



**РЕГУЛЯТОР
МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ**

MIK-122-K7

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421457.085 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2024**

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, вміння, здібності та талант.

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

Підприємство МІКРОЛ



76495, м. Івано-Франківськ, вул. Автолившмашівська, 5 Б,



Sale: +38 (067) 359-70-90, **Support:** +38 (067) 704-00-29



Sale: +38 (0342) 502-701, **Support:** +38 (0342) 502-702



+38 (0342) 502-704, +38 (0342) 502-705



Sale: sale@microl.ua , **Support:** support@microl.ua



<http://www.microl.ua>



microl_support

Copyright © 2001-2024 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved

	Стор.
1 ОПИС РЕГУЛЯТОРА.....	4
1.1 Призначення регулятора	4
1.2 Позначення регулятора при замовленні та комплект постачання	5
1.3 Технічні характеристики регулятора	6
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	10
1.5 Маркування та пакування	10
2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	11
3 КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ	12
3.1 Конструкція регулятора	12
3.2 Призначення дисплеїв	12
3.3 Призначення світлодіодних індикаторів	12
3.4 Призначення клавіш.....	13
3.5 Структурна схема.....	13
3.6 Принцип роботи.....	13
3.7 Розподіл входів-виходів.....	15
3.8 Логіка роботи дискретних виходів.....	16
3.9 Принцип роботи технологічної сигналізації	18
4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	19
4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання регулятора.....	19
4.2 Підготовка регулятора до використання	19
4.3 Конфігурація регулятора	20
4.4 Режим РОБОТА.....	20
4.5 Режим КОНФІГУРУВАННЯ.....	24
4.6 Завантаження заводських налаштувань регулятора	27
4.7 Порядок налаштування аналогових входів та аналогового виходу	27
5 КАЛІБРУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА РЕГУЛЯТОРА.....	30
5.1 Калібрування аналогових входів.....	30
5.2 Калібрування аналогового виходу	33
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	34
6.1 Загальні вказівки	34
6.2 Заходи безпеки.....	34
7 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	35
7.1 Умови зберігання регулятора.....	35
7.2 Умови транспортування регулятора.....	35
8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	35
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ ТА ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ	36
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ..	37
Додаток Б.1 Підключення регулятора	37
Додаток Б.2 Підключення аналогових датчиків із пасивними виходами	38
Додаток Б.3 Підключення дискретних навантажень	38
Додаток Б.4. Схема підключення інтерфейсу RS-485	39
ДОДАТОК В - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	41
Додаток В.1 Загальні відомості	41
Додаток В.2 Таблиця доступних реєстрів	42
Додаток В.3 MODBUS протокол.....	44
Додаток В.4 Формат команд.....	45
Додаток В.5 Рекомендації щодо програмування обміну даними	46
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ РЕГУЛЯТОРА МІК-122-К7	47

Дана настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів із призначенням, моделями, принципом дії, пристроєм, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням регулятора мікропроцесорного МІК-122-К7 (далі за текстом – регулятор МІК-122-К7).

УВАГА !

Перед використанням будь ласка, ознайомтеся з цією настановою щодо експлуатування.

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

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

Умовні позначення, використані у цьому посібнику



Щоб запобігти виникненню позаштатної або аварійної ситуації, слід суворо виконувати дані операції!



Щоб запобігти виходу з ладу обладнання, слід суворо виконувати дані операції!



Важлива інформація!

Скорочення, прийняті в цьому посібнику

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

Таблиця I - 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
RSP	Remote Setpoint	Дистанційна (віддалена) задана точка
T, t	Time	Час, інтервал часу
AI	Analogue Input	Аналоговий вхід
AO	Analogue Output	Аналоговий вихід
DI	Discrete Input	Дискретний вхід
DO	Discrete Output	Дискретний вихід

1 Опис регулятора

1.1 Призначення регулятора

1.1.1 Регулятор МІК-122-К7 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 заданої користувачем логіки 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 ТУ У 33.2-13647695-003:2006, що дозволяють вести локальне, дистанційне, ручне регулювання та дискретне керування.

1.2 Позначення регулятора при замовленні та комплект постачання

1.2.1 Регулятор позначається так:

MIK-122-K7-AA-BB-C-R-D-U,

де:

K7 - тип корпусу (96 x 96 x 120 мм),

AA та 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 50 мВ
- 06- напруга від 0 мВ до 200 мВ
- 07- напруга від 0 мВ до 1 В
- 08- ТСМ 50М, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C
- 09- ТСМ 100М, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C
- 10- ТСМ гр.23, від мінус 50°C до плюс 180°C
- 11- ТСП 50П, W100 = 1,391, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 12- ТСП 100П, W100 = 1,391, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 13- ТСП гр.21, від мінус 50°C до плюс 650°C
- 14- Термопара ТЖК (J), від 0 ° С до плюс 1100 ° С
- 15- Термопара ТХК (L), від 0°C до плюс 800°C
- 16- Термопара ТХКн (Е), від 0°C до плюс 850°C
- 17- Термопара ТХА (K), від 0 ° С до плюс 1300 ° С
- 18- Термопара ТПП10 (S), від 0°C до плюс 1600°C
- 19-Термопара ТПР (В), від 0°C до плюс 1800°C
- 20- Термопара ТВР-1 (А-1), від 0 ° С до плюс 2500 ° С
- 21 - Pt500 від мінус 50°C до плюс 650°C
- 22-Pt1000 від мінус 50°C до плюс 650°C
- 23-опір 0-1000 Ом



Після замовлення регулятора з типом вхідного сигналу ТПП-10, ТПР, ТВР-1, Рt 500, Рt 1000, опір 0-1000 Ом, подальша перебудова інші типи вхідного сигналу можлива лише в умовах підприємства-виробника.

C - код першого вихідного аналогового сигналу:

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



Примітка*

Постачання регулятора з цим типом вихідного сигналу здійснюється за окремим замовленням. Після замовлення регулятора з типом вихідного сигналу 0..5 мА, наступна перебудова інші типи вихідного сигналу можлива лише в умовах підприємства-виробника.

R - код другого вихідного аналогового сигналу:

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

D - тип вихідних дискретних сигналів:

- Т- транзисторні виходи,
- Р- релейні виходи,
- С- симісторні виходи.
- СП- симісторні виходи (DO1, DO2) та релейні виходи(DO3, DO4)

U - напруга живлення:

220- 220В змінного струму,

24- 24В постійного струму.



При замовленні регулятора необхідно вказувати повне позначення, в якому присутні типи аналогових входів, аналогового виходу та напруга живлення.

Наприклад, замовлений регулятор: **МК-122-К7-09-03-2-3-Р-220**

При цьому виготовлення та постачання споживачеві підлягає:

- 1) Універсальний мікропроцесорний двональний ПІД-регулятор МК-122-К7,
- 2) Вхід аналоговий АІ1 код **09**- ТСМ 100М, W100 = 1,428, від мінус 50°C до плюс 200°C,
- 3) Вхід аналоговий АІ2 код **03**- від 4 мА до 20 мА,
- 4) Вихід аналоговий АО1 код 2 - від 0 до 20 мА,
- 5) Вихід аналоговий АО2 код **3**- від 4 мА до 20 мА,
- 6) Виходи дискретні код Р – релейні,
- 7) Напруга живлення код 220 - 220В змінного струму.

1.2.2 Комплект постачання регулятора МК-122-К7 наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект постачання регулятора МК-122-К7

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.421457.085	Мікропроцесорний регулятор МК-122-К7	1
ПРМК.421457.085 РЕ	Настанова щодо експлуатування	1*
ПРМК.421457.085 ПС	Паспорт	1
ВЗ-07	Затискач гвинтовий	2
734-276	Роз'єм для підключення зовнішніх входних та вихідних ланцюгів	1
231-112/026-000	Роз'єм для підключення дискретних виходів	1
734-264	Роз'єм для підключення та інтерфейсу	1
734-263	Роз'єм для підключення живлення 24 В	1**
231-433/001-000	Роз'єм для підключення живлення 220В	1***
* - 1 екземпляр на будь-яку кількість регуляторів при поставці на одну адресу		
** - 1 шт. за умови замовлення регулятора з живленням 24 В		
*** - 1 шт. за умови замовлення регулятора з живленням 220 В		

1.3 Технічні характеристики регулятора

1.3.1 Аналогові входні сигнали

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики аналогових входних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	2
Тип входного аналогового сигналу	Уніфіковані Постійний струм від 0 мА до 5 мА, R_{вх} = 400 Ом від 0 мА до 20 мА, R_{вх} = 100 Ом від 4 мА до 20 мА, R_{вх} = 100 Ом Напруга постійного струму: від 0 до 10 В, R_{вх} = 25 кОм від 0 мВ до 50 мВ, R_{вх} ≥ 25 кОм від 0 мВ до 200 мВ, R_{вх} ≥ 25 кОм від 0 до 1 В, R_{вх} ≥ 25 кОм Опір: Від 0 до 1000 Ом Термоперетворювачі опорів (ДСТУ 2858-94): ТСМ 50М, W100 = 1,428, від мінус 50 ° С до плюс 200 ° С ТСМ гр.23, від мінус 50°C до плюс 180°C ТСМ 100М, W100 = 1,428, від мінус 50 ° С до плюс 200 ° С ТСП 50П, W100 = 1,391, Pt50, від мінус 50 ° С до плюс 650 ° С ТСП гр.21, від мінус 50 ° С до плюс 650 ° С ТСП 100П, W100 = 1,391, Pt100, від мінус 50 ° С до плюс 650 ° С Pt500, W100 = 1,391, від мінус 50 ° С до плюс 650 ° С Pt1000, W100=1,391, від мінус 50°C до плюс 650°C Термопары ДСТУ 2837-94 (ГОСТ3044-94, DIN IEC 584-1): ТЖК (J), від 0°C до плюс 1100°C

Продовження таблиці 1.3.1 – Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Тип вхідного аналогового сигналу	ТХК (L), від 0°C 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	$\leq 0,2\%$
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 ізольовані 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%



1. Кожен вхід регулятора MIK-122-K7 може бути налаштований на підключення будь-якого типу давача.

2. При замовленні входу типу термопари як вхід температурної корекції (компенсації термо-ЕРС вільних кінців термопари) використовується давач температури, який знаходиться біля клем на тильній стороні регулятора.

1.3.2 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 1.3.2 – Технічні характеристики аналогових уніфікованих вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	2
Тип вихідного аналогового сигналу	Постійний струм (IEC 381-1): від 0 мА до 5 мА, $R_n \leq 2000 \text{ Ом}$ (за окремим замовленням стосується лише 1-го виходу) від 0 мА до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ від 4 мА до 20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ Напруга постійного струму (IEC 60381-2): від 0 до 10 В, $R_n \geq 2 \text{ кОм}$
Межа основної наведеної похибки формування вихідного сигналу	$\leq 0.2\%$
Залежність вихідного сигналу від опору навантаження	$\leq 0.1\%$
Межа допустимої додаткової похибки, викликаной зміною температури навколишнього середовища	$< 0.2\% / 10^\circ\text{C}$
Гальванічна розв'язка аналогового виходу	Вихід гальванічно ізольований від входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.3 Дискретні вхідні сигнали

Таблиця 1.3.3 – Технічні характеристики дискретних вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних входів	2
Сигнал логічного "0" – стан ВІДКЛЮЧЕНО	0-7 В, (загальний будь-якої полярності)
Сигнал логічної "1" – стан УВІМКНЕНО	18-30 В, (загальний будь-якої полярності)
Вхідний струм (споживання на вході)	$\leq 10 \text{ мА}$
Гальванічна розв'язка дискретних входів	Входи пов'язані попарно та гальванічно ізольовані від інших входів та інших ланцюгів



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

1.3.4 Дискретні вихідні сигнали

1.3.4.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.3.4.1 – 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
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи гальванічно ізольовані між собою, від інших входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан транзисторного ключа
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан транзисторного ключа.
Вид навантаження	Активне, індуктивне

1.3.4.2 Релейний вихід

Таблиця 1.3.4.2 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного струму	250 В
Максимальне значення змінного струму	не більше 8 А при резистивному навантаженні не більше 3 А при індуктивному навантаженні
Максимальна напруга комутації постійного струму	від 5 до 30 В
Максимальне значення постійного струму при комутації резистивним навантаженням	від 10 мА до 5 А
Сигнал логічного "0"	Розімкнений стан контактів реле
Сигнал логічного "1"	Замкнений стан контактів реле
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи гальванічно ізольовані між собою, від інших входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.4.3 Сімісторний вихід

Таблиця 1.3.4.3 – Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Сімісторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Малопотужний симістор, вбудований детектор нульової напруги фази дозволяє включати навантаження тільки при мінімальній напрузі на ній (запобігає створенню перешкод у мережі)
Максимальна напруга комутації змінного (діюче значення) або постійного струму	Не більше 300 В змінного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	- не більше 0.7 А - в імпульсному режимі частотою 50 Гц із тривалістю імпульсу не більше 5 мс – до 1 А - піковий струм перевантаження з тривалістю імпульсу 100 мкс та частотою 120 імпульсів/с – до 1 А
Сигнал логічного "0"	Вимкнений стан симістора.
Сигнал логічного "1"	Включений стан симістора.
Вид навантаження	Активне, індуктивне
Гальванічна розв'язка дискретних виходів	Виходи гальванічно ізольовані між собою, від інших входів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В

1.3.5 Регулятор

Таблиця 1.3.5 – Технічні характеристики регулятора

Технічна характеристика	Значення
Число контурів регулювання	2
Діапазон вимірювання параметрів налаштування регулятора:	
- коефіцієнт посилення	від 000.1 до 050.0
- час інтегрування	від 0000 до 6000
- час диференціювання	від 0000 до 6000

Продовження таблиці 1.3.5 – Технічні характеристики регулятора

Технічна характеристика	Значення
Зона нечутливості	від 000,0 до 999,9

Структура регулятора (Закони регулювання)	П, ПІ, ПД, ПІД Двохпозиційний 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 1.3.6 – Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Кількість приймачів	До 32 приймачів на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	До 1200 метрів
Діапазон мережевих адрес	255
Вид кабелю	Вита пара, екранована вита пара
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний від інших входів-виходів та інших ланцюгів, напруга гальванічної розв'язки щонайменше 500 В

1.3.7 Електричні дані

Таблиця 1.3.7.1 – Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Електроживлення (підключення до мережі): - постійного струму - змінного струму	від 18 В до 36 В від 100 В до 242 В, 50 Гц
Струм по живленню 24В	≤ 350 мА
Потужність від мережі змінного струму 220В	≤ 8.3 В·А
Захист даних	EEPROM, сегнетоелектрична NVRAM

Таблиця 1.3.7.2 – Технічні характеристики електроживлення аналогового давача

Технічна характеристика	Значення
Кількість джерел живлення	2 (якщо дискретні входи не використовуються, тоді вони використовуються як друге джерело живлення)
Електроживлення:	24 В±1 В
Споживаний струм живлення 21 В	≤ 40 мА

1.3.8 Корпус

Таблиця 1.3.8 – Технічні характеристики корпусу

Технічна характеристика	Значення
Виконання корпусу регулятора	щитове
Габаритні розміри (В х Ш х Г)	96 х 96 х 120 мм
Монтажна глибина	153 мм
Виріз на панелі під час монтажу	92+0,6 х 92+0,6 мм
Маса блоку, не більше	0.6 кг



Експлуатацію регулятора у вибухонебезпечних приміщеннях, а також у приміщеннях, повітря яких містить пил, домішки агресивних газів, що містять сірку або аміак, заборонено!

1.3.9 Рівень захисту від потрапляння всередину твердих речовин та води згідно з ДСТУ EN 60529:2014 – IP30.

1.3.10 За захищеністю від дії кліматичних факторів регулятор відповідає виконанню групи В4 згідно ДСТУ ІЕС 60654-1:2001 але для роботи при температурі від мінус 40 °С до плюс 70 °С.

1.3.11 За захищеністю від дії вібрації регулятор відповідає класу V.6.H згідно ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

1.3.12 За стійкістю до механічного впливу регулятор MIK-122-K7 відповідає виконанню N2 згідно з ДСТУ 2715-94.

1.3.13 Середній час напрацювання на відмову з урахуванням технічного обслуговування, регламентованого настановою щодо експлуатування, - щонайменше 100 000 годин.

1.3.14 Середній час відновлення працездатності MIK-122-K7 – трохи більше 4 годин.

1.3.15 Середній термін експлуатації – щонайменше 10 років.

1.3.16 Середній термін зберігання – 1 рік.

1.3.17 Ізоляція електричних кіл МІК-122-К7 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 з діючим значенням 1500 для ланцюгів з номінальною напругою до 250 В, і 500 В - для ланцюгів з номінальною напругою 24 В.

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

1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

Перелік приладдя, необхідного для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування регулятора, наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні для обслуговування регулятора МІК-122-К7

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 Викрутка	Розбирання корпусу
6 М'яка бязь	Очищення від пилу та бруду

1.5 Маркування та пакування

1.5.1 Маркування регулятора виконано згідно з СОУ-Н-ПРМК-902:2014 на табличці з розмірами згідно з ДСТУ 3272:2011, яка кріпиться на бічну стінку корпусу.

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

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

1.5.4 Регулятор відповідно до комплекту постачання упакований згідно з кресленнями підприємства-виробника.

2 Функціональні можливості

Регулятор MIK-122-K7 є новим класом сучасних універсальних двоканальних цифрових регуляторів з аналоговим або імпульсним (дискретним) виходом. У своїй структурі регулятор MIK-122-K7 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 MIK-122-K7 дозволяє забезпечити високу точність підтримки значення параметра, що вимірюється. Відмінною особливістю регулятора MIK-122-K7 є наявність тривірневої 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 MIK-122-K7 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 керування 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 заданого користувача логікою роботи та параметрами регулювання;
- регулятор формує сигнали технологічної сигналізації, на передній панелі є індикатори для сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (заниження) регульованих або вимірюваних параметрів.

Структура регулятора MIK-122-K7 за допомогою конфігурації 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 MIK-122-K7 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 вставками мінімум і максимум, та сигналізацію відхилень (технологічно небезпечних зон), вибір типу технологічної сигналізації – абсолютна чи 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 керування 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 MIK-122-K7. Регулятори MIK-122-K7 дуже гнучкі у використанні і можуть швидко і легко, змінивши конфігурацію, виконати більшість вимог і завдань управління технологічними процесами.

Регулятори MIK-122-K7 конфігуруються через передню панель регулятора або через розділений гальванічно 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 MIK-122-K7 зберігаються в незалежній пам'яті і прилад 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 та принцип роботи

3.1 Конструкція регулятора



Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд передньої панелі регулятора MIK-122-K7

3.2 Призначення дисплеїв

- **Дисплей PV** У режимі РОБОТА індикуює значення вибраної вимірюваної величини (I або II де I - значення першої вимірюваної величини, II - значення другої вимірюваної величини). У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображається значення вибраного параметра.
- **Дисплей SP** У режимі РОБОТА відображає значення заданої точки значення другої вимірюваної величини (коли світяться індикатори I і II). У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображається номер параметра конфігурації.
- **Дисплей OUT** У режимі РОБОТА індикуює значення керуючого впливу, що подається на аналоговий або імпульсний вихід пристрою, або стан дискретних входів регуляторів.

3.3 Призначення світлодіодних індикаторів

- **Індикатор ALM 1** Світиться, якщо значення першого аналогового входу AI1 менше значення уставки сигналізації відхилення MIN або перевищує значення уставки технологічної сигналізації відхилення MAX.
- **Індикатор ALM 2** Світиться, якщо значення другого аналогового входу AI2 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 MAN 1** Світиться, якщо перший регулятор знаходиться в ручному режимі керування, і не світиться, якщо регулятор перебуває в автоматичному режимі керування.
- **Індикатор MAN 2** Світиться, якщо другий регулятор знаходиться в ручному режимі керування, і не світиться, якщо регулятор знаходиться в автоматичному режимі керування.
- **Індикатор COM** Блимає, якщо відбувається передача даних інтерфейсним каналом зв'язку.
- **Індикатор I** Світиться, якщо індикуються параметри одного регулятора (вхід, завдання, вихід) на відповідних дисплеях передньої панелі.
- **Індикатори I та II** Світяться, якщо вибрано додатковий режим індикації регулятора
- **Індикатор ▲ (UP)** Світлодіодний індикатор стану ключа БІЛЬШЕ імпульсного або трипозиційного регулятора. Світиться при увімкненому ключі БІЛЬШЕ.

- Індикатор
▼ (DOWN) Світлодіодний індикатор стану ключа МЕНШЕ імпульсного або трипозиційного регулятора. Світлиться при увімкненому ключі МЕНШЕ.

3.4 Призначення клавіш

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

3.5 Структурна схема

Структурна схема регулятора МІК-122 показана на рисунку 3.2.

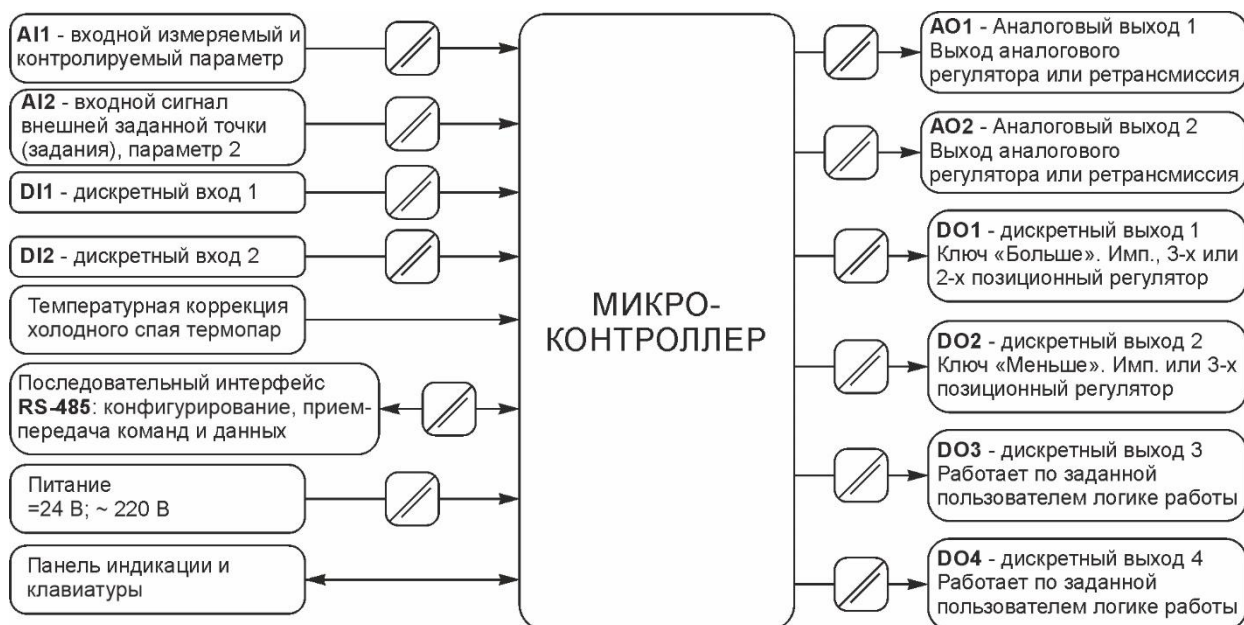


Рисунок 3.2 – Структурна схема регулятора МІК-122-К7

3.6 Принцип роботи

Регулятор МІК-122-К7 являє собою пристрій вимірювання значення двох вхідних параметрів, обробки та перетворення вхідних сигналів та видачі керуючих впливів з двох незалежних контурів.

Регулятор МІК-122-К7 працює під управлінням сучасного, високо інтегрованого мікроконтролера RISC архітектури, виготовленого за високошвидкісною КМОП технологією з низьким енергоспоживанням. У постійному запам'ятовуючому пристрої, розташовується велика кількість функцій для вирішення завдань контролю і регулювання. За допомогою конфігурування користувач може самостійно налаштувати регулятор для вирішення певних завдань.

Регулятор MIK-122-K7 оснащений аналого-цифровим перетворювачем, вузлами дискретно-цифрового введення та цифро-дискретного виводу, сторожовими схемами для контролю циклів роботи програми, енергонезалежною пам'яттю EEPROM, NVRAM для збереження параметрів користувача конфігурації та даних.

Внутрішня програма регулятора MIK-122-K7 функціонує із 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 входних 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.

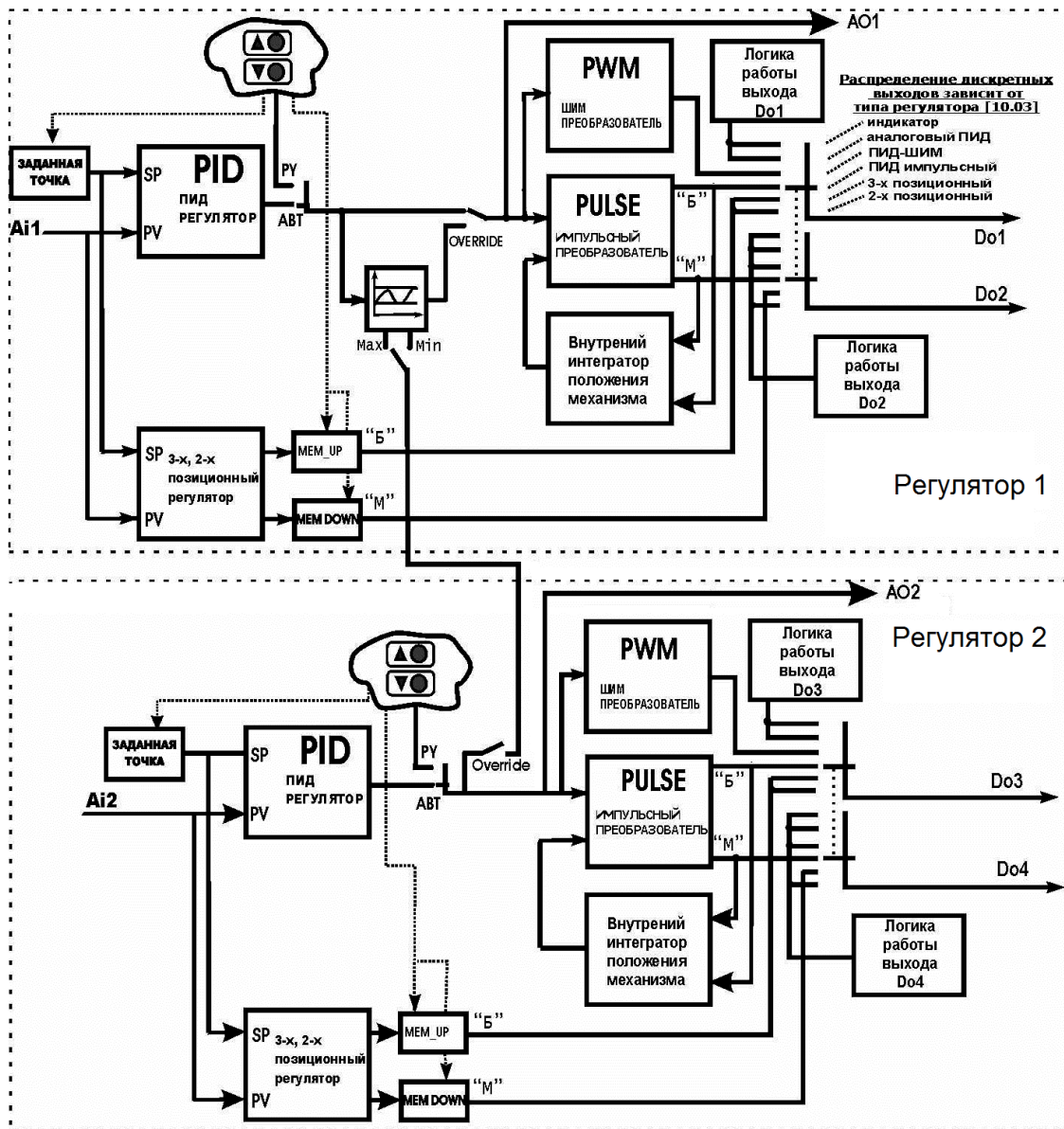


Рисунок 3.3 – Функціональна схема блоку регулювання

Принцип роботи регулятора MIK-122 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).

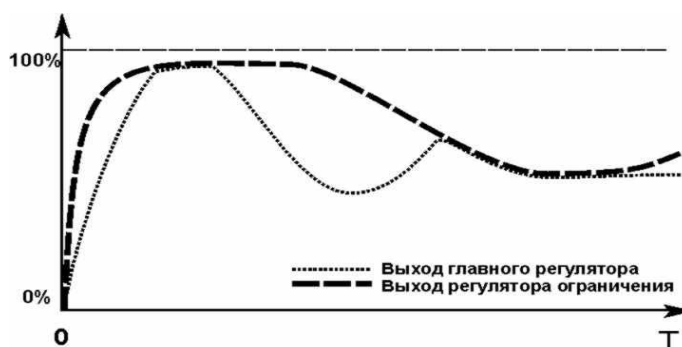


Рисунок 3.4 - Графік роботи override регулятора в режимі обмеження максимуму

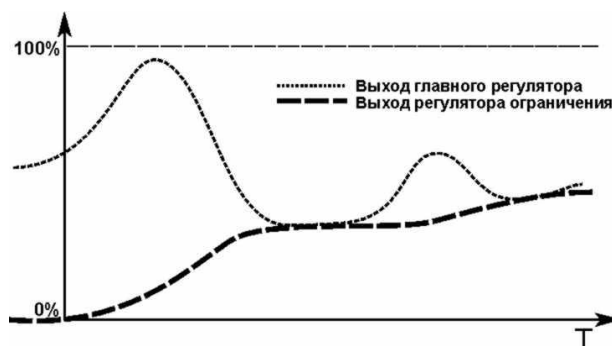


Рисунок 3.5 - Графік роботи override регулятора в режимі обмеження мінімуму

3.7 Розподіл входів-виходів

3.7.1 Індикатор

Таблиця 3.7.1 – 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	Ретрансмісія	Не викор.	віль. прогр.	віль. прогр.	0000 – індикатор	Параметр 2	Ретрансмісія	Чи не вик.	віль. прогр.	віль. прогр.

3.7.2 2-х позиційний регулятор

Таблиця 3.7.2 - 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 параметр 1	Ретрансмісія	віль. прогр.	Вихід 2-х поз. регулятора	віль. прогр.	0001- 2-х позиційний регулятор	Регульований параметр 2	Ретрансмісія	віль. прогр.	Вихід 2-х поз. регулятора	віль. прогр.

3.7.3 3-х позиційний регулятор

Таблиця 3.7.3 – 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	Ретран-місія	віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше	0002- 3-х позиційний регулятор	Регульований параметр2	Ретран-місія	віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше
--------------------------------	------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------------------------	------------------------	--------------	--------------	--------------	-------------

3.7.4 ШІМ – ПІД регулятор

Таблиця 3.7.4 - ШІМ - 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	Ретран-місія	віль. прогр.	Вихід ПІД-ШИМ регулятора	віль. прогр.	0003- ПІД-ШИМ-регулятор	Регульований параметр2	Ретран-місія	віль. прогр.	Вихід ПІД-ШИМ регулятора	віль. прогр.

3.7.5 Аналоговий ПІД регулятор

Таблиця 3.7.5 – 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.

3.7.6 Імпульсний ПІД регулятор

Таблиця 3.7.6 - 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 параметр1	Ретран-місія	віль. прогр.	Вихід Більше	Вихід Менше	0005- ПІД-імпульсний регулятор	Регульований параметр2	Ретран-місія	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.

3.8 Логіка роботи дискретних виходів

Дискретні виходи регулятора MIK-122-K7 мають вільно конфігуровану логіку роботи. 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 для дискретного виходу логіка управління не має 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 на рисунку 3.6 та 3.7.

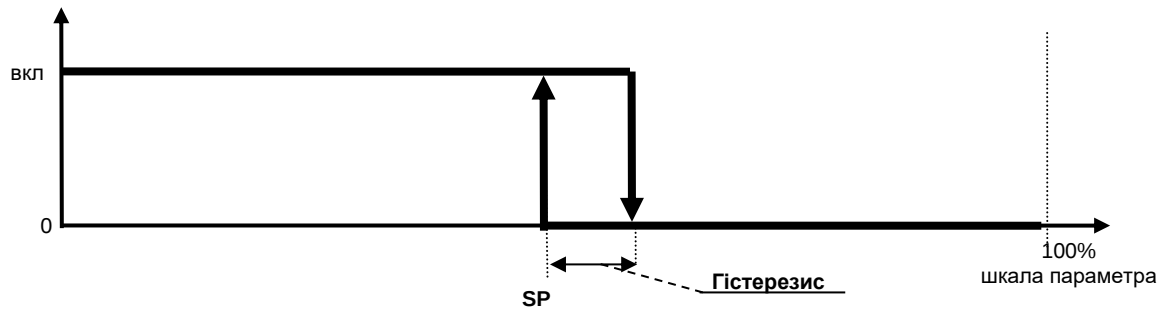


Рисунок 3.6 – Приклад роботи вихідного пристрою з логіки зворотного 2-х позиційного управління п. CTR1.00(CTR2.00)=0001, п. CTR1.03(CTR2.03)=0000

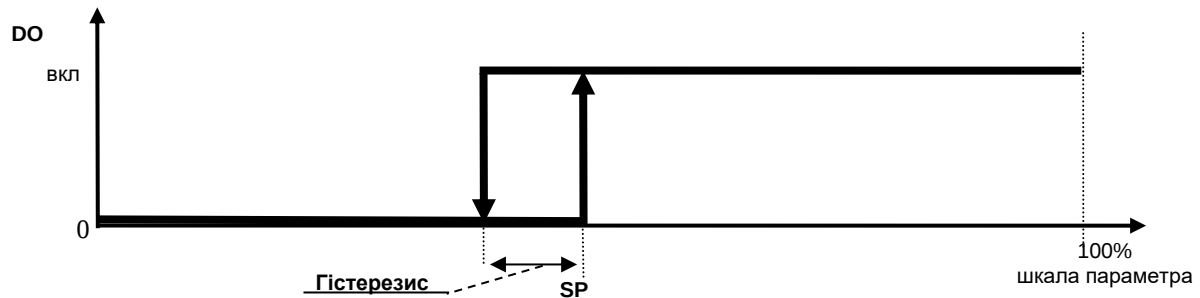


Рисунок 3.7 – Приклад роботи вихідного пристрою за логікою прямого 2-х позиційного управління п. CTR1.00 (CTR2.00) = 0001, п. CTR1.03 (CTR2.03) = 0001

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 3.8.

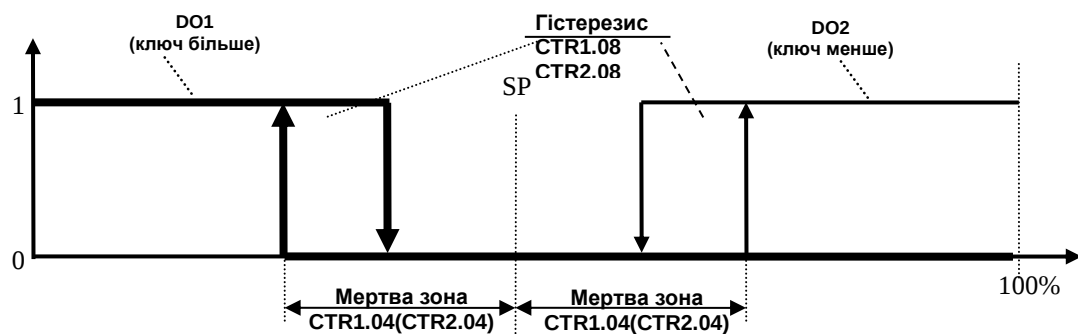
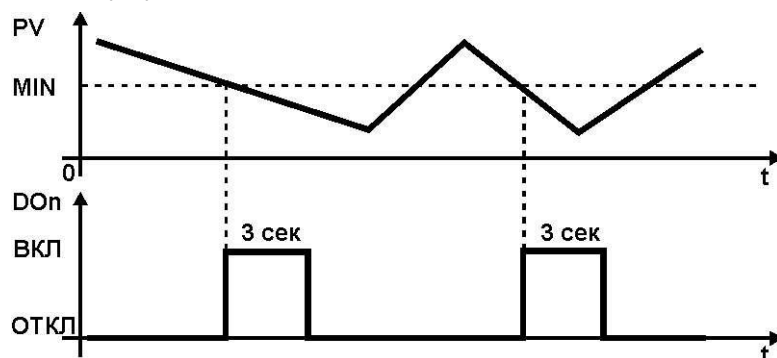


Рисунок 3.8 - Графік роботи дискретних виходів 3-х позиційного регулятора з використанням зони нечутливості CTR1.04(CTR2.04)

Два дискретних виходу 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 імпульсного виходу 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 3.9.



3.9 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 до 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 рисунку 3.10.

Гістерезис технологічної сигналізації визначається в пункті меню CTR1.17(CTR2.17). Принцип роботи гістерезису представлений на рисунках 3.10.

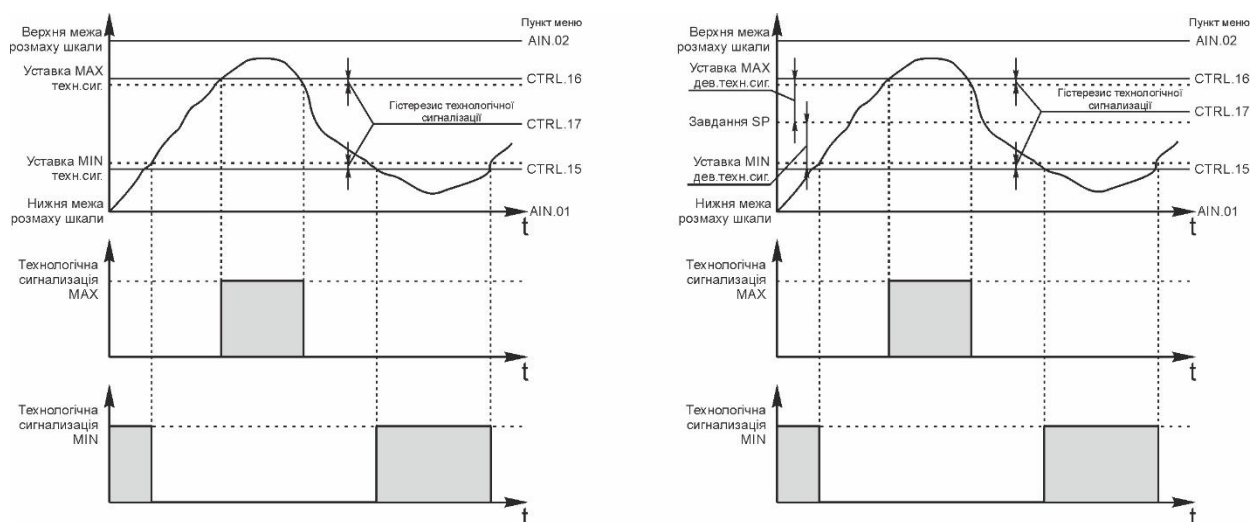


Рисунок 3.10 - Графік спрацьовування:

- а) абсолютної технологічної сигналізації п. CTRL. 14=0000,
б) девіаційної технологічної сигналізації п. CTRL. 14 = 0001.

4 Використання за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження під час використання регулятора

4.1.1 Місце встановлення регулятора MIK-122-K7 повинно відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура та відносна вологість навколишнього повітря має відповідати вимогам кліматичного виконання приладу;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які спричиняють корозію деталей приладу;
- 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 класу V.6.H згідно ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

4.1.2 Під час експлуатації регулятора необхідно виключити:

- Попадання струмопровідного пилу або рідини всередину приладу;
- Наявність сторонніх предметів поблизу приладу, що погіршують його природне охолодження.



Під час експлуатації необхідно стежити, щоб під'єднані до приладу дроти не переламувалися у місцях контакту з клемами та не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка регулятора до використання

4.2.1 Звільніть регулятор від пакування.

4.2.2 Перед початком монтажу приладу необхідно здійснити зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних ушкоджень.



При підключенні регулятора дотримуватись вказівок заходів безпеки розділу 6.2 цієї настанови.

4.2.3 Підключення входів-виходів до регулятора MIK-122-K7 виконують відповідно до схем зовнішніх з'єднань, наведених у додатку Б.



Прокладання кабелів та джгутів має відповідати вимогам діючих «Правил улаштування електроустановок» (ПУЕ).

4.2.4 При підключенні ліній зв'язку до входних та вихідних клем вживайте заходів щодо зменшення впливу наведених шумів: *використовуйте* входні та (або) вихідні шумоподавлюючі фільтри для регулятора (в т.ч. мережеві), шумоподавлюючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогових входів регулятора MIK-122-K7.

4.2.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) ланцюги, якими передаються аналогові, інтерфейсні сигнали та сильноточні сигнальні або сильноточні силові ланцюги. Для зменшення наведеного шуму відокремте лінії високої напруги або лінії, що ведуть значні струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до виходів.

4.2.6 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.

4.2.7 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 посібників з експлуатації. При необхідності для безперервних технологічних процесів повинен бути передбачений захист від відключення (або виходу з ладу) системи подачі електроживлення – встановленням джерел безперебійного живлення.

4.3 Конфігурація регулятора

4.3.1 Регулятори МІК-122-К7 конфігуруються за допомогою передньої панелі регулятора або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485 (протокол ModBus), що дозволяє також використовувати прилад як віддалений регулятор при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації.

4.3.2 Параметри конфігурації регулятора МІК-122-К7 зберігаються в незалежній пам'яті.

4.3.3 Програма конфігурації регулятора МІК-122-К7 має бути складена заздалегідь та оформлена у вигляді таблиці (див. додаток Г), що позбавить користувача помилок при введенні параметрів конфігурації.

4.3.4 Призначення елементів передньої панелі, призначення світлодіодних індикаторів та Клавiш наведено у відповідних розділах розділу 3. Порядок конфігурації викладений нижче у розділі 4.7.

4.4 Режим РОБОТА

4.4.1 Вибір режиму роботи регулятора

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

4.4.1.2 Цей рівень зазвичай вибирається під час роботи для керування 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.

4.4.1.3 У регуляторі МІК-122-К7 є два режими роботи управління об'єктом регулювання: автоматичний режим роботи та ручний режим роботи.

4.4.1.4 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 4.6.1).



Рисунок 4.6.1 – Режими роботи регулятора МІК-122-К7

4.4.1.5 Автоматичний режим роботи. Перехід на ручний режим роботи

Автоматичний режим роботи

- В автоматичному режимі роботи регулятор 1 керує об'єктом регулювання згідно з вибраним законом регулювання та відповідними налаштуваннями користувача. Тоді світитиметься індикатор I. Це означає, що регулятор в режимі повного відображення параметрів 1.

MAN1

↻ [M/A]

MAN1

↻ [↻]
MAN1

- В автоматичному режимі роботи індикатор MAN1 на передній панелі – погашено.
- Для переходу в ручний режим керування регулятора 1 натисніть клавiшу [M/A] на передній панелі регулятора.
- Індикатор MAN1 на передній панелі блимає.
- Якщо оператор натиснув Клавiшу [↻] у процесі миготіння індикатора MAN1 (приблизно 3-4 секунди) – відбудеться фіксація вибраного режиму та регулятор перейде в режим ручного керування, індикатор MAN11 буде світитись – що надалі вказуватиме на ручний режим роботи.

Рівень захисту

- Якщо оператор не підтверджує свої дії натисканням клавiші [↻], то дані дії оператора сприймаються як неправильне дію чи випадкове перемикання режиму роботи.

4.4.1.6 Ручний режим роботи. Перехід на автоматичний режим роботи

Ручний режим роботи

MAN1



[M/A]

MAN1



[↔]

MAN1

**Рівень захисту**

• У ручному режимі оператор з передньої панелі за допомогою Клавіш [▲] “Up” та [▼] “Down”, керує виходом регулятора, тим самим формує значення керуючого впливу, що подається на виконавчий механізм.

• У ручному режимі індикатор MAN1 на передній панелі світиться.

• Для переходу в автоматичний режим керування необхідно натиснути Клавішу [M/A] на передній панелі регулятора.

• Індикатор MAN1 на передній панелі блимає, якщо оператор натиснув Клавішу [↔] в процесі миготіння індикатора MAN1 (приблизно 3-4 секунди) – відбудеться фіксація вибраного режиму і регулятор 1 перейде в режим автоматичного керування, індикатор MAN1 згасне – що надалі вказуватиме на автоматичний режим роботи.

• Якщо оператор не підтверджує свої дії натисканням клавіші [↔], то дані дії оператора сприймаються як неправильне дію чи випадкове перемикавання режиму роботи.

4.4.2 Зміна значення заданої точки

4.4.2.1 Під час увімкнення регулятора MIK-122-K7 встановлюється режим РОБОТА. Регулятор працює в додатковому режимі індикації: на дисплей PV виводиться значення першої вимірюваної величини, на SP виводиться значення другої вимірюваної величини, а на дисплей OUT виводиться стан дискретних входів/виходів регулятора. Щоб побачити значення заданої точки регулятора 1, потрібно натисканням Клавіші MENU домогтися свічення тільки індикатора I, тоді задану точку можна побачити на дисплеї SP.

4.4.2.2 У регуляторах MIK-122-K7 є лише внутрішня задана точка (завдання), яка використовується в автоматичному режимі керування. Дані задані точки встановлюються користувачем окремо для кожного регулятора.

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

4.4.2.4 Для зміни значення заданої точки (завдання)

MAN1 або MAN2

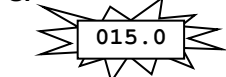


[SP]

I або II



SP



[▲]

[▼]

[↔]

Рівень захисту

• регулятор повинен перебувати в автоматичному режимі керування, про що свідчить погашений індикатор MAN1 для регулятора 1 та MAN2 для регулятора 2.

• короткочасним натисканням Клавіші MENU домогтися свічення індикатора I або II відповідно для регулятора 1 або регулятора 2. Таким чином здійснюється перемикавання між регулятором. Тоді потрібно натиснути [SP].

• На передній панелі регулятора блимає SP-дисплей. У момент блимання дисплея SP – на нього виводиться значення заданої точки заданого регулятора. На даному етапі при миготливому дисплеї SP можлива зміна значення заданої точки вибраного регулятора.

• З передньої панелі за допомогою Клавіш [▲] “Up” та [▼] “Down”, встановити необхідне значення заданої точки, що індикуюється на дисплеї SP.

• Якщо оператор натиснув Клавішу [↔] в процесі миготіння дисплея SP – регулятор перейде на режим керування з новим значенням заданої точки.

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

Режими зміни та перемикавання заданої точки. Статичне та динамічне балансування

Дуже важливою для нормальної роботи регуляторів є наявність у них *ненаголошеного (плавного) перемикавання або зміни* заданої точки. Перемикавання або зміна заданої точки регулятора MIK-122-K7 відбувається у випадках:

- перемикавання регулятора з ручного режиму роботи на автоматичний;
- зміна значення внутрішньої точки з передньої панелі приладу або за інтерфейсом;
- перемикавання з локального режиму в каскадний режим і навпаки.

Зміна (або перемикавання) 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 в регуляторі MIK-122-K7 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 балансування показана на рисунку 4.6.2. Функції режимів статичного та динамічного балансування показані в таблиці 4.6.1.

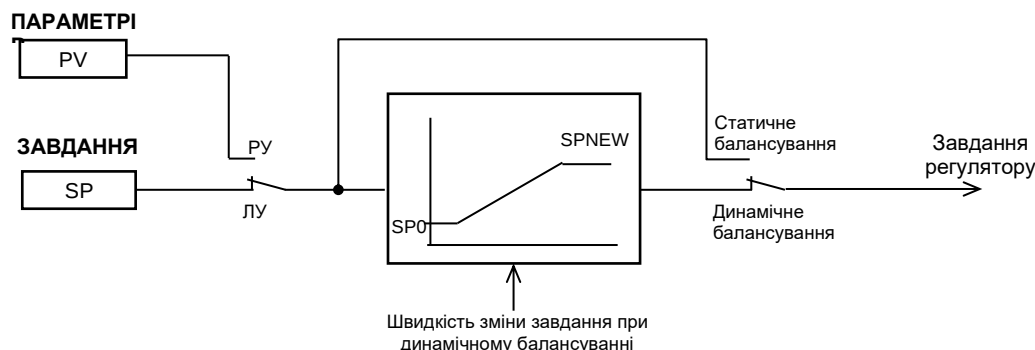


Рисунок 4.6.2 – Функціональна схема балансування регулятора MIK-122-K7



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

Таблиця 4.4.1 - Функції режимів балансування регулятора MIK-122-K7

	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] значення швидкості динамічного балансування встановлюється в межах [000,1; 999,9] тех. од./хв.

4.4.3 Зміна керуючого впливу

MAN1 або MAN2



4.4.3.1 Для зміни керуючого впливу регулятор повинен перебувати в ручному режимі керування. Якщо регулятор перебуває в автоматичному режимі, його необхідно перевести в ручний режим керування. Індикатор MAN1 (для регулятора 1) на передній панелі світиться. Вибрано ручний режим керування.

☞ [M/A]

MAN1 або MAN2



☞ [▲]

☞ [▼]

4.4.3.2 Для того, щоб здійснити керування виходами регулятора, необхідно, залишаючись у ручному режимі за допомогою Клавш [▲] "Up" та [▼] "Down", 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).

OUT
20.0

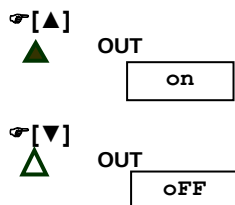
4.4.3.3 Значення вихідного сигналу в % (залежно від вибраної структури регулятора) відображається на дисплеї OUT:

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

4.4.3.4 При зміні значення керуючого впливу після першого натискання будь-якої з Клавіш [▲] "Up" або [▼] "Down" починає блимати дисплей OUT, або загоряються світлодіодні індикатори ▲ або ▼, вказуючи цим 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)



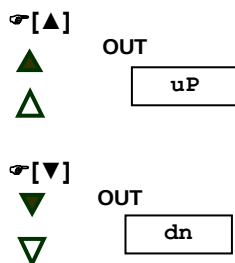
- При натисканні Клавіші [▲] "Up" включається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▲

- При натисканні Клавіші [▼] "Down" вимикається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить згаслий на передній панелі світлодіод .

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

2) 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)



- При натисканні Клавіші [▲] "Up" включається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▲.

- При відпустці Клавіші [▲] "Up" вимикається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) на передній панелі світлодіод гасне.

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

- При відпустці Клавіші [▼] "Down" 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 [▲] "Up" включається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) про що свідчить свічення на передній панелі світлодіода ▲.

- При відпустці Клавіші [▲] "Down" вимикається дискретний вихід БОЛЬШЕ1 (DO1) на передній панелі світлодіод гасне.

- При натисканні клавіші [▼] "Down" 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 зміна керуючого впливу виконується аналогічно, але після натискання клавіші [U] на передній панелі необхідно добитися свічення лише індикатора II.

Відповідність виходів та індикаторів вихідних сигналів регулятора 2:

- дискретний вихід БОЛЬШЕ2 (DO3), вихід 2-х позиційного регулятора 2, світлодіод. ▲
- дискретний вихід МЕНШЕ2 (DO4), в 2-х позиційному регуляторі 2 не використовується, світлодіод. ▼

4.4.4 Режими індикації регулятора



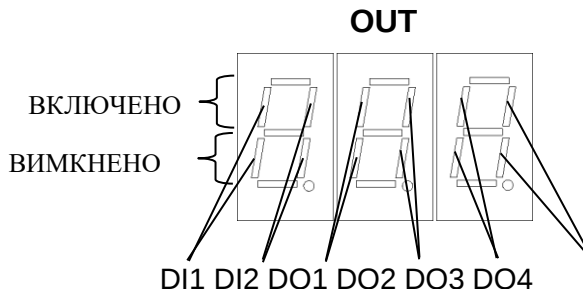
• Основний режим індикації:

При встановленому значенні параметра (SYS.04=0000) панель індикації має вигляд:
PV дисплей – значення входу AI1,
дисплей SP – завдання регулятора,
дисплей OUT – значення виходу регулятора.

• При натисканні Клавіші [U] відбувається перемикання панелі на додатковий режим індикації.

При встановленому значенні параметра (SYS.04=0001) додаткова панель має вигляд:
PV дисплей – значення входу AI1,

- I ● дисплей SP – значення входу AI2,
дисплей OUT – стан дискретних виходів DO1 та DO2 (d 0 0, d 0 1, d 1 0, d 1 1).
- II ● При встановленому значенні параметра (SYS.04=0002) додаткова панель має вигляд:
дисплей PV - значення входу AI1,
дисплей SP – значення входу AI2,
дисплей OUT – стан дискретних входів/виходів регулятора (див. нижче).
- II ●



- I ● • При повторному натисканні Кнопки регулятор знову перейде до основного режиму індикації.

II ●

n - Включається дискретний вихід БІЛЬШЕ FF - Вимикається дискретний вихід БІЛЬШЕ

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

4.5 Режим КОНФІГУРУВАННЯ

• За допомогою цього режиму вводяться параметри та константи регулятора, параметри сигналізації відхилень, параметри фільтра, параметри завдання типу входу, типу керування, виду заданої точки, мережного обміну, калібрування.

• Установки розділені на групи, кожна з яких називається "рівень". Кожне задане значення (елемент налаштування) у цих рівнях називається "параметром". Параметри, які використовуються в регуляторі MIK-122-K7, згруповані у наступні 24 рівнів та представлені на діаграмі – див. рисунок 4.5.2. Індикація значення параметрів конфігурації та їх номерів наведено на рисунку. 4.5.1.

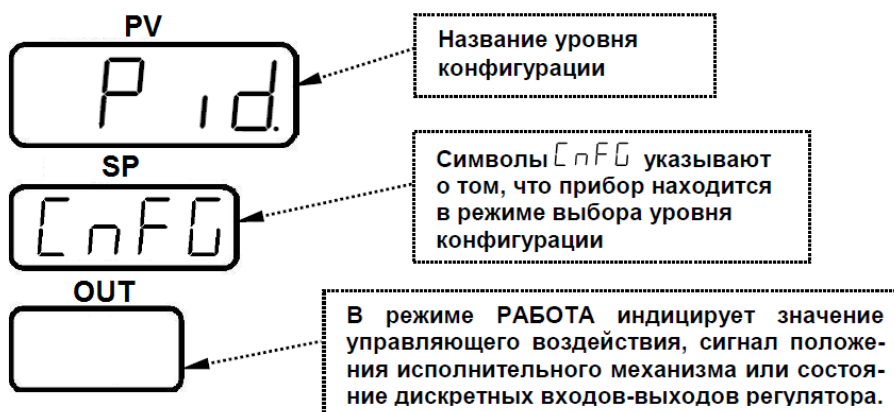


Рисунок 4.5.1 - Індикація параметрів конфігурації та їх номерів.

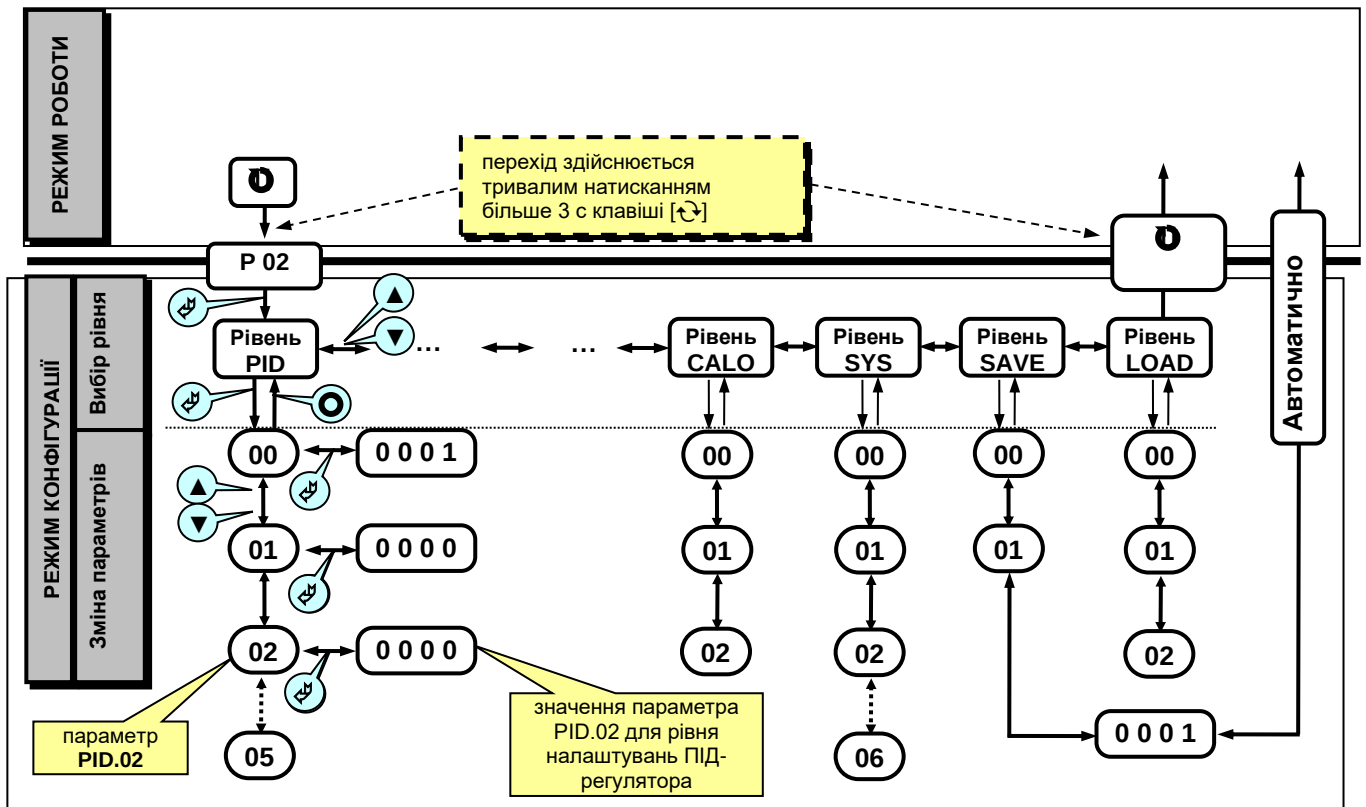


Рисунок 4.5.2 – Діаграма режиму конфігурації та налаштувань.

4.5.1 Перехід у режим конфігурації та налаштувань

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

Після цього на дисплей PV виводиться меню введення пароля: "P 00".

За допомогою клавіш програмування [▲],[▼] ввести пароль: «P 02» і короткочасно натиснути клавішу [↵].



УВАГА!

Якщо пароль введено неправильно – пристрій перейде в режим РОБОТА. Якщо пароль введено правильно, то прилад перейде в режим КОНФІГУРАЦІЇ. Режим конфігурації відрізняється від режиму робота тим, що в даному режимі на дисплеї SP відображаються символи CONF а значення рівня конфігурації відображаються на дисплеї параметра.

4.5.2 Призначення рівнів конфігурації

Таблиця 4.5.1 – 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 in 1
Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу AI2	AIN2	A in 2
Налаштування параметрів аналогового виходу AO1	AOT1	A ot 1
Налаштування параметрів аналогового виходу AO2	AOT2	A ot 2
Конфігурація вхідного пристрою DI	DIN	d in
Конфігурація вихідного пристрою DO1	DOT1	d ot 1

Продовження таблиці 4.5.1 – Індикація номера рівня конфігурації

Призначення рівня	Назва	Індикація
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	Ln̄1
Ординати (Y1) опорних точок лінеаризації	LNRY1	Ln̄1
Абсциси (X2) опорних точок лінеаризації	LNRX2	Ln̄2
Ординати (Y2) опорних точок лінеаризації	LNRY2	Ln̄2
Калібрування аналогового входу AI1	CLI1	CL11
Корекція аналогового входу AI1	COR1	Cor1
Калібрування аналогового входу AI2	CLI2	CL12
Корекція аналогового входу AI2	COR2	Cor2
Калібрування аналогового виходу AO1	CLO1	CLo1
Калібрування аналогового виходу AO2	CLO2	CLo2
Загальні параметри	SYS	SYS
Збереження параметрів	SAVE	SAVE
Завантаження параметрів	LOAD	LoAd

• Для вибору рівня конфігурації параметрів необхідно по черзі натиснути Клавiшi[▲] або [▼]. При кожному натисканні клавiшi [↵] відбувається перехід у вибраний рівень конфігурації.

4.5.3 Вибір параметрів

• Щоб вибрати параметри на кожному рівні, натисніть клавiшу [↵] (Рисунок 4.5.3). При кожному натисканні клавiшi [↵] відбувається перехід до наступного параметра.

• Якщо натиснути Клавiшу [↵] на останньому параметрі дисплей повернеться до першого параметра поточного рівня.

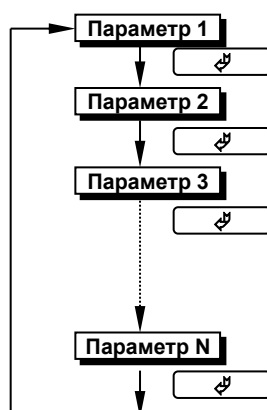


Рисунок 4.5.3 – Діаграма вибору параметрів на кожному рівні

4.5.4 Фіксування налаштувань

- Щоб змінити установки або налаштування, використовуйте Клавiші [▲] або [▼], а потім натисніть [↵]. В результаті налаштування буде зафіксовано.
- Необхідно пам'ятати, що фіксація змін відбувається лише за клавiшею [↵].
- Якщо в режимі КОНФІГУРУВАННЯ був викликаний параметр для модифікації, і не натискалася жодна з Клавiш протягом 2-х хвилин, регулятор перейде в режим РОБОТА. Навіть якщо параметр був модифікований і не натискалася Клавiша [↵], то протягом близько 2-х хвилин регулятор перейде в режим РОБОТА і зміна не буде зафіксована.
- При переході на інший рівень за допомогою клавiші [↵] параметр та налаштування, змінені до переходу без натискання Клавiші [↵], 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 вимкненні живлення регулятора.

4.5.5 Дозвіл конфігурування регулятора мережі ModBus. Запис параметрів до енергонезалежної пам'яті. Завантаження параметрів із енергонезалежної пам'яті.

Конфігурування регулятора 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 регулятора.

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 регулятора 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 Клавiшу [↵].
- 4) на дисплеї PV 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 Клавiшу [↵].
- 3) на дисплеї PV 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.

4.6 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 Клавiшу [↵];
- 3) на дисплеї PV з'являться символи "FACT", 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 4.5.5), інакше завантажена інформація не буде збережена при вимкненні живлення регулятора.

4.7 Порядок налаштування аналогових входів та аналогового виходу

При налаштуванні та перебудові з одного типу вхідного сигналу на інший тип 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 4.7.1, рисунок 4.7.1).

Таблиця 4.7.1 - Типи вхідних сигналів та положення переминок

Тип вхідного сигналу	Код входу під час замовлення регулятора	Параметр меню конфігурації	Положення переминок на модулі універсальних входів (Рис.4.9.1)	
Аналоговий вхід AI1				
0-5 мА Rвх = 400 Ом	01	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [7-8]	J1 [-], J3 [1-2], J5 [-]
0-20 мА, Rвх = 100 Ом	02	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [-], J3 [1-2], J5 [-]
4-20 мА, Rвх = 100 Ом	03	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-6]	J1 [-], J3 [1-2], J5 [-]
0-10В, Rвх = 25 кОм	04	AIN1.00=0001	JP1 [1-3], [2-4]	J1 [-], J3 [1-2], J5 [-]
0-50 мВ	05	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [9-10], J5 [-]
0-200 мВ	06	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [7-8], J5 [-]
0-1 В	07	AIN1.00=0001	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [1-2], J5 [-]
ТСМ 50М, -50 ... +200°C	08	AIN1.00=0003	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [+], J3 [9-10], J5 [+]
ТСМ 100М, -50 ... +200°C	09	AIN1.00=0004	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [7-8], J5 [+]
ТСМ гр.23, -50 ... +180°C	10	AIN1.00=0005	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [+], J3 [9-10], J5 [+]
ТСП 50П, Pt50, -50 ... +650°C	11	AIN1.00=0006	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [+], J3 [5-6], J5 [+]
ТСП 100П, Pt100, -50 ... +650°C	12	AIN1.00=0007	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [3-4], J5 [+]
ТСП гр.21, -50...+650°C	13	AIN1.00=0008	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [+], J3 [5-6], J5 [+]
ТЖК (J), 0...+1100°C	16	AIN1.00=0011	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [7-8], J5 [-]
ТХК (L), 0 ° ... +800°C	15	AIN1.00=0012	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [7-8], J5 [-]
ТХКн (Е), 0... +850°C	17	AIN1.00=0013	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [7-8], J5 [-]
ТХА (К), 0... +1300°C	14	AIN1.00=0014	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [9-10], J5 [-]
ТПП10(S), 0...+1600°C	18	AIN1.00=0015	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [11-12], J5 [-]
ТПР (В), 0...+1800°C	19	AIN1.00=0016	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [11-12], J5 [-]
ТВР-1 (А-1), 0... +2500°C	20	AIN1.00=0017	JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [9-10], J5 [-]
Pt500, -50 ... +650°C*	21		JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [3-4], J5 [+]
Pt1000, -50 ... +650°C*	22		JP1 [1-2], [5-7]	J1 [-], J3 [3-4], J5 [+]
Onip 0..1000 Ом*	23		JP1 [1-2], [5-7]	J1 [+], J3 [1-2], J5 [-]
Аналоговий вхід AI2				
0-5 мА Rвх = 400 Ом	01	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [7-8]	J2 [-], J4 [1-2], J6 [-]
0-20 мА, Rвх = 100 Ом	02	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-6]	J2 [-], J4 [1-2], J6 [-]
4-20 мА, Rвх = 100 Ом	03	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-6]	J2 [-], J4 [1-2], J6 [-]
0-10В, Rвх = 25 кОм	04	AIN2.00=0000	JP2 [1-3], [2-4]	J2 [-], J4 [1-2], J6 [-]
0-50 мВ	05	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [9-10], J6 [-]
0-200 мВ	06	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [7-8], J6 [-]
0-1 В	07	AIN2.00=0000	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [1-2], J6 [-]
ТСМ 50М, -50 ... +200°C	08	AIN2.00=0002	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [+], J4 [9-10], J6 [+]
ТСМ 100М, -50 ... +200°C	09	AIN2.00=0003	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [7-8], J6 [+]
ТСМ гр.23, -50 ... +180°C	10	AIN2.00=0004	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [+], J4 [9-10], J6 [+]
ТСП 50П, Pt50, -50 ... +650°C	11	AIN2.00=0005	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [+], J4 [5-6], J6 [+]
ТСП 100П, Pt100, -50 ... +650°C	12	AIN2.00=0006	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [3-4], J6 [+]
ТСП гр.21, -50...+650°C	13	AIN2.00=0007	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [+], J4 [5-6], J6 [+]
ТЖК (J), 0...+1100°C	16	AIN2.00=0011	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [7-8], J6 [-]
ТХК (L), 0 ° ... +800°C	15	AIN2.00=0012	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [7-8], J6 [-]
ТХКн (Е), 0... +850°C	17	AIN2.00=0013	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [7-8], J6 [-]
ТХА (К), 0... +1300°C	14	AIN2.00=0014	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [9-10], J6 [-]
ТПП10(С), 0...+1600°C	18	AIN2.00=0015	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [11-12], J6 [-]
ТПР (В), 0...+1800°C	19	AIN2.00=0016	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [11-12], J6 [-]
ТВР-1 (А-1), 0... +2500°C	20	AIN2.00=0017	JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [9-10], J6 [-]
Pt500, -50 ... +650°C*	21		JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [3-4], J6 [+]
Pt1000, -50 ... +650°C*	22		JP2 [1-2], [5-7]	J2 [-], J4 [3-4], J6 [+]
Onip 0..1000 Ом*	23		JP2 [1-2], [5-7]	J2 [+], J4 [1-2], J6 [-]

Примітки*.

1. Регулятор з типами вхідних сигналів Pt500, Pt1000 і опір 0..1000 Ом виготовляється за окремим замовленням, і в такому випадку, наступна перебудова на інші типи сигналів проводиться тільки в умовах підприємства-виробника.

2. Зсув вхідного сигналу 4-20мА встановлюється програмно.

3. Характеристики типів вхідних сигналів наведено у розділі 1.3.

4. Порядок калібрування аналогових вхідних сигналів наведено в розділі 5.



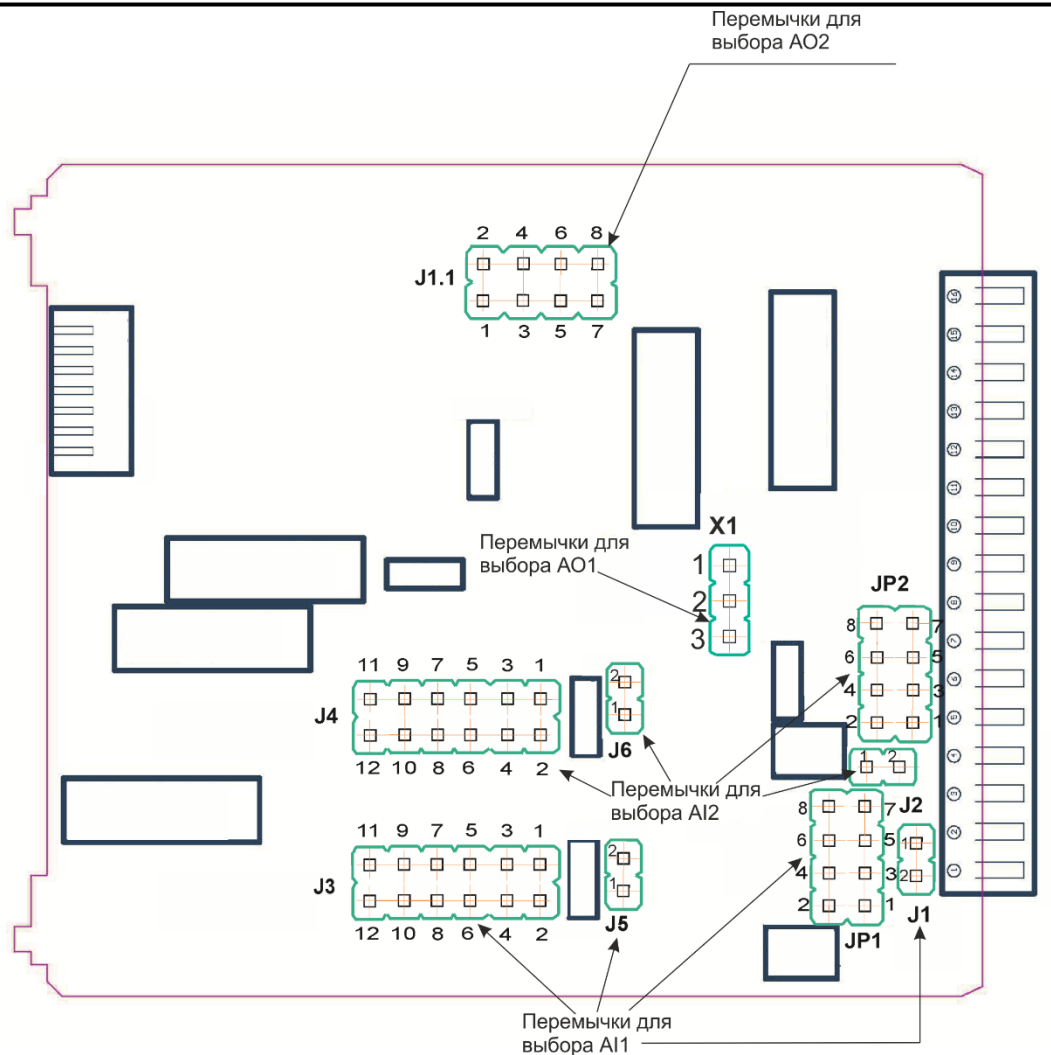


Рисунок 4.7.1– Положення перемичок на платі входів

Діапазон аналогових виходів AO1 і AO2 налаштовується перемичками X1 і J1.1 відповідно (див. рисунок 4.7.1) на модулі універсальних входів/виходів. Типи вихідного сигналу та відповідні положення перемичок наведені у таблицях 4.7.2 та 4.7.3.

Таблиця 4.7.2 – Положення перемичок X1 щодо різних типів вихідних сигналів аналогового виходу AO1

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

Таблиця 4.7.3 – Положення перемичок J1.1 для різних типів вихідних сигналів аналогового виходу AO2

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 або після отримання від користувача прохання переналаштування на інший тип сигналу.
- Користувачем:
 - при зміні типу давача
 - при підготовці до перевірки (калібрування).

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 десяткового 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 5.1.1:

Таблиця 5.1.1 – 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
ПАРАМЕТР CAL1	ПАРАМЕТР IL	ПАРАМЕТР CL	ПАРАМЕТР IH	ПАРАМЕТР CH	ПАРАМЕТР L	ПАРАМЕТР H
ЗАВДАННЯ CLFD	ЗАВДАННЯ 0004	ЗАВДАННЯ -0500	ЗАВДАННЯ 0996	ЗАВДАННЯ 6500	ЗАВДАННЯ 1964	ЗАВДАННЯ 9669
Повернення до вибору рівня конфігурації						

* - Клавшами ▲ ▼ проводиться ручне калібрування, а Клавшами ⬆ - 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 десяткового роздільника (AIN1.03). Підключити до аналогового входу AI регулятора MIK-122 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 Клавші [F] 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 клавші [▲] 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 Клавші [▲] з індикацією CL на дисплеї ПАРАМЕТР. Можливі два варіанти калібрування:

-ручне калібрування здійснюється натисканням Клавш [▲] 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 натисканням 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 відповідатиме 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, H – 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 [↶] повернутись 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 ЩОДО 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-122* джерело еталонного сигналу підключається замість датчика, а операція калібрування вхідного сигналу здійснюється на регуляторі MIK-122.

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 AI1 AIN1.00 = 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. Натиснути клавішу [↵]. таблицю 5.1.2.

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

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

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

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

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 5.4).



Увага! Автоматична корекція холодного спаю має бути вимкнена AIN1(AIN2)_07.tC=0000. Значення температури в режимі ручної корекції встановити на рівні AIN1(AIN2)_08.tC =000,0.

5.1.5 Таблиця типів давачів та рекомендовані межі калібрування

Таблиця 5.4 - Типи давачів та рекомендовані межі калібрування

Код входу Параметр	Тип давача, діапазон вхідного сигналу	Градувальна характеристика та НСХ	Граничні значення, що індикуються при калібруванні регулятора	Граничні значення вхідного сигналу під час калібрування регулятора	
				Почав. 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 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ
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 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ
0003	TSM	50М, W100 = 1,428	Від мінус 50,0 °С до плюс 200,0 °С	39,225 Ом	92,775 Ом
0004	TSM	100М, W100 = 1,428	Від мінус 50,0 °С до плюс 200,0 °С	78,450 Ом	185,550 Ом
0005	TSM	Гр.23	Від мінус 50,0 °С до плюс 200,0 °С	41,710 Ом	98,160 Ом
0006	ТСП	50П, W100 = 1,391	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	40,000 ом	166,615 Ом
	Pt	Pt50, α = 0,00390	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	40,025 Ом	166,320 Ом
	Pt	Pt50, α = 0,00392	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	39,975 Ом	166,910 Ом
0007	ТСП	100П, W100 = 1,391	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	80,000 Ом	333,230 Ом
	Pt	Pt100, α = 0,00390	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	80,050 Ом	332,640 Ом
	Pt	Pt100, α = 0,00392	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °С	79,950 Ом	333,820 Ом
0008	ТСП	Гр.21, W100 = 1,391	Від мінус 50,0 °С до плюс 650,0 °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 0 мА 4 мА 0 В 0 В 0 мВ 0 мВ	5 мА 20 мА 20 мА 10 В 2 В 75 мВ 200 мВ
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

Продовження таблиця 5.4 - Типи датчиків та рекомендовані межі калібрування

Код входу Параметр	Тип датчика, діапазон вхідного сигналу	Градувальна характеристика та НСХ	Граничні значення, що індикуються при калібруванні регулятора	Граничні значення вхідного сигналу під час калібрування регулятора	
				Почав. значення	Кінцеве значення
0012	Термопара ТХК (L)	ТХК (L)	Від 0°C до плюс 800°C	0 мВ	66,442 мВ
0013	Термопара ТХКн (E)	ТХКн (E)	Від 0°C до плюс 850°C	0 мВ	64,922 мВ
0014	Термопара ТХА (K)	ТХА (K)	Від 0°C до плюс 1300°C	0 мВ	52,410 мВ
0015	Термопара ТПП10 (S)	ТПП10 (S)	Від 0°C до плюс 1600°C	0 мВ	16,777 мВ
0016	Термопара ТПР (B)	ТПР (B)	Від 0°C до плюс 1800°C	0 мВ	13,591 мВ
0017	Термопара ТВР (A-1)	ТВР (A-1)	Від 0°C до плюс 2500°C	0 мВ	33,647 мВ

5.1.6 Корекція показань датчика термокомпенсації

Датчик термокомпенсації (вхід температурної компенсації холодного спаю термопар встановлено на задній стороні регулятора).

За допомогою параметра SYS.06 коригується значення температури датчика термокомпенсації. У цьому меню цифровий дисплей SP показує значення температури, отримане від датчика термокомпенсації, тобто температуру середовища, в якому знаходиться біля клем на задній стороні регулятора. При необхідності відкоригувати значення датчика термокомпенсації у параметрі SYS.06 за допомогою клавіш програмування ▲▼.

Наприклад, якщо реальна температура середовища, в якому знаходиться датчик 28,5 °С, а в пункті SYS.06 показує 28,8 °С, необхідно клавішею [▼] зменшити значення на дисплеї SP з 28,8 до 28,5. Натиснути клавішу підтвердження [↵] та зберегти зміни у відповідному пункті меню.

5.2 Калібрування аналогового виходу

Перед початком калібрування аналогового виходу необхідно привести у відповідність положення перемикача на модулі аналогового виходу (встановленому всередині регулятора). Типи вихідних сигналів та положення перемикача наведені у таблиці 5.2.

Рівень калібрування аналогового виходу має три параметри. Параметр CALO.00 використовується для індикації аналогового виходу %. Якщо регулятор MIK-122-K7 знаходиться в ручному режимі, то в цьому пункті можна також змінювати стан аналогового виходу АТ.

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

1. Підключіть до аналогового виходу АО регулятора MIK-122-K7 зразковий вимірювальний прилад - міліамперметр постійного струму.
2. У режимі конфігурації встановіть параметр CALO.01 "Калібрування початкового значення аналогового виходу АО".
3. Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу за міліамперметром 0 мА (або 4 мА), що відповідає 0% діапазону, залежно від типу сигналу.
4. Натиснути клавішу [↵].
5. Встановити параметр CALO.02 "Калібрування кінцевого значення аналогового виходу АО".
6. Натискаючи клавіші [▲] або [▼] встановіть величину вихідного сигналу по міліамперметру рівну 5 мА (або 20 мА), що відповідає 100% діапазону, залежно від типу сигналу.
7. Натиснути клавішу [↵].
8. Автоматично встановиться параметр CALO.02 "Тест аналогового виходу АО".
9. Натисніть клавішу [↵].



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.

6 Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

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



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

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

6.2.1 Видом небезпеки під час роботи зМІК-122-К7 є вражаюча дія електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, що знаходяться під напругою.



До експлуатації перетворювача допускаються особи, які мають дозвіл для роботи на електроустановках напругою до 1000 В та вивчили цю настанову щодо експлуатування у повному обсязі!

6.2.2 Експлуатація регулятора дозволяється за наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем у встановленому порядку та враховує специфіку застосування регулятора на конкретному об'єкті. При монтажі, налагодженні та експлуатації необхідно керуватись ДНАОП 0.00-1.21 розділ 2, 4.



Усі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитись при відключеному електроживленні.

Забороняється підключати та відключати з'єднувачі при увімкненому електроживленні.

7 Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання регулятора

7.1.1 Термін зберігання у споживчій тарі – не більше 1 року.

7.1.2 Регулятор повинен зберігатися у сухому та вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 70 °С та відносної вологості від 30 до 80 % (без конденсації вологи). 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 експлуатації не кладіть важкі предмети на прилад і не піддавайте його жодному механічному впливу, оскільки пристрій може деформуватися та пошкодитися.

7.2 Умови транспортування регулятора

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 транспортуватись у кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання СЗ згідно ДСТУ ІЕС 60654-1:2001, але при тиску не нижче 35,6 кПа та температурі не нижче мінус 40°С або в умовах 3 при морських перевезеннях.

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

7.2.4 Перед розпаковуванням після транспортування при негативній температурі прилад необхідно витримати протягом 3 годин за умов зберігання ВЗ згідно ДСТУ ІЕС 60654-1:2001.

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 експлуатації, зазначених у цьому посібнику, споживач позбавляється права на гарантію.

8.2 Гарантійний термін експлуатації – 5 років від дня відвантаження регулятора. Гарантійний термін експлуатації 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.



При недотриманні умов експлуатації, зберігання, транспортування, налагодження та монтажу, зазначених у цьому посібнику, споживач втрачає право гарантії на регулятор.

Гарантія не поширюється на регулятори, що мають механічні пошкодження, ознаки проведення некваліфікованого ремонту та модернізації.

Додаток А - Габаритні та приєднувальні розміри

Розміри індикаторів (дисплеїв):

PV(ПАРАМЕТР)

SP(ЗАДАВАННЯ), OUT(ВИХІД)

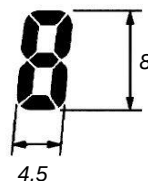
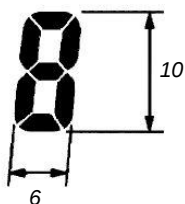
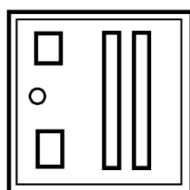
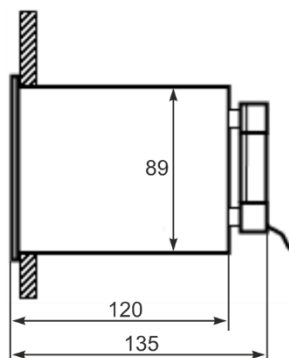


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд, розміри цифрових та лінійних індикаторів

Вид
позадуВид
збокуВид
спереду

Рекомендована товщина щита від 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 – Габаритні розміри

Розмітка отворів на щиті

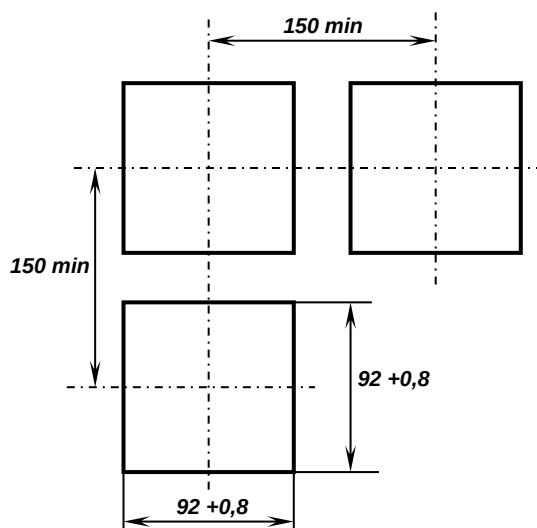


Рисунок А.3 - Розмітка отворів на щиті

Додаток Б - Підключення регулятора. Схеми зовнішніх з'єднань.

Додаток Б.1 Підключення регулятора

Схема підключення регулятора МІК-122-К7 наведена на рисунку Б.1.

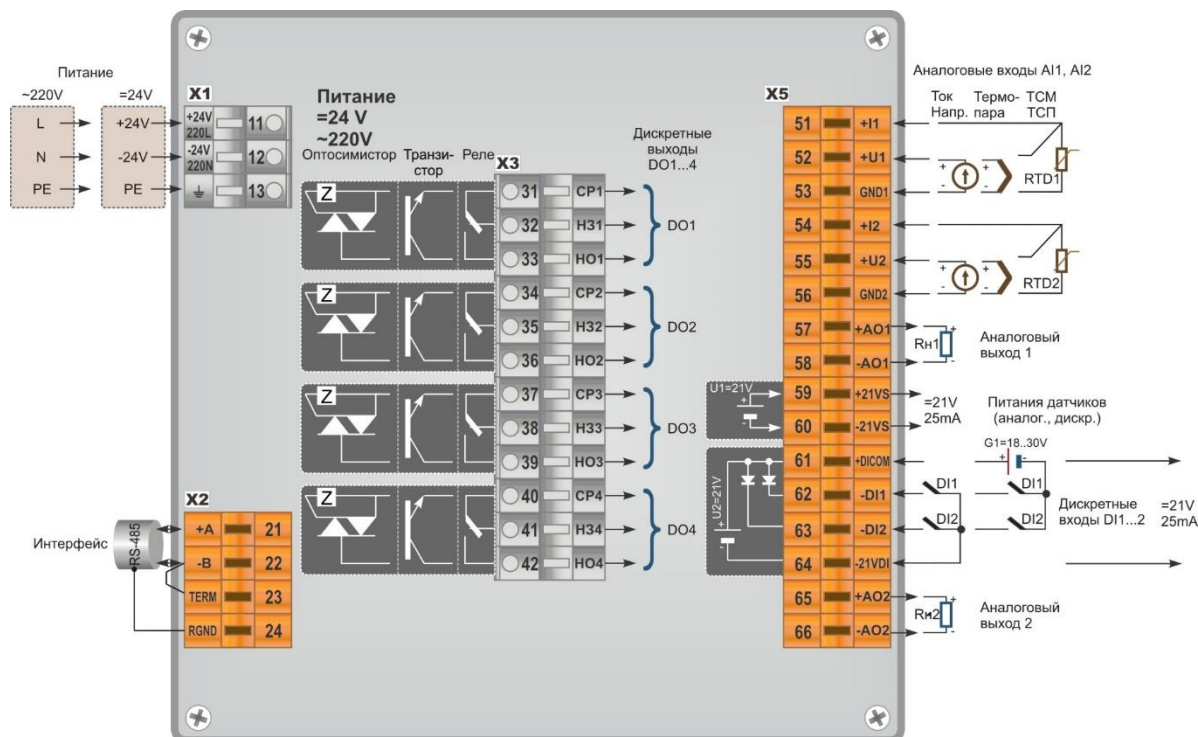


Рисунок Б.1 – Схема зовнішніх з'єднань регулятора МІК-122-К7



Не застосовані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати!

Розташування та позначення зовнішніх сполучних роз'ємів показано на рисунку Б.2.

МІК-122-К7. Вид позаду

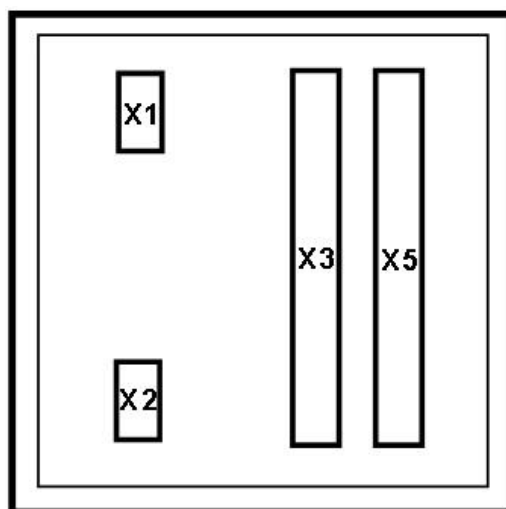


Рисунок Б.2 – Розташування зовнішніх з'єднувальних роз'ємів регулятора МІК-122-К7

- X1 -Роз'єм підключення живлення,
- X2-Роз'єм підключення інтерфейсу RS-485,
- X3-Роз'єм підключення дискретних виходів DO1-DO4,
- X5-Роз'єм підключення аналогових входів, аналогового виходу, дискретних входів.

Додаток Б.2 Підключення аналогових датчиків із пасивними виходами

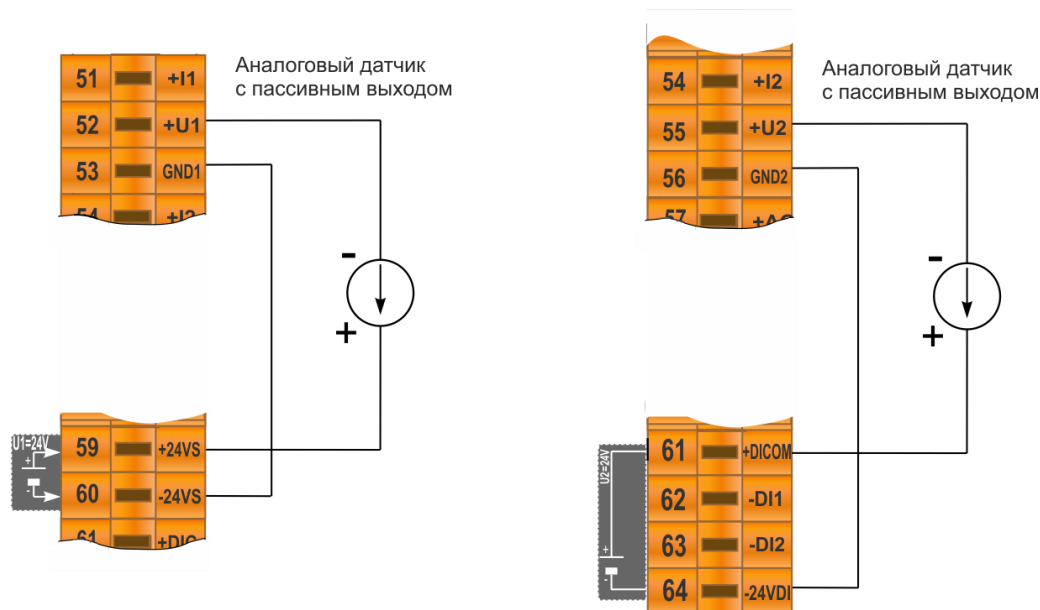


Рисунок Б.3 - Підключення до регулятора МІК-122-К7 аналогових датчиків з пасивними виходами

Додаток Б.3 Підключення дискретних навантажень

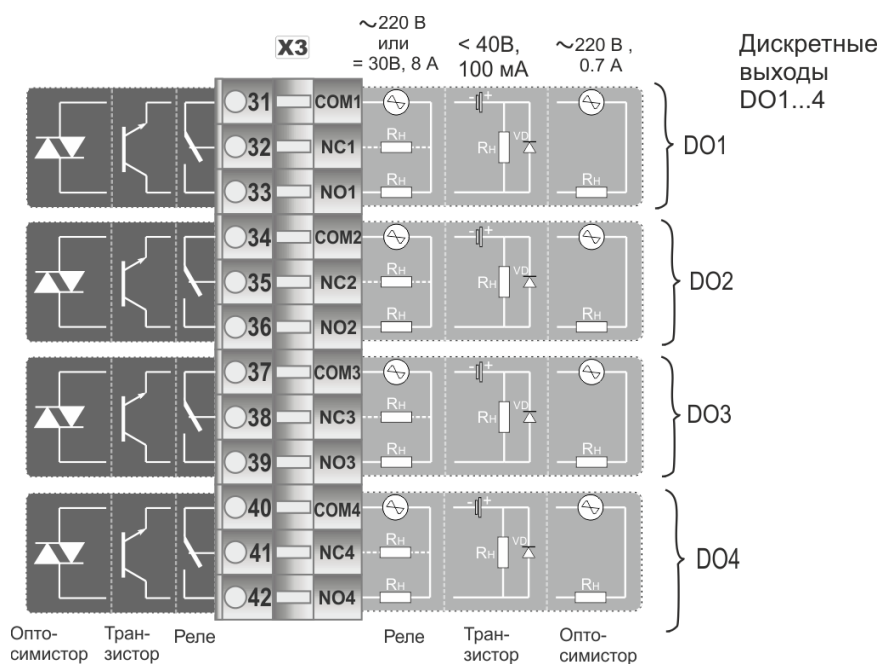


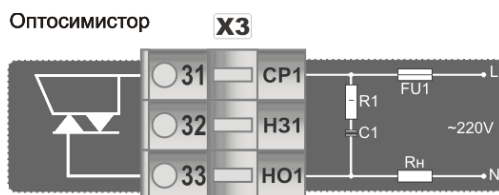
Рисунок Б.4 - Підключення дискретних навантажень до регулятора МІК-122-К7

При підключенні індуктивних навантажень (реле, пускачі, контактори, соленоїди і т.п.) 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. рисунок Б.4). 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 симістора



де, VS1 – зовнішній симістор, встановлений на радіатор;

R1- резистор МЛТ-1-39 Ом-5%;

C1- конденсатор К73-17-630В-0,1-0,5 мкФ-10%;

Rн- індуктивне навантаження;

FU1 – плавкий запобіжник.

Рисунок Б.5 – Схема підключення індуктивного навантаження для симістора

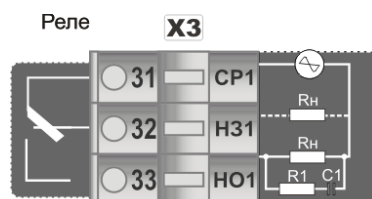


1. На рисунку Б.5 умовно показано розташування та призначення замикаючих контактів симістора каналу DO1.

2. Не використовувати клеми з'єднувального роз'єму X3 не підключати.

3. Максимально допустима напруга змінного струму 6-300, максимально допустимий змінний струм 700mA.

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%;

Rн – індуктивне навантаження.

Рисунок Б.6 – Схема підключення індуктивного навантаження для механічного реле



1. На рисунку Б.5 умовно показано розташування та призначення замикаючих контактів механічного реле каналів DO1. Аналогічно дана схема виглядатиме для інших каналів.

2. Максимально допустима напруга та максимально допустимий струм:

- до 250 В (8 А) змінного струму при резистивному навантаженні;
- до 250 (5 А) змінного струму при індуктивному навантаженні ($\cos\phi=0,4$);
- від 5 (10 мА) до 30 (5 А) постійного струму при резистивному навантаженні.

Додаток Б.4. Схема підключення інтерфейсу RS-485

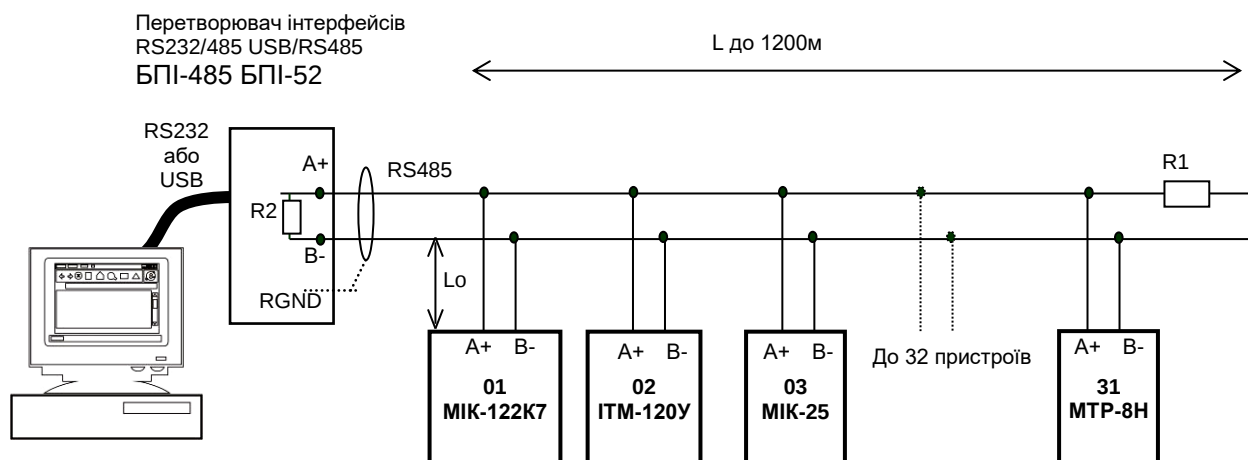


Рисунок Б.7 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та приладами



1. Усі відгалужувачі приймально-передавачів, приєднані до однієї загальної лінії передачі, повинні узгоджуватися тільки в 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 витої пари в промислових умовах є кращим, оскільки це забезпечує отримання високого співвідношення сигнал/шум і захист від синфазної перешкоди.

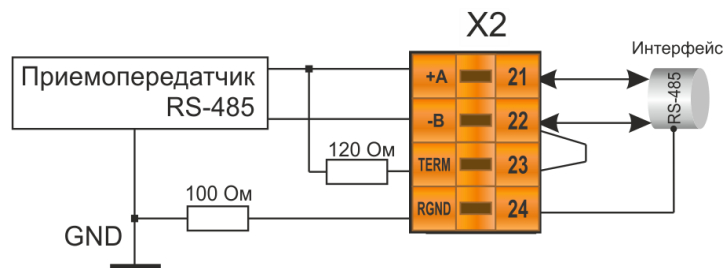


Рисунок Б.8 - Рекомендована схема підключення інтерфейсу RS-485

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Мікропроцесорний регулятор MIK-122-K7 забезпечує виконання комунікаційної функції за інтерфейсом RS-485, що дозволяє контролювати та модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (комп'ютера, мікропроцесорної системи керування).

Інтерфейс призначений для конфігурування приладу для використання як віддаленого приладу при роботі 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 MIK-122 таким чином, щоб вони збігалися з настройками обміну даними головного комп'ютера. Характеристики мережного обміну налаштовуються на рівні 19 конфігурації.

При обміні інтерфейсним каналом зв'язку, якщо відбувається передача даних від регулятора в мережу, на передній панелі MIK-122-K7 блимає індикатор COM.

Програмно-доступні регістри регулятора MIK-122-K7 наведені у таблиці В.2.

Доступ до регістрів програмування та конфігурації № 28-210 дозволяється у разі встановлення «1» у регістрі дозволу програмування № 28, який можна здійснити як з передньої панелі регулятора MIK-122-K7, так і з персонального ПК.

Кількість регістрів, що запитуються, не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, регулятор MIK-122-K7 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

При програмуванні з ПК необхідно контролювати діапазони зміни значень параметрів, зазначені в таблиці В.1.

Для забезпечення мінімального часу реакції на запит від ПК у регуляторі є параметр – SYS.02. "Тайм-аут кадру запиту в системних тактах регулятора 1 такт = 250 мкс". Мінімально можливі тайм-аути для різних швидкостей, наступні:

Таблиця В.1 – Мінімально-можливі тайм-аути для різних швидкостей

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

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

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

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 EOM, тому що завжди час повторного запиту має бути більшим за тайм-аут регулятора.

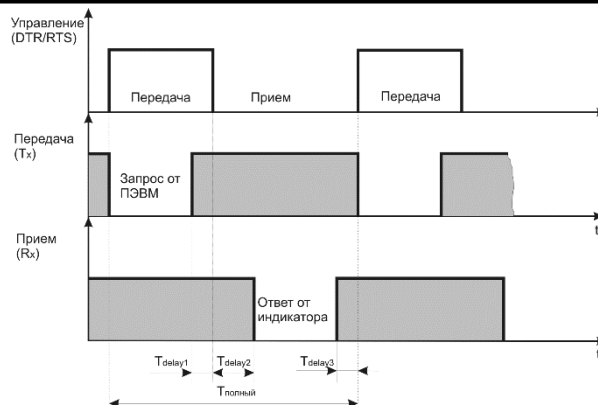


Рисунок В.1 - Тимчасові діаграми керування передачею та прийомом блоку інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52)

Tdelay1 – затримка автоматичне перемикання БПІ-485 (БПІ-52) прийом даних. Вона становить час передачі одного байта.

Tdelay2 – час реакції пристрою на запит даних.

Tdelay3 – затримка на передачу останнього байта із буфера в лінію.

Повний - мінімальний час відповіді.

Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів

Таблиця В.2 - Доступні регістри регулятора

Функц. 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 прогр. забезпечення 102 DEC	XX.05 DEC (по-байтно) XX.05 HEX (по-байтно)
03	1,2	SHORT	ПП	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	ПП	Значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід регулятора AO1 контуру 1	0 - 99,9
03/06	11	SHORT	ПП	Значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід AO2 регулятора контуру 2	0 - 99,9
03/06	12	BYTE	ПП	Режим роботи регулятора контуру 1	0 – РУ, 1 – ЛУ.
03/06	13	BYTE	ПП	Режим роботи регулятора контуру 2	0 – РУ, 1 – ЛУ.
03/06	14	SHORT	ПП	Задана точка регулятора контуру 1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	15	SHORT	ПП	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 контуру 1 та 2	Від 1 до 50,0
03/06	22,23	SHORT	PID.01, PID.04	Час інтегрування контуру 1 та 2	Від 0000 до 6000
03/06	24,25	SHORT	PID.02, PID.05	Час диференціювання 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 0 до 17
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 десятичного 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

Продовження таблиці В.2 - Доступні реєстри регулятора

03/06	47,48	SHORT	AIN1.08; AIN2.08	Значення температури в режимі ручної корекції вхідних сигналів від термопари	Від мінус 99,9 до 999,9 *
03/06	49,50	SHORT	COR1.01; COR2.01	Коефіцієнт корекції (зміщення)	Від мінус 9999 до 9999
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 керування 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 (контур 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 керування регулятора (контур 1, контур 2)	0000 – зворотне 0001 – пряме
03/06	84,85	SHORT	CTR1.03; CTR2.03	Швидкість динамічного балансування завдання (контур 1, контур 2)	Від 0000 до 9999
03/06	86,87	SHORT	CTR1.05; CTR2.05	Час механізму Тм, період ПІД-ШИМ (контур 1, контур 2)	Від 000,0 до 999,9
03/06	88,89	SHORT	CTR1.06; CTR2.06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін (Контур 1, контур 2)	Від 000,0 до 999,9
03/06	90,91	SHORT	CTR1.07; CTR2.07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку (контур 1, контур 2)	Від 000,1 до 060,0
03/06	92,93	SHORT	CTR1.04; CTR2.04	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (контур 1, контур 2)	Від 0000 до 9999
03/06	94,95	SHORT	CTR1.08 CTR2.08	Гістерезис вихідних пристроїв імпульсного регулятора (контур 1, контур 2)	Від 0000 до 0900 2)
03/06	96,97	SHORT	CTR1.10; CTR2.10	Обмеження MAX аналогового осередку регулятора (контур 1, контур 2)	Від 000,0 до 099,9 2)
03/06	98,99	SHORT	CTR1.09; CTR2.09	Обмеження MIN аналогового осередку регулятора (контур 1, контур 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 (контур 1, контур 2)	Від 0000 до 0003
03/06	102,103	SHORT	CTR1.13; CTR2.13	Значення безпечного положення, яке встановлюється користувачем	Від мінус 009,9 до 109,9
03/06	104,105	BYTE	CTR1.11; CTR2.11	Дозвіл обмеження виходу (контур 1, контур 2)	0 – авт 1 - авт + ручн.
03/06	106	BYTE	DIN.00 CTR1.18; CTR2.18;	Призначення дискретних входів DI1 (Контур 1, контур 2)	Від 0 до 8
03/06	107	BYTE	DIN.01 CTR1.19 CTR2.19	Призначення дискретних входів DI2 (Контур 1, контур 2)	Від 0 до 8
03/06	108,109	BYTE	CTR1.14 CTR2.14	Заборона зміни завдання (Контур 1, контур 2)	Від 0000 до 0001
03/06	110,111	SHORT	CTR1.15; CTR2.15	Уставка техн. сигналізації "мінімум" (Контур 1, контур 2)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	112,113	SHORT	CTR1.16; CTR2.16	Уставка техн. сигналізації "максимум" (контур 1, контур 2)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	114,115	SHORT	CTR1.17; CTR2.17	Гістерезис технологічної сигналізації (slave/master)	Від 0000 до 0900
03/06	116	BYTE	SYS.05	Індикації параметрів за замовчуванням	Від 0000 до 0002
03/06	117	BYTE	SYS.04	Дозвіл додаткової індикації	Від 0000 до 0002
03/06	118	BYTE	AOT1.00	Джерело аналогового сигналу для керування аналоговим виходом АО1 (функція ретрансмісії)	Від 0000 до 0002
03/06	119	BYTE	AOT2.00	Джерело аналогового сигналу для керування 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	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 0%	Від мінус 9999 до 9999
03/06	123	SHORT	AOT2.02	Значення вхідного сигналу, що дорівнює 100%	Від мінус 9999 до 9999

Продовження таблиці В.2 - Доступні реєстри регулятора

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 АТ2	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 АIN1	Від 00,00 до 99,99
03/06	148-167	SHORT	LN2.00 – LN2.19	Абсциси опорних точок лінеаризації аналогового входу АIN2	Від 00,00 до 99,99
03/06	168-187	SHORT	LY1.00 – LY1.19	Ординати опорних точок лінеаризації аналогового входу АIN1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	188-207	SHORT	LY2.00 – LY2.19	Ординати опорних точок лінеаризації аналогового входу АIN2	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	ПП	Помилка входу	
03	219	BYTE	ПП	Помилка калібрування	
03	220	BYTE	ПП	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

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≤16 – кількість запитуваних реєстрів. Якщо у кадрі запиту замовлено понад 16 реєстрів, регулятор MIK-122-K7 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти реєстрів.

В.3.2 Device Address. Адреса пристрою

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

В.3.3 Function Code. Функціональний код операції

MIK-122-K7 підтримує такі функції:

Function Code	Функція
03	Читання реєстру (ів)
06	Запис в один реєстр

В.3.4 Data Field. Поле даних, що передаються

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

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

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

- кількість байт відповіді на функцію 03 та вміст запитуваних реєстрів
- адреса реєстра та значення цього реєстра 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 ПК та відповідей від віддаленого приладу.

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 запитуваних регістрів. Якщо у кадрі запиту замовлено понад 16 регістрів, регулятор MIK-122-K7 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

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

Відповідь пристрою.RETURNED FROM DEVICE:

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 (06)

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

Додаток В.5 Рекомендації щодо програмування обміну даними

В.5.1 При операціях вводу/виводу (з програмним керуванням DTR/RTS) необхідно утримувати сигнал DTR/RTS до закінчення передачі кадру запиту. Для визначення моменту передачі останнього символу з буфера передачі COM порту рекомендується використовувати цю функцію:

```
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 приладом 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 приладу необхідна пауза = 1мс для перемикавання режиму прийому. Також не рекомендується використовувати функцію WinApi Sleep().

В.5.4 Приклад розрахунку контрольної суми мовою C#:

```
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

Таблиця Г - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

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)	сек.	Від 0000 до 6000	0600	0001		0000 - Вимк.
02	Час диференціювання регулятора (контур 1)	сек.	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)	сек.	Від 0000 до 6000	0600	0001		0000 - Вимк.
05	Час диференціювання регулятора (контур 2)	сек.	Від 0000 до 6000	0000	0001		0000 - Вимк.
AIN1 (P, I, D) Налаштування параметрів блоку перетворення аналогового вхідного сигналу AI1							
00	Тип аналогового входу		0000 – інтерфейсний вхід 0001 – лінійний 0002 – квадратичний 0003 - TCM 50M 0004 - TCM 100M 0005 - гр.23 0006 - ТСП 50П, Pt50 0007 - ТСП 100П, Pt100 0008 - гр.21 0009 – лінеаризована шкала 0010 – Термопара лінеаризована 0011 - Термопара ТЖК (J) 0012 – Термопара ТХК (L) 0013 – Термопара ТХКн (E) 0014 – Термопара ТХА (K) 0015 – Термопара ТПП10 (S) 0016 - Термопара ТПР (В) 0017 – Термопара TBP (A-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	сек.	Від 000,0 до 060,0	000,0	000,1		000,0 - вимк.
05	Максимальна тривалість імпульсної перешкоди	сек.	Від 000,0 до 005,0	000,0	000,1		Захист від імпульсних перешкод
06	Кількість ділянок лінеаризації входу AI		Від 0000 до 0019	0000	0001		
07	Метод температурної корекції вхідних сигналів від термопар		0000 – ручна корекція 0001 – автоматична корекція	0001	0001		T = Твим + Ткор. (див. AIN.08) T=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 AIN.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

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

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
AOT1 (Аот1) Конфігурація функції ретрансмісії AO1							
00	Джерело аналогового сигналу управління аналоговим виходом AO1		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 AO1		0000 – пряме 0001 – зворотне				0000 - AO = y 0001 - AO = 100%-y
02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням децимального 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 децимального роздільника.
AOT2 (Аот2) Конфігурація функції ретрансмісії AO2							
00	Джерело аналогового сигналу для керування аналоговим виходом AO2		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 AO2		0000 – пряме 0001 – зворотне				0000 - AO = y 0001 - AO = 100%-y
02	Початкове значення вхідного сигналу дорівнює 0% вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 999,9 до 999,9	000,0	000,1		З урахуванням децимального 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 децимального 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

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

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 вимк.	0000	0001		=5 -->DO спрацює, якщо в якомусь виході параметр вийде за рамки технологічної сигналізації
01	Джерело аналогового сигналу для керування 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 З урахуванням децим. роздільника вимірюваної величини
04	Уставка MAX DO1	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	020,0	000,1		
05	Гістерезис вихідного пристрою DO1	техн. од.	-999,9 - 999,9	000,0	000,1		
06	Безпечний стан вихідного пристрою DO1 у разі відмови давача, лінії зв'язку або вимірювального параметра		0000 – останній стан 0001 - вимк. 0002 - вкл.	0000	0001		
DOT2 (dot 2) Конфігурація вихідного пристрою DO2							
00 ... 06	Параметри аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1
DOT3 (dot 3) Конфігурація вихідного пристрою DO3							
00 ... 06	Параметри аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1
DOT4 (dot 4) Конфігурація вихідного пристрою DO4							
00 ... 06	Параметри аналогічні параметрам рівня DOT1						Див. параметри рівня DOT1
CTR1 (ctr 1) 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 керування регулятора		0000 – зворотне 0001 – пряме	0000	0001		E = SP - PV E = PV - SP
03	Швидкість динамічного балансування завдання	техн. од./хв	000,0 - 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.	000,0 - 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.	000,0 - 999,9	010,0	000,1		Для імпульсного та ШИМ регулятора
06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін	сек.	000,0 - 999,9	000,1	000,1		Для імпульсного регулятора

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку	сек.	000,1 - 060,0	000,1	000,1	3. 8	Для імпульсного регулятора
08	Гістерезис 2-х, 3-х позиційного регулятора	техн. од.	0000 – 0900	000,0	000,1	3. 8	З урахуванням децим. роздільника PV
09	Обмеження МІН аналогового осередку регулятора	%	0000 - 099,9	000,0	000,1		Для ПІД – аналогового та ПІД – ШИМ регулятора.
10	Обмеження МАКС аналогового осередку регулятора	%	0000 - 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	%	-9,9 - 109,9	055,5	000,1		
14	Тип технологічної сигналізації		0000 – абсолютна 0001 – дівіаційна	0000	0001	3. 9	
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.	000,0 - 090,0	000,5	000,1	3. 9	З урахуванням децим. роздільника PV
18	Призначення дискретного входу DI1		0000 – 0008	0000	0001		Див. примітку
19	Призначення дискретного входу DI2		Аналогічно до входу DI1	0000	0001		Див. примітку

CTR2 (C T R 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		
01	Регулятори в режимі override		0000 – режим "override" вимкнено 0001 - "override" по MIN 0002 - "override" по MAX				Див. примітку нижче
02	Тип керування регулятора		0000 – зворотне 0001 – пряме	0000	0001		E = SP - PV E = PV - SP
03	Швидкість динамічного балансування завдання	техн. од./хв	000,0 - 999,9	090,0	000,1		0 - вимкнути. З урахуванням дец. роздільника
04	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора (Мертва зона)	техн. од.	000,0 - 999,9	000,0	000,1		Цей параметр становить половину значення зони. З урахуванням децим. роздільника PV
05	Час механізму Тм або період ПІД-ШИМ	сек.	000,0 - 999,9	010,0	000,1		Для імпульсного та ШИМ регулятора
06	Мінімальна тривалість імпульсу Тмін	сек.	000,0 - 999,9	000,1	000,1		Для імпульсного регулятора
07	Затримка на включення DO у протилежному напрямку	сек.	000,1 - 060,0	000,1	000,1		Для імпульсного регулятора
08	Гістерезис 2-х, 3-х позиційного регулятора	техн. од.	0000 – 0900	000,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника PV

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
09	Обмеження МІН аналогового осередку регулятора	%	0000 - 099,9	000,0	000,1		Для ПІД – аналогового та ПІД – ШИМ регулятора.
10	Обмеження МАКС аналогового осередку регулятора	%	0000 - 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	%	-9,9 - 109,9	055,5	000,1		
14	Тип технологічної сигналізації		0000 – абсолютна 0001 – дефіційна	0000	0001		
15	Уставка "мінімум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	040,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника PV
16	Уставка "максимум" технологічної сигналізації	техн. од.	У діапазоні шкали вибраного типу аналогового сигналу	060,0	000,1		З урахуванням децим. роздільника PV
17	Гістерезис технологічної сигналізації	техн. од.	000,0 - 090,0	000,5	000,1		З урахуванням децим. роздільника PV
18	Призначення дискретного входу DI1		0000 – 0008	0000	0001		Див. примітку
19	Призначення дискретного входу DI2		Аналогічно до входу DI1	0000	0001		Див. примітку
LNx1 (Ln1) Абсциси (X) опорних точок лінеаризації входу AI1							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	00,00 - 99,99		00,01	5.2	
...						-/-	
19	Абсциса 19 крапки	%	00,00 - 99,99		00,01	-/-	
LNy1 (Ln4) Ординати (Y) опорних точок лінеаризації входу AI1							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	5.2	
...						-/-	
19	Ордината 19 крапки		-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
LNx2 (Ln2) Абсциси (X) опорних точок лінеаризації входу AI2							
00	Абсциса початкового значення (% від вхідного сигналу)	%	00,00 - 99,99		00,01	5.2	
...						-/-	
19	Абсциса 19 крапки	%	00,00 - 99,99		00,01	-/-	
LNy2 (Ln42) Ординати (Y) опорних точок лінеаризації входу AI2							
00	Ордината початкового значення (сигнал у технічних одиницях від -9999 до 9999)	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	5.2	
...						-/-	
19	Ордината 19 крапки		-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
CL11 (CL1) Калібрування аналогового входу AI1							
IL	Контроль вхідного сигналу	%	-5,0 до 25,0	000,0	000,1	5.1	Тільки контроль
EL	Калібрування нижньої межі шкали вимірювання	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
HN	Контроль вхідного сигналу	%	90,0 до 110,0	100,0	000,1	-/-	Тільки контроль

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
CH	Калібрування верхньої межі шкали виміру	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
L	Контроль результатів калібрування нижньої межі шкали вимірювання	код АЦП	1,400 до 5,000	1,700	000,1	-/-	Тільки контроль
H	Контролює результати калібрування кінцевого значення шкали вимірювання	код АЦП	4,800 до 22,00	10,00	000,1	-/-	Тільки контроль
COR1 (COR1) Корекція аналогового входу AI1							
00	Корекція аналогового входу	техн. од.	-9999 - 9999	0000	000,1		Індикує PV=PV+Δ
01	Коефіцієнт корекції (зміщення) аналогового входу	техн. од.	-9999 - 9999	0000	000,1		Індикує Δ
CL12 (CL12) Калібрування аналогового входу AI2							
IL	Контроль вхідного сигналу	%	-5,0 до 25,0	000,0	000,1	5.1	Тільки контроль
CL	Калібрування нижньої межі шкали вимірювання	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
IH	Контроль вхідного сигналу	%	90,0 до 110,0	100,0	000,1	-/-	Тільки контроль
CH	Калібрування верхньої межі шкали виміру	техн. од.	-9999 до 9999	0000	000,1	-/-	
L	Контроль результатів калібрування нижньої межі шкали вимірювання	код АЦП	1,400 до 5,000	1,700	000,1	-/-	Тільки контроль
H	Контролює результати калібрування кінцевого значення шкали вимірювання	код АЦП	4,800 до 22,00	10,00	000,1	-/-	Тільки контроль
COR2 (COR2) Корекція аналогового входу AI2							
00	Корекція аналогового входу	техн. од.	-9999 - 9999	0000	000,1		Індикує PV=PV+Δ
01	Коефіцієнт корекції (зміщення) аналогового входу	техн. од.	-9999 - 9999	0000	000,1		Індикує Δ
CLO1 (CLO1) Калібрування аналогового виходу AO1							
00	Індикація та зміна стану аналогового виходу	%	0 - 100			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	%	0 - 100			5.3	
01	Калібрування мінімуму аналогового виходу					5.3	
02	Калібрування максимуму аналогового виходу					5.3	

Продовження таблиці Г – Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-122-K7

Пункт меню	Параметр	Одиниці виміру	Діапазон зміни параметра	Знач. за замовчуванням	Крок зміни	Розділ	Примітка
SYS (SYS) Загальні параметри							
00	Мережева адреса (номер регулятора в мережі)		0000 – 0255	0000	0001	У	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	У	
02	Тайм-аут кадру запиту у системних тактах 1 такт = 250 мкс		0001 – 0200	0006	0001	У	
03	Код регулятора. Версія програмного забезпечення			02. XX	---		Службова інформація Код 02 Версія XX (напр. 02.06)
SYS (SYS) Загальні параметри							
04	Дозвіл на індикацію параметра PV2		0 – не дозволено 1 – PV2 2 – PV2 та DI/DO				
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 аркушів (сторінок)			Всього аркушів в документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа і дата	Підп.	Дата
	Змі-нених	Замі-нених	Но-вих					
1.01				54	ver.02.09	Виправлено помилки в коді замовлення.	Фединяк В.В	17.04.2024