



**РЕГУЛЯТОР
МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ**

MIK-302-K4

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421457.110 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2025**

Дана настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

Продукція підприємства МІКРОЛ призначена для експлуатування кваліфікованим персоналом, який застосовує відповідні прийоми і тільки в цілях, описаних у 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 і талант.

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

Підприємство МІКРОЛ



76495, м. Івано-Франківськ, вул. Автолившашівська, 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 © 2001-2025 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved

	Стор.
1 ОПИС РЕГУЛЯТОРА	5
1.1 Призначення регулятора	5
1.2 Позначення регулятора при замовленні і комплект поставки	5
1.3 Технічні характеристики регулятора	7
1.3.1 Аналогові вхідні сигнали	7
1.3.2 Варіанти та характеристика вихідних каналів регулятора	8
1.3.3 Дискретні вхідні сигнали	9
1.3.4 Регулятор	9
1.3.5 Послідовний інтерфейс RS-485	9
1.3.6 Інтерфейс USB (тільки для конфігурування регулятора)	9
1.3.7 Електричні дані	10
1.3.8 Умови експлуатування	10
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	10
1.5 Маркування та пакування	11
2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ	12
3 КОНСТРУКЦІЯ ПРИЛАДУ, РЕЖИМИ «РОБОТА» ТА «КОНФІГУРУВАННЯ»	13
3.1 Конструкція і зовнішній вигляд лицевої панелі приладу	13
3.1.1 Призначення дисплеїв відображення	13
3.1.2 Призначення світлодіодних індикаторів	13
3.1.3 Призначення клавіш	14
3.2 Режим РОБОТА	14
3.2.1 Загальна інформація	14
3.2.2 Переключення між екранами відображення	14
3.2.3 Зміна режиму роботи регулятора	15
3.2.4 Зміна значення завдання	15
3.2.5 Зміна значення керуючого впливу регулятора	16
3.3 Режим КОНФІГУРУВАННЯ	16
3.3.1 Діаграма та метод заходу в меню конфігурації	16
3.3.2 Навігація по меню Конфігурації. Зміна та фіксування значень	17
3.3.3 Налаштування екранів відображення	18
3.3.4 Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять	20
3.3.5 Контроль встановлених модулів	20
3.3.6 Принцип роботи та налаштування аналогового входу	20
4 СТРУКТУРА ПРИЛАДУ ТА ЙОГО ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ	29
4.1 Принцип роботи	29
4.2 Двопозиційний регулятор	30
4.3 Трипозиційний регулятор	32
4.3 Режим сигналізатора	34
4.4 Режим пропорційного регулятора	37
4.5 Режим перетворення вхідного аналогового сигналу на аналоговий вихід	39
4.6 Варіанти комбінацій режимів роботи приладу MIK-302	40
5 ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	41
5.1 Експлуатаційні обмеження при використанні регулятора	41
5.2 Підготовка регулятора до застосування	41
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	42
6.1 Загальні вказівки	42
6.2 Заходи безпеки	42
7 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	42
7.1 Умови зберігання регулятора	42
7.2 Умови транспортування регулятора	42
8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	43
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ І ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ	44
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ	45
Додаток Б.1 Схема зовнішніх з'єднань	45
Додаток Б.2 Підключення вхідних сигналів	48
Додаток Б.3 Підключення вихідних, керуючих сигналів	50
Додаток Б.4 Схема підключення інтерфейсу RS-485	52
ДОДАТОК В - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ	53
Додаток В.1 Загальні відомості	53
Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів	53
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ	59

Ця настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів з призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **двоканального універсального мікропроцесорного регулятора MIK-302-K4** (далі по тексті - **регулятор MIK-302-K4**).

УВАГА !

Перед застосуванням регулятора, будь ласка, прочитайте цю настанову щодо експлуатування.

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

У зв'язку з постійною роботою по вдосконаленню регулятора, що підвищує його надійність і поліпшує характеристики, в конструкцію можуть бути внесені незначні зміни, які не знайшли відображення в цьому виданні.

Умовні позначення, використані в цій настанові



Для запобігання виникнення нештатної або аварійної ситуації слід строго виконувати дані операції!



Для запобігання виходу з ладу обладнання слід суворо виконувати дані операції!



Важлива інформація!



Опис функції



Заводські налаштування



Команда керування

Скорочення, прийняті в настанові

У найменуваннях параметрів, на рисунках, при цифрових значеннях і в тексті використані скорочення і аббревіатури (див. таблицю I), які означають наступне:

Таблиця I - Скорочення і аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
PV або X	Process Variable	Вимірюється величина (контрольований і регульований параметр)
SP або W	Setpoint	Задана точка (завдання регулятора)
MV або Y	Manipulated Variable	Маніпульована змінна, що представляє значення керуючого впливу, що подається на аналоговий вихід пристрою
T, t	Time	Час, інтервал часу
AI	Analogue Input	Аналоговий ввід
AO	Analogue Output	Аналоговий вивід
DI	Discrete Input	Дискретний ввід
DO	Discrete Output	Дискретний вивід

1 Опис регулятора

1.1 Призначення регулятора

Регулятор МІК-302-К4 являє собою новий клас сучасних двоканальних цифрових регуляторів безперервної дії з аналоговим та/або дискретним виходом.

Регулятор МІК-302-К4 дозволяє забезпечити високу точність підтримки значення вимірюваного параметра. В регуляторі МІК-302-К4 наявна трирівнева гальванічна ізоляція між входами, виходами і ланцюгом живлення.

Регулятор призначений як для автономного, так і для комплексного застосування в АСУТП в енергетиці, металургії, хімічній, харчовій та інших галузях промисловості і народному господарстві.

Функції регулятора МІК-302-К4:

- вимірювання контрольованого вхідного фізичного параметра (температура, тиск, витрата, рівень і т.п.), обробки, перетворення і відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому індикаторі,
- формування вихідних аналогових або імпульсних сигналів керування зовнішнім виконавчим механізмом, забезпечуючи аналогове, імпульсне або позиційне регулювання вхідного параметра по П, ПІ, ПД або ПІД закону відповідно до заданої користувачем логікою роботи і параметрами регулювання,
- формування вихідних сигналів технологічної сигналізації за допомогою індикаторів на передній панелі.

1.2 Позначення регулятора при замовленні і комплект поставки

1.2.1 Регулятор позначається наступним чином:

МІК-302-К4-АА-ВВ-Д-Е-Р-У,

де:

К4 – тип корпусу (48 x 96 x 85 мм),

АА (ВВ) – код вхідного аналогового сигналу:

- 01** – напруга від 0 В до 10 В
- 02** – напруга від 0 В до 100 мВ
- 03** – напруга від -10 В до 10 В
- 04** – напруга від -100 В до 100 мВ
- 05** – уніфікований від 0 мА до 5 мА
- 06** – уніфікований від 0 мА до 20 мА
- 07** – уніфікований від 4 мА до 20 мА
- 08** – струм від -5 мА до 5 мА
- 09** – струм від -20 мА до 20 мА
- 10** – термопара ТХА (К), від мінус 100°C до плюс 1300°C
- 11** – термопара ТХК (L), від мінус 100°C до плюс 800°C
- 12** – термопара ТНН (N), від мінус 100°C до плюс 1300°C
- 13** – термопара ТЖК (J), від мінус 100°C до плюс 1200°C
- 14** – термопара ТПП10 (S), від 0°C до плюс 1600°C
- 15** – термопара ТПП (R), від 0°C до плюс 1700°C
- 16** – термопара ТПР (В), від плюс 150°C до плюс 1800°C
- 17** – термопара ТМКн (Т), від мінус 100°C до плюс 400°C
- 18** – термопара ТХКн (Е), від мінус 100°C до плюс 900°C
- 19** – термопара ТВР-1 (А-1), від 0°C до плюс 2500°C
- 20** – термопара ТВР-2 (А-2), від 0°C до плюс 1800°C
- 21** – термопара ТВР-3 (А-3), від 0°C до плюс 1800°C
- 22** – термоопір ТСМ 100М, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C
- 23** – термоопір ТСМ 50М, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C
- 24** – термоопір ТСП 100П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 25** – термоопір ТСП 50П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 26** – термоопір Pt100, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 27** – термоопір Pt500, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 28** – термоопір Pt1000, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 29** – термоопір ТСН 100Н, $W_{100} = 1,6170$, від мінус 50°C до плюс 180°C
- 30** – опір від 0 Ом до 2500 Ом
- 31** – опір від 0 Ом до 300 Ом

Д – код першого вихідного каналу (тип виходу 1):

- Р** – релейний вихід;
- Т** – транзисторний вихід;
- С** – симісторний вихід;
- К** – оптореле*;
- 1** – від 0 мА до 5 мА
- 2** – від 0 мА до 20 мА
- 3** – від 4 мА до 20 мА
- 4** – від 0 В до 10 В

Е – код другого вихідного каналу (тип виходу 2):

- Р** – релейний вихід;
Т – транзисторний вихід;
С – симісторний вихід;
К – оптореле*;
1 – від 0 мА до 5 мА
2 – від 0 мА до 20 мА
3 – від 4 мА до 20 мА
4 – від 0 В до 10 В



* Оптореле – вихід для управління зовнішнім твердотільним реле

Р* – наявність інтерфейсу RS-485:

- 0** – інтерфейс відсутній
1 – інтерфейс присутній

U - напруга живлення:

- 220** – 220 В змінного струму
24 – 24 В постійного струму



1. * При відсутності інтерфейсу RS-485 регулятор може конфігуруватись через вбудований інтерфейс USB. Циклічне опитування приладу в такому випадку заборонене!

Наприклад, замовлений регулятор: **MIK-302-K4-07-11-2-3-P-1-220**

При цьому виготовлення і постачання споживачеві підлягає:

- 1) Регулятор MIK-302-K4,
- 2) Перший аналоговий вхід AI1 код **07** – уніфікований сигнал від 4 до 20 мА,
- 3) Другий аналоговий вхід AI2 код **11** – термopара ТХК,
- 4) Перший вихідний канал – аналоговий, діапазон від 0 мА до 20 мА,
- 5) Другий вихідний канал – релейний зі струмом комутації 5А,
- 6) Наявний інтерфейс **RS-485**,
- 7) Напруга живлення 220 В.

Можливі режими роботи приладу відносно наявного вихідного модуля, по типу

Таблиця 1.1 – Можливі режими роботи приладу MIK-302 відносно моделі вихідних модулів

Р (реле) Т (транзистор)	С (симістор) К (твердотільне реле)	1 (0-5мА) 2 (0-20мА) 3 (4-20мА) 4 (0-10В)
1 – двопозиційний регулятор	1 – двопозиційний регулятор	–
–	2 – пропорційний регулятор	2 – пропорційний регулятор
3 – трипозиційний регулятор	3 – трипозиційний регулятор	–
4 – Сигналізатор	4 – Сигналізатор	4 – Перетворювач

1.2.2 Комплект поставки регулятора MIK-302-K4 наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Комплект поставки регулятора MIK-302-K4

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.421457.110	Регулятор мікропроцесорний MIK-302-K4	1
ПРМК.421457.110 PE	Настанова щодо експлуатування	1*
ПРМК.421457.110 ПС	Паспорт	1
ПРМК.421457.087 IH2	Комунікаційні функції. Інструкція (www.microl.ua)	
V3-08	Комплект кріпильних затискних елементів (2 штуки)	1

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



Можливі режими роботи приладу в залежності від коду замовлення, див 4.5
Варіанти комбінацій режимів роботи приладу MIK-302.

1.3 Технічні характеристики регулятора

1.3.1 Аналогові вхідні сигнали

Таблиця 1.3.1 – Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових входів	2
Типи вхідного аналогового сигналу	Уніфіковані Постійний струм (ДСТУ ІЕС 60381-1): від 0 мА до 5 мА від 0 мА до 20 мА від 4 мА до 20 мА від -5 мА до 5 мА від -20 мА до 20 мА Напруга постійного струму (ДСТУ ІЕС 60381-2): від 0 В до 10 В від 0 мВ до 100 мВ від мінус 100 мВ до 100 мВ від мінус 10 В до 10 В Опір: від 0 Ом до 300 Ом від 0 Ом до 2500 Ом Термоперетворювачі опору (ДСТУ 2858-94): TSM 50M, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C TSM 100M, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C ТСП 50П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C ТСП 100П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C Термоперетворювачі опору (ДСТУ ІЕС 60751): Pt100, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt500, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt1000, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Термоперетворювачі опору NTC (DIN EN 44070):* NTC 1 кОм, від мінус 50°C до плюс 150°C NTC 3 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C NTC 5 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C NTC 10 кОм, від мінус 30°C до плюс 60°C NTC 10 кОм, від мінус 15°C до плюс 90°C Термопари по ДСТУ 2837-94 (ГОСТ3044-94, DIN ІЕС 584-1): ТХА (К), від мінус 100°C до плюс 1300°C ТХК (L), від мінус 100°C до плюс 800°C ТНН (N), від мінус 100°C до плюс 1300°C ТЖК (J), від мінус 100°C до плюс 1200°C ТПП10 (S), від 0°C до плюс 1600°C ТПП (R), від 0°C до плюс 1700°C ТПР (В), від плюс 150°C до плюс 1800°C ТМКн (Т), від мінус 100°C до плюс 400°C ТХКн (Е), від мінус 100°C до плюс 900°C ТВР-1 (А-1), від 0°C до плюс 2500°C ТВР-2 (А-2), від 0°C до плюс 1800°C ТВР-3 (А-3), від 0°C до плюс 1800°C
Роздільна здатність АЦП	16 розрядів
Межа основної зведеної похибки вимірювання вхідного сигналу	$\leq 0.2\%$
Межа додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	$< 0.1\% / 10^\circ\text{C}$
Період вимірювання, не більше	0.15 сек
Гальванічна розв'язка	Вхід ізолюваний від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.
* Тільки для першого аналогового входу. Другий вхід даний тип не підтримує	



При замовленні входу типу "термопара" в якості входу температурної корекції (компенсації термо-ЕРС вільних кінців термопари) використовується давач температури, розташований на клеммах вхідного роз'єму регулятора.

1.3.2 Варіанти та характеристика вихідних каналів регулятора

1.3.2.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.3.2.1 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2 (при умові замовлення)
Тип виходу	Відкритий колектор (NPN транзистора)
Максимальна напруга комутації	≤ 40 В постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	≤ 100 мА
Сигнал логічного "0"	Розімкнутий стан транзисторного ключа
Сигнал логічної "1"	Замкнутий стан транзисторного ключа.
Вид навантаження	Активне, індуктивне
Гальванічна розв'язка	Виходи ізолювані між собою та від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.

1.3.2.2 Релейний вихід

Таблиця 1.3.2.2 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2 (при умові замовлення)
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	220 В
Максимальне значення змінного струму	≤ 8 А при резистивному навантаженні ≤ 5 А при індуктивному навантаженні ($\cos\varphi = 0,4$)
Максимальна напруга комутації постійного струму	від 5 В до 30 В
Максимальне значення постійного струму при комутації резистивним навантаженням	від 10 мА до 8 А
Сигнал логічного "0"	Розімкнутий стан контактів реле
Сигнал логічної "1"	Замкнутий стан контактів реле
Гальванічна розв'язка	Виходи ізолювані між собою та від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 1500 В.

1.3.2.3 Симісторний вихід

Таблиця 1.3.2.3 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Симісторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2 (при умові замовлення)
Тип виходу	Малопотужний симістор, вбудований детектор нульової напруги фази дозволяє включати навантаження тільки при мінімальній напрузі на ній
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 з тривалістю імпульсу не більше 5 мс - до 1 А - піковий струм перевантаження з тривалістю імпульсу 100 мкс і частотою 120 імп / с - до 1 А
Гальванічне розділення кіл	Дискретні виходи гальванічно ізолювані один від одного, від входів, інших виходів і інших кіл. Напруга гальванічного розв'язку не менше 1500 В.
Сигнал логічного "0"	Відключений стан симістора.
Сигнал логічної "1"	Включений стан симістора.
Вид навантаження	Активне, індуктивне

1.3.2.4 Вихід для управління зовнішнім твердотільним реле

Таблиця 1.3.2.4 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Твердотільне реле

Найменування характеристики	Значення характеристики
Кількість дискретних входів	2 (при умові замовлення)
Вихідна напруга високого рівня	4..6 В
Вихідна напруга низького рівня	0..0,7В
Вихідний струм	Не більше 20мА
Гальванічне розділення кіл	Дискретні виходи гальванічно ізолювані один від одного, від входів, інших виходів і інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.
Вид навантаження	Активне

1.3.2.5 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 1.3.2.5 - Технічні характеристики аналогових уніфікованих вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	2 (при умові замовлення)
Тип вихідного аналогового сигналу	Постійний струм (ДСТУ ІЕС 60381-1): від 0 мА до 5 мА ($R_n \leq 2000 \text{ Ом}$) 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 (ДСТУ ІЕС 60381-2): від 0 В до 10 В ($R_n \geq 2000 \text{ Ом}$)
Роздільна здатність ЦАП	16 розрядів
Межа основної зведеної похибки формування вихідного сигналу	$\leq 0.2\%$
Залежність вихідного сигналу від опору навантаження	$\leq 0.1\%$
Межа додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	$< 0.1\% / 10^\circ\text{C}$
Гальванічна розв'язка	Вихід ізолюваний від інших кіл. 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 (входи обої полярності)
Сигнал логічного "0" - стан ВІДКЛЮЧЕНО	0-7 В
Сигнал логічної "1" - стан ВКЛЮЧЕНО	18-30 В
Вхідний струм (споживання по входу)	$\leq 10 \text{ мА}$
Гальванічна розв'язка	Входи з'єднані в групу та ізолювані від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.

1.3.4 Регулятор

Таблиця 1.3.4 - Технічні характеристики регулятора

Технічна характеристика	Значення
Число контурів регулювання	2
Структура регулятора (закони регулювання)	Пропорційний, Двопозиційний, Трипозиційний
Контрольовані параметри	Вимірювальна величина, задана точка, значення виходу
Вид балансування вузла задавача	Статичне, динамічне

1.3.5 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.5 - Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Кількість	1 (при умові замовлення)
Кількість приймально-передавальних пристроїв	До 32 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 кіл. Напруга гальванічного розв'язку не менше 500 В.

1.3.6 Інтерфейс USB (тільки для конфігурування регулятора)

Таблиця 1.3.6 - Технічні характеристики інтерфейсу USB

Технічна характеристика	Значення
Кількість	1
Мережева швидкість	115200 кбіт/с
Мережева адреса	1
Тип кабелю	Micro-USB type B
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Гальванічна розв'язка	Відсутня
* Тільки для конфігурування приладу	

1.3.7 Електричні дані

Таблиця 1.3.7 - Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Живлення регулятора від мережі: - постійного струму - змінного струму	від 8 до 36 В від 100 В до 242 В, 50 Гц
Споживання регулятора від мережі: - постійного струму - змінного струму	≤ 200 мА ≤ 4 В·А
Енергонезалежність даних	EEPROM, MRAM

1.3.8 Умови експлуатування

Таблиця 1.3.8 - Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Кріплення регулятора	щитове
Габаритні розміри (ВхШхГ)	48 мм х 96 мм х 106 мм
Монтажна глибина	135 мм
Виріз на панелі	45 ^{+0,8} х 92 ^{+0,8} мм
Положення при монтажі	згідно з проектом
Маса блоку, не більше	300 г



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

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

1.3.10 По захищеності від дії кліматичних чинників регулятор відповідає виконанню групи В4 згідно з ДСТУ ІЕС 60654-1:2001, але для роботи при температурі від мінус 40 °С до плюс 70 °С.

1.3.11 По захищеності від дії вібрації та стійкістю до механічного впливу регулятор відповідає класу V.6.H згідно з ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

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

1.3.13 Середній час відновлення працездатності MIK-302-K4 - не більше 4 годин.

1.3.14 Середній термін експлуатування - не менше 10 років.

1.3.15 Середній термін зберігання - 1 рік.

1.3.16 Ізоляція електричних кіл MIK-302-K4 щодо корпусу і між собою при температурі навколишнього середовища (20 ± 5)°С і відносній вологості повітря до 80% витримує протягом 1 хвилини дію випробувальної напруги синусоїдальної форми частотою (50±1) Гц з діючим значенням 1500 В.

1.3.17 Мінімумально допустимий електричний опір ізоляції при температурі навколишнього середовища (20±5) °С і відносній вологості повітря до 80% становить не менше 20 МОм.

1.3.18 Рівні емісії індустриальних радіозавод, що створюються регуляторами, не перевищують значень, передбачених для обладнання класу А ДСТУ EN 61326-1.

1.3.19 Регулятори тривкі до дії електромагнітних завод, встановлених у ДСТУ EN 61326-1 для обладнання, що використовується у промисловому електромагнітному середовищі за класом А.

1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

Перелік приладдя, яке необхідне для контролю, регулювання, виконання робіт з технічного обслуговування регулятора, наведено в таблиці 1.4 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблиця 1.4 - Перелік засобів вимірювання, інструменту та приладдя, які необхідні при обслуговуванні регулятора

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

1.5 Маркування та пакування

1.5.1 Маркування регулятора виконане згідно з СОУ-Н ПРМК-902:2014 на табличці, яка кріпиться на боковій стінці виробу.

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

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

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

2 Функціональні можливості

Прилад призначений для вимірювання та автоматичного регулювання температури (при використанні як датчиків температури: термоопір або термопару), а також інших фізичних параметрів, значення яких датчиками можуть бути перетворені на напругу постійного струму або уніфікований сигнал постійного струму. Інформація про будь-який з виміряних параметрів відображається на вбудований цифровий індикатор.

Структура регулятора МІК-302-К4 за допомогою конфігурації може бути змінена таким чином, що можуть бути вирішені наступні завдання регулювання:

- вимірювання температури та/або інших фізичних величин (тиску, вологості, витрати, рівня і т.п.) у двох різних точках за допомогою стандартних датчиків, що підключаються до універсальних аналогових входів приладу;

- швидкісні вимірювання (0,1 секунд) за допомогою уніфікованих датчиків струму або напруги;
- обробку входних сигналів:
- цифрову фільтрацію та корекцію, а також ручне калібрування входного сигналу;
- масштабування уніфікованого сигналу для відображення на фізичному індикаторі величини;
- незалежне регулювання двох вимірюваних величин за двопозиційним законом;
- регулювання однієї вимірюваної величини за трипозиційним законом;
- відображення вибраного поточного вимірювання на вбудованому світлодіодному цифровому

індикатор;

- збереження при вимкненні живлення в незалежній пам'яті функціональних параметрів приладу, заданих під час налаштування.

- формування вихідного струму 4...20 мА або напруги 0...10 для перетворення (реєстрації) або управління виконавчими механізмами за П-законом (при використанні ВУ аналогового типу).

3 Конструкція приладу, режими «Робота» та «Конфігурування»

3.1 Конструкція і зовнішній вигляд лицевої панелі приладу

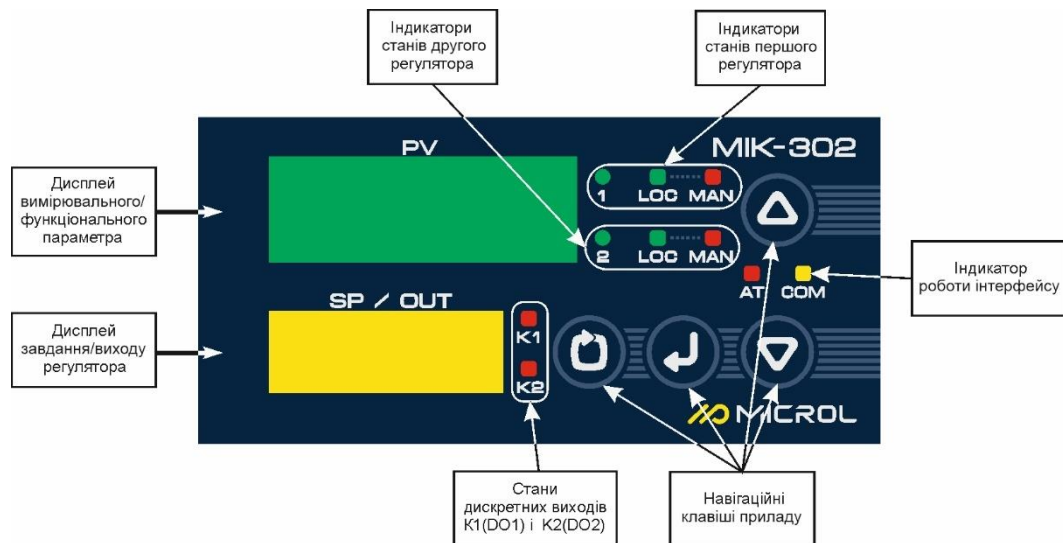


Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд регулятора MIK-302-K4



На тильній стороні приладу знаходяться клемні колодки приладу, для підключення сигналів до приладу MIK-302-K4, розташування та схеми підключення наведені в додатку Б.

3.1.1 Призначення дисплеїв відображення

- Дисплей вимірювального параметру (зелений)**

У режимі РОБОТА відображає значення вимірюваної величини або одного з параметрів з оперативного рівня відображення.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображає номер рівня або параметра конфігурації.
- Дисплей завдання/виходу регулятора (жовтий)**

У режимі РОБОТА відображає значення заданої точки або значення виходу регулятора або одного з параметрів з оперативного рівня відображення.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображає значення обраного параметра конфігурації.

3.1.2 Призначення світлодіодних індикаторів

- COM**

Блимає, якщо відбувається передача даних по інтерфейсному каналу зв'язку RS-485.
- MAN**

Світиться, якщо регулятор знаходиться в ручному режимі управління, і не світиться, якщо регулятор знаходиться в автоматичному режимі управління або в режимі «Stop».
- LOC**

Світиться, якщо регулятор знаходиться в автоматичному режимі і мигає якщо в режимі «Stop».
- 1**

Відображають, параметри якого регулятора в даний момент відображаються на дисплеї.
- 2**

Якщо світиться 1 то відображаються параметри першого регулятора
Якщо світиться 2 то відображаються параметри другого регулятора
- K1**

Світиться, якщо дискретний вихід DO1 або DO2 знаходяться в замкненому стані (індикатори використовуються тільки в структурі регуляторів).
- K2**
- AT**

В даній версії приладу не використовується.

3.1.3 Призначення клавіш

-  Клавіша "ESC".
У режимі РОБОТА здійснюється зміна заданої точки регулятора.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ участі не бере.
-  Клавіша "SET".
У режимі РОБОТА використовується для просування між панелями відображення оперативних параметрів PV-OUT або PV-SP на дисплеях PV та SP(OUT).
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для входу на рівень меню і просування між параметрами рівня. Тривале натиснення викликає меню КОНФІГУРУВАННЯ.
-  Клавіша "UP". При натисканні клавіші здійснюється збільшення вибраного параметра або переключення між дисплеями регулятора. При утриманні клавіші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
-  Клавіша "DN". При натисканні клавіші здійснюється зменшення вибраного параметра або переключення між дисплеями регулятора. При утриманні клавіші в натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.

3.2 Режим РОБОТА

3.2.1 Загальна інформація

Регулятор переходить в режим «РОБОТА» (відображення оперативних параметрів) кожен раз, коли вмикається живлення.

В режимі "Робота" в приладі МІК-302-К4, передбачено панелі відображення, які можна налаштувати на свою потребу, що дає можливість в процесі роботи можна здійснювати моніторинг, тобто візуально відслідковувати вимірювану величину, задану точку і значення керуючого впливу. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах режими роботи регулятора. Вікна відображення налаштовуються через режим «Конфігурування», **див пункт 3.3.**

3.2.2 Переключення між екранами відображення

В приладі МІК-302-К4 передбачено до 6 екранів відображення (як налаштувати див пункт 3.3.3), параметри відображення. Переключення між екранами відбувається за допомогою клавіш , . Для переключення на відображення першого регулятора (якщо в даний момент відображаються параметри 2-го регулятора), виконується за допомогою клавіші . Якщо для першого регулятора передбачено більше як один регулятор, тоді переключення між даними екранами, також можна використовувати клавішу , яку необхідно буде натискати стільки, скільки налаштовано екранів. Для переключення на відображення параметрів другого регулятора, необхідно використовувати клавішу . Якщо відображаються параметри першого регулятора, світитись індикатор 1, якщо другого то – індикатор 2.

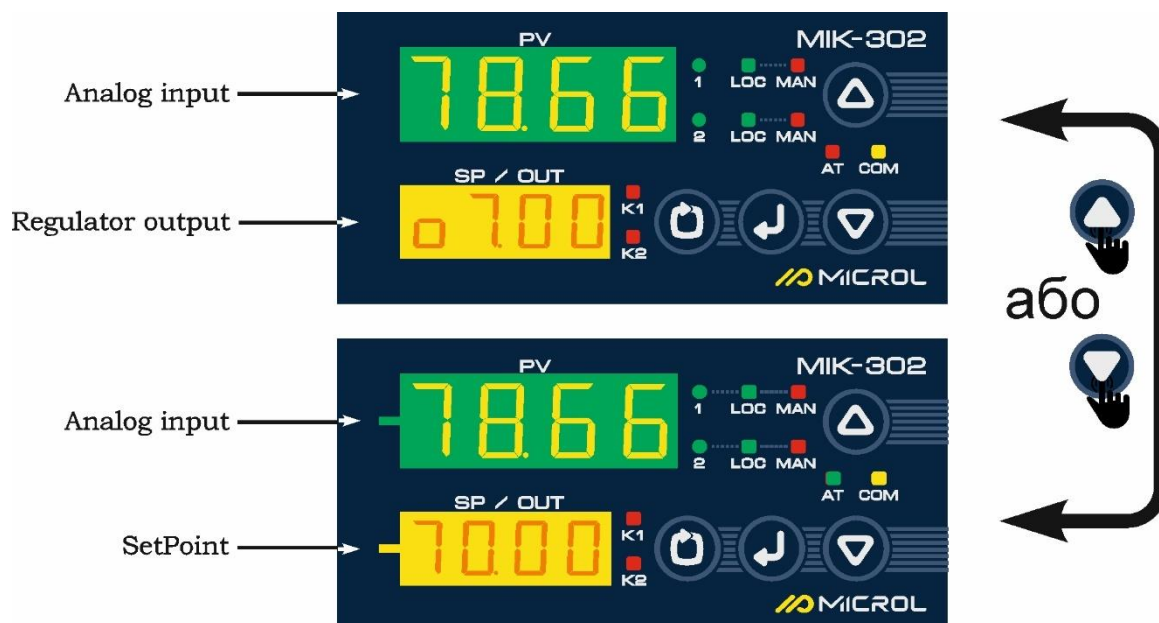


Рисунок 3.2 – Переключення і тип відображення інформації на передній панелі приладу МІК-302-К4

3.2.3 Зміна режиму роботи регулятора

У регуляторі MIK-302-K4 є **три** режими роботи управління об'єктом регулювання:

Таблиця 3.1 – Режими роботи регулятора

Світлодіод	Стан	Функція
LOC	світиться	Регулятор в автоматичному режимі
	не світиться	Регулятор в ручному режимі
	мигає	Регулятор в режимі «СТОП»
MAN	світиться	Регулятор в ручному режимі
	не світиться	Регулятор в автоматичному режимі або в режимі «СТОП»
1	світиться	Відображаються параметри першого регулятора
2	світиться	Відображаються параметри другого регулятора

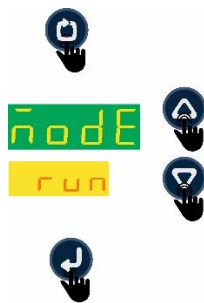
В **автоматичному** режимі роботи, регулятор сам виконує керуючі дії виконавчим механізмом.

В **ручному** режимі роботи, регулятор самостійно не виконує ніяких керуючих дій і при переключенні з автоматичного в ручний режим, керуючий сигнал залишається таким як останній стан який був при автоматичному режимі.

В **STOP** режимі роботи, регулятор переходить в режим зупинки але є можливість налаштування стан або положення виконавчого механізму (параметр о ST).

Режим роботи є *станом, що запам'ятовується*. Після включення живлення регулятор знаходиться в тому режимі, в якому він перебував на момент відключення.

Переключення між режимами здійснюється з передньої панелі, натиснувши клавішу [].



Процедура зміна режиму роботи регулятора:

1. Перейти на необхідний екран відображення регулятора;
2. Одноразово натиснути на клавішу , регулятор перейде в режим переключення режиму роботи, на дисплеї **PV** буде відображатися «Mode», а на **SP/OUT** мигати поточний режим для вибраного регулятора;
3. За допомогою клавіш  або , вибрати необхідний режим роботи регулятора;
4. Для підтвердження вибору натиснути на клавішу .

Рівень захисту

Якщо оператор *не підтверджує* своїх дій натисканням клавіші , то дані дії оператора сприймаються як невірні або випадкові, відповідно регулятор не змінить режим управління.

3.2.4 Зміна значення завдання

Завдання регулятора виводиться на нижній дисплей другого вікна відображення.

Завдання регулятора змінюється з передньої панелі. При короткочасному натисканні клавіші  на верхній дисплей виводяться символи "SP", на нижній - значення заданої точки в «миготливому» вигляді, що означає вхід в режим зміни завдання. Значення заданої точки є *значенням, яке запам'ятовується*. Після включення живлення регулятор починає роботу з тим значенням заданої точки, яке було на момент відключення.

Задана точка (SP) використовується тільки в автоматичному режимі управління. Для її зміни необхідно:



Для зміни значення заданої точки необхідно короткочасно натиснути клавішу  – нижній дисплей почне блимати.

Клавішами  або  ввести необхідне значення і натиснути клавішу .

Рівень захисту

Якщо оператор *не підтверджує* своїх дій натисканням клавіші , то дані дії оператора сприймаються як невірні або випадкові, відповідно регулятор не змінить режим управління.

3.2.5 Зміна значення керуючого впливу регулятора



Для зміни значення керуючого впливу регулятор повинен знаходитися в ручному режимі керування (повинен світитися індикатор [MAN]).

Перейти на відображення статусу виходу регулятора і натиснути на клавішу

Клавішами або ввести необхідне значення і натиснути клавішу .

Рівень захисту

Якщо оператор *не підтверджує* своїх дій натисканням клавіші , То дані дії оператора сприймаються як невірну дію або випадкову, відповідно регулятор не змінить режим управління.

3.3 Режим КОНФІГУРУВАННЯ

3.3.1 Діаграма та метод заходу в меню конфігурації

Регулятор MIK-302-K4 конфігурується за допомогою передньої панелі приладу, через інтерфейс USB або RS-485 (протокол ModBus RTU).

За допомогою режиму "Конфігурація" вводять параметри вхідних сигналів, параметри сигналізації відхилень, параметри типу управління, параметри мережевого обміну, параметри виходів і системні параметри.

Меню конфігурації регулятора розділене на два рівні: на першому всі основні і додаткові параметри налаштування індикатора; на другому – параметри калібрування аналогових входів і виходів.

Перехід в режим конфігурації і налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3-х секунд, утриманням клавіші .

Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000".

За допомогою клавіш програмування , на дисплеї ввести необхідний пароль **0001** або **0002** (в залежності від необхідного Вам меню приладу) і короткочасно натиснути клавішу .

УВАГА!

Якщо пароль введений невірно - регулятор перейде в *режим РОБОТА*.

Якщо пароль введений вірно - регулятор перейде в *режим КОНФІГУРАЦІЯ*.

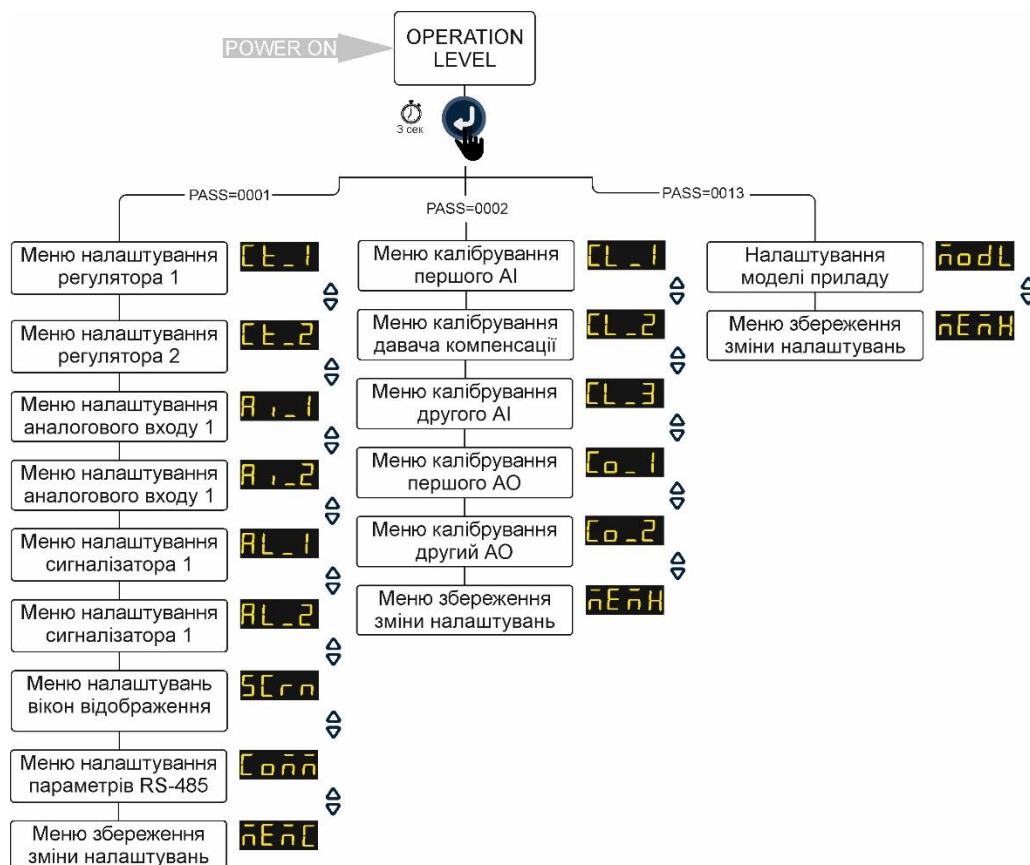


Рисунок 3.3 – Діаграма режиму конфігурації регулятора

3.3.2 Навігація по меню Конфігурації. Зміна та фіксування значень

Режим конфігурування передбачає три стадії цього процесу: вибір рівня, вибір параметру та редагування, збереження в енергонезалежну пам'ять.

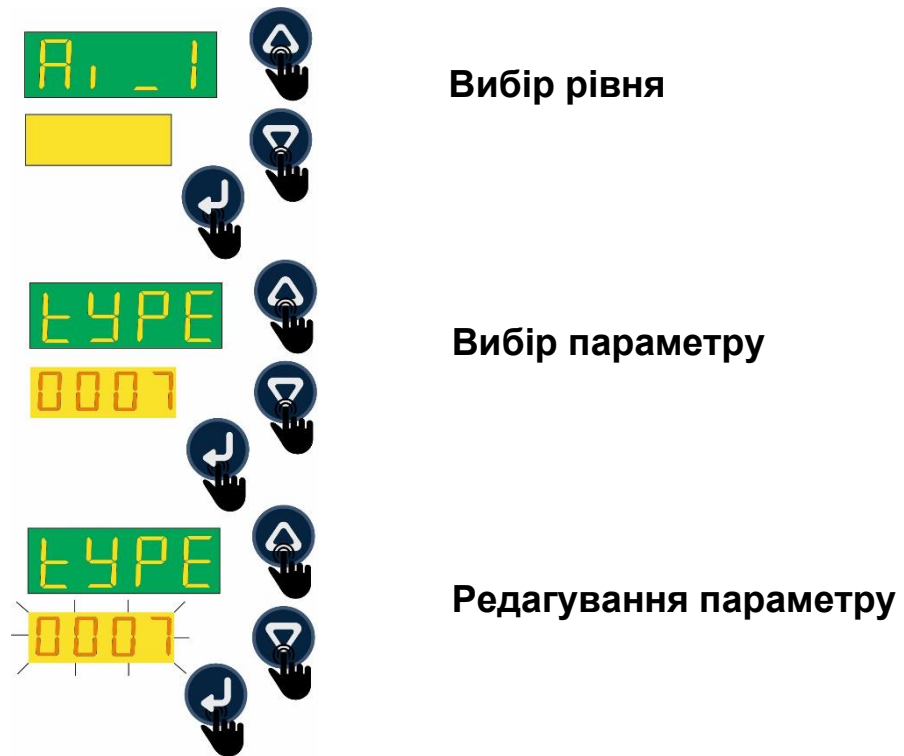


Рисунок 3.4 – Стадії режиму конфігурування

3.3.2.1 Вибір рівня

Після переходу в режим конфігурування, на верхньому дисплеї [PV] індикації, з'явиться назва першого рівня конфігурації: CTRL1 (рівень «Налаштування регулятора 1») ...SAVE. Перехід між рівнями здійснюється за допомогою клавіш Δ , ∇ .

Перехід на налаштування параметрів даного рівня здійснюється натиснувши на клавішу $\hookleftarrow$. На верхньому дисплеї [PV] буде відображатися назва параметра, а на нижньому його значення.

3.3.2.2 Вибір параметру та редагування значення параметру

Перехід між параметрами вибраного рівня здійснюється за допомогою клавіш Δ , ∇ . Вибір для його редагування відбувається після натискування на клавішу $\hookleftarrow$. Значення параметру на нижньому дисплеї індикації, почне мигати. Для відміни, натиснути на клавішу $\square$.

3.3.2.3 Редагування значення параметру

Зміна значення параметру здійснюється за допомогою клавіш Δ , ∇ . Нове значення параметру «зафіксується» після натискування на клавішу $\hookleftarrow$. Для відміни редагованого значення параметра, натиснути на клавішу $\square$.

3.3.2.4 Вихід з меню конфігурування та збереження в енергонезалежну пам'ять

Тривале, утримання, більше 3-х секунд, клавіші $\square$ - приведе до виходу з конфігурування. Але при цьому не буде виконано збереження в енергонезалежну пам'ять і якщо відбудеться відключення живлення приладу, прилад перейде вернеться до конфігурації, яка раніше була збережена в енергонезалежну пам'ять.

Для збереження нової конфігурації в енергонезалежну пам'ять, необхідно перейти на рівень **MEMORY (MEMC)** і встановити значення параметра **SAVE** рівним 1 і натиснути на клавішу $\hookleftarrow$. Дані зберезуться і прилад вийде з режиму конфігурування.

Вибір рівня

A, _ 1

Навігація між рівнями налаштувань

Вибір параметру

LCURE

Перехід на налаштування параметрів даного рівня

Редагування параметру

LCURE

Вибір параметру для його редагування

Вибір параметру

LCURE

Нове значення зафіксовано і автоматично повернулися на стадію вибору параметра

0001

Рисунок 3.5 – Діаграма переходів режиму конфігурування

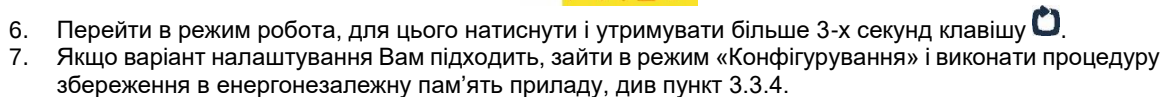
3.3.3 Налаштування екранів відображення

Для налаштування екранів відображення, необхідно перейти в режим «Конфігурування» і перейти в меню «SCRn». Перелік доступних параметрів в даному меню і їх призначення наведено в таблиці 3.2.

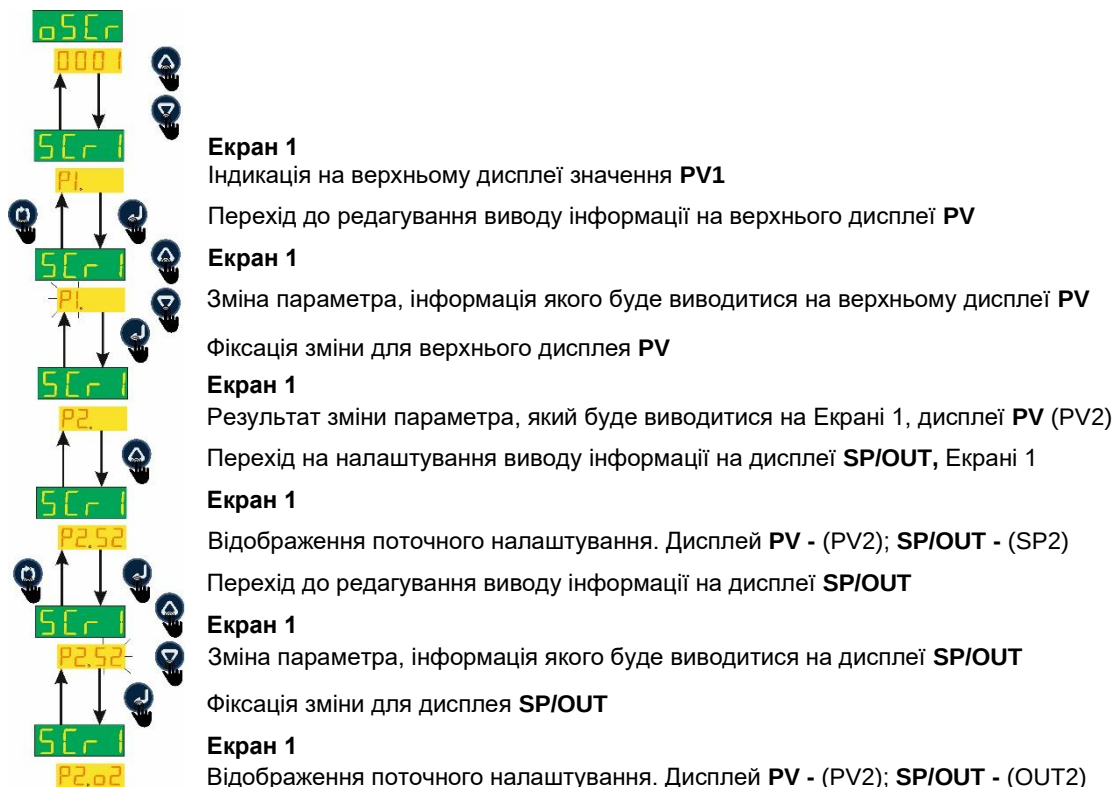
Таблиця 3.2 – Параметри налаштувань меню відображення

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
QPG	Кількість екранів	Від 2 до 6	В залежності від вибраної кількості буде залежати кількість параметрів SCr_1-SCr_6
SCr_1 - SCr_6	Вікна відображення і параметри, які на них відображаються	P1	Миттєве значення першого аналогового входу AI1, або PV першого регулятора
		P2	Миттєве значення другого аналогового входу AI2, або PV другого регулятора
		S1	Завдання для першого регулятора
		S2	Завдання для другого регулятора
		F1	Обраховане значення після використання математичної функції для першого аналогового входу
		F2	Обраховане значення після використання математичної функції для другого аналогового входу
		o1	Вихід першого регулятора
		o2	Вихід другого регулятора
		d1	Динаміка сигналу першого регулятора (в даній версії не працює, в майбутніх версіях буде реалізовано)
		d1	Динаміка сигналу другого регулятора (в даній версії не працює, в майбутніх версіях буде реалізовано)

1. Користуючись п.3.3.2 (режим конфігурування), перейти в меню «**SCRn**»;
2. На рівні **qSCr** задати необхідну кількість екранів в діапазонів від 1 до 6, натиснути на клавішу і перейти на налаштування екрану 1 (див. рисунок 3.6).
3. На верхньому дисплеї буде ідентифікуватися екран, який налаштовується **SCR1**. А в нижньому дисплеї на перших двох сегментах, з'явиться налаштування відображення на дисплеї PV в режимі «**РОБОТА**» і налаштувати необхідний перелік параметрів для першого екрану відображення. Процедура виконати для всіх екранів, кількість яких вказали в параметрів **QPG**. Опис і розшифровка параметрів наведені в таблиці 3.2 (стовпчик «**Верхній семи сегментний дисплей екрану PV**»);



Верхній семи сегментний дисплей екрану PV	Нижній семи сегментний дисплей екрану SP/OUT
P1 – поточне значення PV1	P2, F2 , S1, o1, d1
P2 – поточне значення PV2	S2, o2, d2
F1 - математичне значення FV1	P2, F2, S1, o1, d1
F2 - математичне значення FV2	S2, o2, d2



<http://www.microl.ua> • MIK-302-K4 • ver. 720.20 • ПРМК.421457.110 РЕ • 1.07 • 20.02.2025

3.3.4 Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять

Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять з передньої панелі проводиться таким чином:

- 1) провести модифікацію всіх необхідних параметрів;
- 2) перейти на рівень **MEMORY** « ПЕП »;
- 3) встановити значення параметра **SAVE** = 0001;
- 4) натиснути клавішу [↵];
- 5) після зазначених операцій буде зроблено запис всіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять. Після проведення запису параметрів регулятор перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр **SAVE** автоматично встановлюється в 0000.

3.3.5 Контроль встановлених модулів

Контроль налаштованих (встановлених) модулів здійснюється на рівні MEMC (Memory config), в меню налаштування приладу MIK-302, в параметрах Md_1 та Md_2. Пункт меню «Md_1» - меню вихідного модуля 1 та «Md_2» - меню вихідного модуля 2.

Таблиця 3.4 – Можливі моделі вихідних модулів та їх позначення

Тип виходу	Код замовлення	Код в меню «Md_1»	Код в меню «Md_2»
Реле	P	1	1
Транзисторна оптопара	T	2	2
Симісторна оптопара	C	3	3
Твердотільне реле	K	4	4
Аналоговий вихід	A	5	5

Можливі режими роботи приладу відносно наявного вихідного модуля, за типом

Таблиця 3.5 – Можливі режими роботи приладу MIK-302 відносно моделі вихідних модулів

P (реле) T (транзистор)	C (симістор) K (твердотільне реле)	1 (0-5mA) 1 (0-20mA) 2 (4-20mA) 3 (0-10V)
1 – двопозиційний регулятор	1 – двопозиційний регулятор	–
2 – пропорційний регулятор	2 – пропорційний регулятор	2 – пропорційний регулятор
3 – трипозиційний регулятор	3 – трипозиційний регулятор	–
4 – Сигналізатор	4 – Сигналізатор	4 – Перетворювач

3.3.6 Принцип роботи та налаштування аналогового входу

3.3.6.1 Блок обробки аналогового входу

Регулятор MIK-302-K4 обладнаний трьома аналоговими входами AI, два з яких є вхідними контрольованими параметрами, і ще один – параметром для корекції вхідного сигналу від термопар.

Аналоговий сигнал має процедуру обробки, яка використовується для його представлення в необхідній користувачеві формі. На рисунку 3.6 показана функціональна схема блоку обробки **одного аналогового вхідного сигналу**.

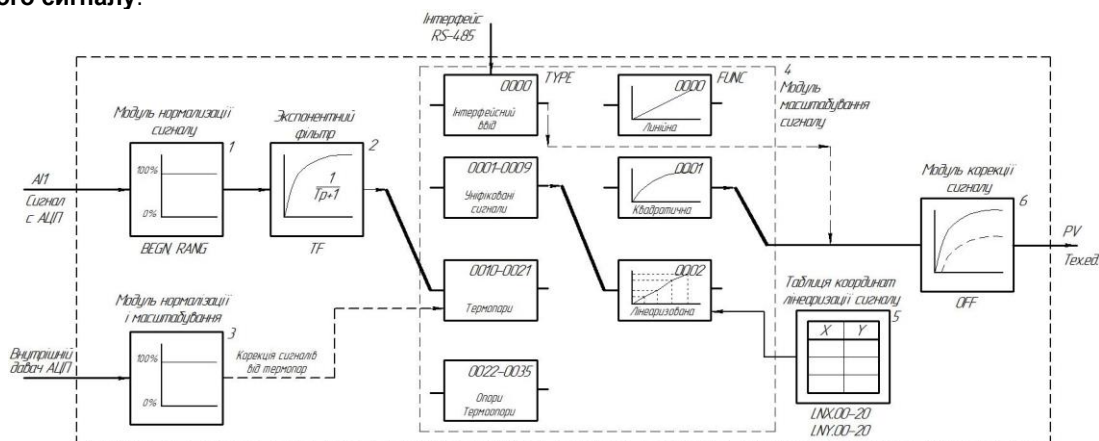


Рисунок 3.6 - Функціональна схема блоку перетворення вхідного сигналу



1. При виборі типу давача із заданим діапазоном вимірювання в модулі масштабування сигналу параметри виставляються автоматично і зміна їх заблокована.

2. При інтерфейсному вводі налаштування модуля нормалізації і фільтрів не мають сенсу, тому що сигнал по інтерфейсу передається відразу в модуль масштабування сигналу.

На рисунку використані наступні позначення:

1. Модуль нормалізації сигналу. Модуль нормалізує вхідний аналоговий сигнал. Важливою функцією даного модуля є контроль достовірності даних. У разі виходу аналогового сигналу на 10% за діапазон, який встановлюється при калібруванні, модуль посилає сигнал регулятору про недостовірність даних у каналі. При цьому якщо сигнал нижче діапазону зміни, на дисплеї горить $E_{\text{ггг}}L$, при перевищенні даного діапазону на дисплеї горить $E_{\text{ггг}}H$. В обох випадках генерується подія «розрив лінії зв'язку з давачем». При обриві давача або не підключеному давачі, буде виводитися «**ErAl**».

2. Експонентний фільтр. Фільтр використовується для пригнічення перешкод, а також для пригнічення «коливання» індикації (частих змін показань регулятора через коливання вхідного сигналу). Визначається параметром «Постійна часу цифрового фільтра».

3. Модуль масштабування сигналу. Цей модуль лінеаризує і масштабує вхідний сигнал згідно із заданою користувачем номінальною статичною характеристикою підключеного давача. Саме в цьому модулі вибирається тип підключеного до каналу давача. Також в цьому модулі є можливість вирахування квадратного кореня з вхідного сигналу. Користувач має можливість лінеаризувати сигнал за власною кривою лінеаризації.

4. Модуль нормалізації і масштабування другого вхідного сигналу. Для типу "термопара" першого вхідного сигналу користувач має можливість вибрати метод компенсації холодного спаю: або ввести компенсацію вручну, або використати внутрішній давач, встановлений на платі регулятора, або ж підключити до другого аналогового входу давач Pt100, сигнал з якого обробляється даним модулем.

5. Таблиця координат лінеаризації сигналу. Дана таблиця визначає координати лінеаризації користувача, параметри якої задаються на рівні конфігурації **LNRX** і **LNRV**. Детальніше – див. пункт 3.3.6.2.

6. Модуль корекції аналогового входу. У даному модулі вхідний, виміряний сигнал, зміщується на величину (вказану в параметр **OFFS**) для корекції значення, яке подається на вхід регулятора

3.3.6.2 Лінеаризація аналогових входів AI

Лінеаризація дає можливість правильного фізичного представлення нелінійних регульованих і вимірюваних параметрів.



Точки лінеаризації налаштовуються тільки за допомогою програми MIK-Programmer, встановленої на ПК.

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

При індикації лінеаризованої величини входу AI1 і AI2 визначальними параметрами є нижня і верхня межа шкали (процентне відношення до діапазону вимірювання), положення децимальних роздільника, а також еквідистантні опорні точки лінеаризації. Крива лінеаризації має «переломлення» в опорних точках.

3.3.6.2.1 Параметри лінеаризації входу AI1 і AI2

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

1. Конфігурація аналогового входу

AI.FUNC = 0002 - Тип шкали - лінеаризована
AI.QT Кількість ділянок лінеаризації

2. Абсциси опорних точок лінеаризації

LNX.00 Абсциса початкового значення (в % від вхідного сигналу)
LNX.01 Абсциса 01-ї ділянки
.....
LNX.18 Абсциса 18-ї ділянки
LNX.19 Абсциса 19-ї ділянки

3. Ординати опорних точок лінеаризації

LNY.00	Ордината початкового значення (сигнал в тех. од. від -9999 до 9999)
LNY.01	Ордината 01-ї ділянки
.....	
LNY.18	Ордината 18-ї ділянки
LNY.19	Ордината 19-ї ділянки

3.3.6.2.2 Визначення опорних точок лінеаризації**3.3.6.2.2.1 Визначення кількості опорних точок лінеаризації.**

Після визначення необхідної кількості ділянок лінеаризації необхідно задати це значення в параметрі **AI.QT**. Межі зміни параметра **AI.QT** - від 0000 до 0019.

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

3.3.6.2.2.2 Визначення значень опорних точок лінеаризації.

Для кожного значення на дисплеї вхідного сигналу Y_i (в технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) обчислити відповідну фізичну величину з відповідних функціональних (градувальних) таблиць або графічно із відповідної кривої (при необхідності інтерполювати) і задати значення для відповідної опорної величини вхідного фізичного сигналу X_i (в%, від 00,00% до 99,99%). Відповідні значення X_i (в%, від 00,00% до 99,99%) вводяться в параметрах на рівні LNX, відповідні значення Y_i (в технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) - в параметрах LNY.

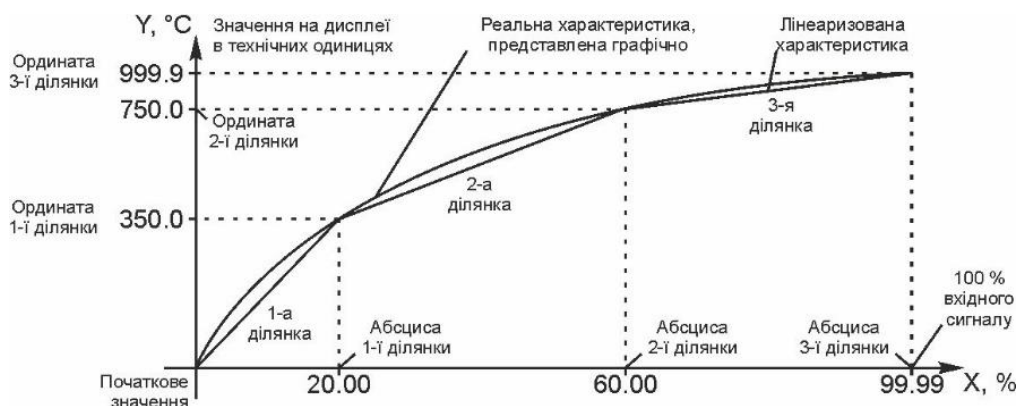
3.3.6.2.3 Приклади лінеаризації сигналів**Приклад 1. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена графічно (кривою)**

Рисунок 3.7 - Приклад лінеаризації сигналів

Конфігуровані параметри для прикладу 1:

AI.FUNC = 0009	LNX.00 = 00,00	LNY.00 = 0000 (відображається «000,0»)
AI.QT = 0003	LNX.01 = 20,00	LNY.01 = 3500 (відображається «350,0»)
	LNX.02 = 60,00	LNY.02 = 7500 (відображається «750,0»)
	LNX.03 = 99,99	LNY.03 = 9999 (відображається «999,9»)

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

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

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

Конфігуровані параметри для прикладу 2:

AI.FUNC = 0009	Тип шкали - лінеаризована
AI.QT = 0019	Кількість ділянок лінеаризації
AI.DESP = 0000	Положення децимального роздільника
Параметри конфігурації розраховуються і вводяться згідно з таблицею 3.6.	

Таблиця 3.6 - Розрахунок і введення параметрів лінеаризації прикладу 2

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

3.3.6.3 Налаштування аналогового входу

При налаштуванні і перебудові з одного типу вхідного сигналу на інший тип, необхідно виконати наступне:

- встановити значення параметра **AI.TYPE**, що відповідає типу вхідного сигналу,
- встановити перемики на модулі універсальних входів в положення відповідно до обраного типу вхідного сигналу. При необхідності (якщо точність вимірювання не задовольняє), виконати калібрування (див пункт 3.3.6.4)
- вказати при необхідності значення початку і кінця шкали аналогового входу.

Зміна налаштувань аналогових входів відбувається з меню «Конфігурації» (як зайти в меню конфігурації див пункт 3.3.1) в пунктах меню AI_1 та AI_2, перелік параметрів наведений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Параметри налаштувань аналогових входів AI1 та AI2

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип вхідного сигналу	Від 1 до 31	Перелік типів сигналів давачів, які підтримують аналоговий вхід.
FUNC	Тип шкали вхідного сигналу	0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	Функціональне представлення вимірювального значення в різних типах шкали. Можливе використання тільки для уніфікованих сигналів. Обчислення квадратного кореня (квадратична) з урахуванням налаштувань масштабування. Застосовується для роботи з уніфікованими давачами, сигнал яких пропорційний квадрату вимірюваної величини (наприклад, давачі витрати рідини чи газу).
BEGN	Нижня межа шкали вхідного сигналу	-9999 ÷ 9999	Початок шкали вимірювального параметру для аналогового входу, повинен відповідати початку шкали давача, що підключається до приладу MIK-302-K4
RANG	Верхня межа шкали вхідного сигналу	-9999 ÷ 9999	Кінець шкали вимірювального параметру для аналогового входу, повинен відповідати початку шкали давача, що підключається до приладу MIK-302-K4
DECP	Положення десятичного розділювача вхідного сигналу для формату	0000 – "xxxx", 0001 – "xxx.x" 0002 – "xx.xx", 0003 – "x.xxx"	Точність відображення вимірювального параметра на дисплеї PV приладу
TF	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	0.000 ÷ 60.00с	Фільтрація коливання вимірювального параметра аналогового входу. Для ослаблення впливу зовнішніх імпульсних перешкод експлуатаційні характеристики приладу.

Продовження таблиці 3.7 – Параметри налаштувань аналогових входів AI1 та AI2

OFFS	Зміщення вхідного сигналу	-9999 ÷ 9999	Зміщення вимірювального параметра аналогового входу (для усунення початкової похибки, перетворення вхідних сигналів та похибок, що вносяться сполучними провідниками)
TC_M	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	0000 - ручна 0001 - автоматична	Режим температурної корекції сигналу термокомпенсації для датчиків типу термопара
TC_U	Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар	-9999 ÷ 9999	Статичне значення компенсації, для режиму ручна компенсації, датчиків типу термопара
AI3	Поточне виміряне значення датчика термокомпенсації	-50.0 ÷ 100.0	Відображає поточне значення виміряне з датчика термокомпенсації, розташованого в клемній колодці приладу
tCoF	Зміщення вхідного сигналу датчика термокомпенсації	-10.0 ÷ 10.0	Корекція показів датчика термокомпенсації
MATH	Функція математичної обробки сигналу	0000 – Відключено 0001 – SQRT 0002 – SUM 0003 – DIFF 0004 – RSUM 0005 – SQSM	0000 – Відключено Додаткова математична обробка сигналу не виконується 0001 – SQRT Розрахунок квадратного кореня із поточне значення AI1 чи AI2: $FV1 = \sqrt{AI1}$ $FV2 = \sqrt{AI2}$
			0002 – SUM Розрахунок суми двох каналів AI1 та AI2: $FV1 = AI1 * K0 + AI2 * K1$ $FV2 = AI2 * K0 + AI1 * K1$ де K0 та K1 – додаткові коефіцієнти для розрахунку
			0003 – DIFF Розрахунок різниці двох каналів AI1 та AI2: $FV1 = AI1 * K0 - AI2 * K1$ $FV2 = AI1 * K0 - AI1 * K1$ де K0 та K1 – додаткові коефіцієнти для розрахунку
			0004 – RSUM Розрахунок середнього значення двох каналів AI1 та AI2: $FV1 = \frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}$ $FV2 = \frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}$ де K0 та K1 – додаткові коефіцієнти для розрахунку
			0005 – SQSM Розрахунок квадратного кореня з середнього значення двох каналів AI1 та AI2: $FV1 = \sqrt{\frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}}$ $FV2 = \sqrt{\frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}}$ де K0 та K1 – додаткові коефіцієнти для розрахунку
K0	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K0	-100,0 ÷ 100,0	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичних функцій, тільки для SUM , DIFF , RSUM , – SQSM
K1	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K1	-100,0 ÷ 100,0	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичних функцій, тільки для SUM , DIFF , RSUM , – SQSM

3.3.6.4 Калібрування аналогового входу і аналогового виходу

3.3.6.4.1 Положення перемичок в залежності від типу давача

В таблиці 3.8 вказаний перелік давачів і необхідне положення перемичок на платі входів приладу МІК-302-К4.

Таблиця 3.8 - Положення перемичок для різних типів вхідних сигналів

Тип вхідного сигналу	Параметр меню конфігурації "TYPE"	Положення перемичок на модулі універсальних входів (рис. 3.4)	
		JP1	JP2
Від 0 В до 10 В, R _{вх} =20 кОм	1	[1-2] [3-4]	[1-2] [3-4]
Від 0 В до 100 мВ, R _{вх} =250 кОм	2	[1-3]	[1-3]
Від мінус 10 В до 10 В, R _{вх} =20 кОм	3	[1-2] [3-4]	[1-2] [3-4]
Від мінус 100 мВ до 100 мВ, R _{вх} =250 кОм	4	[1-3]	[1-3]
Від 0 мА до 5 мА R _{вх} =49.9 Ом	5	[1-3] [5-6]	[1-3] [5-6]
Від 0 мА до 20 мА, R _{вх} =49.9 Ом	6	[1-3] [5-6]	[1-3] [5-6]
Від 4 мА до 20 мА, R _{вх} =49.9 Ом	7	[1-3] [5-6]	[1-3] [5-6]
Від мінус 5 мА до 5 мА R _{вх} =49.9 Ом	8	[1-3] [5-6]	[1-3] [5-6]
Від мінус 20 мА до 20 мА R _{вх} =49.9 Ом	9	[1-3] [5-6]	[1-3] [5-6]
ТХА (К), від -100°C до плюс 1300°C	10	[1-3]	[1-3]
ТХК (L), від -100°C до плюс 800°C	11	[1-3]	[1-3]
ТНН (N), від -100°C до плюс 1300°C	12	[1-3]	[1-3]
ТЖК (J), від -100°C до плюс 1200°C	13	[1-3]	[1-3]
ТПП (S), від 0°C до плюс 1600°C	14	[1-3]	[1-3]
ТПП (R), від 0°C до плюс 1700°C	15	[1-3]	[1-3]
ТПР (В), від 0°C до плюс 1800°C	16	[1-3]	[1-3]
ТМКн (Т), від -100°C до плюс 400°C	17	[1-3]	[1-3]
ТХКн (Е), от -100°C до плюс 900°C	18	[1-3]	[1-3]
ТВР-1 (А-1), от 0°C до плюс 2500°C	19	[1-3]	[1-3]
ТВР-1 (А-2), от 0°C до плюс 1800°C	20	[1-3]	[1-3]
ТВР-1 (А-3), от 0°C до плюс 1800°C	21	[1-3]	[1-3]
ТСМ 100М, від -100°C до плюс 200°C	22	[1-3]	[1-3]
ТСМ 50М, від -100°C до плюс 200°C	23	[1-3]	[1-3]
ТСП 100П, від 100°C до плюс 650°C	24	[1-3]	[1-3]
ТСП 50П, R _t 50, від -100°C до плюс 650°C	25	[1-3]	[1-3]
R _t 100, від -100°C до плюс 650°C	26	[1-3]	[1-3]
R _t 500, від -100°C до плюс 650°C	27	[1-3]	[1-3]
R _t 1000, від -100°C до плюс 650°C	28	[1-3]	[1-3]
ТСН 100Н, від мінус 50°C до плюс 180°C	29	[1-3]	[1-3]
Опір від 0 до 1000 Ом	30	[1-3]	
Опір від 0 до 2500 Ом	31	[1-3]	



1. Положення перемичок для налаштування аналогових входів повинно відповідати положенням перемичок на модулі універсальних входів, а також відповідати номеру параметра меню конфігурації аналогового входу, який відповідає за тип вхідного сигналу.

2. Характеристики типів вхідних сигналів наведені в розділі 1.

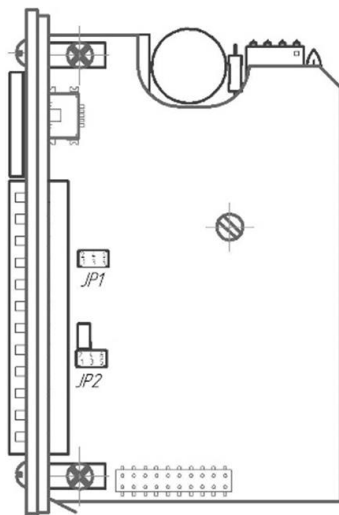


Рисунок 3.8 - Положення перемичок на платі приладу

3.3.6.4.2 Процедура калібрування аналогового входу

Перейти в режим калібрування приладу, для цього необхідно натиснути і утримувати клавішу [↵] більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу [↵].

Таблиця 3.9 – Призначення рівнів калібрування

Назва рівня та індикація	Рівні	Призначення рівня
Calibration AI Level CL_1 (перший вхід) CL_2 (компенсація) CL_3 (другий вхід)	CL	Калібрування початку шкали вимірювання для всіх типів датчиків
	CH	Калібрування кінця шкали вимірювання для всіх типів датчиків
	L	Контроль і зміна параметрів калібровки зміщення для уніфікованих сигналів та термопар. Сигнал постійно в mV
	H	Контроль і зміна параметрів калібровки підсилення для уніфікованих сигналів та термопар.
	oL	Контроль і зміна показів в Ом – ах для термоопорів
	oH	Контроль і зміна показів в Ом – ах для термоопорів
Calibration AO Level Co_1 (вихід 1) Co_2 (вихід 2)	out	Контроль виходу, дає можливість задати сигнал від 0-100%
	CoL	Калібрування початку шкали аналогового виходу
	CoH	Калібрування кінця шкали аналогового виходу
Memory Level PE		Збереження конфігурації



1. Прилад MIK-302, при переключенні типу вхідного сигналу не передбачає необхідність калібрування, достатньо змінити тип датчика в меню налаштування, а також положення перемичників, якщо це необхідно.
2. Передбачено також можливість калібрування приладу MIK-302 і за допомогою програмного продукту MIK-programmer, пароль доступу 96.

Для калібрування аналогового входу (на всі типи датчиків) необхідно провести наступні операції:

1. Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати нижній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу MIK-302 відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш [Δ], [▽] виставити необхідне значення і натиснути клавішу [↵].
2. Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу [↵] більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу [↵].
3. На дисплеї буде відображатися «CL_1» або «CL_2» натиснути клавішу [↵] і перейти в меню калібрування аналогового входу.
4. Для калібрування нижньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CL» і натиснути клавішу [↵].
5. Для калібрування верхньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CH» і натиснути клавішу [↵].
6. Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати верхній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу MIK-302 відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш [Δ], [▽] виставити необхідне значення і натиснути клавішу [↵].
7. Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу s, для цього перейти на рівень Memory «PE» і зберегти зміни.

Передбачена можливість контролю і корегування коефіцієнтів зміщення та підсилення для вхідних аналогових сигналів (давачів), розділено по групах:

Для **уніфікованих сигналів та сигналів термопар**, необхідно виконати наступні дії:

1. Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу [↵] більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу [↵].
2. На дисплеї буде відображатися «CL_1» або «CL_2» натиснути клавішу [↵] і перейти в меню калібрування аналогового входу.
3. Для контролю та зміни параметра зміщення (АЦП вимірює сигнал та відображає в mV (для уніфікованих давачів і термопар)) необхідно вибрати параметр «L» і натиснути клавішу [↵].
4. Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і за допомогою клавіш [Δ], [▽] скоректувати значення і натиснути клавішу [↵].
5. Для контролю та зміни параметра підсилення, необхідно вибрати параметр «H» і натиснути клавішу [↵]. За допомогою клавіш [Δ], [▽] є можливість змінювати величину, після зміни необхідно натиснути на клавішу [↵].
6. Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу **MIK-302**, для цього перейти на рівень **Memory** «ПЕП» і зберегти зміни.

Для **термометрів опору**, необхідно виконати наступні дії:

1. Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу [↵] більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу [↵].
2. На дисплеї буде відображатися «CALI» натиснути клавішу [↵] і перейти в меню калібрування аналогового входу.
3. Перейти в меню параметра «oL» або «oH» і натиснути клавішу [↵].
4. Підключити до аналогового входу «магазин опорів» виставити необхідне значення в Ом-ах, на дисплеї повинні відобразитися відповідний номінал, якщо відображається не коректно то за допомогою клавіш [Δ], [▽] скоректувати значення і натиснути клавішу [↵].
5. Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу **MIK-302**, для цього перейти на рівень **Memory** «ПЕП» і зберегти зміни.



В приладі MIK-302 передбачена корекція (зміщення) значення аналогового входу, параметр OFFS (зміщення вхідного сигналу), в меню налаштування кожного аналогового входу.

1. Прилад калібрується з передньої панелі тільки для того типу давача, який обрано в меню **TYPE**.
2. Джерело сигналу повинно відповідати **TYPE** і його діапазону зміни.
3. Калібрується параметрами **CL**, **CH**, **oL**, **oH**.
4. Параметри **L** і **H** для контролю або для перенесення з паспортних даних.
5. **Процедура калібрування з MIK-programmer – зовсім інша !**

3.3.6.5 Принцип роботи аналогового виходу

Регулятор МІК-302-К4 в залежності від замовлення може бути обладнаним одним або двома аналоговими виходами. Які можуть працювати або в режимі **перетворення** (пряма передача з масштабуванням) вхідного сигналу на вихід (а також як перетворювач одного типу сигналу в інший з можливістю індикації), а також як вихід П регулятора.



Увага: Якщо аналоговий вихід задіяний в структурі регулятора, то для даного виходу логіка управління **не має значення**.

Принцип роботи регулятора – див. розділ 4.

При роботі виходу в режимі перетворення важливими параметрами є: «Значення сигналу джерела керування, рівне 0% вихідного сигналу» і «Значення сигналу джерела керування, рівне 100% вихідного сигналу» (на рисунку зображені пунктирними лініями). Цими параметрами досягається масштабування вихідного сигналу щодо вхідного. Рисунок 3.8 ілюструє роботу аналогового виходу в режимі перетворення.

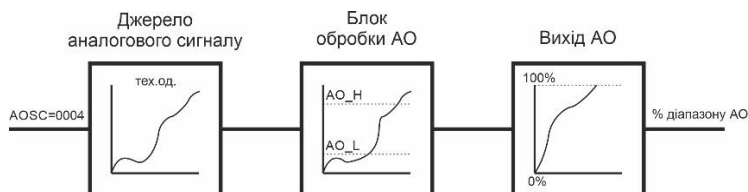


Рисунок 3.9 - Робота блоку аналогового виходу в режимі перетворення

Як видно з рисунка 3.8, блок обробки нормує вхідний сигнал, приводячи його в діапазон 0 - 100% вихідного сигналу. Залежно від типу вихідного сигналу це відобразиться в електричних сигналах. Наприклад, аналоговий вихід має калібрування 0 - 20 мА. В цьому випадку при сигналі 50% з блоку обробки АО на клемі буде подаватися струм 10 мА.

3.3.6.1 Процедура калібрування аналогового виходу

Для калібрування аналогового виходу необхідно провести наступні операції:

1. Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу [↵] більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведено меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування [△], [▽] на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу [↵].
2. За допомогою клавіш [△], [▽] перейти на рівень «CALO» і натиснути клавішу [↵] і перейти в меню калібрування аналогового виходу.
3. Для калібрування нижньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CoL» і натиснути клавішу [↵].
4. Підключити до аналогового виходу вимірювальний прилад згідно табл.1.4 Щ300 або аналогічний за класом і за допомогою клавіш [△], [▽] виставити необхідний рівень сигналу, який буде відповідати нижній межі шкали аналогового виходу і натиснути клавішу [↵].
5. Для калібрування верхньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CoH» і натиснути клавішу [↵].
6. Підключити до аналогового виходу вимірювальний прилад згідно табл.1.4 Щ300 або аналогічний за класом і за допомогою клавіш [△], [▽] виставити необхідний рівень сигналу, який буде відповідати верхній межі шкали аналогового виходу і натиснути клавішу [↵].
7. Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу МІК-302, для цього перейти на рівень **Memory** і зберегти зміни.



Передбачено також можливість калібрування приладу МІК-302 і за допомогою програмного продукту МІК-programmer, пароль доступу 96.

4 Структура приладу та його функціональні можливості

4.1 Принцип роботи

Сигнал на аналоговому вході перетворюється відповідно до типу обраного датчика. Для датчиків термоопору та термопар, сигнал перетворюється на значення температури згідно градуювальної таблиці обраного датчика. Для датчиків з уніфікованими вихідними сигналами виконується лінійне перетворення сигналу.

При обробці виміряного значення можуть бути використані такі функції:

- цифрова фільтрація вимірювань (для ослаблення впливу зовнішніх імпульсних перешкод);
- корекція вимірювальної характеристики датчиків (для усунення початкової похибки) перетворення вхідних сигналів та похибок, що вносяться сполучними проводами);
- математичні функції.

Дискретні/аналогові виходи, управляються виходячи з даних, отриманих зі входу і налаштувань режиму роботи приладу (типу регулювання). Прилад, порівнює значення уставки зі значенням входу і в результаті порівняння подає команду на управління дискретним/аналоговим виходом в відповідно до обраної логіки.

Прилад має такі режими роботи:

Режим роботи	Опис
Автоматичне регулювання	Процес регулювання в автоматичному режимі. Значення уставки порівнюється з вимірним сигналом на вході. Залежно від обраної логіки роботи, формується сигнал керування на виході приладу в автоматичному режимі
Ручне регулювання	Ручне керування виходом, без зворотного зв'язку по входу. Керування в з передньої панелі приладу або по інтерфейсу виходом(ами) оператором.
СТОП	Процес регулювання зупинений. Вихід в безпечному положенні (O_St)
Аварія	Процес регулювання зупинений по причині аварії. Вихід в безпечному положенні (O_Er)

Прилад відстежує такі помилки:

- внутрішні помилки;
- помилки на вході: обрив датчика, вихід показань за діапазон вимірів або залипання;
- помилки на виході: обрив контуру регулювання.

У разі появи помилок прилад переходить у режим Аварія (блимає MAN1(MAN2)).

Будь-який тип аварії приводить до зупинення регулювання. Кожен канал відключається незалежно один від іншого (тільки якщо дані з іншого аварійного входу не беруть участь у обчисленні).

Аварія знімається одним із наступних способів:

- шляхом переведення приладу в режим Стоп або режим ручного регулювання та повторним запуском у режим автоматичного регулювання;
- автоматично під час відновлення показань датчиків.

Передбачені наступні типи регулювання:

Режим роботи	Опис
Двох позиційний	«On-Off регулятор», з двома режимами «Нагрів» та «Охолодження».
Трьох позиційний	Регулювання клапаном, «Відкриття» або «Закриття»
П-регулятор	Пропорційний регулятора, аналогове регулювання клапаном.
Сигналізатор	Режим сигналізації виходу за межі, з можливістю налаштувань цих меж.
Перетворювач	Перетворення сигналу зчитаного з аналогового входу приладу на аналоговий вихідний сигнал

4.2 Двопозиційний регулятор

На рисунку 4.1 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим 2-х позиційного регулятора. Так як прилад двох контурний, то він може працювати як два незалежні 2-х позиційні регулятори.

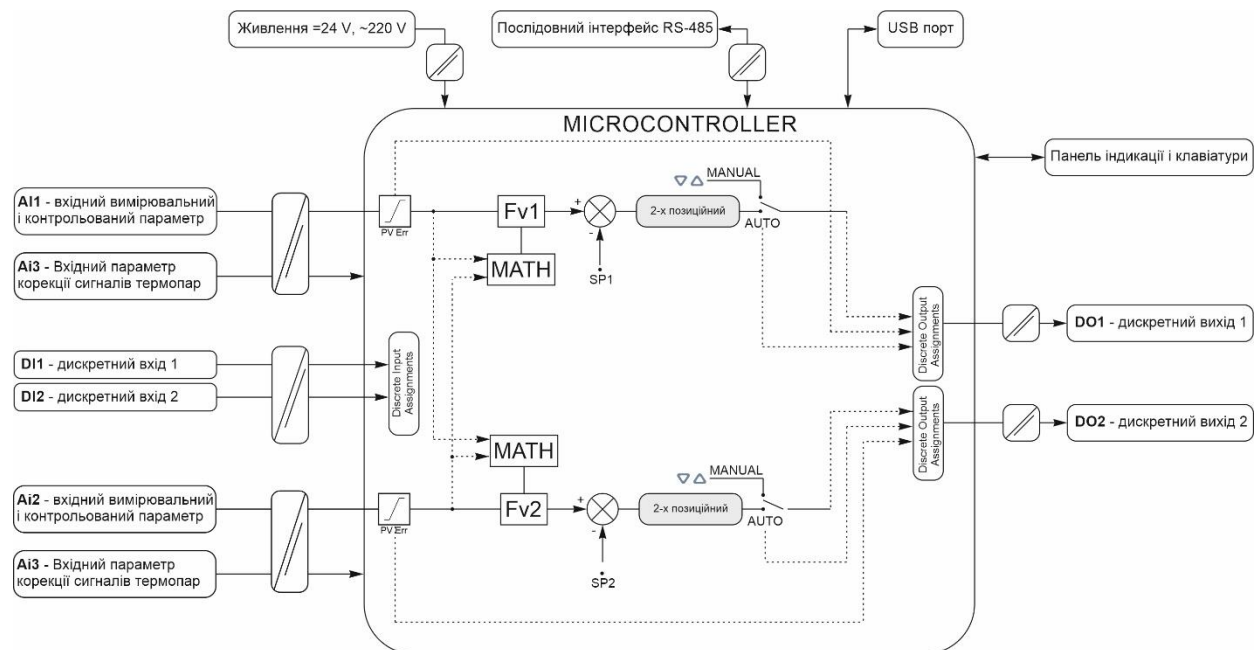


Рисунок 4.1 - Структурна схема регулятора MIK-302-K4 в режимі роботи двох 2-х позиційних регуляторів

Двох позиційний регулятор, або як його ще називають «On-Off регулятор», має два режими роботи: **«Нагрів»** або **«Охолодження»**.

- В режимі **«Нагріву»** регулятор використовується для керування нагрівальним елементом, по логіці якщо $PV < SP - HYS$ (гістерезис) то дискретний вихід (і відповідно нагрівач) **включений**, при досягненні значення $PV > SP + HYS$ виключається.

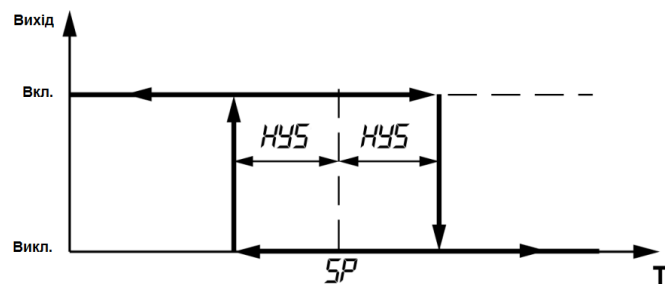


Рисунок 4.2 – Робота 2-х позиційного регулятора в режимі «Нагрів»

- В режимі **«Охолодження»** регулятор використовується для керування холодильниками, по логіці якщо $PV > SP - HYS$ (гістерезис) то дискретний вихід (і відповідно нагрівач) **включений**, при досягненні значення $PV < SP + HYS$ виключається.

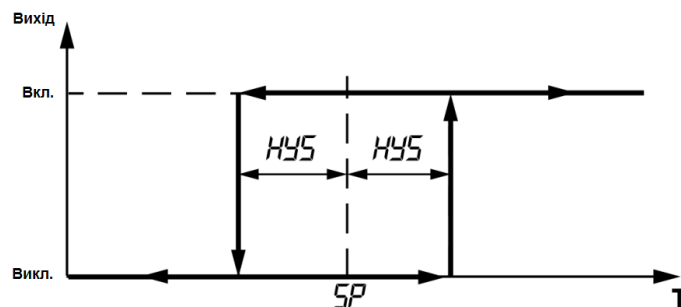
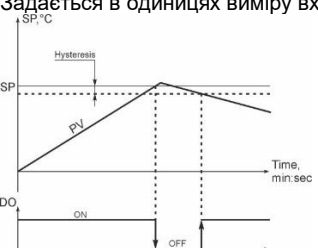
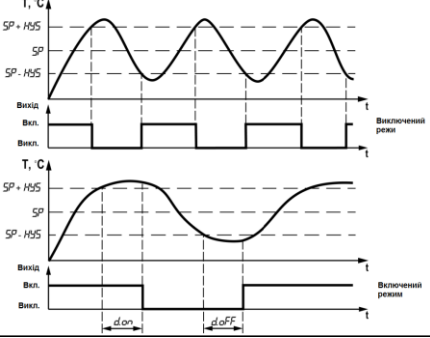
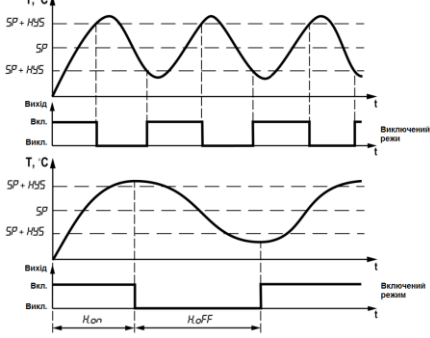


Рисунок 4.3 – Робота 2-х позиційного регулятора в режимі «Охолодження»

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.1 – Параметри доступні для 2-х позиційного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип регулятора	0001 – 2-х позиційний регулятор	
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
HYS	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора)	0 ÷ 9999 техн.од.	Гістерезис. Використовується для виключення «дребезгу» виходу при значеннях входу, близького до уставці. Задається в одиницях виміру входу 
LbAE	Ширина зони діагностики обриву контуру	ON OFF	LbAE – ширина зони діагностики обриву контуру. Параметр доступний, якщо LbAE рівне ON
LbAt	Час діагностики обриву контура	1...9999 с	Час діагностики обриву контуру. За значення LbAt = OFF функція діагностики обриву контуру регулювання вимкнено.
d_ON	Затримка включення регулятора	0 ÷ 250 с	d.ON – затримка увімкнення регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до замикання виходу. Якщо за цей час умова включення регулятора скидається, то відлік починається спочатку. d.OFF – затримка вимикання регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до розмикання виходу. Якщо за цей час умова вимкнення регулятора скидається, то відлік починається спочатку.
D_OF	Затримка виключення регулятора	0 ÷ 250 с	
H_ON	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	H.ON – мінімальний час утримання регулятора в положенні включено. Після замикання виходу умови роботи регулятора ігноруються час. H.OFF – мінімальний час утримання регулятора може вимкнено. Після розмикання ВУ умови роботи регулятора ігноруються час.
H_OF	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	
O_St	Стан виходу у режимі «СТОП»	0 – OFF 1 – ON	Спрацьовує при переведенні регулятора в режим «СТОП». Встановлює відповідне значення на дискретний вихід.
O_Er	Стан виходу у режимі «Аварія»	0 – OFF 1 – ON	Спрацьовує при обриві або недостовірності даних вхідного давача. Встановлює відповідне значення на дискретний вихід.

4.3 Трипозиційний регулятор

На рисунку 4.4 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим 3-х позиційного регулятора. Так як в приладі тільки два дискретних виходи, то в даному режимі, прилад буде працювати тільки як один регулятор. Аналоговий вхід №2 можна буде використати тільки в режимі індикації або зчитування по інтерфейсу по протоколі Modbus RTU.

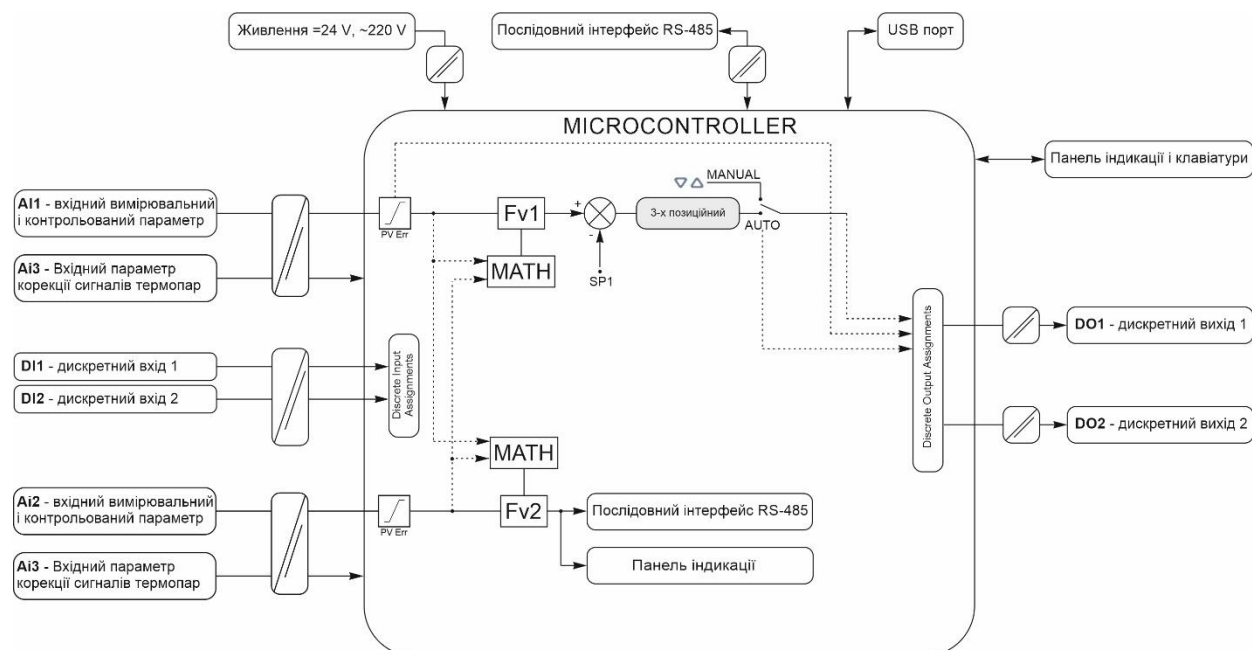


Рисунок 4.4 - Структурна схема регулятора MIK-302-K4 в режимі 3-х позиційного регулятора

Трьох позиційний режим роботи, це дискретний режим керування клапаном, по закону «Більше» або «Менше». В даному режимі роботи, регулятор працює у зворотному та прямому типі управління.

При використанні даного типу регулятора, необхідно налаштовувати параметр «Зона нечутливості», бо може виникнути ситуація: коли параметр зростає і стає трохи більше заданої точки, - можливе включення двох виходів одночасно, (це не допустимо, коли регулятор керує реверсивним двигуном).

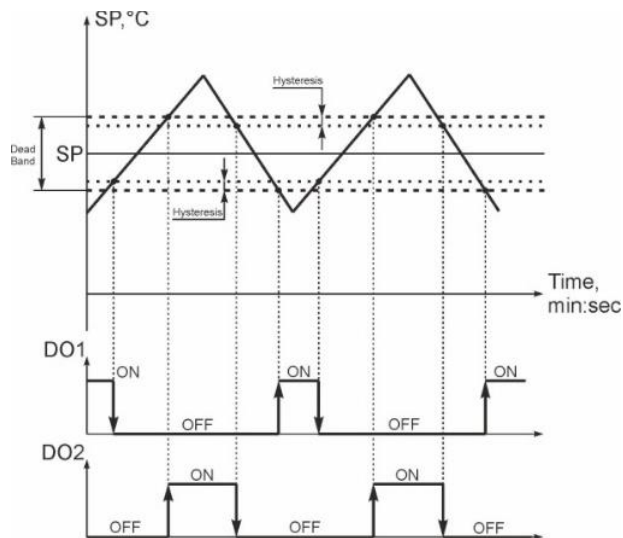


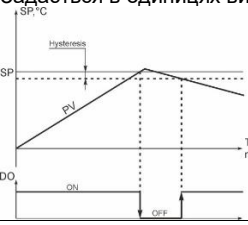
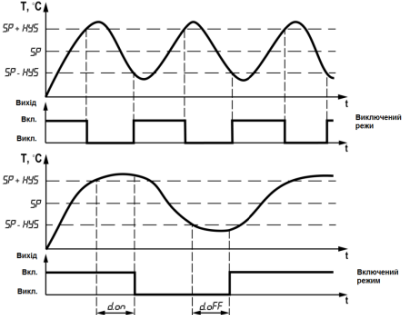
Рисунок 4.5 – Графік роботи дискретними виходами 3-х позиційного регулятора з використанням зони нечутливості



В даному режимі регулювання, прилад буде працювати тільки як одноконтурний регулятор. Другий регулятор буде не доступний. Другий аналоговий вхід, можна використати в режимі «індикації» значення іншої фізичної величини.

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.2 – Параметри доступні для 3-х позиційного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип регулятора	0003 – 3-х позиційний регулятор	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
HYS	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора)	0 ÷ 9999 техн.од.	Гістерезис. Використовується для виключення «брякоту» виходу при значеннях входу, близького до устав. Задається в одиницях виміру входу 
DB	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	0 ÷ 9999 техн.од.	Зона нечутливості при перемиканні стану виходу. Використовується для виключення можливості одночасного включення зразу двох виходів при значеннях входу, близьких до уставки. Задається в одиницях виміру входу
LbAE	Ширина зони діагностики обриву контуру	ON OFF	LbAE – ширина зони діагностики обриву контуру. Параметр доступний, якщо LbAE рівне ON
LbAt	Час діагностики обриву контура	1...9999 с	Час діагностики обриву контуру. За значення LbA.t = OFF функція діагностики обриву контуру регулювання вимкнено.
d_ON	Затримка включення регулятора	0 ÷ 250 с	d.ON – затримка увімкнення регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до замикання виходу. Якщо за цей час умова включення регулятора скидається, то відлік починається спочатку. d.OFF – затримка вимикання регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до розмикання виходу. Якщо за цей час умова вимкнення регулятора скидається, то відлік починається спочатку.
D_OF	Затримка виключення регулятора	0 ÷ 250 с	
H_ON	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	H.ON – мінімальний час утримання регулятора в положенні включено. Після замикання виходу умови роботи регулятора ігноруються час. H.OFF – мінімальний час утримання регулятора може вимкнено. Після розмикання ВУ умови роботи регулятора ігноруються час.
H_OF	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	
O_St	Стан виходу у режимі «СТОП»	0 – Up і Dn «OFF» 1 – Up «ON» 2 – Dn «ON»	Спрацьовує при переведенні регулятора в режим «СТОП». Встановлює відповідне значення на дискретні виходи.
O_Er	Стан виходу у режимі «Аварія»	0 – Up і Dn «OFF» 1 – Up «ON» 2 – Dn «ON»	Спрацьовує при обриві або недостовірності даних вхідного давача. Встановлює відповідне значення на дискретні виходи.

4.3 Режим сигналізатора



Даний режим можна включити тільки при умові, замовлення вихідного модуля – дискретного типу. Тоді при переключенні режиму приладу в пункті меню «Тип регулятора» в «4», буде виконувати функції сигналізатора

Якщо замовлений вихідний модуль аналогового типу, то якщо вибрати в пункті меню «4», буде виконуватися функція перетворення (див пункт 4.5)

На рисунку 4.6 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим сигналізатора. Так як прилад двох контурний, то він може працювати як два незалежні сигналізатори.

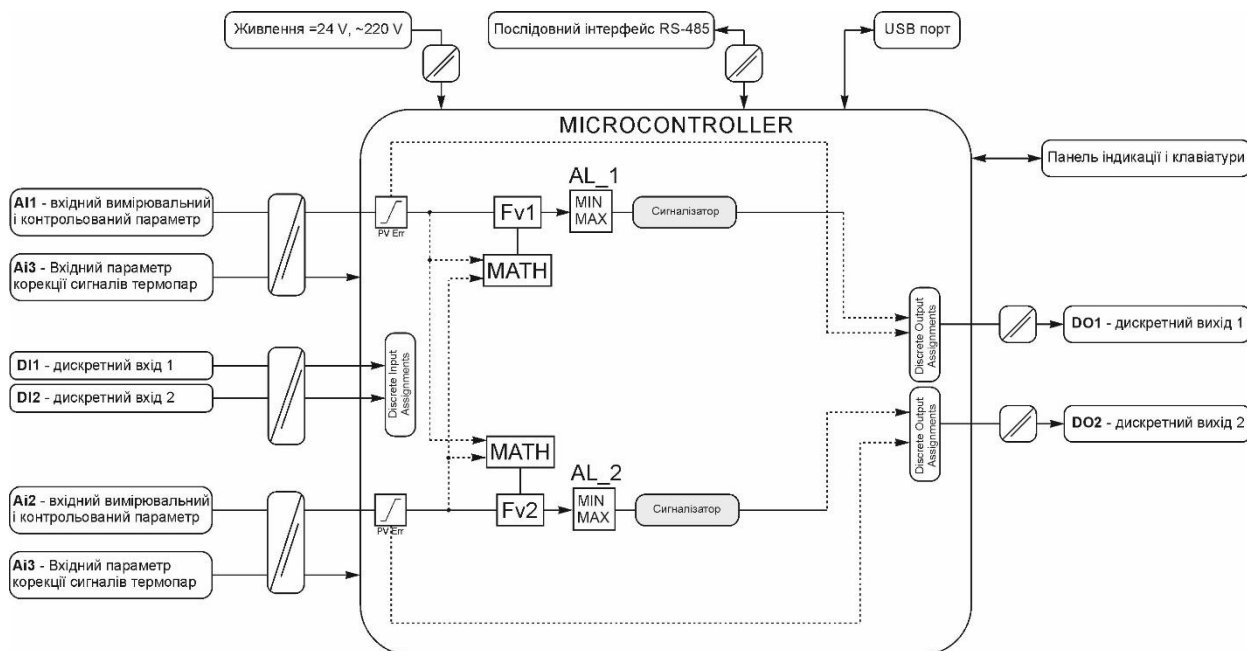


Рисунок 4.6 - Структурна схема регулятора MIK-302-K4 в режимі сигналізатора

В даному режимі роботи прилад перевіряє вхідних вимірювальний сигнал отриманий з аналогового входу AI1 або AI2, з уставками MIN або MAX (які налаштовуються в меню AL_1 – для першого аналогового входу і AL_2 – для другого) і формує команду на включення/виключення дискретного виходу в залежності від вибраного режиму сигналізатора (TP_1 або TP_2).

В таблиці 4.3 наведені можливі типи сигналізації.

Таблиця 4.3 – Типи сигналізації

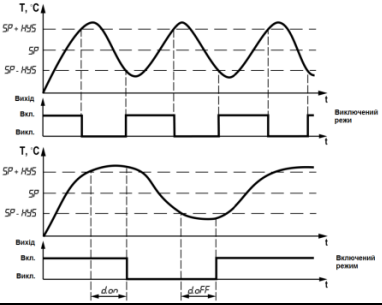
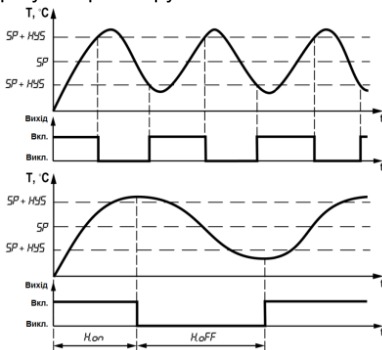
Значення параметрів ALTP1÷ALTP2	Стан вихідних сигналів	Опис роботи
0000	Не використовується	Сигналізація відключена
Абсолютна сигналізація		
0001 – параметр поза межами вказаних уставок Upper Limit / Lower Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр вийде за уставки Upper Limit / Lower Limit, та вимкнеться, коли параметр увійде у вказані межі, але з урахуванням гістерезису

Продовження таблиці 4.3 – Типи сигналізації

0002 – параметр більший, ніж уставка Upper Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр стане більшим за уставку Alarm Value, та вимкнеться, коли параметр стане меншим, але з урахуванням гістерезису
0003 – параметр менший, ніж уставка Lower Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр стане меншим за уставку Alarm Value, та вимкнеться, коли параметр стане більшим, але з урахуванням гістерезису
0004 – параметр в межах вказаних уставок Upper Limit / Lower Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр увійде в уставки Upper Limit / Lower Limit, та вимкнеться, коли параметр вийде за вказані межі, але з урахуванням гістерезису
Девіаційна сигналізація		
0005 – параметр поза межами вказаних уставок Upper Limit / Lower Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр відхилиться від заданої точки так, що вийде за межі Upper Limit / Lower Limit, та вимкнеться, коли параметр увійде за вказані межі, але з урахуванням гістерезису
0006 – параметр більший, ніж уставка Upper Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр стане більшим від заданої точки на значення Alarm Value, та вимкнеться, коли параметр стане меншим, але з урахуванням гістерезису
0007 – параметр менший, ніж уставка Lower Limit		Сигналізація спрацює, коли параметр стане меншим від заданої точки на значення Alarm Value, та вимкнеться, коли параметр стане більшим, але з урахуванням гістерезису
0008 – параметр в межах вказаних уставок Upper Limit / Lower Limit заданої точки		Сигналізація спрацює, коли параметр увійде в межі Upper Limit / Lower Limit заданої точки, та вимкнеться, коли параметр вийде за вказані межі, але з урахуванням гістерезису

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму сигналізатора:

Таблиця 4.4 – Параметри доступні для режиму сигналізатора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип регулятора	0004 – сигналізатор /перетворювач	Комбінований параметр, який має дві функції в залежності від вибраного модуля вихідного сигналу*
d_ON	Затримка включення регулятора	0 ÷ 250 с	d.ON – затримка увімкнення регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до замикання виходу. Якщо за цей час умова включення регулятора скидається, то відлік починається спочатку. d.OFF – затримка вимкнення регулятора. Час, який минає після спрацювання умови регулятора до розмикання виходу. Якщо за цей час умова вимкнення регулятора скидається, то відлік починається спочатку.
D_OF	Затримка виключення регулятора	0 ÷ 250 с	
H_ON	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	H.ON – мінімальний час утримання регулятора в положенні включено. Після замикання виходу умови роботи регулятора ігноруються час. H.OFF – мінімальний час утримання регулятора може вимкнено. Після розмикання ВУ умови роботи регулятора ігноруються час. 
H_OF	Затримка на включення DO в протилежному напрямку	0 ÷ 250 с	
tp_1 tp_2	Тип сигналізації контуру 1	1-11	Вибір режиму роботи сигналізатора, більш детально див. табл.4.3
AH_1 AH_2	Уставка Upper Limit контуру 1	-9999 ÷ 9999	Уставка MAX спрацювання, в режимі сигналізатора
AL_1 AL_2	Уставка Lower Limit контуру 1	-9999 ÷ 9999	Уставка MIN спрацювання, в режимі сигналізатора
HY_1 HY_2	Гістерезис сигналізації контуру 1	-9999 ÷ 9999	Гістерезис спрацювання, в режимі сигналізатора



Якщо замовлено вихідний модуль – дискретного типу. Тоді при переключенні режиму приладу в пункті меню «Тип регулятора» в «4», буде виконувати функції сигналізатора

Якщо замовлений вихідний модуль аналогового типу, то якщо вибрати в пункті меню «4», буде виконуватися функція перетворення (див пункт 4.5)

4.4 Режим пропорційного регулятора

Пропорційне регулювання (П-закон). Вихідний сигнал Y_i регулятора при цифровому здійсненні П-закону регулювання, відповідає величині неузгодженості E_i тобто:

$$Y_i = \frac{1}{X_p} \times E_i \times 100\%$$

X_p - смуга пропорційності;

E_i - неузгодженість.

Як і відхилення E , смуга пропорційності X_p , втілюється в одиницях контрольованого параметра. Чим ширше смуга пропорційності X_p , при однаковому відхиленні E , тим менше величина Y вихідного сигналу.

Вихідний сигнал Y без смуги пропорційності дорівнює 0 або 100%. Регулятор при впливі П-закону випускає імпульси, в яких знаходиться тільки пропорційна складова величини вихідного сигналу.

На рисунку 4.7 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим пропорційного регулятора в режимі «нагрів» або «охолодження». Так як прилад двох контурний, то він може працювати як два незалежні пропорційні регулятори.

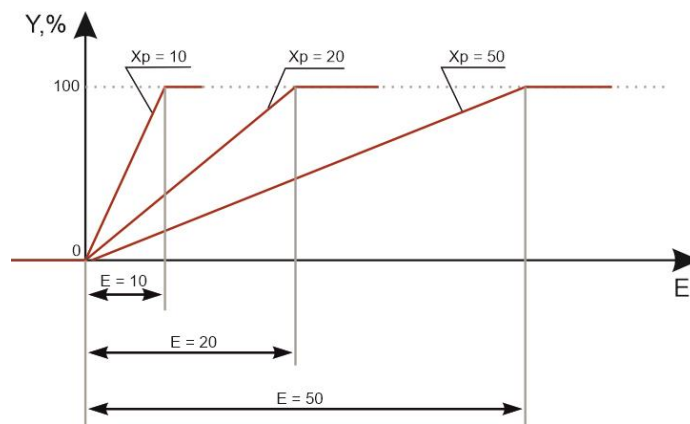


Рисунок 4.7 - залежність вихідного сигналу П-регулятора від неузгодженості при різних значеннях X_p

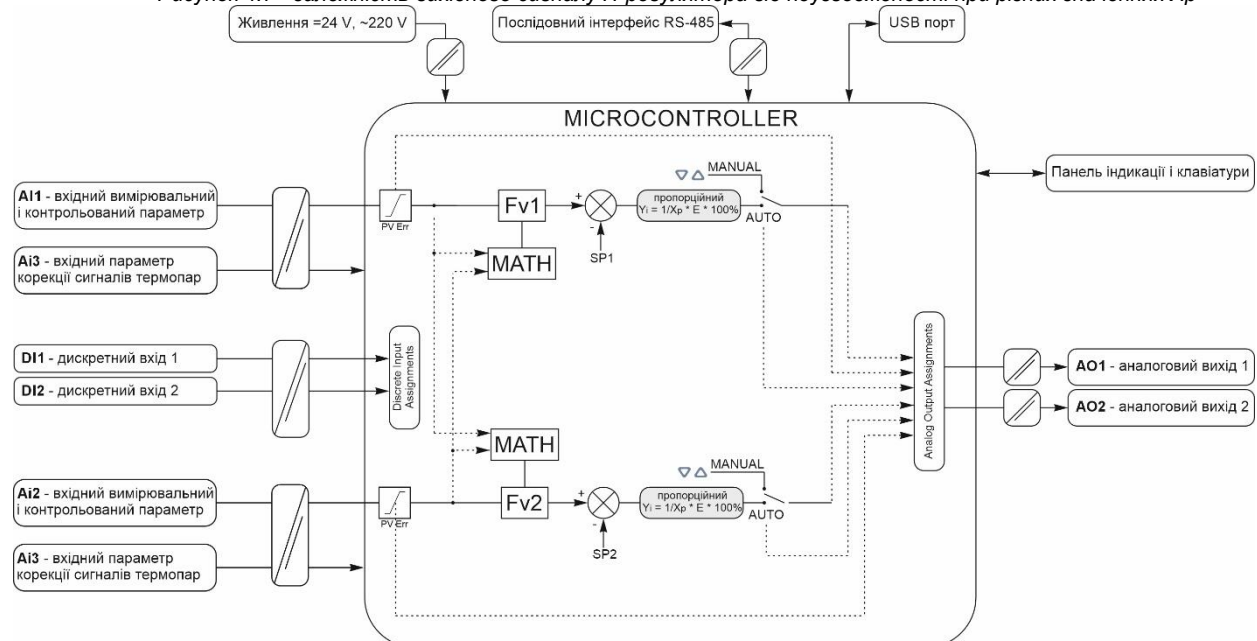


Рисунок 4.8 - Структурна схема регулятора MIK-302-K4 в режимі пропорційного регулятора

Пропорційний регулятор може працювати в двох режимах роботи «нагрів» або «охолодження»:

- В режимі «**Нагріву**» регулятор використовується для керування нагрівальним елементом, по логіці якщо $PV < SP - HYS$ (гістерезис) то аналоговий вихід = I_{max} або U_{max} , при досягненні значення $PV > SP + HYS$ то аналоговий вихід = I_{min} або U_{min} . Для проміжних значень:

$$I_{out} = \left(\frac{PV - SP + HYS}{2HYS * (I_{max} - I_{min})} \right) + I_{min}$$

$$U_{out} = \left(\frac{PV - SP + HYS}{2HYS * (U_{max} - U_{min})} \right) + U_{min}$$

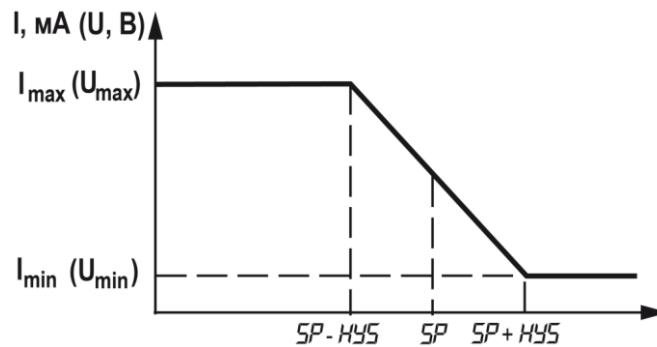


Рисунок 4.9 – Робота пропорційного регулятора в режимі «Нагрів»

- В режимі «Охолодження» регулятор використовується для керування нагрівальним елементом, по логіці якщо $PV > SP + HYS$ (гістерезис) то аналоговий вихід = I_{max} або U_{max} , при досягненні значення $PV < SP - HYS$ то аналоговий вихід = I_{min} або U_{min} . Для проміжних значень:

$$I_{out} = \left(\frac{(PV - SP + HYS)}{2HYS * (I_{max} - I_{min})} \right) * I_{max} + I_{min}$$

$$U_{out} = \left(\frac{(PV - SP + HYS)}{2HYS * (U_{max} - U_{min})} \right) * U_{max} + U_{min}$$

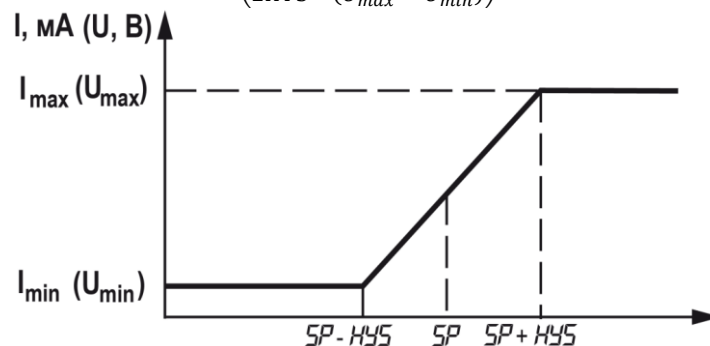


Рисунок 4.10 – Робота пропорційного регулятора в режимі «Охолодження»

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.5 – Параметри доступні для пропорційного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип регулятора	0002 – П-регулятор	
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
HYS	Гістерезис пропорційних регуляторів	0 ÷ 9999 техн.од.	Коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора. Параметр об'єднаний для різних типів регуляторів. Залежить від параметра DECP – положення десятичного розділювача.
LbAE	Ширина зони діагностики обриву контуру	ON OFF	LbAE – ширина зони діагностики обриву контуру (обрив давача). (обрив давача). Параметр доступний, якщо LbAE рівне ON
LbAt	Час діагностики обриву контура	1...9999 с	Час діагностики обриву контуру. За значення LbA.t = OFF функція діагностики обриву контуру регулювання вимкнено.
MV_L	Нижня межа вихідного сигналу регулятора	0-99.9 техн.од.	Початок шкали аналогового виходу пропорційного регулятора. Дає можливість налаштувати початок діапазону зміни значення аналогового виходу пропорційним регулятором.
MV_H	Верхня межа вихідного сигналу регулятора	0-99.9 техн.од.	Кінець шкали аналогового виходу пропорційного регулятора. Дає можливість налаштувати кінець діапазону зміни значення аналогового виходу пропорційним регулятором.
O_St	Стан виходу у режимі «СТОП»	0 – 0% 1 – 100% 2 – попереднє положення	Спрацьовує при переведенні регулятора в режим «СТОП». Встановлює відповідне значення на аналоговий вихід.
O_Er	Стан виходу у режимі «Аварія»	0 – 0% 1 – 100% 2 – попереднє положення	Спрацьовує при обриві або недостовірності даних вхідного давача на одному або двох аналогових входах. Встановлює відповідне значення на аналоговий вихід.

4.5 Режим перетворення вхідного аналогового сигналу на аналоговий вихід

Формування на аналоговому виході струму або напруги, різного рівня сигналу в залежності від виміряного значення вхідного сигналу. Проміжні значення формуються за лінійною функцією.



Дана функція працює тільки для моделей приладу MIK-302K4 вихідні сигнали при замовленні (в коді замовлення D,E) є: 1,2,3,4. Див. код замовлення на шильдику приладу або в меню приладу, див пункт 3.3.5

Необхідно перейти в меню конфігурацію модулів приладу MIK-302, (див пункт 3.3.4) і перевірити код модуля приладу. Код модулів приладу, в залежності від замовлення повинні бути такі, див таблицю 4.6. Інші типи, перетворення не підтримують.

Таблиця 4.6 – Можливі моделі вихідних модулів та їх позначення

Тип виходу	Код замовлення	Код в меню «Md_1»	Код в меню «Md_2»
0-5mA	1	5	5
0-20mA	2	5	5
4-20mA	3	5	5
0-10V	4	5	5

В таблиці 4.7 наведені параметри для налаштування режиму перетворення.

Таблиця 4.7 – Параметри доступні режиму перетворення

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
TYPE	Тип регулятора	0004 – сигналізатор/перетворювач	Комбінований параметр, який має дві функції в залежності від вибраного модуля вихідного сигналу*
SP_L	Обмеження нижньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Обмеження діапазону вхідного аналогового сигналу, для перетворення на аналоговий вихід. Параметр налаштування початку шкали перетворення. Вказати початкове значення шкали вхідного сигналу, яке буде відповідати «0» – шкали аналогового виходу.
SP_H	Обмеження верхньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	-9999 ÷ 9999 техн.од.	Обмеження діапазону вхідного аналогового сигналу, для перетворення на аналоговий вихід. Параметр налаштування кінця шкали перетворення. Вказати кінцеве значення шкали вхідного сигналу, яке буде відповідати «100%» – шкали аналогового виходу.
O_Er	Стан виходу у режимі «Аварія»	0 – 0% 1 – 100% 2 – попереднє положення	Спрацьовує при обриві або недостовірності даних вхідного датчика на одному або двох аналогових входах. Встановлює відповідне значення на аналоговий вихід.



Якщо замовлено вихідний модуль – дискретного типу. Тоді при переключенні режиму приладу в пункті меню «Тип регулятора» в «4», буде виконувати функції сигналізатора

Якщо замовлений вихідний модуль аналогового типу, то якщо вибрати в пункті меню «4», буде виконуватися функція перетворення (див пункт 4.5)

4.6 Варіанти комбінацій режимів роботи приладу MIK-302

В таблиці 4.8 наведено можливі варіанти комбінацій режимів роботи приладу MIK-302

Таблиця 4.8 – комбінації режимів роботи MIK-302

№	Контур 1	Контур 2	Код замовлення	Примітка
1	2-х позиційний	2-х позиційний	MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-С-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-К-К-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-К-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Т-(0+1) та інші крім D,E =1,2,3,4.
2	П-регулятор	2-х позиційний	MIK-302-(01+31)- (01+31)-1-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-2-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-3-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-4-Т-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-1-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-2-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-3-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-4-К-(0+1) та інші.
3	П-регулятор	П-регулятор	MIK-302-(01+31)- (01+31)-1-1-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-2-2-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-3-3-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-4-4-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-1-4-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-2-3-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-3-2-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-4-1-(0+1) та інші крім D,E =Т,Р,С,К.
4	П-регулятор	Сигналізатор	MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-С-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-К-К-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-К-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Т-(0+1) та інші крім D,E =1,2,3,4.
5	Сигналізатор	Сигналізатор	MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-С-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-К-К-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-К-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Т-(0+1) та інші крім D,E =1,2,3,4.
6	3-х позиційний	Не доступний	MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Т-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-С-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-К-К-(0+1)	і комбінації: MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-Р-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-С-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Т-К-(0+1) MIK-302-(01+31)- (01+31)-Р-Т-(0+1) та інші крім D,E =1,2,3,4.

5 Застосування за призначенням

5.1 Експлуатаційні обмеження при використанні регулятора

5.1.1 Місце установки регулятора МІК-302-К4 має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура і відносна вологість повітря має відповідати вимогам кліматичного виконання приладу;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які викликають 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 з ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

5.1.2 При експлуатуванні регулятора необхідно виключити:

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



Під час експлуатування необхідно стежити за тим, щоб приєднані до приладу дроти не переламувались в місцях контакту з клемми і не мали пошкоджень ізоляції.

5.2 Підготовка регулятора до застосування

5.2.1 Звільніть регулятор від пакування.

5.2.2 Перед початком монтажу приладу необхідно виконати зовнішній огляд. При цьому звернути особливу увагу на чистоту поверхні, маркування та відсутність механічних пошкоджень.



При підключенні регулятора МІК-302-К4 дотримуватися вказівок щодо заходів безпеки розділу 6.2 цієї настанови.

5.2.3 Підключення входів-виходів до регулятора МІК-302-К4 виконується у відповідності зі схемами зовнішніх з'єднань, наведених в додатку Б.



Кабельні зв'язки, що з'єднують регулятор МІК-302-К4, підключаються через клемми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог діючих "Правил улаштування електроустановок".

5.2.4 При підключенні ліній зв'язку до входних і вихідних клем вживайте заходи по зменшенню впливу наведених шумів: *використовуйте* входні та (або) вихідні шумозаглушуючі фільтри для регулятора (в т.ч. мережеві), шумозаглушуючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогових входів регулятора МІК-302-К4.

5.2.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) кола, по яких передаються аналогові, інтерфейсні сигнали і високорівневі сигнальні або високорівневі силові кола. Для зменшення наведеного шуму відокремте лінії високої напруги або лінії, які проводять значні струми, від інших ліній, а також уникайте паралельного або загального підключення з лініями живлення при підключенні до виходів.

5.2.6 Необхідність екранування кабелів, по яких передається інформація, залежить від довжини кабельних зв'язків та від рівня перешкод в зоні прокладки кабелю. Рекомендується використовувати ізолюючі трубки, канали, лотки або екрановані лінії.

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

6 Технічне обслуговування

6.1 Загальні вказівки

Технічне обслуговування полягає в проведенні робіт з контролю технічного стану та подальшого усунення недоліків, виявлених в процесі контролю; профілактичного обслуговування, що виконується з встановленою періодичністю, тривалістю і в певному порядку; усунення відмов, виконання яких можливо силами персоналу, що виконує технічне обслуговування.

6.2 Заходи безпеки



**Нехтування запобіжними заходами і правилами експлуатування може стати причиною травмування персоналу або пошкодження обладнання!
Для забезпечення безпечного застосування обладнання неухильно виконуйте вказівки цього розділу!**

6.2.1 Видом небезпеки при роботі з MIK-302-K4 є нищівна сила електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, які знаходяться під напругою.



До експлуатування регулятора допускаються особи, які мають дозвіл для роботи в електроустановках напругою до 1000 В і вивчили настанову щодо експлуатування в повному обсязі.

6.2.2 Експлуатування регулятора дозволяється при наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем в установленому порядку і враховує специфіку застосування регулятора на конкретному об'єкті. При монтажі, наладці і експлуатації необхідно керуватися ДНАОП 0.00-1.21 розділ 2, 4.



**Всі монтажні та профілактичні роботи повинні проводитися при відключеному електроживленні.
При розбиранні регулятора для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від мережі електроживлення.**

7 Зберігання та транспортування

7.1 Умови зберігання регулятора

7.1.1 Термін зберігання в споживчій тарі - не більш 1 року.

7.1.2 Регулятор повинен зберігатися в сухому і вентильованому приміщенні при температурі навколишнього повітря від мінус 40 ° С до плюс 70 ° С і відносній вологості від 30 до 80% (без конденсації вологи). Дані вимоги є рекомендованими.

7.1.3 Повітря в приміщенні не повинно містити пилу і домішки агресивних парів і газів, що викликають корозію (зокрема: газів, що містять сірчисті з'єднання або аміак).

7.1.4 У процесі зберігання або експлуатування не кладіть важкі предмети на прилад і не піддавайте його ніякому механічному впливу, так як пристрій може деформуватися і пошкодитися.

7.2 Умови транспортування регулятора

7.2.1 Транспортування регулятора в упаковці підприємства-виготовлювача здійснюється усіма видами транспорту в критих транспортних засобах. Транспортування літаками має виконуватися тільки в опалювальних герметичних відсіках.

7.2.2 Регулятор повинен транспортуватися в кліматичних умовах, які відповідають умовам зберігання СЗ згідно з ДСТУ ІЕС 60654-1:2001, але при тиску не нижче 35,6 кПа і температурі не нижче мінус 40 ° С або в умовах 3 при морських перевезеннях.

7.2.3 Під час вантажно-розвантажувальних робіт і транспортуванні запакований прилад не повинен зазнавати різких ударів і впливу атмосферних опадів. Спосіб розміщення на транспортному засобі повинен виключати переміщення регулятора.

7.2.4 Перед розпакуванням після транспортування при мінусовій температурі регулятор необхідно витримати протягом 3 годин в теплому приміщенні.

8 Гарантії виробника

8.1 Виробник гарантує відповідність регулятора стандарту організації СОУ ПРМК-400:2014. При недотриманні споживачем вимог умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та експлуатування, зазначених в цій інструкції, споживач позбавляється права на гарантію.

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

8.3 За домовленістю зі споживачем підприємство-виробник здійснює післягарантійне технічне обслуговування, технічну підтримку і технічні консультації по всіх видах своєї продукції.



При недотриманні умов експлуатування, зберігання, транспортування, налагодження і монтажу, зазначених в цьому посібнику, споживач втрачає право гарантії на регулятор.

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

Додаток А - Габаритні і приєднувальні розміри

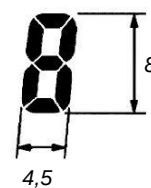
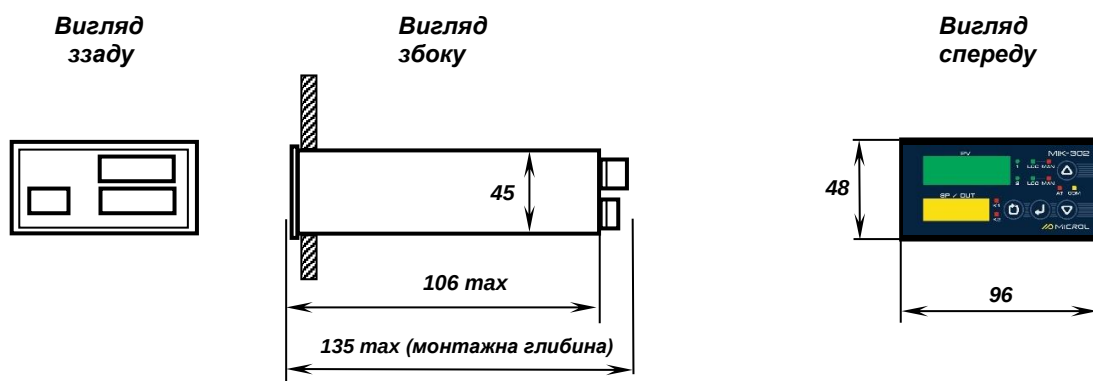


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд регулятора MIK-341-K4 та розміри цифрових індикаторів



Рекомендована товщина щита - від 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 – Габаритні розміри регулятора

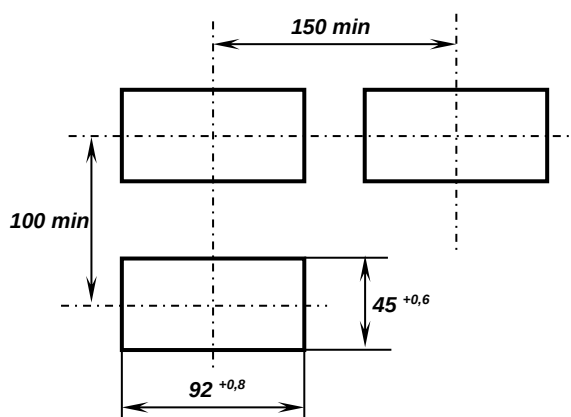


Рисунок А.3 – Розмітка отворів на щиті для встановлення регулятора

Додаток Б - Підключення регулятора. Схеми зовнішніх з'єднань

Додаток Б.1 Схема зовнішніх з'єднань

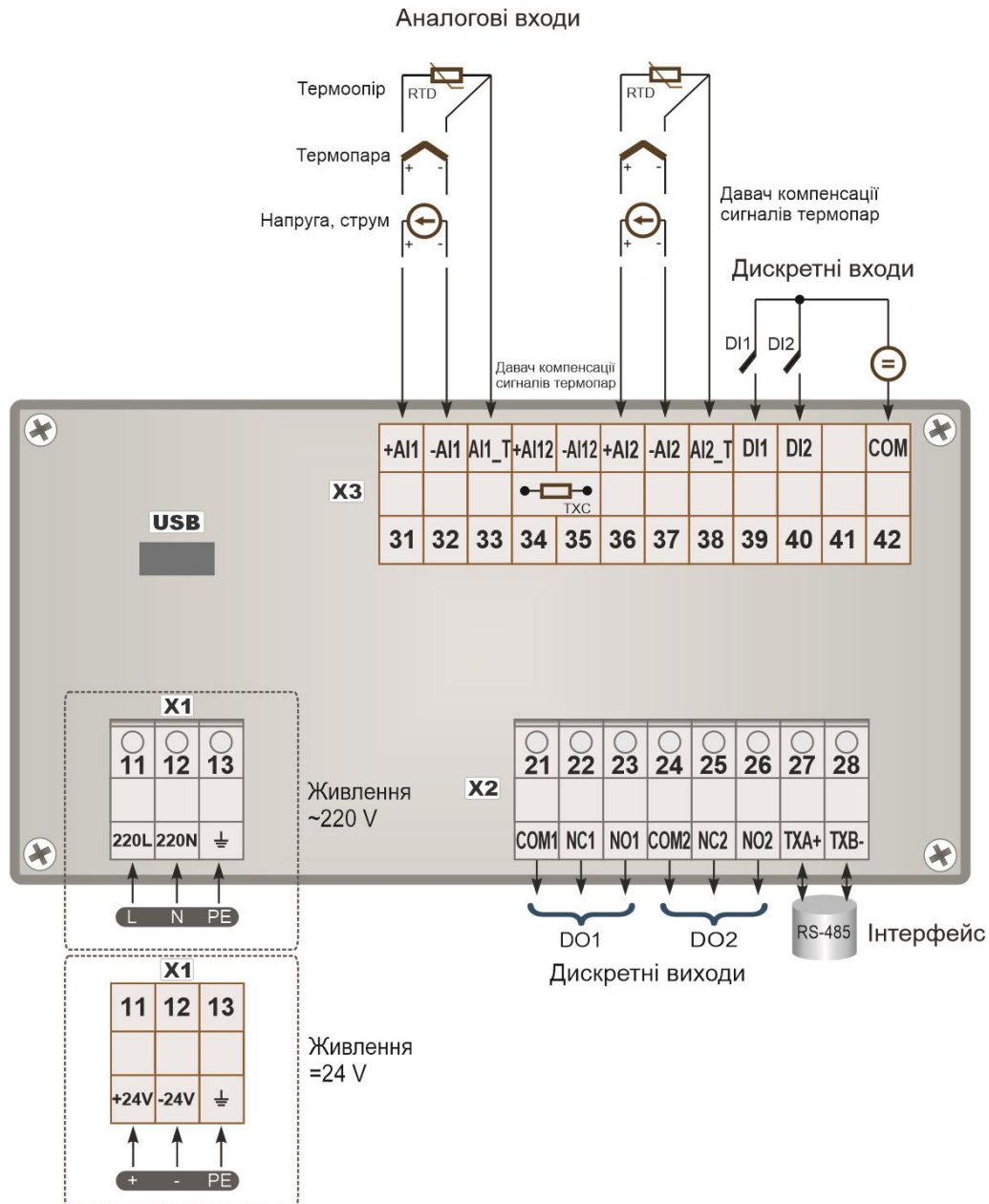


Рисунок Б.1.1 - Схема зовнішніх з'єднань регулятора MİK-302-K4 з двома виходами дискретного типу



Невикористані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати.

Аналогові входи

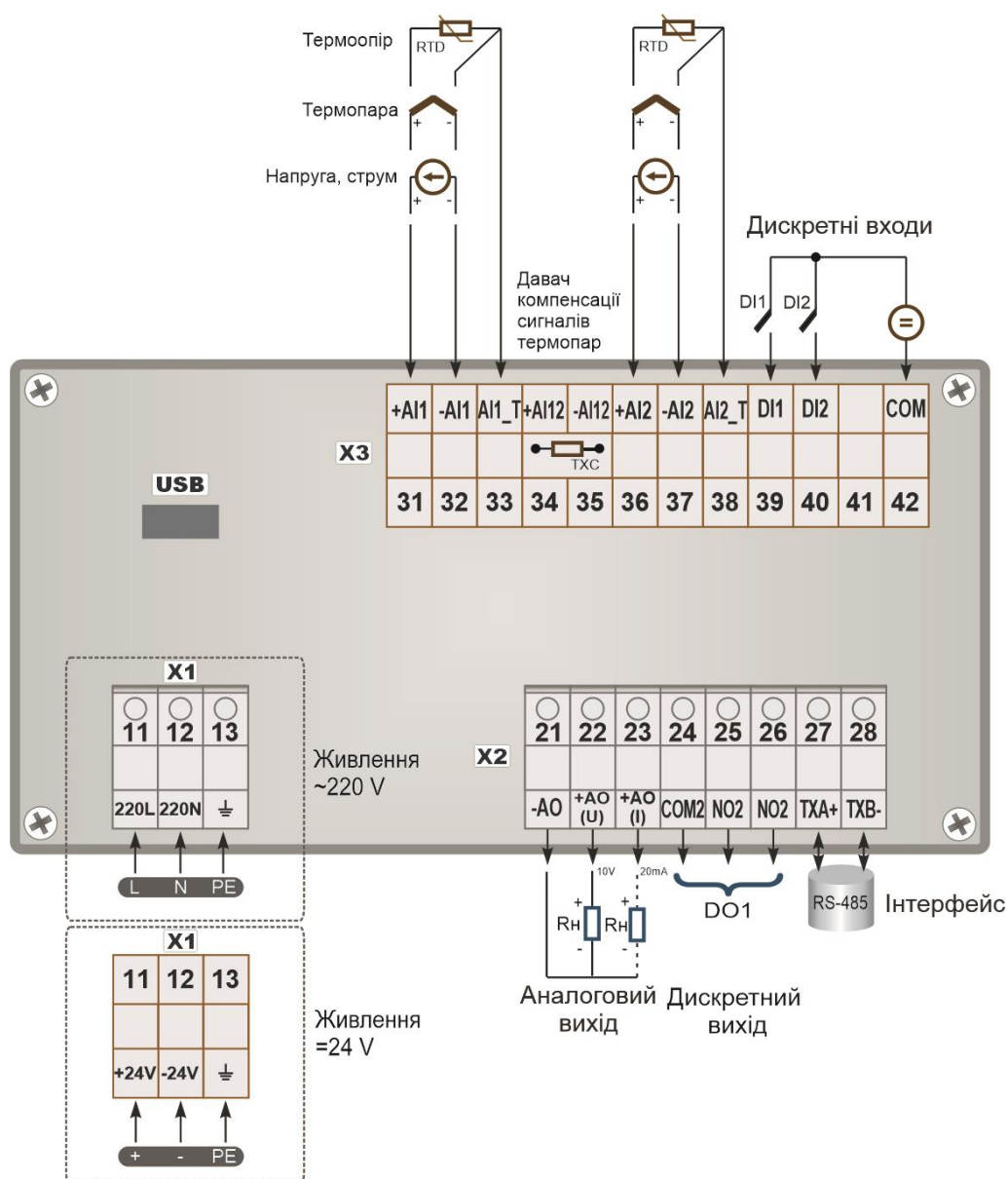


Рисунок Б.1.2 - Схема зовнішніх з'єднань регулятора MIK-302-K4 з двома виходами: перший аналогового типу, другий: дискретного типу



Невикористані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати.

Аналогові входи

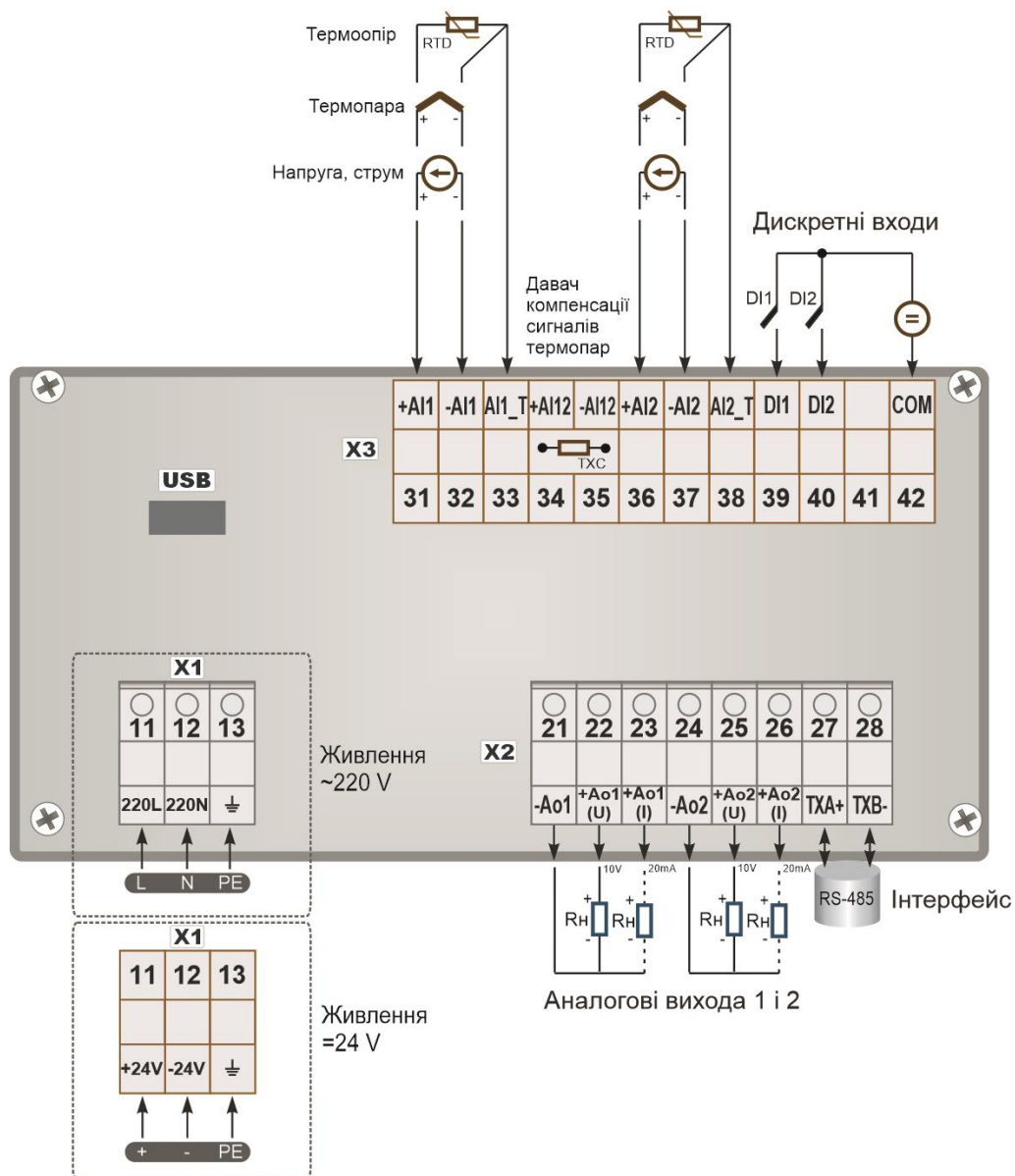


Рисунок Б.1.3 - Схема зовнішніх з'єднань регулятора MİK-302-K4 з двома виходами аналогового типу



Невикористані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати.

Додаток Б.2 Підключення вхідних сигналів

Б.2.1 Підключення аналогових входів

Б.2.1.1 Загальна інформація

Вхідні вимірювальні канали (аналогові входи) у приладі MIK-302-K4 є універсальними, тобто до них можна підключати будь-які давачів із перелічених у таблиці Б.2.1

Таблиця Б.2.1 – Параметри лінії зв'язку приладу із давачами

Тип давача	Довжина лінії, м, не більше	Опір лінії, Ом, не більше	Виконання лінії
Термоопір	50	15	Трьох провідна або двох провідна схема підключення
Термопара	20	100	Термокомпенсаційний кабель
Уніфікований сигнал, постійного струму	100	100	Двох провідна
Уніфікований сигнал, напруги постійного струму	100	5	Двох провідна



Для захисту вхідних ланцюгів приладу від можливого пробоя зарядами статичного електрики, накопиченого на лініях зв'язку «прилад – давач», перед підключенням до клемнику приладу слід знеструмити давач і з'єднати його жили на 1–2 секунди з контактом функціонального заземлення (РЕ) щита..

Б.2.1.2 Підключення термометрів опору по трьох провідній схемі

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

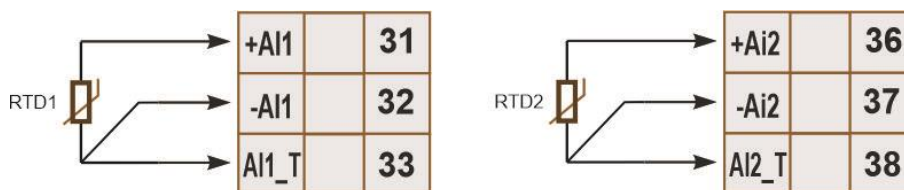


Рисунок Б.2.1 – Трьох провідна схема підключення термоопорів

Б.2.1.3 Підключення термометрів опору по двох провідній схемі

Схема підключення наведена на рисунку нижче:



Рисунок Б.2.2 – Двох провідна схема підключення термоопорів

Б.2.1.4 Підключення термопар

Схема підключення наведена на рисунку нижче:



Рисунок Б.2.3 – Схема підключення термопар

2.1.4.1 Термопару до приладу слід підключати за допомогою термокомпенсаційних дротів. З'єднуючи компенсаційні дроти з термопарою з приладом МІК-302-К4 слід дотримуватись полярності. В разі порушення зазначених умов можуть виникати значні похибки при вимірюванні.

2.1.4.2 У приладі передбачено схему автоматичної компенсації температури вільних кінців термопар. Реалізовано компенсацію за допомогою датчика (**Pt1000**), який вмонтовано в клему приладу. *

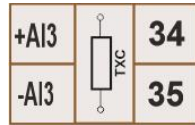


Рисунок Б.2.4 – Схема підключення зовнішнього датчика термокомпенсації

* За окремим замовленням споживача, датчик температури холодного спаю може бути виносним для монтажу в термокомпенсаційній коробці.

Споживач окремо замовляє такий датчик у виробника.

2.1.4.3 Компенсацію можна включати або виключати в залежності від потреби, через меню приладу. Для цього передбачено параметр автоматична (параметр: **ТС_М - Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар**).

2.1.4.4 Також передбачено статична компенсація (ручна) на фіксоване значення. В такому режимі, значення вимірювального каналу (аналогового каналу), буде зміщуватися (коректуватися) на фіксоване значення, яке вказується в параметрі **ТС_U (Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар)**.

Б.2.1.5 Підключення уніфікованих сигналів

Схема підключення наведена на рисунку нижче:



Рисунок Б.2.5 - Схема підключення уніфікованих сигналів активного типу

В прилад МІК-302-К4 реалізований пасивні аналогові входи і для підключення пасивних датчиків в коло необхідно підключати додатково стабілізований блок живлення 24В. Підключення виконувати по схемі наведеній нижче (в якості блока живлення використано прилад **БПС-24-2к** ТОВ «Мікрол»).

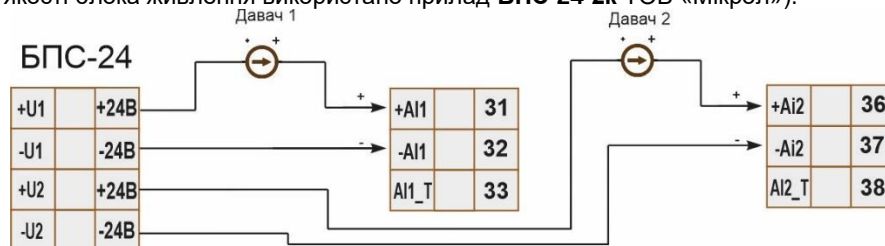


Рисунок Б.2.6 - Схема підключення уніфікованих сигналів пасивного типу

Б.2.1 Підключення дискретних входів

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

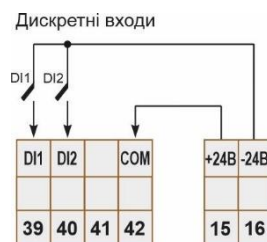


Рисунок Б.2.7 - Схема підключення дискретних входних сигналів

Додаток Б.3 Підключення вихідних, керуючих сигналів

Б.3.1 Підключення дискретних вихідних сигналів

Б.3.1.1 Вихід транзисторного типу, в кодї замовлення «Т»

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

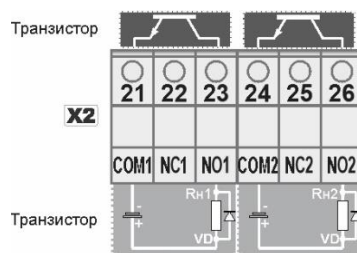


Рисунок Б.3.1 – Схема підключення виходу, тип «Т» - транзисторний

Транзисторний вихід застосовується, як правило, для керування силовим транзистором або низьковольтним електромагнітним та твердотільним реле. Щоб уникнути виходу з ладу транзистора через великий струм самоіндукції, слід встановити діод VD, розрахований на струм не менше 1А і напругу не менше 100 В, паралельно обмотці зовнішнього реле Rн.

При підключенні індуктивних навантажень (реле, пускачі, контактори, соленоїди і т.п.) до дискретних транзисторних виходів регулятора, щоб уникнути виходу з ладу вихідного транзистора через великий струм самоіндукції, паралельно навантаженню (обмотці реле) необхідно встановлювати блокуючий діод VD - див. рисунок 8. 1. Зовнішній діод встановлювати на кожному каналі, до якого підключене індуктивне навантаження.

Тип встановлюваного діода КД209, КД258, 1N4004 ... 1N4007 або аналогічний, розрахований на зворотну напругу 100 В, прямий струм 0.5 А.

Б.3.1.2 Вихід транзисторного типу, в кодї замовлення «Р»

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

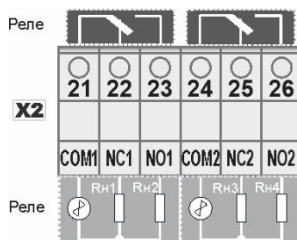


Рисунок Б.3.2 – Схема підключення виходу, тип «Р» - перекидне реле

У колах змінного струму для підключення індуктивних навантажень до дискретного релейного вихідного сигналу рекомендується використовувати RC-демпфуючий ланцюжок.

Приклад такої схеми зображений на рисунку 8.2.3.

Рекомендується для кола змінного струму напругою 220 В замість RC-ланцюжка використовувати варистор СН2-1 на напругу 420 В. Застосування варистора дозволяє запобігти не тільки індуктивні наводки, а й погасити великі сплески сигналу, що виникають в силових колах живлення від іншого обладнання.



Максимально допустима напруга і максимально допустимий струм:

- до 250 В (5 А) змінного струму при резистивному навантаженні;
- до 250 В (3 А) змінного струму при індуктивному навантаженні ($\cos \varphi = 0,4$);
- від 5 В (10 мА) до 30 В (5 А) постійного струму при резистивному навантаженні.

Б.3.1.3 Вихід транзисторного типу, в кодї замовлення «К»

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

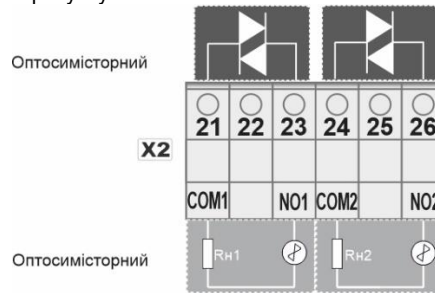


Рисунок Б.3.3 – Схема підключення виходу, тип «С» - симістор

Б.3.1.4 Вихід транзисторного типу, в кодї замовлення «К»

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

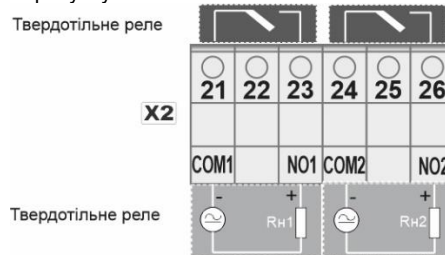


Рисунок Б.3.4 – Схема підключення виходу, тип «К» - твердотільне реле

Б.3.2 Підключення аналогових вихідних сигналів

Б.3.2.1 Підключення аналогових вихідних сигналів, постійного струму 0-5, 0-20, 4-20 мА

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

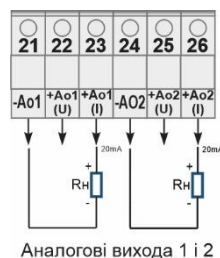


Рисунок Б.3.5 – Схема підключення виходу, тип «1-3» - постійного струму

Б.3.2.2 Підключення аналогових вихідних сигналів, напруги 0-10В постійного струму

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

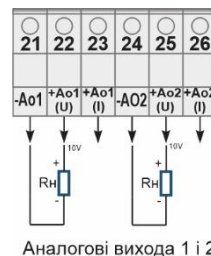


Рисунок Б.3.6 – Схема підключення виходу, тип «1-3» - постійного струму



Аналогові виходи типу, активного типу, і додаткового живлення не потребують.

Додаток Б.4 Схеми підключення інтерфейсу RS-485

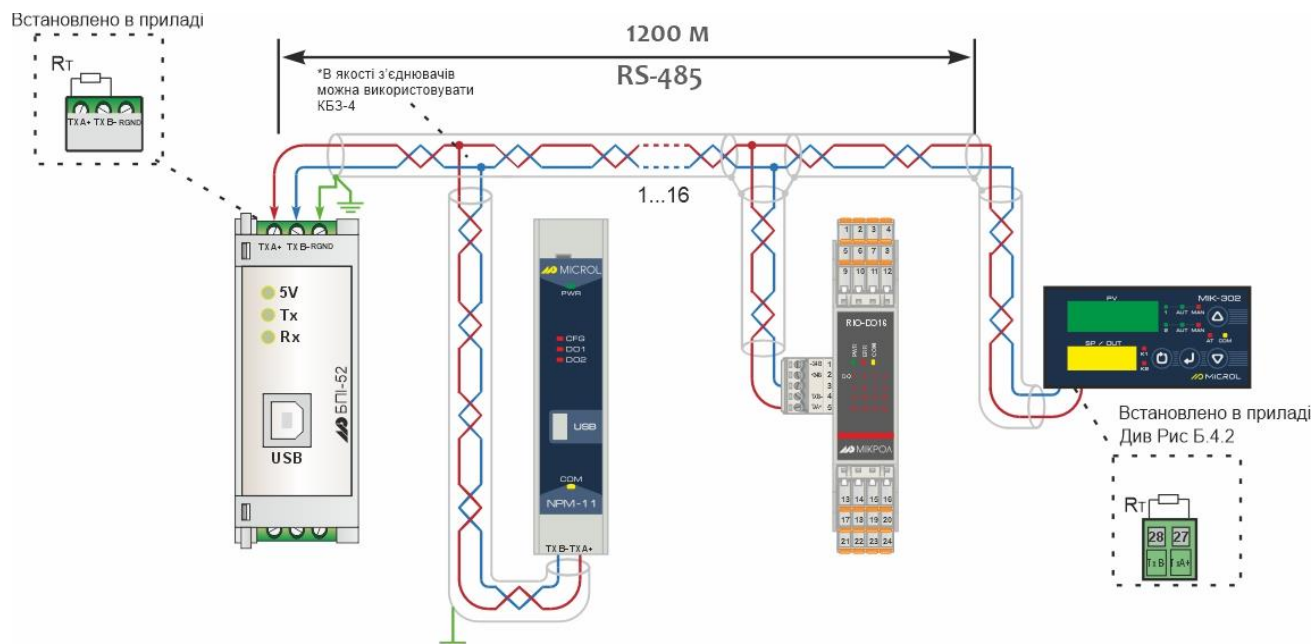


Рисунок Б.4.1 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером і перетворювачами



1. До одного порту COM або USB комп'ютера може бути підключено до 32 (або до 64, якщо використати повторювач інтерфейсу МУС-485) пристроїв, включаючи перетворювач інтерфейсів БПІ-52.

2. Загальна довжина кабельної лінії зв'язку не повинна перевищувати 1200 м (або 2400 м, якщо використати повторювач інтерфейсу МУС-485).

3. В якості кабельної лінії зв'язку переважно використовувати екрановану виту пару.

4. Довжина відгалужень L_0 повинна бути якомога меншою.

5. До інтерфейсних входів, розташованих в крайніх точках з'єднувальної лінії, необхідно підключити два термінальних резистора опором 120 Ом (R_1 і R_2). Підключення резисторів до перетворювачів №01-30 не потрібно. Підключення термінальних резисторів в блоці перетворення інтерфейсів БПІ-485 (БПІ-52) Дивись в РЕ на БПІ-485 (БПІ-52).

6. Підключення термінального резистора в регуляторі МІК-302-К4 здійснюється за допомогою перемички JP3, розташований на нижній платі приладу зліва коло клем підключення інтерфейсу.

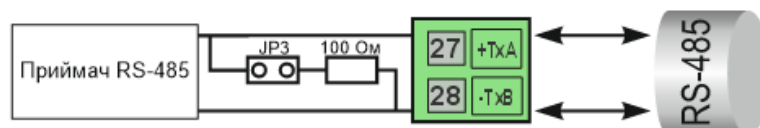


Рисунок Б.4.2 - Організація внутрішнього з'єднання інтерфейсу RS-485

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Мікропроцесорний регулятор MIK-302-K4 забезпечує виконання комунікаційної функції або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485, або через нерозділений інтерфейс USB, що дозволяє контролювати і модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (ПК, мікропроцесорної системи управління).



Інтерфейс USB можна використовувати виключно для конфігурації приладу!

Циклічне опитування через даний інтерфейс заборонене через відсутність гальванічної розв'язки.

Інтерфейс призначений для конфігурації регулятора, для застосування в якості віддаленого пристрою при роботі в сучасних мережах управління та збору інформації (прийому-передачі команд і даних), SCADA системах і т.п.

Протоколом зв'язку по інтерфейсу RS-485 є протокол Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit).

Для роботи необхідно налаштувати комунікаційні характеристики регулятора MIK-302-K4 таким чином, щоб вони співпадали з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Технічні характеристики мережевого обміну налаштовуються на PIBHI COMM конфігурації.

При роботі через інтерфейс USB налаштування стандартні: адреса приладу в мережі – "1", мережева швидкість – 115200 кбіт/с, параметри передачі – 8-п-1.

При обміні по інтерфейсному каналу зв'язку RS-485, якщо відбувається передача даних від регулятора в мережу, на передній панелі регулятора блимає індикатор COM.

Програмно доступні регістри регулятора MIK-302-K4 наведені в таблиці В.1.

Кількість запитуваних регістрів не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, регулятор MIK-302-K4 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів

Таблиця В.1 - Доступні регістри регулятора MIK-302-K4

Функц. код операції	№ Регістру HEX	№ Регістру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Системні регістри					
03	1900h	6400	INT	Регістр ідентифікації виробу	720
03	1901h	6401	INT	Версія ПЗ	XX
03	1902h	6402	INT	Глобальний регістр помилок	Bit0
03/06	1903h	6403	INT	Статус ПРП (FBD) RUN/STOP (R/W)	Bit0
Регістри вхідних/вихідних сигналів					
03	0100h	256	INT	Значення аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03	0101h	257	INT	Значення аналогового вхідного сигналу AI2	Від мінус 9999 до 9999
03	0200h	512	INT	Значення аналогового вихідного сигналу AO1	Від 0 до 999
03	0201h	513	INT	Значення аналогового вихідного сигналу AO2	Від 0 до 999
03	0120h,0121h	(288,289)	FLOAT	Значення аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03	0122h,0123h	(290,291)	FLOAT	Значення аналогового вхідного сигналу AI2	Від мінус 9999 до 9999
03	0210h,0211h	(528,529)	FLOAT	Значення аналогового вихідного сигналу AO1	Від 0 до 999
03	0212h,0213h	(530,531)	FLOAT	Значення аналогового вихідного сигналу AO2	Від 0 до 999
03	0300h	768	INT	Стани дискретних входів DI1-DI2 (група 0) (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий)	Регістр побітний: 0-й біт - DI1 1-й біт - DI2
03	2300h	8960	INT	Стани дискретних виходів DO1-DO2 (група 1) (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий)	Регістр побітний: 0-й біт - DO1 1-й біт - DO2

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора MIK-302-K4

Функц. код операції	№ Реєстру HEX	№ Реєстру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Реєстри рівня управління (Operation)					
Реєстри керування регулятора 1 (контур регулювання 1)					
06	0h	0	INT	Команди керування регулятором	257 – Run 1281 – Save changes 1291 – Save CAL_AI/AO 2304 – Manual 2305 – Auto 65025 – CAL_AI min mV 65026 – CAL_AI max mV 65027 – CAL_AI min Om 65028 – CAL_AI max Om 65024 – reset CAL_AI 65039 – apply CAL_AI 64769 – CAL_AO min 64770 – CAL_AO max 64768 – apply CAL_AO 64782 – test AO
03/06	0700h	1792	INT	Статусний реєстр регулятора 1	Додаток В.2.1.1
03/06	0701h	1793	INT	Статусний реєстр регулятора 1	Додаток В.2.1.2
03/06	0706h,0707h	(1798,1799)	FLOAT	Значення виходу регулятора OUT1	Від 0 до 999
03/06	0708h,0709h	(1800,1801)	FLOAT	Значення поточної заданої точки SP1	Від -9999 до 9999
Реєстри налаштування регулятора 1 (Control Setting Level 1) Area Control					
03/06	0800h	2048	INT	Тип регулятора «TYPE»	1 – 2-х поз. регулятор 2 – П-регулятор 3 – 3-х поз. регулятор 4 – Сигналізатор
03/06	0801h	2049	INT	Напрямок дії регулятора «DIR»	0 – охолодження 1 – нагрів
03/06	0802,0803h	(2050,2051)	FLOAT	Верхня межа заданої точки «SP_H»	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0804,0805h	(2052,2053)	FLOAT	Нижня межа заданої точки «SP_L»	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0806,0807h	(2054,2055)	FLOAT	Верхня межа виходу регулятора «MV_H»	Від 0 до 100
03/06	0808,0809h	(2056,2057)	FLOAT	Нижня межа виходу регулятора «MV_L»	Від 0 до 100
03/06	080A,080Bh	(2058,2059)	FLOAT	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора) «HYS»	Від 0 до 9999
03/06	080C,080Dh	(2060,2061)	FLOAT	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	Від 0 до 9999
03/06	080Eh	2062	INT	Стан регулятора в режимі СТОП «O_St»	0-2
03/06	0810h	2064	INT	Стан регулятора в режимі Аварія «O_Er»	0-2
03/06	0812, 0813h	(2066,2067)	FLOAT	Ширина зони діагностики обриву контуру «LbAE»	- 199 ÷ 999
03/06	0814h	2068	INT	Час діагностики обриву контура «LbAt»	Від 0 до 9999
03/06	816h	2070	INT	Затримка на включення «d_ON»	0 – 250с
03/06	817h	2071	INT	Затримка на виключення «d_OF»	0 – 250с
03/06	818h	2072	INT	Мінімальний час утримування в стані включено «H_ON»	0 – 250с
03/06	819h	2073	INT	Мінімальний час утримування в стані виключено «H_OF»	0 – 250с
03/06	81Ah	2074	INT	Налаштування екранів	
Alarm Set 1 (Реєстри налаштування, для режиму сигналізатора)					
03/06	0902,0903h	(2306,2307)	FLOAT	Уставка MAX сигналізації (Upper Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0904,0905h	(2308,2309)	FLOAT	Уставка MIN сигналізації (Lower Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0918h	2328	INT	Тип сигналізації першого контуру	0-11
03/06	0920,0921h	(2336,2337)	FLOAT	Гістерезис сигналізації першого контуру	Від мінус 9999 до 9999
Реєстри керування регулятора 2 (контур регулювання 2)					
06	2000h	8192	INT	Команди керування регулятором	257 – Run 2304 – Manual 2305 – Auto 65025 – CAL_AI min mV 65026 – CAL_AI max mV 65027 – CAL_AI min Om 65028 – CAL_AI max Om 65024 – reset CAL_AI 65039 – apply CAL_AI 64769 – CAL_AO min 64770 – CAL_AO max 64768 – apply CAL_AO 64782 – test AO
03/06	2700h	9984	INT	Статусний реєстр регулятора 2	Додаток В.2.1.1
03/06	2701h	9985	INT	Статусний реєстр регулятора 2	Додаток В.2.1.2
03/06	2706h,2707h	(9990,9991)	FLOAT	Значення виходу регулятора 2	Від 0 до 999
03/06	2708h,2709h	(9992,9993)	FLOAT	Значення поточної заданої точки SP2	Від -9999 до 9999

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора МІК-302-К4

Функц. код операції	№ Реєстру HEX	№ Реєстру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Реєстри налаштування регулятора 2 (Control Setting Level 2) Area Control					
03/06	2800h	10240	INT	Тип регулятора «TYPE»	1 – 2-х поз. регулятор 2 – П-регулятор 3 – 3-х поз. регулятор 4 – Сигналізатор
03/06	2801h	10241	INT	Напрямок дії регулятора «DIR»	0 – охолодження 1 – нагрів
03/06	2802,2803h	(10242, 10243)	FLOAT	Верхня межа заданої точки «SP_H»	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2804,2805h	(10244, 10245)	FLOAT	Нижня межа заданої точки «SP_L»	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2806,2807h	(10246, 10247)	FLOAT	Верхня межа виходу регулятора «MV_H»	Від 0 до 100
03/06	2808,2809h	(10248, 10249)	FLOAT	Нижня межа виходу регулятора «MV_L»	Від 0 до 100
03/06	280A,280Bh	(10250, 10251)	FLOAT	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора) «HYS»	Від 0 до 9999
03/06	280Eh	10254	INT	Стан регулятора в режимі СТОП «O_St»	0-2
03/06	2810h	10256	INT	Стан регулятора в режимі Аварія «O_Er»	0-2
03/06	2812,2813h	(10258, 10259)	FLOAT	Ширина зони діагностики обриву контуру «LbAE»	- 199 ÷ 999
03/06	2814h	10260	INT	Час діагностики обриву контура «LbAt»	Від 0 до 9999
03/06	2816h	10262	INT	Затримка на включення «d_ON»	0 – 250с
03/06	2817h	10263	INT	Затримка на виключення «d_OF»	0 – 250с
03/06	2818h	10264	INT	Мінімальний час утримування в стані включено «H_ON»	0 – 250с
03/06	2819h	10265	INT	Мінімальний час утримування в стані виключено «H_OF»	0 – 250с
03/06	281Ah	10266	INT	Налаштування екранів	
Alarm Set 2 (Реєстри налаштування, для режиму сигналізатора)					
03/06	0908,0909h	(2312,2313)	FLOAT	Уставка MAX сигналізації (Upper Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	090A,090Bh	(2314,2315)	FLOAT	Уставка MIN сигналізації (Lower Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0919h	2329	INT	Тип сигналізації другого контуру	0-4
03/06	0922,0923h	(2338,2339)	FLOAT	Гістерезис сигналізації другого контуру	Від мінус 9999 до 9999
Реєстри налаштування аналогового входів (Config AI Level)					
Аналоговий вхід 1					
03/06	0A00h	2560	INT	Тип аналогового вхідного сигналу AI1	0-31
03/06	0A01h	2561	INT	Тип шкали аналогового вхідного сигналу AI1	0-2
03/06	0A02h	2562	INT	Положення децимального розділювача вхідного сигналу AI1 для формату int	0 – «xxxx», 1 – «xxx.x», 2 – «xx.xx», 3 – «x.xxx»
03/06	0A03h	2563	INT	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	Від 000,0 до 060,0*
03/06	0A05h	2565	INT	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	0 - ручна 1 - автоматична
03/06	0A06,0A07h	(2566,2567)	FLOAT	Нижня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A08,0A09h	(2568,2569)	FLOAT	Верхня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A0A,0A0Bh	(2570,2571)	FLOAT	Зміщення аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A0C,0A0Dh	(2572,2573)	FLOAT	Значення ручної корекції вхідного сигналу AI1 від термопар	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A0Eh	2574	INT	Функція математичної обробки сигналу	0000 – Відключено 0001 – SQRT (корінь квадратний $FV1 = \sqrt{AI1}$) 0002 – SUM (сума $FV1 = AI1 * K0 + AI2 * K1$) 0003 – DIFF (різниця $FV1 = AI1 * K0 - AI2 * K1$) 0004 – RSUM (середнє $FV1 = \frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}$) 0005 – SQSM (квадрат з суми $FV1 = \sqrt{\frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}}$)
03/06	0A10,0A11h	(2576,2577)	FLOAT	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K0	Від мінус 100.0 до 100.0
03/06	0A12,0A13h	(2578,2579)	FLOAT	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K1	Від мінус 100.0 до 100.0

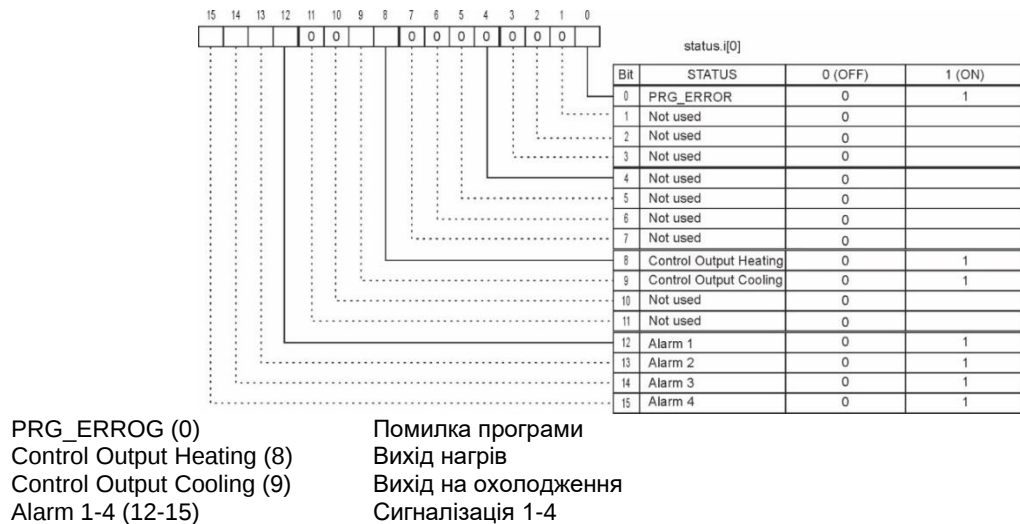
Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора MIK-302-K4

Функц. код операції	№ Регістру HEX	№ Регістру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Аналоговий вхід 2					
Лінеаризація аналогового входу 1					
03/06	1700h	5888	INT	Кількість ділянок лінеаризації вхідного сигналу AI1	0002-0020
03/06	1702h,1703h ... 1728h,1729h	(5890,5891) ... (5928,5929)	FLOAT	Абсциси опорних точок лінеаризації	00.00-99.99
03/06	172Ah,172Bh ... 1750h,1751h	(5930,5931) ... (5968,5969)	FLOAT	Ординати опорних точок лінеаризації	От минус 9999 до 9999
Аналоговий вхід 2					
03/06	2A00h	10752	INT	Тип аналогового вхідного сигналу AI2	0-31
03/06	2A01h	10753	INT	Тип шкали аналогового вхідного сигналу AI2	0-2
03/06	2A02h	10754	INT	Положення десятичного розділювача вхідного сигналу AI2 для формату int	0 – «xxxx», 1 – «xxx.x», 2 – «xx.xx», 3 – «x.xxx»
03/06	2A03h	10755	INT	Постійна часу вхідного цифрового фільтра AI2	Від 000,0 до 060,0*
03/06	2A05h	10757	INT	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар AI2	0 - ручна 1 - автоматична
03/06	2A06,2A07h	(10758, 10759)	FLOAT	Нижня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2A08,2A09h	(10760, 10761)	FLOAT	Верхня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2A0A,2A0Bh	(10762, 10763)	FLOAT	Зміщення аналогового вхідного сигналу AI2	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2A0C,2A0Dh	(10764, 10765)	FLOAT	Значення ручної корекції вхідного сигналу AI2 від термопар	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2A0Eh	10766	INT	Функція математичної обробки сигналу	0000 – Відключено 0001 – SQRT (корінь квадратний $FV2 = \sqrt{AI2}$) 0002 – SUM (сума $FV2 = AI2 * K0 + AI1 * K1$) 0003 – DIFF (різниця $FV2 = AI2 * K0 - AI1 * K1$) 0004 – RSUM (середнє $FV2 = \frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}$) 0005 – SQSM (квадрат з суми $FV2 = \sqrt{\frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}}$)
03/06	2A10,2A11h	(10768, 10769)	FLOAT	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K0	Від мінус 100.0 до 100.0
03/06	2A12,2A13h	(10770, 10771)	FLOAT	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K1	Від мінус 100.0 до 100.0
Лінеаризація аналогового входу 2					
03/06	3700h	14080	INT	Кількість ділянок лінеаризації вхідного сигналу AI2	0002-0020
03/06	3702h,3703h ... 3728h,3729h	(14082,14083) ... (14120,14121)	FLOAT	Абсциси опорних точок лінеаризації	00.00-99.99
03/06	372Ah,372Bh ... 3750h,3751h	(14122,14123) ... (14160,14161)	FLOAT	Ординати опорних точок лінеаризації	От минус 9999 до 9999
Регістри налаштування дискретних входів і виходів і аналогового виходу (Transmit Setting Level)					
Налаштування аналогового виходу (AO)					
03/06	0B00h	2816	INT	Джерело сигналу для керування аналоговим виходом AO	0 – вихід відключений 1 – П регулятор 3 – SP 4 – AI
03/06	0B05h	2821	INT	Інверсія AO або ШІМ-сигналу	0 – вимкнена 1 – увімкнена
03/06	0B06,0B07h	(2822,2823)	FLOAT	Початкове значення вхідного сигналу AI, рівне 0% вихідного сигналу AO	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0B08,0B09h	(2824,2825)	FLOAT	Кінцеве значення вхідного сигналу AI, рівне 100% вихідного сигналу AO	Від мінус 9999 до 9999
Регістри системних налаштувань (System Setting Level) RS-485-1					
03/06	3901h	14593	INT	Адрес пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255 *
03/06	3902h	14594	INT	Мережева швидкість пристрою (BDR)	Від 0 до 9 *
03/06	3903h	14595	INT	Контроль парності (PRTY)	0-2 *
03/06	3904h	14596	INT	Стоп-біт (STOP)	0-2 *

* Рекомендуємо налаштовувати з переднього панелі

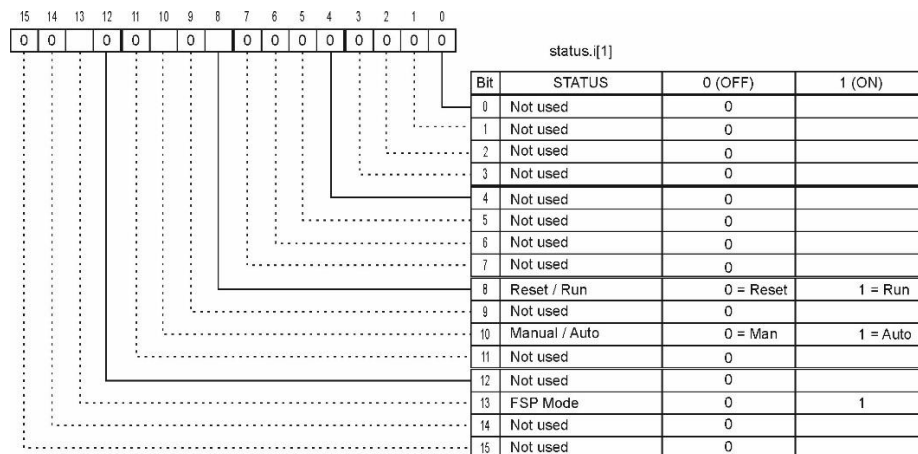
Додаток В.2.1 Значення статусних регістрів

В.2.1.1 Статусний регістр регулятора 1792 (0700h)



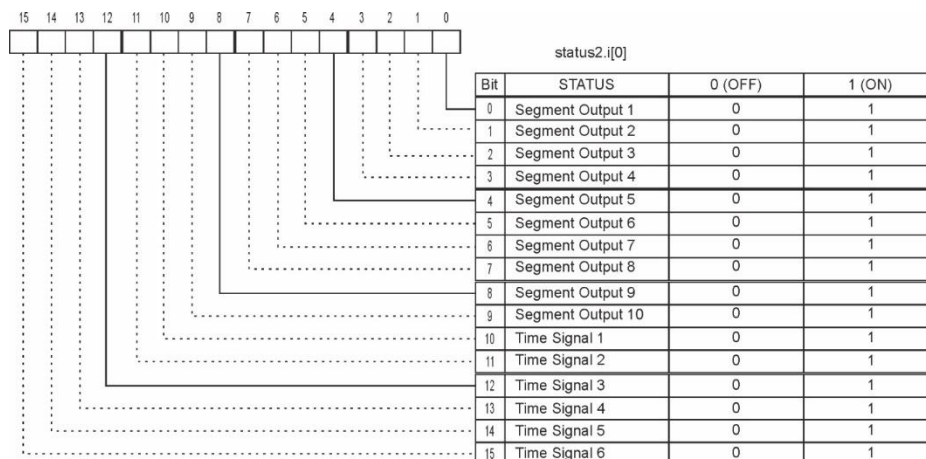
Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

В.2.1.2 Статусний регістр регулятора 1793 (0701h)

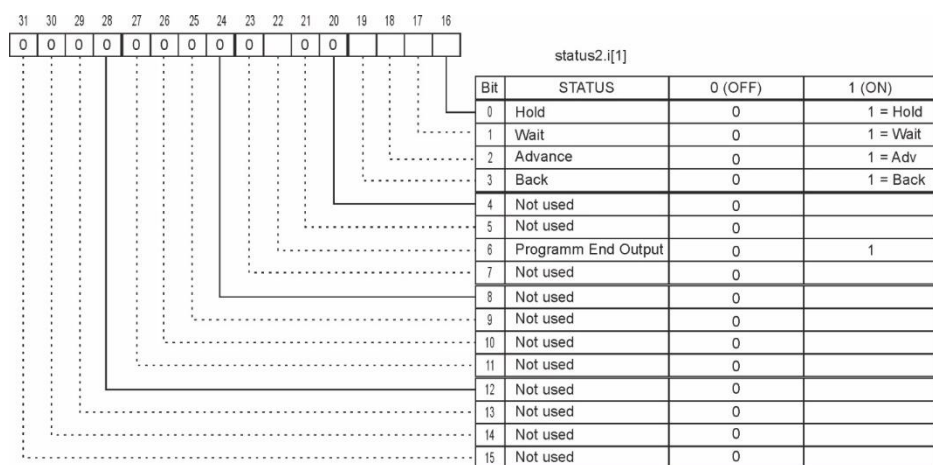


FSP Mode=0 – Pprogram SP, FSP Mode=1 – Fixed SP
Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

В.2.1.3 Статусний регістр програмного регулятора і крокових програм 1794 (0702h)



Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.
SGOx - Segment Output x/
TMx – Time Signal x/

В.2.1.4 Статусний регістр програмного регулятора і крокових програм 1795 (0703h)

Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів

Таблиця Г - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-302-K4

Пункт меню	Номер параметра меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Зав-кі налаштування	Крок зміни	Роз-діл	Примітка
CTRL 1 - Рівень «Налаштування регулятора 1»								
TYPE	00	Тип регулятора	-	0001 – 2-х позиційний регулятор 0002 – П-регулятор 0003 – 3-х позиційний регулятор 0004 – Сигналізатор/перетворювач*	0001	0001	3.3.2	*Опція в залежності від встановленого вихідного модуля див. пункт 3.3.5
DIR	01	Напрямок дії регулятора	-	0000 – охолодження 0001 – нагрів	0000	0001		
SP-H	02	- Верхня межа заданої точки SP (для регуляторів) - Обмеження нижньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		SP-H1
SP-L	03	- Нижня межа заданої точки SP (для регуляторів) - Обмеження верхньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		SP-L1
MV-H	04	Верхня межа пропорційного регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	100.0	0.001		MV-H1
MV-L	05	Нижня межа пропорційного регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001		MV-L1
HYS	06	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора)	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		Спільний параметр для всіх регуляторів
DB	07	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		
LbAE	08	Ширина зони діагностики обриву контуру	-	ON OFF				
LbAt	09	Час діагностики обриву контура	час	1...9999				
tOut	10	Період ПІД ШІМ регулятора (для модулів С і К) Тип аналогового виходу (для модулів АО)		1 ÷ 65 сек 0 – 0-20mA 1 – 4-20mA 2 – 0-10B	0001 0001			для модулів С і К для модулів АО
d_ON	11	Затримка на включення	час	0 – 250с				
D_OF	12	Затримка на виключення	час	0 – 250с				
H_ON	13	Мінімальний час утримування в стані включено	час	0 – 250с				
H_OF	14	Мінімальний час утримування в стані виключено	час	0 – 250с				
O_St	15	Стан виходу в режимі «СТОП»	-	0 – Режим виключено 1 – Включений вихід 2 – Виключений вихід				*Різні призначення в залежності від вибраного режиму
O_Er	16	Стан виходу в режимі «Аварія»	-	0 – Режим виключено 1 – Включений вихід 2 – Виключений вихід				*Різні призначення в залежності від вибраного режиму
CTRL 2 – Рівень «Налаштування регулятора 2»								
TYPE	00	Тип регулятора	-	0001 – 2-х позиційний регулятор 0002 – П-регулятор 0003 – резерв 0004 – Сигналізатор/перетворювач*	0001	0001	3.3.2	*Опція в залежності від встановленого вихідного модуля див. пункт 3.3.5
DIR	01	Напрямок дії регулятора	-	0000 – охолодження 0001 – нагрів	0000	0001		
SP-H	02	- Верхня межа заданої точки SP (для регуляторів) - Обмеження нижньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		SP-H2

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-302-K4

Пункт меню	Номер параметра меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Зав-кі налаштування	Крок зміни	Роз-діл	Примітка
CTRL 2 – Рівень «Загальні налаштування регулятора (продовження)»								
SP-L	03	- Нижня межа заданої точки SP (для регуляторів) - Обмеження верхньої межі вхідного сигналу при перетворенні на аналоговий вихід	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		SP-L2
MV-H	04	Верхня межа пропорційного регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	100.0	0.001		MV-H2
MV-L	05	Нижня межа пропорційного регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001		MV-L2
HYS	06	Гістерезис пропорційних регуляторів (коефіцієнт пропорційності позиційного регулятора)	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		Спільний параметр для всіх регуляторів
DB	07	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		
LbAE	08	Ширина зони діагностики обриву контуру	-	ON OFF				
LbAt	09	Час діагностики обриву контуру	час	1...9999				
tOut	10	Період ПІД ШІМ регулятора (для модулів С і К)		1 ÷ 65 сек	0001			для модулів С і К
		Тип аналогового виходу (для модулів АО)		0 – 0-20mA 1 – 4-20mA 2 – 0-10V	0001			для модулів АО
d ON	11	Затримка на включення	час	0 – 250с	0	1		
D OF	12	Затримка на виключення	час	0 – 250с	0	1		
H_ON	13	Мінімальний час утримування в стані включено	час	0 – 250с	0	1		
H_OF	14	Мінімальний час утримування в стані виключено	час	0 – 250с	0	1		
O_St	15	Стан виходу в режимі «СТОП»	-	0 – Режим виключено 1 – Включений вихід 2 – Виключений вихід	0	1		*Різні призначення в залежності від вибраного режиму
O_Er	16	Стан виходу в режимі «Аварія»	-	0 – Режим виключено 1 – Включений вихід 2 – Виключений вихід	0	1		*Різні призначення в залежності від вибраного режиму
AI_1 – Рівень «Налаштування аналогового входу»								
TYPE	00	Тип вхідного сигналу	-	0001 – 0÷10 В 0002 – 0÷100 мВ 0003 – -10÷10 В 0004 – -100÷100 мВ 0005 – 0÷5 мА 0006 – 0÷20 мА 0007 – 4÷20 мА 0008 – -5÷5 мА 0009 – -20 мА÷20 мА 0010 – термопара ТХА(К) 0011 – термопара ТХК(Л) 0012 – термопара ТНН (N) 0013 – термопара ТЖК (J) 0014 – термопара ТПП10(S) 0015 – термопара ТПП(R) 0016 – термопара ТПР(В) 0017 – термопара ТМКн(Т) 0018 – термопара ТХКн(Е) 0019 – термопара ТВР-1(A-1) 0020 – термопара ТВР-2 (A-2) 0021 – термопара ТВР-3 (A-3) 0022 – термоопір ТСМ 100М 0023 – термоопір ТСМ 50М 0024 – термоопір ТСП 100П 0025 – термоопір ТСП 50П 0026 – термоопір Pt100 0027 – термоопір Pt500 0028 – термоопір Pt1000 0029 – термоопір ТСН 100Н 0030 – опір 0÷2500 Ом 0031 – опір 0÷300 Ом	0002	0001	3.3.1	

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-302-К4

Пункт меню	Номер параметра меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Зав-кі налаштування	Крок зміни	Роз-діл	Примітка
FUNC	01	Тип шкали вхідного сигналу	-	0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	0000	0001		
BEGN	02	Нижня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
RANG	03	Верхня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		
DECP	04	Положення десятичного розділювача вхідного сигналу для формату int	-	0000 – "xxxx", 0001 – "xxx.x" 0002 – "xx.xx", 0003 – "x.xxx"	0001	0001		
TF	05	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	сек.	0.000 ÷ 60.00	000.5	0.001		
OFFS	06	Зміщення вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
TC_M	07	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	-	0000 - ручна 0001 - автоматична	0000	0001		
TC_U	08	Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
MATH	09	Функція математичної обробки сигналу	-	0000 – Відключено 0001 – SQRT (корінь квадратний $FV1 = \sqrt{AI1}$) 0002 – SUM (сума $FV1 = AI1 * K0 + AI2 * K1$) 0004 – RSUM (середнє $FV1 = \frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}$) 0005 – SQSM (квадрат з суми $FV1 = \sqrt{\frac{AI1 * K0 + AI2 * K1}{2}}$)	0000	0001		
K0	10	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K0	техн. од.	Від мінус 100.0 до 100.0	0.000	0.1		
K1	11	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K1		Від мінус 100.0 до 100.0	0.000	0.1		

AI_2 – Рівень «Налаштування аналогового входу»

TYPE	00	Тип вхідного сигналу	-	0001 – 0÷10 В 0002 – 0÷100 мВ 0003 – -10÷10 В 0004 – -100÷100 мВ 0005 – 0÷5 мА 0006 – 0÷20 мА 0007 – 4÷20 мА 0008 – -5÷5 мА 0009 – -20 мА÷20 мА 0010 – термопара ТХА(К) 0011 – термопара ТХК(Л) 0012 – термопара ТНН (N) 0013 – термопара ТЖК (J) 0014 – термопара ТПП10(S) 0015 – термопара ТПП(R) 0016 – термопара ТПП(В) 0017 – термопара ТМКн(Т) 0018 – термопара ТХКн(Е) 0019 – термопара ТВР-1(A-1) 0020 – термопара ТВР-2 (A-2) 0021 – термопара ТВР-3 (A-3) 0022 – термоопір ТСМ 100М 0023 – термоопір ТСМ 50М 0024 – термоопір ТСП 100П 0025 – термоопір ТСП 50П 0026 – термоопір Pt100 0027 – термоопір Pt500 0028 – термоопір Pt1000 0029 – термоопір ТСН 100Н 0030 – опір 0÷2500 Ом 0031 – опір 0÷300 Ом	0002	0001	3.3.1	
FUNC	01	Тип шкали вхідного сигналу	-	0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	0000	0001		
BEGN	02	Нижня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-302-К4

Пункт меню	Номер параметра меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Зав-кі налаштування	Крок зміни	Роз-діл	Примітка
AI_2 – Рівень «Налаштування аналогового входу»								
RANG	03	Верхня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		
DECP	04	Положення десятичного розділювача вхідного сигналу для формату int	-	0000 – "xxxx", 0001 – "xxx.x" 0002 – "xx.xx", 0003 – "x.xxx"	0001	0001		
TF	05	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	сек.	0.000 ÷ 60.00	000.5	0.001		
OFFS	06	Зміщення вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
TC_M	07	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	-	0000 - ручна 0001 - автоматична	0000	0001		
TC_U	08	Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
MATH	09	Функція математичної обробки сигналу	-	0000 – Відключено 0001 – SQRT (корінь квадратний $FV2 = \sqrt{AI2}$) 0002 – SUM (сума $FV2 = AI2 * K0 + AI1 * K1$) 0003 – DIFF (різниця $FV2 = AI2 * K0 - AI1 * K1$) 0004 – RSUM (середнє $FV2 = \frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}$) 0005 – SQSM (квадрат з суми $FV2 = \sqrt{\frac{AI2 * K0 + AI1 * K1}{2}}$)	0000	0001		
K0	10	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K0	техн. од.	Від мінус 100.0 до 100.0	0.000	0.1		
K1	11	Коефіцієнт для розрахунку значення по математичній функції K1		Від мінус 100.0 до 100.0	0.000	0.1		
AL_1 – Рівень «Налаштування сигналізаційних контурів»								
TP_1	02	Тип сигналізації контуру 1		0000 – відключена 0001 – поза межами Upper/Lower 0002 – більше Upper Limit 0003 – менше Lower Limit 0004 – в межах Upper/Lower Девіаційна сигналізація: 0005 – поза межами Upper/Lower 0006 – більше Upper Limit 0007 – менше Lower Limit 0008 – в межах Upper/Lower				
AN_1	00	Уставка Upper Limit контуру 1	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
AL_1	00	Уставка Lower Limit контуру 1	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
HY_1	03	Гістерезис сигналізації контуру 1	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		
AL_2 – Рівень «Налаштування сигналізаційних контурів»								
TP_2	02	Тип сигналізації контуру 2		0000 – відключена 0001 – поза межами Upper/Lower 0002 – більше Upper Limit 0003 – менше Lower Limit 0004 – в межах Upper/Lower Девіаційна сигналізація: 0005 – поза межами Upper/Lower 0006 – більше Upper Limit 0007 – менше Lower Limit 0008 – в межах Upper/Lower				
AN_2	00	Уставка Upper Limit контуру 2	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
AL_2	00	Уставка Lower Limit контуру 2	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
HY_2	03	Гістерезис сигналізації контуру 2	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-302-К4

Пункт меню	Номер параметра меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Зав-кі налаштування	Крок зміни	Роз-діл	Примітка
SCRN - Рівень «Налаштування екранів відображення»								
qpg	00	Кількість екранів	-	0001 – не використовується 0002 ... 0006 –	0001			
SCr_1 - SCr_6	01	Налаштування вибраних екранів	-	Див. 3.3.3 "Налаштування екранів відображення"				
COMM – Рівень «Налаштування мережевих параметрів інтерфейсу RS-485»								
PRTK	00	Не використовується	-				Дод. В	
NODE	01	Адрес перетворювача в мережі	-	1 ÷ 255	0001	0001		0000 – регулятор відключений від мережі
BDR	02	Швидкість обміну	-	0000 – 2400 0001 – 4800 0002 – 9600 0003 – 14400 0004 – 19200 0005 – 28800 0006 – 38700 0007 – 57600 0008 – 76800 0009 – 115200 0010 – 230400 0011 – 460800 0012 – 921600	0009	0001		
PRTY	03	Контроль парності	-	0000 – без контролю парності 0001 – контроль по парності 0002 – контроль по непарності	0000			
STOP	04	Стоп біт	-	0000 – один стоп біт 0001 – два стоп біта				
Memory - Рівень «пам'яті»								
SAVE	00	Збереження внесених змін	-	0001 – зберегти	-	-	-	
Code	01	Код виробу	-		720	-		
vET	02	Версія ПЗ	-		20	-		
Md_1	03	Тип модуля 1	-	1 - Реле 2 - Транзисторна оптопара 3 - Симісторна оптопара 4 - Твердотільне реле 5 - Аналоговий вихід				
Md_2	04	Тип модуля 2	-	1 - Реле 2 - Транзисторна оптопара 3 - Симісторна оптопара 4 - Твердотільне реле 5 - Аналоговий вихід				