примітку нижче
02	Тип управління регулятора		0000 – зворотне 0001 – пряме	0000	0001		E = SP - PV E = PV - SP
03	Швидкість динамічного балансування завдання	техн. од./хв	Від 000,0 до 999,9	090,0	000,1	4.6.2.7	0 - вимкнути. З урахуванням дец. роздільника
04	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (Мертва зона)	техн. од.	Від 000,0 до 999,9	000,0	000,1	3.10	Цей параметр становить половину значення зони. З урахуванням децим. роздільника PV
05	Час механізму Тм або період ПІД-ШИМ	сек.	Від 000,0 до 999,9	010,0	000,1		Для імпульсного та ШИМ регулятора
06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін	сек.	Від 000,0 до 999,9	000,1	000,1		Для імпульсного регулятора
07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку	сек.	Від 000,1 до 060,0	000,1	000,1	3. 8	Для імпульсного регулятора
08	Гістерезис 2-х, 3-х позиційного регулятора	техн. од.	Від 0000 до 0900	000,0	000,1	3. 8	З урахуванням децим. роздільника PV
09	Обмеження МІН аналогового осередку регулятора	%	Від 0000 до 099,9	000,0	000,1		Для ПІД – аналогового та ПІД – ШИМ регулятора.
10	Обмеження МАКС аналогового осередку регулятора	%	Від 0000 до 099,9	099,9	000,1		
11	Дозвіл обмеження виходу (у РУЧНОМУ режимі)		0000 – в АВТ режимі 0001 - в АВТ та РУЧ	0000	0001		
12	Безпечне положення виходу регулятора у разі відмови давача лінії зв'язку або вимірювального параметра		0000 - останнє положення 0001 - 0% (вимк.) 0002 - 100% (вкл.) 0003 – безпечне положення, що встановлюється користувачем	0003	0001		
13	Значення безпечного положення, яке встановлюється користувачем	%	Від мінус 009,9 до 109,9	055,5	000,1		
14	Заборона зміни завдання		0000 – дозволено 0001	0000	0001		
15	Уставка "мінімум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	040,0	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
16	Уставка "максимум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	060,0	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
17	Гістерезис технологічної сигналізації	техн. од.	Від 000,0 до 090,0	000,5	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
18	Призначення дискретного входу DI1		Від 0000 до 0008	0000	0001		Див. примітку
19	Призначення дискретного входу DI2		Аналогічно до входу DI1	0000	0001		Див. примітку

Примітки до рівня CTR1(01) CTR2(01)

Примітка. Принцип роботи регулятора MIK-122H у режимі OVERRIDE

В управлінні з обмеженням два регулятори працюють паралельно, головний регулятор (канал 1) та регулятор обмеження (канал 2) працюють на загальний виконавчий механізм. Головний регулятор завжди управляє процесом, а регулятор обмеження може обмежувати значення вихідного осередку регулятора своїм виходом. Регулятор обмеження може працювати в режимі обмеження виходу головного регулятора мінімум або максимум.

приклад. Допустимо для регулятора каналу 2 (регулятора обмеження) встановлена задана точка більша за значення параметра (при зворотній логіці роботи) тоді на виході регулятора каналу 2 буде 0% вихідного сигналу.

При вибраному регуляторі override з обмеженням мінімуму, це буде означати що вихідний осередок ПІД регулятора каналу 1 буде обмежена мінімумом значенням виходу регулятора каналу 2, тобто 0%.

Коли з якоїсь причини значення параметра каналу 2 перевищить значення заданої точки, тобто неузгодженість змінить свій знак, то значення виходу регулятора каналу 2 почне зростати (змінюватися) згідно з встановленим законом регулювання та обмежувати значення вихідного осередку регулятора каналу 1 за мінімальним значенням (див. рисунок) Г.1).

Аналогічно працює override регулятор у режимі обмеження максимуму (див. рисунок Г.2).

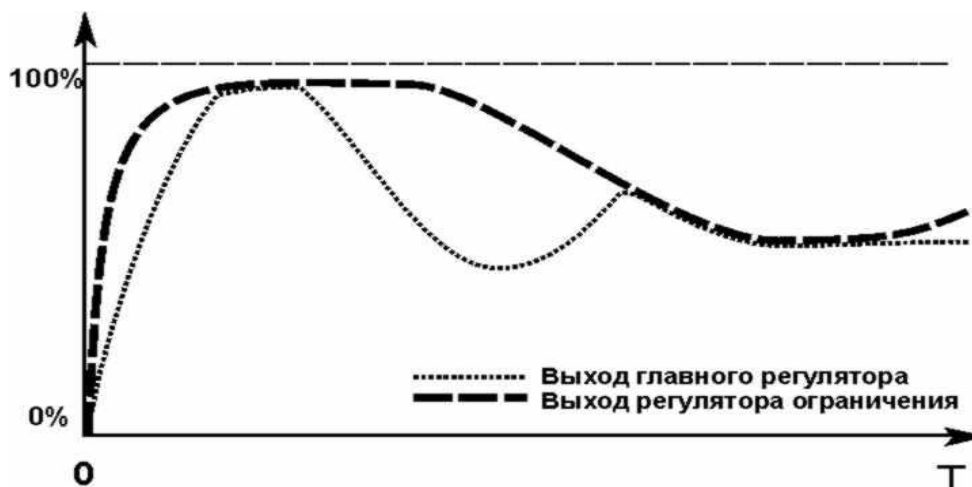


Рисунок Г.1 - Графік роботи override регулятора в режимі обмеження максимуму

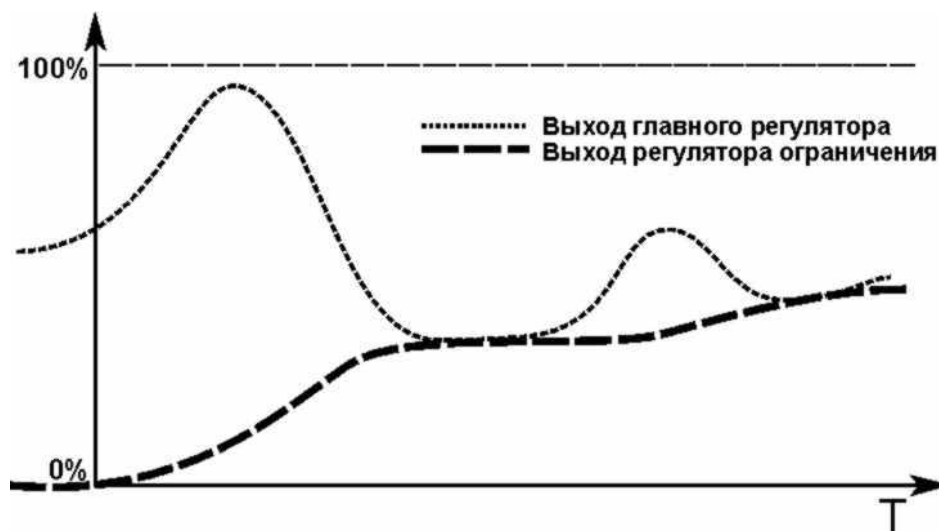


Рисунок Г.2 - Графік роботи override регулятора в режимі обмеження мінімуму

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122H

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
LNХ1 (L N X 1) Абсциси (X) опорних точок лінеаризації входу AI1							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	Від 00,00 до 99,99		00,01	5.2	
...						-/-	
19	Абсциса 19 крапки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01	-/-	
LNУ1 (L N Y 1) Ординати (Y) опорних точок лінеаризації входу AI1							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	5.2	
...						-/-	
19	Ордината 19 крапки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
LNХ2 (L N X 2) Абсциси (X) опорних точок лінеаризації входу AI2							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	Від 00,00 до 99,99		00,01	5.2	
...						-/-	
19	Абсциса 19 крапки	%	Від 00,00 до 99,99		00,01	-/-	
LNУ2 (L N Y 2) Ординати (Y) опорних точок лінеаризації входу AI2							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	5.2	
...						-/-	
19	Ордината 19 крапки	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
CL11 (L L 1 1) Калібрування аналогового входу AI1							
CL1	Контроль вхідного сигналу	%	Від мінус 5,0 до 25,0	000,0	000,1	5.1	Тільки контроль
CL	Калібрування нижньої межі шкали вимірювання	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
CL	Контроль вхідного сигналу	%	Від 90,0 до 110,0	100,0	000,1	-/-	Тільки контроль
CH	Калібрування верхньої межі шкали виміру	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
CH	Контроль результатів калібрування нижньої межі шкали виміру	код АЦП	Від 1,400 до 5,000	1,700	000,1	-/-	Тільки контроль
H	Контролює результати калібрування кінцевого значення шкали вимірювання	код АЦП	Від 4,800 до 22,00	10,00	000,1	-/-	Тільки контроль
COR1 (L O R 1) Корекція аналогового входу AI1							
00	Корекція аналогового входу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1		Індикує PV=PV+Δ
01	Значення (зміщення) аналогового входу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1		Індикує Δ

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122H

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
CL12 (CL12) Калібрування аналогового входу AI2							
CL1	Контроль вхідного сигналу	%	Від мінус 5,0 до 25,0	000,0	000,1	5.1	Тільки контроль
CL	Калібрування нижньої межі шкали вимірювання	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-//-	
HN	Контроль вхідного сигналу	%	Від 90,0 до 110,0	100,0	000,1	-//-	Тільки контроль
HN	Калібрування верхньої межі шкали виміру	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1	-//-	
HN	Контроль результатів калібрування нижньої межі шкали виміру	код АЦП	Від 1,400 до 5,000	1,700	000,1	-//-	Тільки контроль
HN	Контроль результату калібрування кінцевого значення шкали вимірювання	код АЦП	Від 4,800 до 22,00	10,00	000,1	-//-	Тільки контроль
COR2 (COR2) Корекція аналогового входу AI2							
00	Корекція аналогового входу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1		Індикує PV=PV+Δ
01	Значення (зміщення) аналогового входу	техн. од.	Від мінус 9999 до 9999	0000	000,1		Індикує Δ
CLO1 (CLO1) Калібрування аналогового виходу AO1							
00	Індикація та зміна стану аналогового виходу	%	Від 0000 до 0100			5.3	
01	Калібрування мінімуму аналогового виходу					5.3	
02	Калібрування максимуму аналогового виходу					5.3	
CLO2 (CLO2) Калібрування аналогового виходу AO2							
00	Індикація та зміна стану аналогового виходу	%	Від 0000 до 0100			5.3	
01	Калібрування мінімуму аналогового виходу					5.3	
02	Калібрування максимуму аналогового виходу					5.3	
SYS (SYS) Загальні параметри							
00	Мережева адреса (номер приладу в мережі)		Від 0000 до 0255	0000	0001	1. 3.6	0000 – відключено від мережі
01	Швидкість обміну	біт/с	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	0004	0001	1. 3.6	
02	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс		Від 0001 до 0200	0006	0001	У	
03	Код регулятора. Версія програмного забезпечення			02. XX	---		Службова інформація Код 02 Версія XX (напр. 02.06)
04	Дозвіл на індикацію параметра PV2		0 – не дозволено 1 – PV2 2 – PV2 та DI/DO				

Додаток Г (Продовження)

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-122Н

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
SYS (SYS) Загальні параметри							
05	Індикація за замовчуванням		0 – не використовується 1 – PV1/PV2 2 – регулятор I 3 – регулятор II				
06	Корекція показань давача термокомпенсації					5. 1.6	
SAVE (SAVE) Збереження параметрів							
00	Службова інформація						
01	Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті (налаштування користувача)		0000 0001 – записати			4. 7.5	
LOAD (LOAD) Завантаження параметрів							
00	Дозвіл програмування по мережі ModBus		0000 0001 – дозволено				
01	Завантаження налаштувань користувача		0000 0001 – завантажити			4. 7.5	
02	Завантаження заводських налаштувань		0000 0001 – завантажити			4. 8	

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінених	Замінених	Нових					
1.00				65			Сопуляк	23.11.12
1.01				65	ver 02.06	Приведено у відповідність до нової прошивки	Сопуляк	08.02.2012
1.02				65	ver.02.09	Приведено у відповідність до нової прошивки	Марікот	11.04.2014
1.03				63	ver.02.09	Додано рисунок із розмірами DIN-рейки фірми Wago	Слов'як	25.11.2019