



РЕГУЛЯТОР ПРОГРАМНИЙ

MIK-341-K6

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421457.095 PE

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2023**

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. Автолившмашівська, 5 Б,



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



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



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



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



<http://www.microl.ua>



microl_support

Copyright © 2001-2021 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	6
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя.....	9
1.5 Маркування та пакування	9
2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ.....	10
3 КОНСТРУКЦІЯ І ВНУТРІШНЯ СТРУКТУРА	11
3.1 Конструкція	11
3.2 Структурна схема	12
3.3 Внутрішня структура	13
3.4 Приклад налаштування регулятора.....	15
4 ФУНКЦІЇ І ПРИНЦИП РОБОТИ	17
4.1 Налаштування аналогового входу	17
4.2 Функції крокових програм.....	20
4.3 Запуск і зупинка роботи крокової програми	22
4.4 Робота із заданою точкою SP.....	24
4.5 Команди керування регулятором	25
4.6 Принцип роботи регуляторів	26
4.7 Двопозиційний регулятор	28
4.8 Трипозиційний регулятор.....	30
4.9 ПІД-аналоговий регулятор.....	32
4.10 ПІД-ШИМ регулятор	33
4.11 ПІД імпульсний регулятор	35
4.12 Сигналізаційні функції.....	36
4.13 Використання дискретних входів	38
4.14 Використання функціональної клавіші PF	39
4.15 Використання дискретних виходів	40
4.16 Принцип роботи аналогового виходу.....	41
5 ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ.....	42
5.1 Експлуатаційні обмеження при використанні регулятора	42
5.2 Підготовка регулятора до застосування	42
5.3 Режим РОБОТА (OPERATION LEVEL)	42
5.5 Порядок налаштування аналогових входів і аналогового виходу	48
5.6 Ручна установка параметрів регулювання по перехідній функції.....	48
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	49
6.1 Загальні вказівки	49
6.2 Заходи безпеки.....	49
7 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	50
7.1 Умови зберігання регулятора	50
7.2 Умови транспортування регулятора.....	50
8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	50
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ І ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ.....	51
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ.....	52
Додаток Б.1 Схема зовнішніх з'єднань	52
Додаток Б.2 Підключення дискретних навантажень.....	53
Додаток Б.3 Схема підключення інтерфейсу RS-485.....	54
ДОДАТОК В - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ.....	55
Додаток В.1 Загальні відомості	55
Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів	55
Додаток В.3 MODBUS протокол	60
Додаток В.4 Формат команд.....	61
Додаток В.5 Рекомендації з програмування обміну даними з регулятором	61
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ.....	63

Ця настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів з призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **універсального мікропроцесорного програмного регулятора MIK-341-K6** (далі по тексту - **регулятор MIK-341-K6**).

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	Вимірювана 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
FSP	Fixed Setpoint	Локальне завдання
PSP	Program Setpoint	Програмне завдання
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 MIK-341-K6 являє собою новий клас сучасних цифрових регуляторів безперервної дії з аналоговим і дискретним виходом. Регулятор застосовується для керування багатоступінчастими температурними режимами у системах керування, технологія яких вимагає поступової зміни регульованого параметра.

Регулятор MIK-341-K6 дозволяє забезпечити високу точність підтримки значення вимірюваного параметра. *Відмінною особливістю* регулятора MIK-341-K6 є наявність трирівневої гальванічної ізоляції 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 MIK-341-K6:

- вимірювання контрольованого вхідного фізичного параметра, обробки, перетворення і відображення його поточного значення на вбудованому чотирирозрядному цифровому індикаторі,
- програмне керування технологічним процесом по 16-ти крокам однієї з 8 налаштованих програм, які задаються у вигляді лінійної інтерполяції з довільним нахилом,
- налаштування умов переходу між кроками, налаштування слідування за параметром,
- формування вихідного аналогового або дискретного сигналу управління зовнішнім виконавчим механізмом, забезпечуючи аналогове дискретне регулювання вхідного параметра по П, ПІ, ПД або ПІД закону відповідно до заданої користувачем логікою роботи і параметрами регулювання,
- формування вихідних сигналів технологічної сигналізації як по кожному кроку, так і при виникненні аварійних ситуацій.

1.2 Позначення регулятора при замовленні і комплект поставки

1.2.1 Регулятор позначається наступним чином:

MIK-341-K6-AA-B-C-D-E-U,

де:

AA - 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 – опір від 0 Ом до 2500 Ом
- 23 – опір від 0 Ом до 300 Ом
- 24 – термоопір ТСМ 100М, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C
- 25 – термоопір ТСМ 50М, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C
- 26 – термоопір ТСП 100П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 27 – термоопір ТСП 50П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 28 – термоопір Pt100, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 29 – термоопір Pt500, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 30 – термоопір Pt1000, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C
- 31 – термоопір ТСН 100Н, $W_{100} = 1,6170$, від мінус 50°C до плюс 180°C
- 32 – термоопір NTC 1 кОм, від мінус 50°C до плюс 150°C
- 33 – термоопір NTC 3 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C
- 34 – термоопір NTC 5 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C
- 35 – термоопір NTC 10 кОм, від мінус 30°C до плюс 60°C
- 36 – термоопір NTC 10 кОм, від мінус 15°C до плюс 90°C

В – тип другого вхідного аналогового сигналу (для підключення датчика компенсації холодного спаю термопар):

- 01** – внутрішній
02 – зовнішній (датчик Pt1000, в комплект поставки не входить)

С - код вихідного аналогового сигналу:

- 1** – від 0 мА до 5 мА (у випадку замовлення налаштування на інші типи вихідних сигналів буде неможливим)
2 – від 0 мА до 20 мА
3 – від 4 мА до 20 мА
4 – від 0 В до 10 В

D - тип 1-2 вихідних дискретних сигналів:

- T** - транзисторні виходи (при необхідності роботи зі швидким ПІД-ШИМ регулятором)
P - релейний вихід

E - тип 3-4 вихідних дискретних сигналів:

- T** - транзисторні виходи
P - релейні виходи

U - напруга живлення:

- 230** – 230 В змінного струму
24 – 24 В постійного струму

Наприклад, замовлений регулятор: **MIK-341-K6-07-01-2-P-P-230**

При цьому виготовлення і постачання споживачеві підлягає:

- 1) Вхід аналоговий AI1 код **07** – уніфікований сигнал від 4 до 20 мА,
- 2) Вхід аналоговий AI2 код **01** – внутрішній датчик термокомпенсації,
- 3) Вихід аналоговий AO код **2** – від 0 мА до 20 мА,
- 4) Виходи дискретні 1-2 код **P** – релейні,
- 5) Виходи дискретні 3-4 код **P** – релейні,
- 6) Напруга живлення код **230** – 230 В змінного струму.

1.2.2 Комплект поставки регулятора MIK-341-K6 наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Комплект поставки регулятора MIK-341-K6

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.421457.095	Мікропроцесорний регулятор MIK-341-K6	1
ПРМК.421457.095 PE	Настанова щодо експлуатування	1*
ПРМК.421457.095 ПС	Паспорт	1
ПРМК.421457.095 IH2	Комунікаційні функції. Інструкція (www.microl.ua)	*
B3-07	Комплект кріпильних затискних елементів (2 штуки)	1
SH220-3.81-08P	Роз'єм для підключення зовнішніх вхідних і вихідних кіл	2
SH230-5.0-12P	Роз'єм для підключення дискретних виходів	1
SH230-5.0-03P	Роз'єм мережевий (230 В)	1**
SH220-3.81-03P	Роз'єм мережевий (24 В)	1***

* - доступна для скачування на сайті <http://microl.ua/>
 ** - при поставці регулятора з живленням 230 В змінного струму
 *** - при поставці регулятора з живленням 24 В постійного струму

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	1
Тип першого вхідного аналогового сигналу	Уніфіковані Постійний струм (IEC 60381-1): від 0 мА до 5 мА від 0 мА до 20 мА від 4 мА до 20 мА Напруга постійного струму (IEC 60381-2): від 0 В до 10 В Постійний струм: від -5 мА до 5 мА від -20 мА до 20 мА

Продовження таблиці 1.3.1 - Технічні характеристики аналогових вхідних сигналів

Тип першого вхідного аналогового сигналу	Напруга постійного струму: 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): ТСМ 50М, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C ТСМ 100М, $W_{100} = 1,428$, 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 Pt100, $a = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt500, $a = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt1000, $a = 0,00385$, 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 IEC 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	$<0.2\% / 10^\circ\text{C}$
Період вимірювання, не більше	0.1 сек
Гальванічна розв'язка	Вхід ізолюваний від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В



При замовленні входу типу "термопара" в якості входу температурної корекції (компенсації термо-ЕРС вільних кінців термопари) може використовуватись давач температури, розташований біля клем на тильній стороні регулятора, або зовнішній давач температури Pt1000, підключений до другого аналогового входу.

1.3.2 Аналоговий вихідний сигнал

Таблиця 1.3.2 - Технічні характеристики аналогових уніфікованих вихідних сигналів

Технічна характеристика	Значення
Кількість аналогових виходів	1
Тип вихідного аналогового сигналу	Постійний струм (IEC 60381-1): від 0 мА до 5 мА від 0 мА до 20 мА від 4 мА до 20 мА Напруга постійного струму (IEC 60381-2): від 0 В до 10 В
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	$<0.2\% / 10^\circ\text{C}$
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	3 (входи будь-якої полярності)
Сигнал логічного "0" - стан ВІДКЛЮЧЕНО	0-7 В
Сигнал логічної "1" - стан ВКЛЮЧЕНО	18-30 В
Вхідний струм (споживання по входу)	≤ 10 мА
Гальванічна розв'язка	Входи з'єднані в групу та ізольовані від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.

1.3.4 Дискретні вихідні сигнали

1.3.4.1 Транзисторний вихід

Таблиця 1.3.4.1 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Відкритий колектор (NPN транзистора)
Максимальна напруга комутації	≤ 40 В постійного струму
Максимальний струм навантаження кожного виходу	≤ 100 мА
Сигнал логічного "0"	Розімкнутий стан транзисторного ключа
Сигнал логічної "1"	Замкнутий стан транзисторного ключа.
Вид навантаження	Активна, індуктивна
Гальванічна розв'язка	Виходи: 2 ізольовані групи по 2 канали. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.

1.3.4.2 Релейний вихід

Таблиця 1.3.4.2 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4
Тип виходу	Замикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	230 В
Максимальне значення змінного струму	≤ 5 А при резистивному навантаженні ≤ 3 А при індуктивному навантаженні ($\cos\phi = 0,4$)
Максимальна напруга комутації постійного струму	від 5 В до 30 В
Максимальне значення постійного струму при комутації резистивним навантаженням	від 10 мА до 5 А
Сигнал логічного "0"	Розімкнутий стан контактів реле
Сигнал логічної "1"	Замкнутий стан контактів реле
Гальванічна розв'язка	Виходи: 2 ізольовані групи по 2 канали. Напруга гальванічної розв'язки не менше 1500 В.

1.3.5 Регулятор

Таблиця 1.3.5 - Технічні характеристики регулятора

Технічна характеристика	Значення
Число контурів регулювання	1
Структура регулятора (закони регулювання)	П, ПІ, ПД, ПІД, Двопозиційний, Трипозиційний
Контрольовані параметри	Вимірювальна величина, задана точка, значення виходу
Вид балансування вузла задавача	Статичне, динамічне

1.3.6 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.6 - Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Кількість 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)
Гальванічне розділення кіл	Інтерфейс гальванічно ізольований від інших кіл. Напруга гальванічного розв'язку не менше 500 В.

1.3.7 Електричні дані

Таблиця 1.3.7 - Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Живлення регулятора від мережі: - постійного струму - змінного струму	від 18 В до 36 В від 100 В до 242 В, 50 Гц
Споживання регулятора від мережі: - постійного струму - змінного струму	≤ 250 мА ≤ 8.5 В·А
Енергонезалежність даних	EEPROM, сегнетоелектрична NVRAM

1.3.8 Умови експлуатування

Таблиця 1.3.8 - Умови експлуатування

Технічна характеристика	Значення
Кріплення регулятора	щитове
Габаритні розміри (ВхШхГ)	96 мм х 96 мм х 106 мм
Монтажна глибина	135 мм
Виріз на панелі	92 ^{+0,8} х 92 ^{+0,8} мм
Положення при монтажі	згідно з проектом
Маса блоку, не більше	500 г



Експлуатація 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 регулятор відповідає класу V.6.H згідно з ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

1.3.12 За стійкістю до механічного впливу регулятор МІК-341-К6 відповідає виконанню 5 згідно ДСТУ ГОСТ 22261-94.

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

1.3.14 Середній час відновлення працездатності МІК-341-К6 - не більше 4 годин.

1.3.15 Середній термін експлуатування - не менше 10 років.

1.3.16 Середній термін зберігання - 1 рік.

1.3.17 Ізоляція електричних кіл МІК-341-К6 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.

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

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.

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

Найменування	Призначення
1 Вольтметр універсальний Щ300	Вимірювання вихідного сигналу і контроль напруги живлення
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 комплексу поставки упакований згідно з кресленнями підприємства-виробника.

2 Функціональні можливості

Структура регулятора MIK-341-K6 дозволяє вести технологічні процеси будь-якої складності і тривалості.

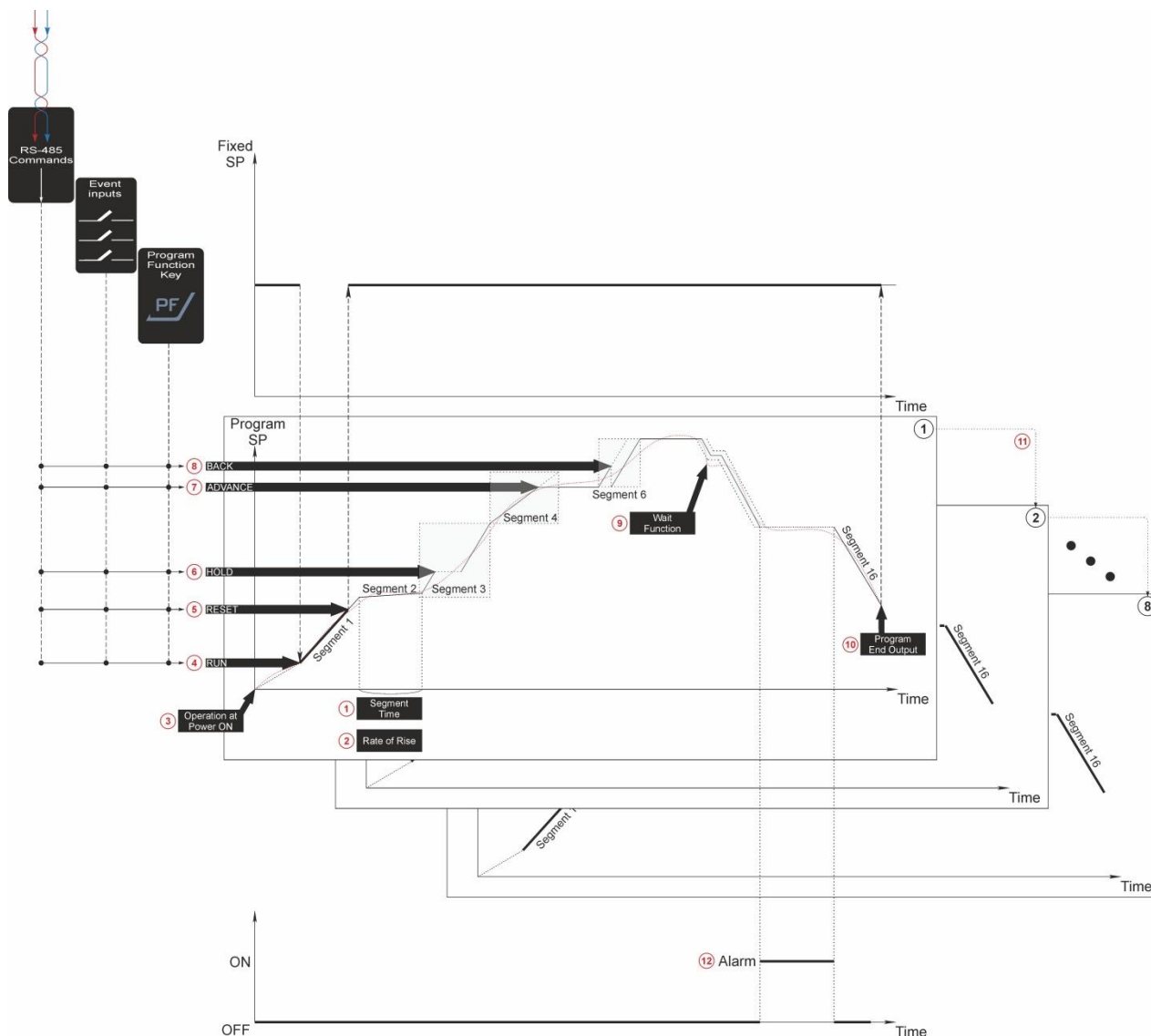


Рисунок 2.1 – Функціональна схема регулятора MIK-341-K6

Функції:

- **Час сегменту (1) "Segment Time", швидкість зміни завдання (2) "Rate of Rise"**. Для кожного окремого сегменту можна налаштувати як час його тривалості, так і швидкість зміни завдання із можливістю налаштування одиниць вимірювання;

- **Режим роботи при включенні живлення (3) "Operation at Power ON"**. При включенні живлення регулятор може відразу перейти до роботи із програмним завданням, або ж почати роботи із фіксованим завданням;

- **Команди керування програмою**, які можна задавати або з верхнього рівня, або за допомогою дискретних входів, або ж за допомогою функціональної клавіші на передній панелі:

- **РОБОТА (4) "RUN"**: програма в процесі роботи;
- **СТОП (5) "RESET"**: програма закінчила свою роботу;
- **ПАУЗА (6) "HOLD"**: переведення програми в режим "пауза";
- **ПЕРЕХІД (7) "ADVANCE"**: перехід із поточної позиції до початку наступного сегменту;
- **ПОВЕРНЕННЯ (8) "BACK"**: перехід із поточної позиції на початок поточного сегменту.

- **Функція слідування за завданням (9) "Wait Function"**. Користувач має змогу налаштувати межі, при виході вхідного параметру за які програма автоматично перейде в режим "очікування" і буде перебувати в ній до моменту повернення параметру в норму;

- **Режим роботи після закінчення програми (10) "Program End Output"**. Регулятор може або закінчити свою роботу, або перейти на регулювання по фіксованому завданню;

- **Перехід до наступної програми (11) "Link Destination"**. Після закінчення однієї програми регулятор може автоматично перейти до наступної, таким чином збільшивши кількість сегментів для керування;

- **Сигналізація (12) "Alarm"**. На кожному з сегментів можна налаштувати

3 Конструкція і внутрішня структура

3.1 Конструкція

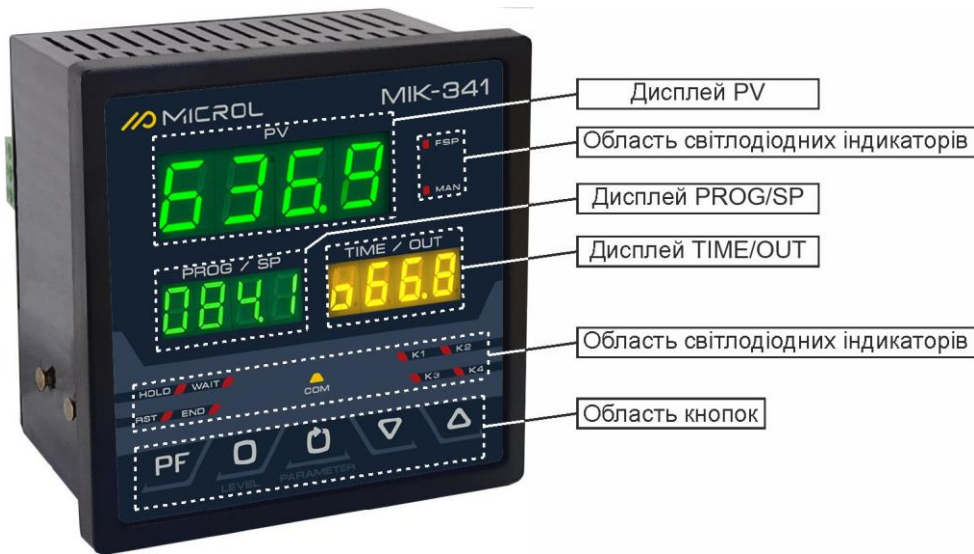


Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд регулятора MIK-341-K6

3.1.1 Призначення дисплеїв

- **PV** У режимі РОБОТА відображає значення вимірюваної величини або одного з параметрів з оперативного рівня відображення.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображає назву рівня конфігурації / назву параметру / значення параметру.
- **PROG/SP** У режимі РОБОТА відображає номер поточних програми та кроку або значення заданої точки.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ відображає назву параметру.
- **TIME/OUT** У режимі РОБОТА відображає час поточного кроку або вихід регулятора.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ участі не бере.

3.1.2 Призначення світлодіодних індикаторів

- **FSP** Світиться, якщо регулятор працює із фіксованою заданою точкою.
- **MAN** Світиться, якщо регулятор знаходиться в ручному режимі управління, і не світиться, якщо регулятор знаходиться в автоматичному режимі управління.
- **HOLD** Світиться, якщо регулятор переведений в режим "паузи".
- **WAIT** Світиться, якщо регулятор переведений в режим "очікування".
- **RST** Світиться, якщо крокова програма не використовується (режим "Reset") і не світиться, якщо крокова програма в роботі (режим "Run").
- **END** Світиться, якщо крокова програма закінчила свою роботу.
- **COM** Блимає, якщо відбувається передача даних по інтерфейсному каналу зв'язку.
- **K1÷K4** Світиться, якщо відповідний дискретний вихід знаходиться у замкнутому стані.

3.1.3 Призначення клавiш

PF

Клавiша "PF". У режимі РОБОТА виконує функцію, призначену користувачем.

LEVEL

Клавiша "Level". Тривале натиснення викликає меню КОНФІГУРУВАННЯ.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для просування між рівнями меню.

PARAMETER

Клавiша "Parameter". У режимі РОБОТА використовується для просування між панелями відображення оперативних параметрів.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для входу на рівень меню і просування між параметрами рівня.



Клавіша "Up". При натисканні клавіші здійснюється збільшення вибраного параметра. При утриманні клавіші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.



Клавіша "Down". При натисканні клавіші здійснюється зменшення вибраного параметра. При утриманні клавіші в натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.

3.2 Структурна схема

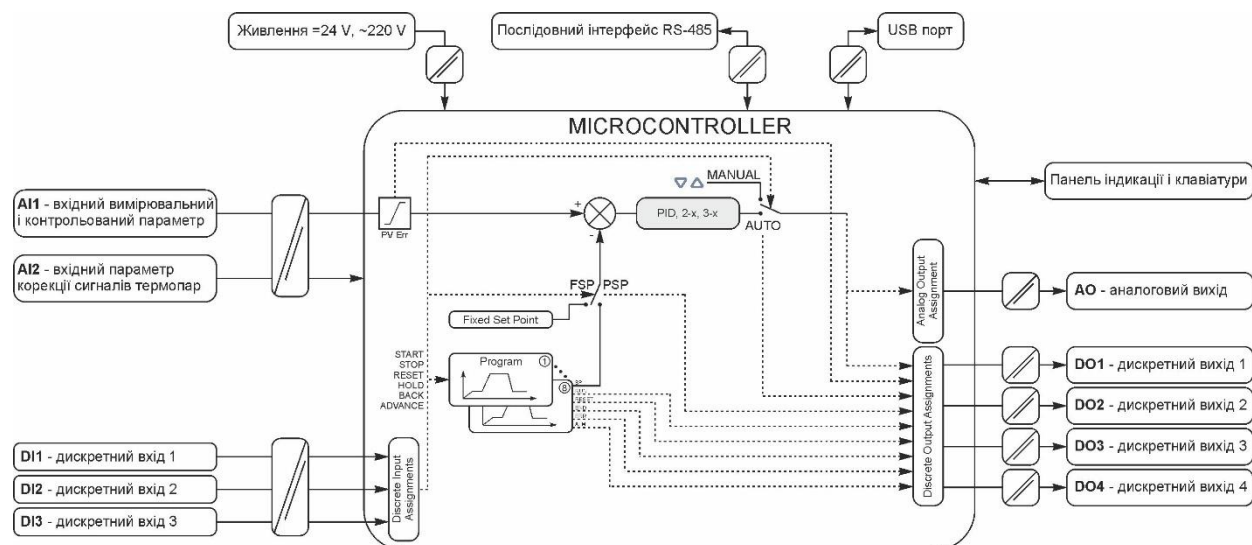


Рисунок 3.2 - Структурна схема регулятора MIK-341-K6

3.2.1 Призначення аналогових входів

Регулятор MIK-341-K6 обладнаний трьома аналоговими входами, перший з яких є входним контрольованим параметром, другий – параметром для корекції вхідного сигналу від термопар з датчиком Pt1000, третій може використовуватись в структурі функціональних блоків.

Аналоговий сигнал має процедуру обробки, яка використовується для його представлення в необхідній користувачеві формі.



Принцип обробки аналогового входу – див. пункт 4.1.
Конфігурування входу - див. пункт 5.4.

3.2.2 Призначення дискретних входів

Дискретні входи регулятора MIK-341-K6 є вільно програмованими, тобто кожному із входів може бути присвоєна одна із команд, наведених у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Призначення дискретних входів

Значення параметрів DI1÷DI3	Призначення
0000	Вхід не використовується
0001	Перемикання між RESET/RUN
0002	Перемикання між RUN/RESET
0003	Перемикання між AUTO/MANUAL
0004	Резерв
0005	Перемикання між Program SP / Fixed SP
0006	Скидання режиму роботи з FSP
0007	Перехід до роботи з FSP
0008	Команда HOLD (пауза)
0009	Команда ADVANCE (перехід)
0010	Команда BACK (назад)



1. Стани дискретного входу: "0" - на вхід не подано = 24В, "1" - на вхід подано = 24В.
2. Мінімальна тривалість сигналу на дискретному вході DI1 – DI3 не менше 0,5 секунд.
3. Принцип роботи дискретних входів – див. пункт 4.8.
4. Конфігурування входів - див. пункт 5.4.

3.2.3 Призначення аналогового виходу

Аналоговий вихід регулятора МІК-341-К6 може працювати як в структурі ПІД-регулятора, так і ретранслювати вхідний сигнал. Призначення виходу наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Призначення аналогового виходу

Значення параметру AOSC	Призначення
0000	Вихід не використовується
0001	Використання в структурі ПІД-регулятора
0002	Резерв
0003	Ретрансляція заданої точки SP
0004	Ретрансляція аналогового входу PV



Принцип роботи аналогового виходу – див. пункт 4.11.
Конфігурування виходу - див. пункт 5.4.

3.2.4 Призначення дискретних виходів

Дискретні виходи регулятора МІК-341-К6 можуть працювати як в структурі регуляторів, так і виконувати одну з наведених нижче функцій. Призначення виходу наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Призначення дискретних виходів

Значення параметрів DO1+DO4	Призначення
0000	Вихід не використовується
0001	2-х позиційний регулятор (3-х позиційний – команда Більше)
0002	3-х позиційний – команда Менше
0003	Вихід першого сигналізаційного контуру
0004	Вихід другого сигналізаційного контуру
0005	Вихід третього сигналізаційного контуру
0006	Вихід четвертого сигналізаційного контуру
0007	Сигнал про обрив вхідного давача
0008	Сигнал про закінчення роботи крокової програми
0009	Сигнал про початок роботи крокової програми
0010	Вихід першого часового сигналу
0011	Вихід другого часового сигналу
0012	Вихід третього часового сигналу
0013	Вихід четвертого часового сигналу
0014	Перший сигналізаційний вихід крокової програми
0015	Другий сигналізаційний вихід крокової програми
0016	Третій сигналізаційний вихід крокової програми
0017	Четвертий сигналізаційний вихід крокової програми
0018	П'ятий сигналізаційний вихід крокової програми
0019	Шостий сигналізаційний вихід крокової програми



Принцип роботи дискретних виходів – див. пункт 4.10.
Конфігурування дискретних виходів - див. пункт 5.2.

3.3 Внутрішня структура

При включенні живлення регулятор МІК-341-К6 переходить на рівень відображення оперативних параметрів (**Operation Level**), детальний опис якого наведений в пункті 5.3.

Зміна налаштувань проводиться на одному із рівнів конфігурації регулятора, внутрішня структура якого зображена на рисунку 3.3.1. Призначення рівнів конфігурації наведено в таблиці 3.3.

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

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

За допомогою клавіш програмування ,  на дисплеї ввести необхідний пароль і короткочасно натиснути кнопку .

Перехід між рівнями конфігурації здійснюється за допомогою клавіш "Up" і "Down".



Детальний опис рівнів конфігурації і параметрів – див. пункти 5.3 і 5.4.

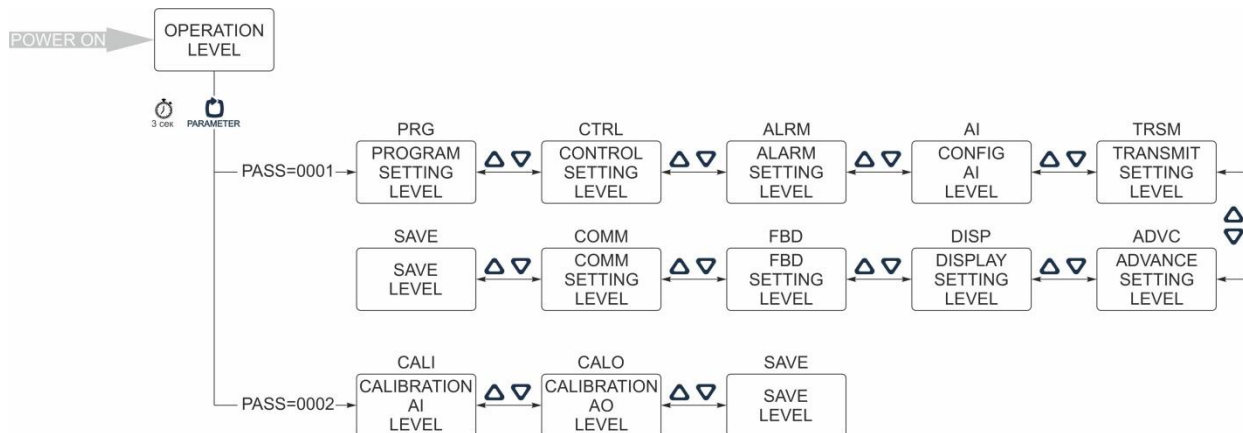


Рисунок 3.3.1 – Внутрішня структура регулятора MIK-341-K6

Таблиця 3.3 – Призначення рівнів конфігурації

Назва рівня	Індикація	Призначення рівня
Operation Level	---	Відображення параметрів, необхідних для оперативного керування регулятором
Program Setting Level	PRG	Налаштування контурів крокових програм
Control Setting Level	CTRL	Налаштування параметрів крокових програм і регулятора
Alarm Setting Level	ALRM	Налаштування параметрів сигналізації крокових програм
Config AI Level	AI	Налаштування аналогового входу
Transmit Setting Level	TRSM	Налаштування дискретних входів і виходів та аналогового виходу
Display Setting Level	DISP	Налаштування вікон відображення (в даній версії не використовується)
FBD Setting Level	FBD	Налаштування функціональних блоків (в даній версії не використовується)
Communication Setting Level	COMM	Налаштування мережевих параметрів
Calibration AI Level	CALI	Калібрування аналогового входу
Calibration AO Level	CALO	Калібрування аналогового виходу
Save Level	SAVE	Збереження конфігурації

3.3.1 Зміна параметрів

Для входу на рівень конфігурації необхідно короткочасно натиснути кнопку "Parameter".

Перехід між параметрами здійснюється за клавіш "Up" і "Down". Для повернення до попереднього рівня необхідно кнопку "Parameter" затримати в затисненому стані на 2 секунди.

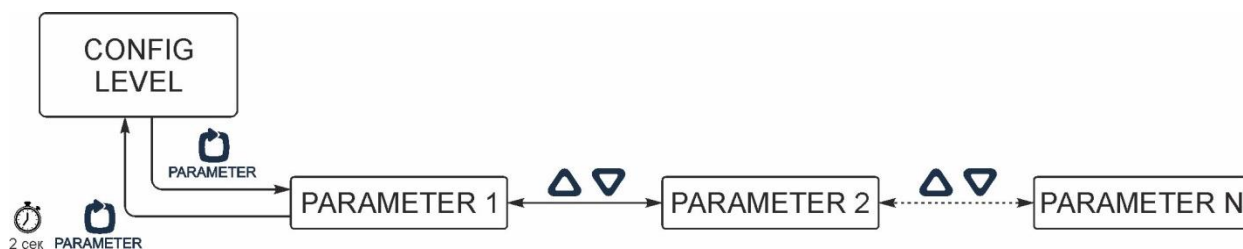


Рисунок 3.3.2 – Перехід між конфігураційними параметрами регулятора MIK-341-K6

3.3.2 Фіксація і збереження параметрів

Для зміни параметра необхідно натиснути кнопку "Up" або "Down" - значення параметра при цьому почне моргати. Клавішами "Up" або "Down" ввести необхідне значення і натиснути кнопку "Parameter" – значення буде зафіксоване на вибраному значенні.

Щоб повернутись до вибору параметру, необхідно ще раз натиснути кнопку "Parameter".

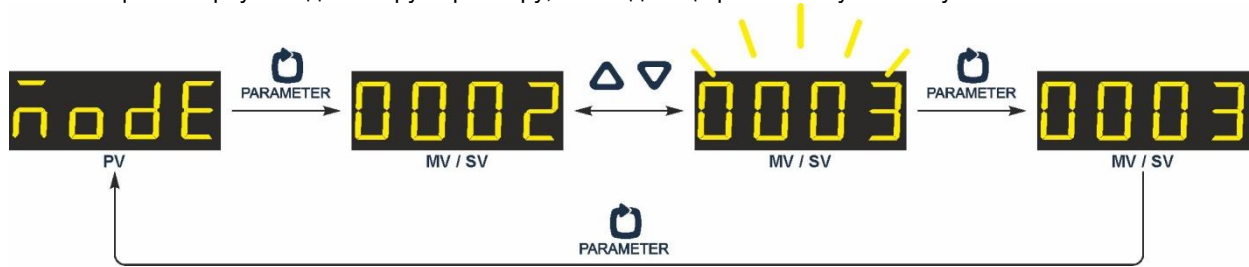


Рисунок 3.3.3 – Фіксація зміни параметру регулятора МІК-341-К6



Процедура збереження внесених змін в енергонезалежній пам'яті – див. пункт 5.4.2.

3.4 Приклад налаштування регулятора

В даному пункті описаний процес налаштування регулятора для обробки керамічних виробів в муфельній печі, що передбачає поступовий нагрів із певними витримками.

Технологічний процес нагріву зображений на рисунку 3.4.1.

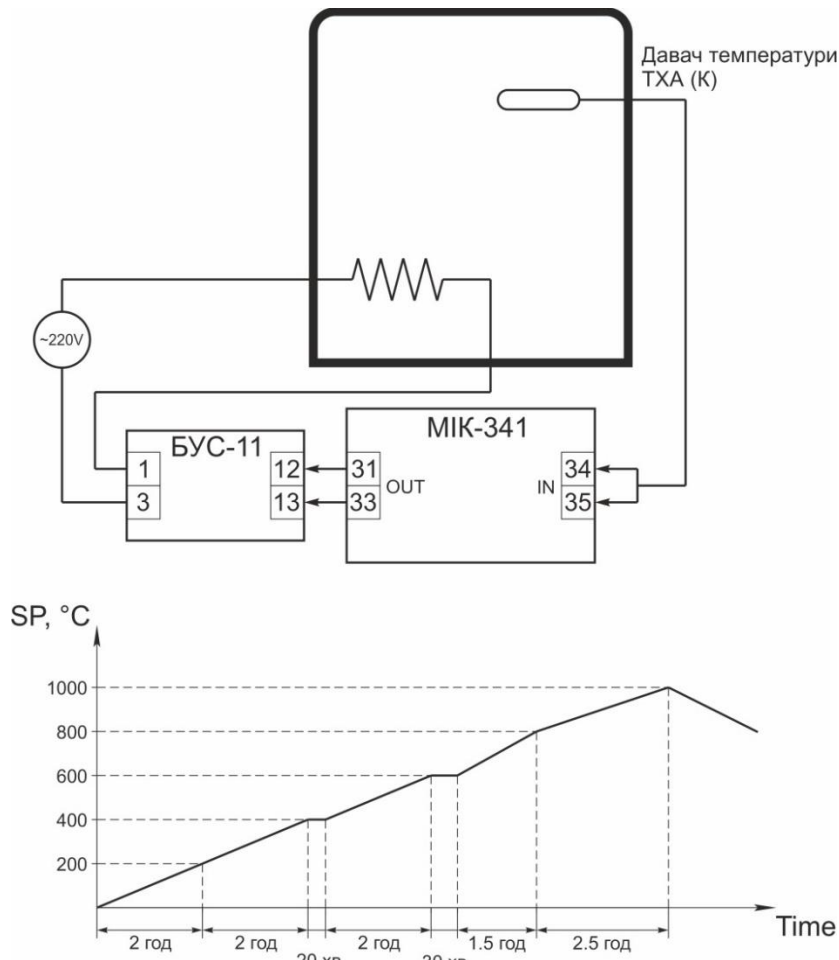


Рисунок 3.4.1 – Схема та процес нагріву керамічних деталей

Початкові дані:

- тип входу: термопара ТХА(К) з діапазоном вимірювання -100÷1300°C;
- метод регулювання: ПІД-регулювання;
- тип виходу: аналоговий. Для підвищення точності в схемі додатково використовується блок керування симістором БУС-11.

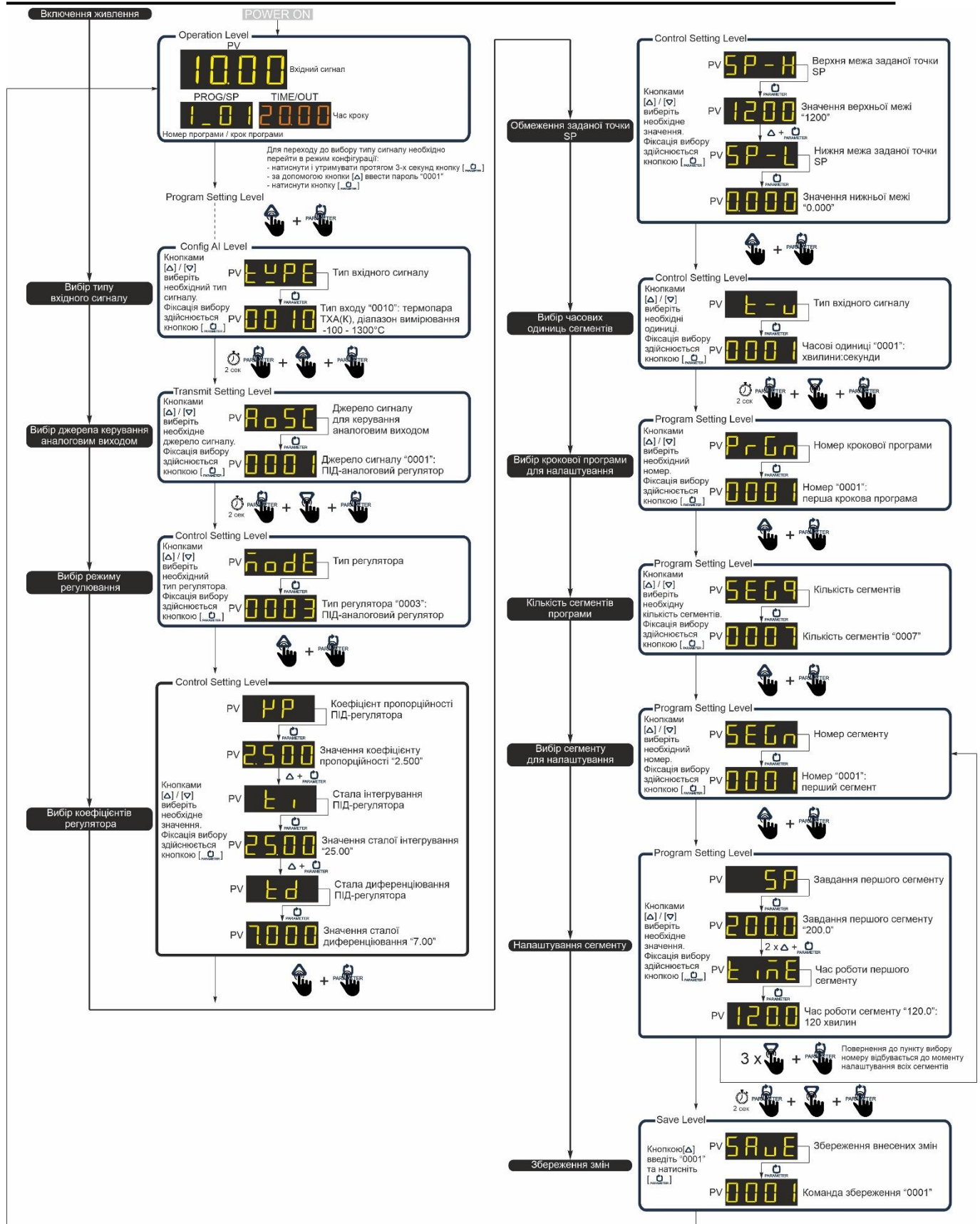


Рисунок 3.4.2 – Процедура налаштування регулятора

4 Функції і принцип роботи

4.1 Налаштування аналогового входу

4.1.1 Блок обробки аналогового входу

Регулятор МІК-341-К6 обладнаний двома аналоговими входами AI, перший з яких є вхідним контрольованим параметром, другий – параметром для корекції вхідного сигналу від термопар.

Аналоговий сигнал має процедуру обробки, яка використовується для його представлення в необхідній користувачеві формі. На рисунку 4.1 показана функціональна схема блоку обробки аналогового вхідного сигналу.

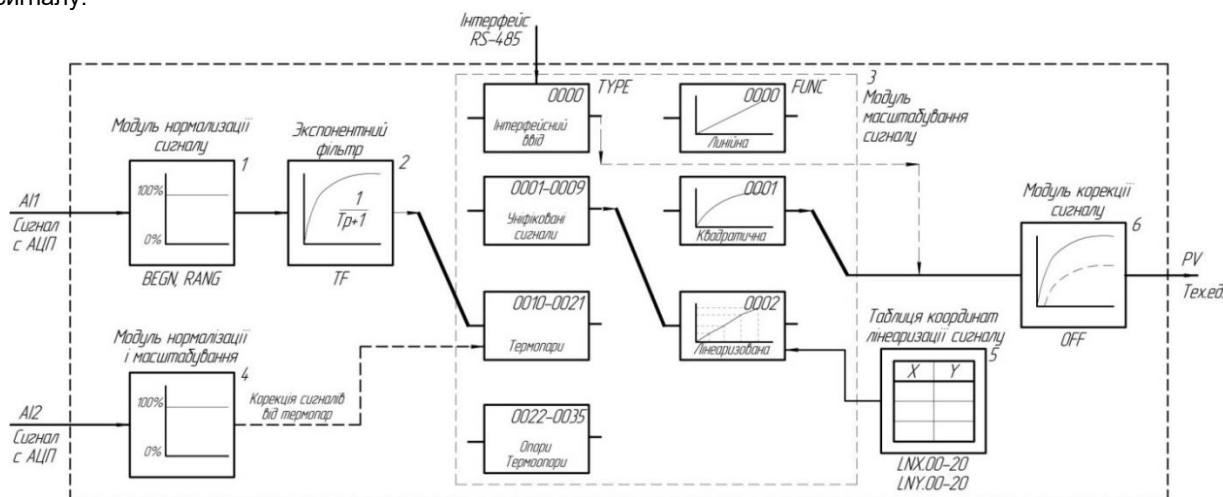


Рисунок 4.1 - Функціональна схема блоку перетворення вхідного сигналу



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

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

На рисунку прийняті 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 *ERR L*, При перевищенні даного діапазону на дисплеї горить *ERR H*. В обох випадках генерується подія «розрив лінії зв'язку з датчиком».

2. Експонентний фільтр. Фільтр використовується для пригнічення перешкод, а також для пригнічення «коливання» індикації (частих змін показань регулятора через коливання вхідного сигналу). Визначається параметром AIN.04 «Постійна часу цифрового фільтра».

3. Модуль масштабування сигналу. Цей модуль лінеаризує і масштабує вхідний сигнал згідно із заданою користувачем номінальною статичною характеристикою підключеного датчика. Саме в цьому модулі вибирається тип підключеного до каналу датчика. 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 датчик, встановлений на платі регулятора, або ж підключити до другого аналогового входу датчик 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 3.6.2.

6. Модуль корекції аналогового входу. У цьому модулі сигнал, перетворений в попередніх блоках, зміщується на задане користувачем (параметр OFF) значення. Величина компенсації в залежності від знаку коефіцієнта корекції додається або віднімається від вхідного сигналу.

4.1.2 Лінеаризація аналогових входів AI1 і AI2

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



Точки лінеаризації налаштовуються тільки за допомогою програми МІК-Конфігуратор, 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.

4.1.2.1 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

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

3. Ординати опорних точок лінеаризації

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

4.1.2.2 Визначення опорних точок лінеаризації

4.1.2.2.1 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.

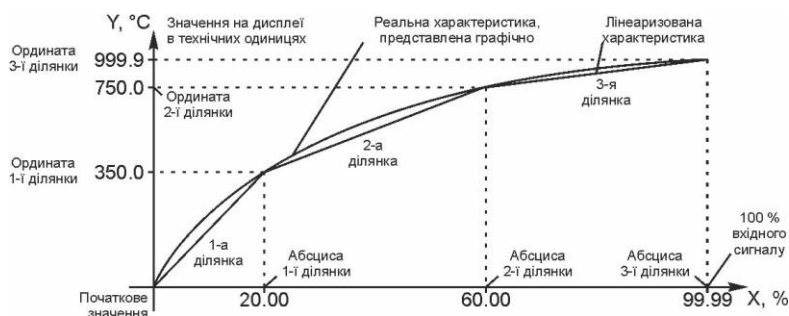
Вибір необхідної кількості ділянок лінеаризації проводиться з міркування забезпечення необхідної точності вимірювання.

4.1.2.2.2 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 LNХ, відповідні значення Y_i (в технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) - в параметрах LNУ.

4.1.2.3 Приклади лінеаризації сигналів

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



Конфігуровані параметри для прикладу 1:

AI.FUNC = 0009	LNХ.00 = 00,00	LNУ.00 = 0000 (відображається «000,0»)
AI.QT = 0003	LNХ.01 = 20,00	LNУ.01 = 3500 (відображається «350,0»)
	LNХ.02 = 60,00	LNУ.02 = 7500 (відображається «750,0»)
	LNХ.03 = 99,99	LNУ.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 другого блоку - лінеаризована
AI.QT = 0019 Кількість ділянок лінеаризації
AI.DECR = 0000 Положення децимального роздільника
Параметри конфігурації розраховуються і вводяться згідно з таблицею 4.1.

Таблиця 4.1 - 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

3.3.2 Компенсація холодного спаю термопара.

В приладі МІК-341 передбачена функція компенсації холодного спаю для давачів типу термопара:

- 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

Передбачено два режими компенсації ручна та автоматична (параметр: **ТС_М - Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар**)

При ручній компенсації, значення вимірювального каналу (аналогового каналу), буде зміщуватися (коректуватися) на фіксоване значення, яке вказується в параметрі **ТС_U (Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар)**.

При автоматичній компенсації, зміщення (корекція), вимірювального каналу буде виконуватися по внутрішньому давачу компенсації або по зовнішньому давачу (компенсаційній коробці). Вибір по якому давачу виконувати корекцію, відбувається методом зміни положення перемички JP3.

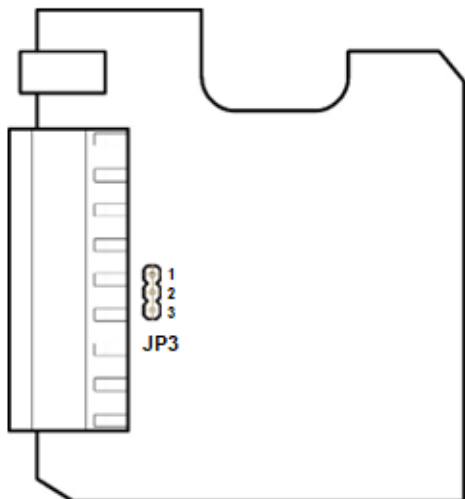


Рисунок 3.4 - Положення перемичок на платі приладу

Компенсація по давачу	Положення перемички JP3 на модулі універсальних входів
Внутрішньому	[1-2] - встановлена
Зовнішньому	- знята

4.2 Функції крокових програм

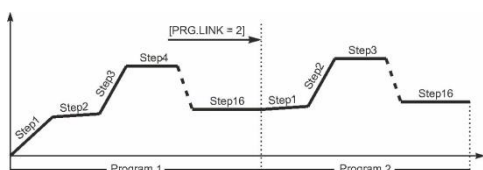
В приладі можна налаштувати до 8-ми крокових програм, в кожній з яких – до 16-ти сегментів.

4.2.1 Загальні функції

4.2.1.1



Кількість сегментів



[PRG_LEVEL.SEGQ = 5]

Кількість сегментів для першої крокової програми рівна 5-ти, для решти – 0.

[PRG_LEVEL.LINK = 0]

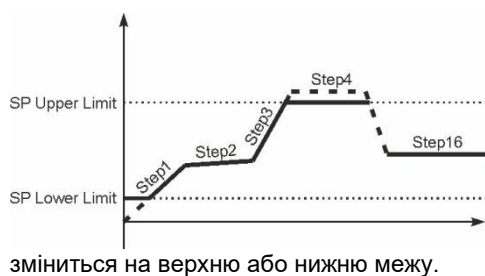
Функція автоматичного переходу до наступного профілю відключена.

При необхідності кількість сегментів можна збільшити за допомогою функції зв'язку програм: після завершення однієї програми відбудеться автоматичний перехід до наступної. Таким чином кількість сегментів можна збільшити до 128-ми.

4.2.1.2



Обмеження заданої точки сегментів



[CTRL_LEVEL.UpperLimit = 100]

[CTRL_LEVEL.LowerLimit = 0]

Верхня межа заданої точки SP – "100", нижня межа – "0".

Параметри для встановлення верхньої та нижньої меж заданої точки SP. SP може бути встановлене лише між цими межами. Якщо задана точка SP виходить за межі внаслідок зміни, SP автоматично зміниться на верхню або нижню межу.

4.2.1.3



Кількість повторень програми



[PRG_LEVEL.RPT = 0]

Кількість повторень програми рівна 0.

Функція автоматично запускає виконання тієї самої програми після закінчення поточної ту кількість разів, яку встановить користувач. Максимальна кількість повторень - 8.

Якщо в процесі роботи значення параметру змінити на цифру, яка менша ніж номер повторення поточної, то програма дійде до останнього сегменту і зупиниться.

4.2.2 Налаштування сегментів

Кожен із сегментів програми може бути налаштований на роботу по часовій уставці або по швидкості наростання заданої точки.

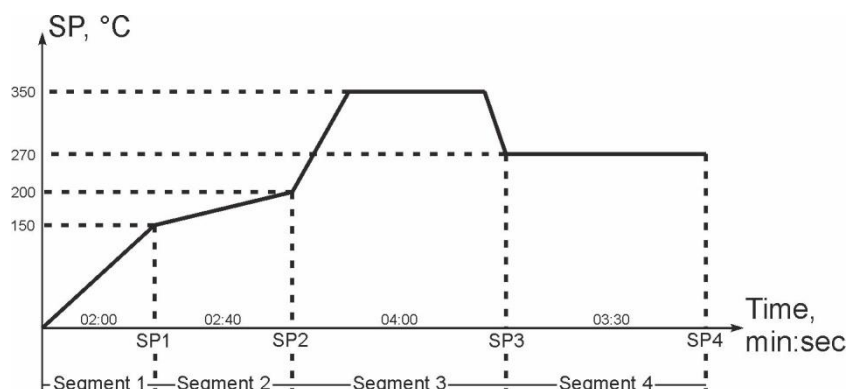


Рисунок 4.2 – Діаграма налаштування сегментів крокової програми



Якщо одночасно вказати часову уставку і швидкість наростання, то сегмент працюватиме по часовій уставці.

4.2.2.1



Задана точка сегменту (SP)



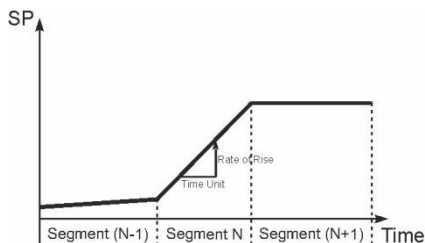
[PRG_LEVEL.SP]

Сегмент використовує SP попереднього сегменту як початкову точку, і свою SP – як кінцеву.

4.2.2.2



Швидкість наростання заданої точки (Rate of Rise)



[PRG_LEVEL.PR = 0] – Сегменти працюють по часових уставках.
[CTRL_LEVEL.PRU = 1] – Часові одиниці – хвилини.

Функція використовує три параметри: задану точку SP, швидкість наростання (Rate of Rise) і часові одиниці для швидкості наростання (Time Unit of Ramp Rate). Тобто задана точка буде зростати із заданою швидкістю на протязі однієї одиниці часу.

4.2.2.3



Часова уставка сегменту



[PRG_LEVEL.TIME = 02:00] – Задіяні сегменти налаштовані на час 2 хвилини.
[CTRL_LEVEL.T-U = 1] – часові одиниці – хвилини:секунди.

Функція використовує три параметри: задану точку SP, часову уставку (Time) і часові одиниці для сегменту (Program Time Unit).

Часова уставка може бути встановлена між 00:00 і 99:59 (години:хвилини або хвилини:секунди) або між 0:00.0 і 99:59.9.

4.2.2.4



Функція очікування параметру

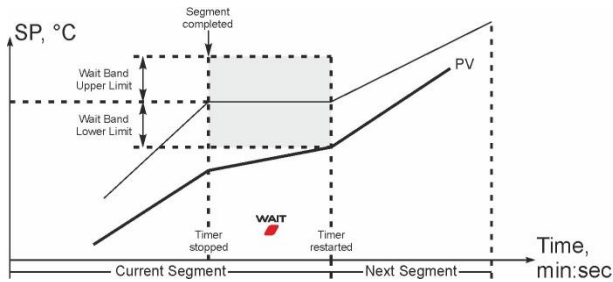


[PRG_LEVEL.WAIT = 0] – Функція очікування вимкнена.
[PRG_LEVEL.WTBN = 0] – Верхня межа функції очікування.
[PRG_LEVEL.WTBL = 0] – Нижня межа функції очікування.
[CTRL_LEVEL.WT-M = 0] – очікування в кінці сегменту.

Якщо наприкінці сегменту різниця (відхилення) між PV і заданою точкою (SP) знаходиться поза межами заданого діапазону, програму можна налаштувати так, щоб вона не продовжувалась. Як тільки параметр увійде у вказані межі, програма перейде до наступного сегменту.

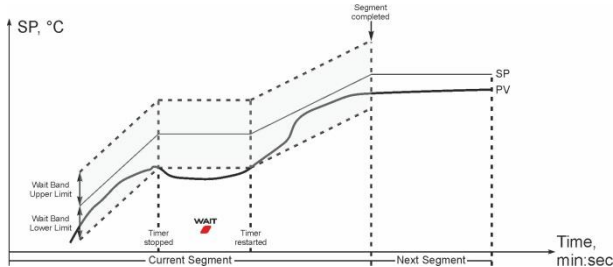
Є два типи функції очікування: "очікування в кінці сегменту" та "постійне очікування". Функція може бути налаштована окремо для кожного сегменту.

Очікування в кінці сегменту



Програма перейде до наступного сегменту тільки після того, як різниця між параметром PV і заданою точкою SP увійде у межі "Wait Band Upper Limit"-"Wait Band Lower Limit".

Постійне очікування



Програма постійно слідкує за різницею між параметром PV і заданою точкою SP. Таймер працює тільки тоді, коли параметр входить у межі "Wait Band Upper Limit"-"Wait Band Lower Limit".

4.3 Запуск і зупинка роботи крокової програми

Регулятор MIK-341-K6 може працювати в двох режимах: в режимі зупинки (режим "Reset") або в режимі роботи з кроковою програмою (режим "Run").

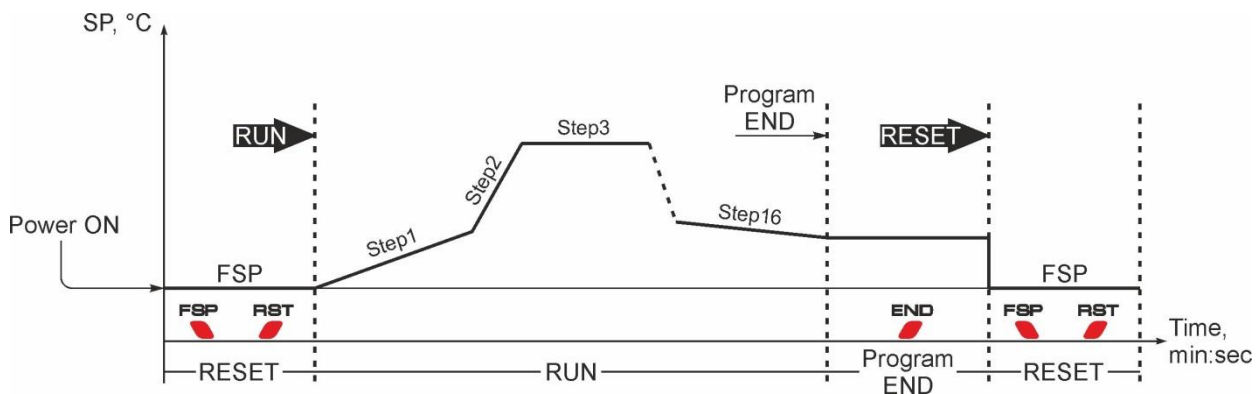


Рисунок 4.3 – Діаграма налаштування запуску і зупинки крокової програми

4.3.1



Режим роботи при включенні живлення



[CTRL_LEVEL.P-ON = 1] – при включенні живлення регулятор перебуватиме в режимі "Reset".

При включенні живлення регулятор може перебувати в одному з чотирьох режимів:

- "Continue" – регулятор почне свою роботу з місця зупинки;
- "Reset" – регулятор перебуватиме в режимі зупинки (режим "Reset");
- "Manual Mode" – вихід регулятора перейде на ручне керування;
- "Run" – регулятор перейде до роботи з кроковою програмою.

В таблиці 4.2 показано, які параметри роботи крокової програми і регулятора зберігаються при включенні живлення.

Таблиця 4.2 – Відповідність режимів роботи і параметрів роботи

Параметр	Режими			
	Continue	Reset	Manual	Run
Номер програми	зберігається	зберігається	зберігається	зберігається
Номер сегменту	зберігається	---	зберігається	---
Час сегменту	зберігається	---	зберігається	---
Кількість повторень програми	зберігається	---	зберігається	---
Режим "паузи" (HOLD)	зберігається	---	зберігається	---
Ручний / автоматичний режим	зберігається	зберігається	---	зберігається
Значення виходу в ручному режимі	зберігається	зберігається	зберігається	зберігається
Старт / Стоп	зберігається	---	зберігається	---

4.3.2



Робота в режимі "Reset"



[CTRL_LEVEL.RSTM = 0] – функція регулювання вимкнена.
 [CTRL_LEVEL.MV-R = 0] – вихід регулятора при вимкненій функції регулювання – 0 (див. пункт 4.6.3).

В режимі "Reset" регулятор може працювати або з фіксованою заданою точкою FSP, або бути зупиненим. При зупиненому регулюванні вихід регулятора може знаходитись у заданому фіксованому положенні (для аналогових регуляторів), або може бути повністю закритим або відкритим.



Для 2-х і 3-х позиційних регуляторів можливі два положення: "0%" – вихід розімкнутий, "100%" – вихід замкнутий.

4.3.3



Робота після закінчення крокової програми



[CTRL_LEVEL.ESET = 0] – регулятор перейде в режим "Reset".

Після закінчення роботи крокової програми регулятор може перейти до одного з трьох режимів:

- перехід до режиму "Reset" – регулятор перейде в режим зупинки;
- перехід до режиму "Continue" – регулятор продовжить свою роботу, використовуючи задану точку останнього сегменту. При цьому збережуться час і номер останнього сегменту, а на передній панелі засвітиться індикатор "END";
- перехід до роботи з фіксованою заданою точкою FSP - регулятор продовжить свою роботу, використовуючи фіксовану задану точку FSP. При цьому збережуться час і номер останнього сегменту, а на передній панелі засвітяться індикатори "END" і "FSP".

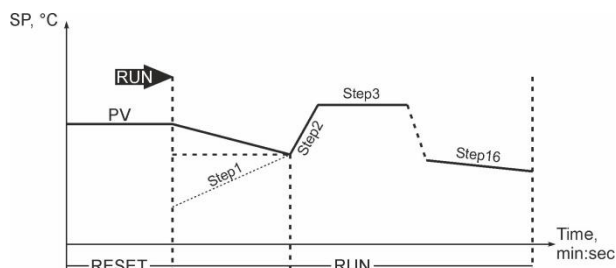
4.3.4



Метод запуску крокової програми (перехід в режим "Run")



[CTRL_LEVEL.RSTM = 0] – старт із заданої точки SP першого сегменту.



Запуск роботи крокової програми (перехід в режим "Run") може відбуватись двома методами:

- із завдання першого сегменту. Якщо параметр "робота в режимі "Reset"" налаштований на роботу з фіксованою заданою точкою FSP, то регулятор почне роботу з неї;
- пріоритет параметру (PV Priority). Програма розпочне свою роботу зі значення вхідного параметру і за час, виділений для сегменту, дійде до завдання другого сегменту.

4.4 Робота із заданою точкою SP

Регулятор MIK-341-K6 використовує два види заданої точки SP: програмну задану точку крокової програми – PSP (Program Set Point), та фіксовану задану точку – FSP (Fixed Set Point).

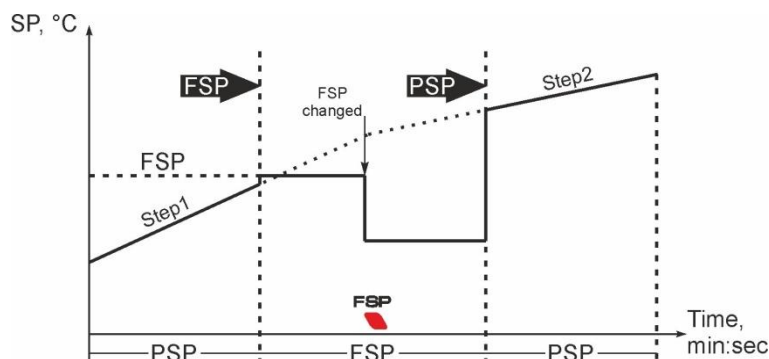


Рисунок 4.4 – Діаграма налаштування переходів між фіксованою (FSP) і програмною (PSP) заданими точками

4.4.1



Фіксована задана точка (Fixed Set Point - FSP)



[CTRL_LEVEL.FSP = 30] – фіксована задана точка - 30.

В режимі “Reset” регулятор може працювати в двох режимах: або бути повністю зупиненим, або працювати із фіксованою заданою точкою.

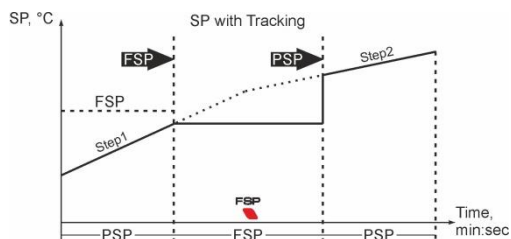
4.4.2



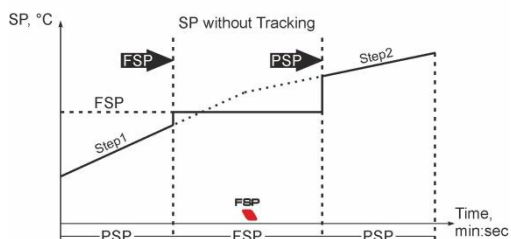
Слідування за програмною заданою точкою (SP Tracking)



[CTRL_LEVEL.SPTR = 0] – функція слідування вимкнена.



При увімкненій функції слідування задана точка SP зупиняється на останньому значенні перед командою переходу до FSP.



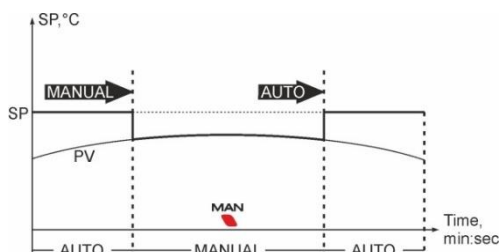
4.4.3



Слідування за вхідним параметром (PV Tracking)



[CTRL_LEVEL.PVTR = 0] – функція слідування вимкнена.



Функція використовується для забезпечення безударного переходу між ручним і автоматичним режимами.

4.5 Команди керування регулятором

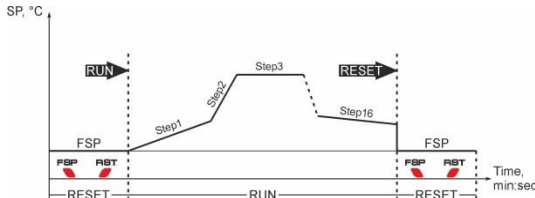
Регулятор МІК-341-К6 володіє набором команд для оперативного керування та впливу на крокову програму. Команди можна задавати трьома способами:

- з передньої панелі приладу;
- за допомогою дискретних входів;
- за допомогою функціональної клавіші;
- з верхнього рівня.

4.5.1



“Run” (запуск крокової програми)
“Reset” (зупинка крокової програми)

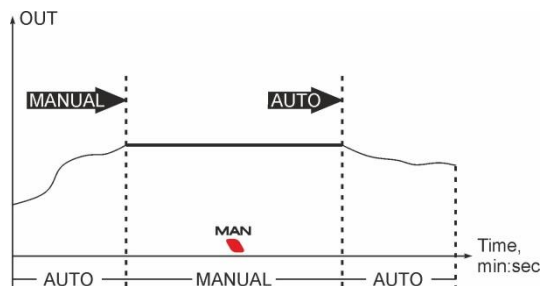


Запуск і зупинка крокової програми відбуваються або командою з передньої панелі (див. “Operation Level”, пункт 5.3), або по передньому фронту одного із дискретних входів або функціональної клавіші PF.

4.5.2



“Auto” (переведення регулятора в автоматичний режим роботи)
“Manual” (переведення регулятора в ручний режим роботи)

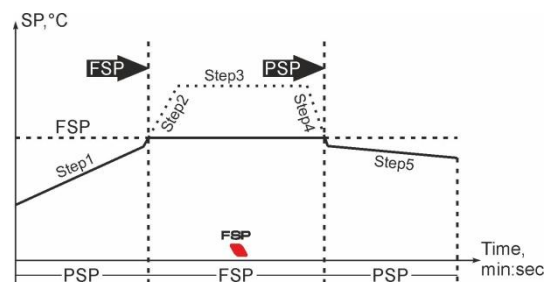


Переведення регулятора з автоматичного режиму в ручний і назад відбуваються або командою з передньої панелі (див. “Operation Level”, пункт 5.3), або по передньому фронту одного із дискретних входів або функціональної клавіші PF.

4.5.3



“PSP” (Program Set Point) (робота із кроковою програмою)
“FSP” (Fixed Set Point) (робота із фіксованою заданою точкою)



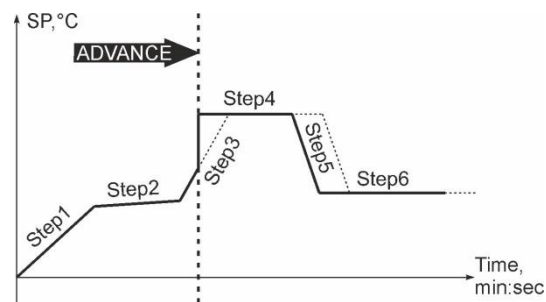
Команда переходу між PSP і FSP неможлива з передньої панелі.

Перехід до роботи із заданою точкою крокової програми “PSP” або із фіксованою заданою точкою “FSP” відбувається по передньому фронту одного із дискретних входів або функціональної клавіші PF.

4.5.4

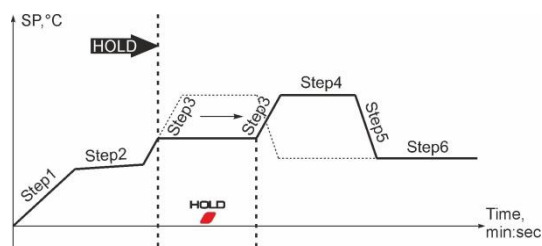


“Advance” (перехід до наступного сегменту)



Команда “Advance” переводить програму із поточної позиції до наступного сегменту.
 Команда не працює в режимі “Reset”.

4.5.5 Cmd “Hold” (пауза)



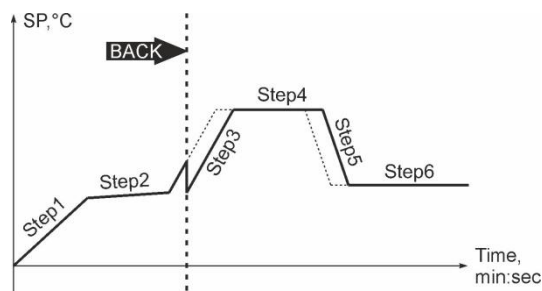
Команда “Hold” переводить крокову програму у стан паузи: задана точка і таймер зупиняються.

Команда автоматично скидається, якщо прилад переводиться в режим “Reset”.

Якщо під час паузи з’являються команди “Advance” або “Back”, то пауза буде продовжуватись у відповідному сегменті.

Команда не працює в режимі “Reset”.

4.5.6 Cmd “Back” (повернення)



Команда “Back” переводить крокову програму із поточної позиції на початок поточного сегменту.

4.6 Принцип роботи регуляторів

4.6.1 Загальні налаштування регуляторів

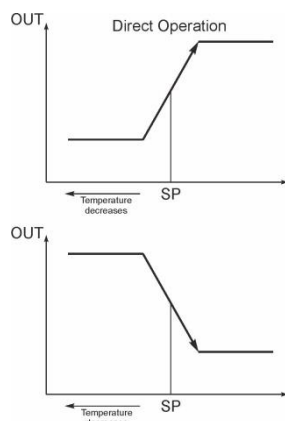
4.6.1.1 $f(x)$ Тип регулятора

[CTRL_LEVEL.MODE = 1] – 2-х позиційне регулювання.

Прилад можна налаштувати на один з типів регулювання: 2-х позиційне або 3-х позиційне регулювання, ПІД-аналогове, ПІД-ШИМ регулювання.

4.6.1.2 $f(x)$ Напрямок дії регулятора (Direct/Reverse Operation)

[CTRL_LEVEL.DREV = 1] – напрямок дії - прямий.



Функція визначає напрямок дії регулятора: прямий напрямок – зниження значення вхідного параметру призводить до збільшення значення виходу регулятора; зворотний напрямок – зниження значення вхідного параметру призводить до зниження значення виходу регулятора.

4.6.1.3

**Вихід регулятора при обриві давача (MV at PV Error)**

[CTRL_LEVEL.MV-E = 0] – вихід регулятора - 0.

При обриві вхідного давача вихід регулятора встановиться у фіксоване положення.



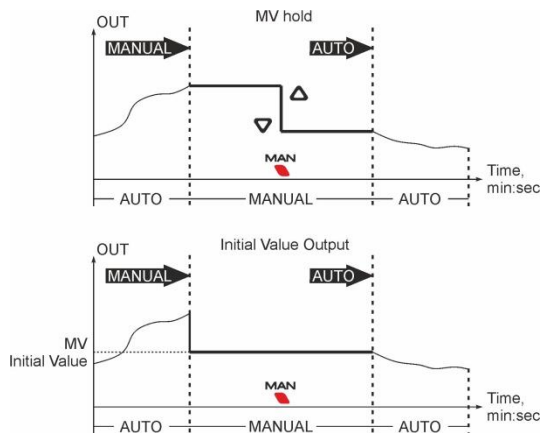
Для 2-х і 3-х позиційних регуляторів можливі два положення: "0%" – вихід розімкнутий, "100%" – вихід замкнутий.

4.6.1.4

**Вихід регулятора в ручному (Manual) режимі (Manual Output Method)**

[CTRL_LEVEL.MANT = 1] – вихід регулятора в положенні, встановленому користувачем.

[CTRL_LEVEL.MANI = 0] – вихід регулятора – 0.



При переключенні з ручного в автоматичний режим вихід регулятора може перебувати в двох положеннях: в довільному – після переключення вихід фіксується і користувач має змогу його змінити, в фіксованому – на виході регулятора встановлюється значення, вказане користувачем в конфігурації.

4.6.2 Принцип роботи ПІД-регулятора

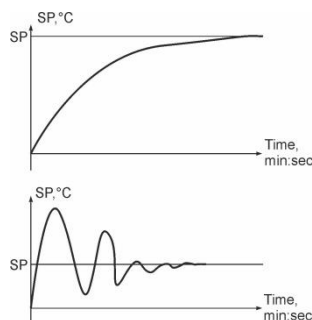
4.6.2.1

**Коефіцієнти ПІД-регулятора**

[CTRL_LEVEL.KP = 0.8] – коефіцієнт пропорційності – 0.8.

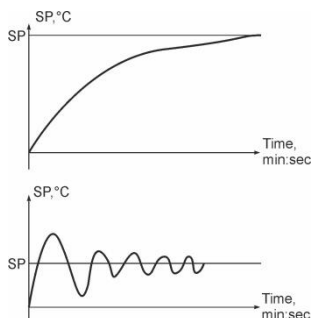
[CTRL_LEVEL.TI = 30] – інтегральна складова – 30.

[CTRL_LEVEL.TD = 0] – диференціальна складова – 0.

Коефіцієнт пропорційності

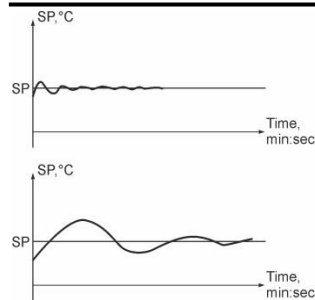
Принцип дії коефіцієнту пропорційності полягає в тому, що регулятор виробляє керуючу дію на об'єкт, пропорційну величині відхилення вхідного сигналу від заданої точки.

Занадто мале значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до перерегулювання.

Інтегральна складова

Принцип дії інтегральної складової полягає в тому, що регулятор виробляє керуючу дію на об'єкт, пропорційну інтегралу відхилення вхідного сигналу від заданої точки.

Занадто велике значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до появи автоколивань.



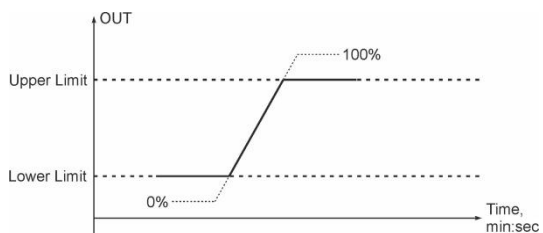
Диференційна складова

Принцип дії диференційної складової полягає в тому, що регулятор виробляє керуючу дію на об'єкт, пропорційну темпу зміни відхилення вхідного сигналу, тобто складова призначена для протидії відхилень від цільового значення, які прогнозуються в майбутньому. Відхилення можуть бути викликані зовнішніми збуреннями або запізненням впливу регулятора на систему.

4.6.2.2



Обмеження вихідного сигналу ПІД-регулятора



[CTRL_LEVEL.OL-H = 100] – верхня межа сигналу - 100.

[CTRL_LEVEL.OL-L = 0] – нижня межа сигналу – 0.

Функція використовується, якщо потрібно обмежити вихідний сигнал ПІД-регулятора. Функції "Вихідний сигнал в ручному режимі", "Вихідний сигнал в режимі Reset" та "Вихідний сигнал при обриві вхідного датчика" пріоритетні над функцією обмеження.

4.7 Двопозиційний регулятор

На рисунку 4.5 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим 2-х позиційного регулятора. При наявності, в MIK-311K4, аналогового виходу, то в даному режимі роботи, можливе використання тільки в режиму перетворення

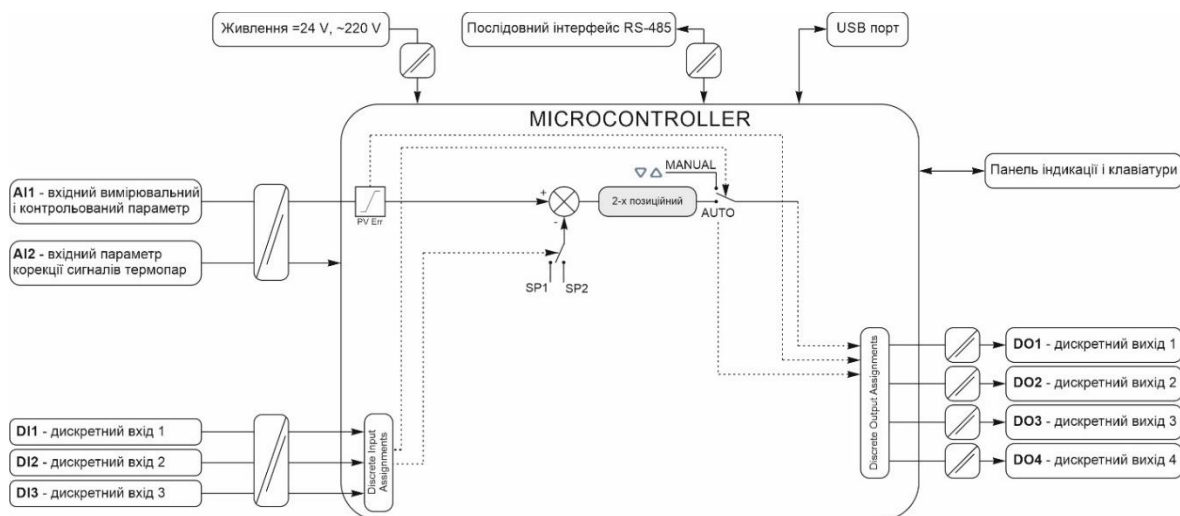


Рисунок 4.5 - Структурна схема регулятора MIK-311-K4 в режимі роботи 2-х позиційного регулятора

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.

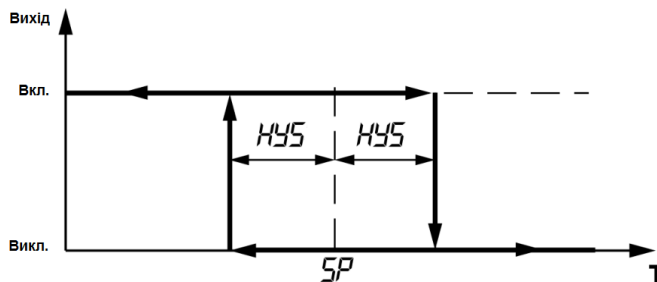


Рисунок 4.6 – Робота 2-х позиційного регулятора в режимі «Нагрів»

- 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.

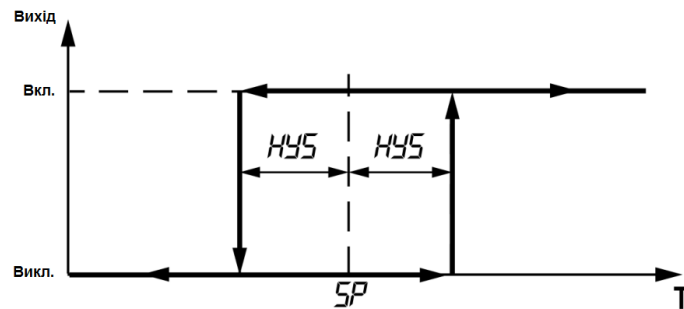


Рисунок 4.7 – Робота 2-х позиційного регулятора в режимі «Охолодження»

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.3 – Параметри доступні для 2-х позиційного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
MODE	Тип регулятора	0001 – 2-х позиційний регулятор	Вибір типу регулятора приладу МІК-311 К4
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
SP_RT	Швидкість зміни заданої точки	0 ÷ 9999	Величина швидкості виходу завдання, після зміни його користувачем
SP2	Режим роботи з двома завданнями SP1 і SP2	0 – виключено 1 – включено	Можливість переключення між двома завданнями для регулятора. Переключення відбувається по команді з інтерфейсу RS-485 або за допомогою дискретного входу.
HY_H	Гістерезис 2-х, 3-и позиційного регулятора (рух UP)	0 ÷ 9999	Гістерезис. Використовується для виключення «брязкоту» виходу при значеннях входу, близького до уставці. Задається в одиницях виміру входу
TDLY	Затримка включення регулятора	0 ÷ 250 с	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.
SB01 або SB02 або SB03 або SB04	Джерело сигналу для керування дискретним виходом (необхідно налаштувати один з)	0001 - 2-х (3-и) позиційний регулятор, рух UP	Вибір дискретного виходу, яким буде здійснюватися керування двопозиційного регулятора
MV_E	Вихідний сигнал регулятора в режимі Аварія (Error)	0 – виключений DO 100 – включений DO	При наявності, аварії, наприклад обрив давача, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
MV_S	Вихідний сигнал регулятора в режимі Стоп (STOP)	0 – виключений DO 100 – включений DO	При переході регулятора в режим СТОП, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті

4.8 Трипозиційний регулятор

На рисунку 4.8 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим 3-х позиційного регулятора. При наявності, в МІК-311К4, аналогового виходу, то в даному режимі роботи, можливе використання тільки в режимі перетворення.

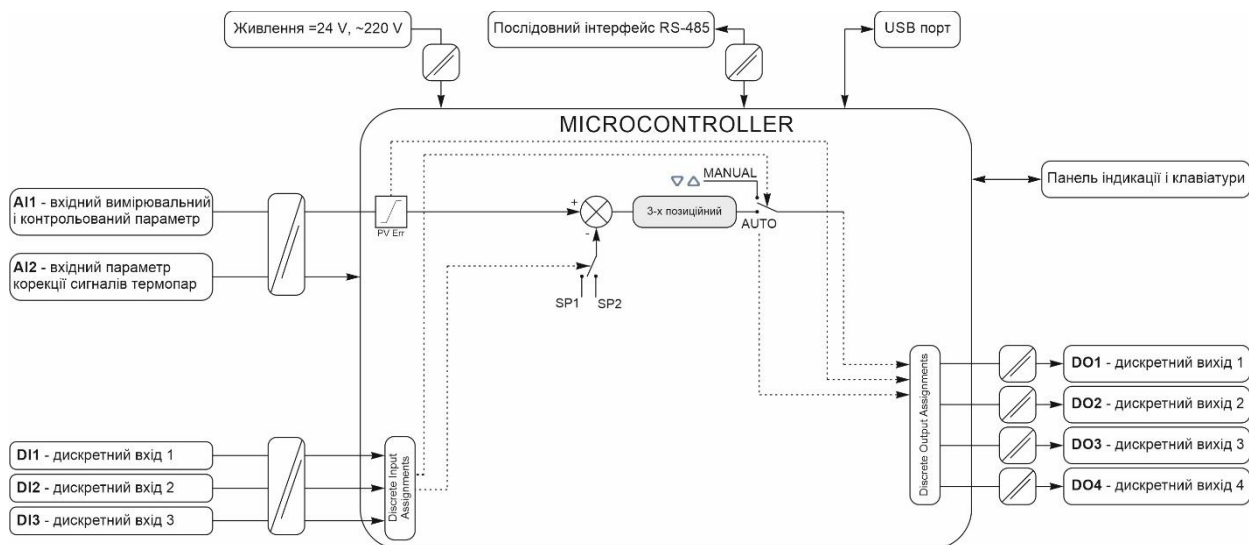


Рисунок 4.8 - Структурна схема регулятора МІК-311-К4 в режимі роботи 3-х позиційного регулятора

Трипозиційний 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 «Мертва зона 3-и позиційного регулятора», 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).

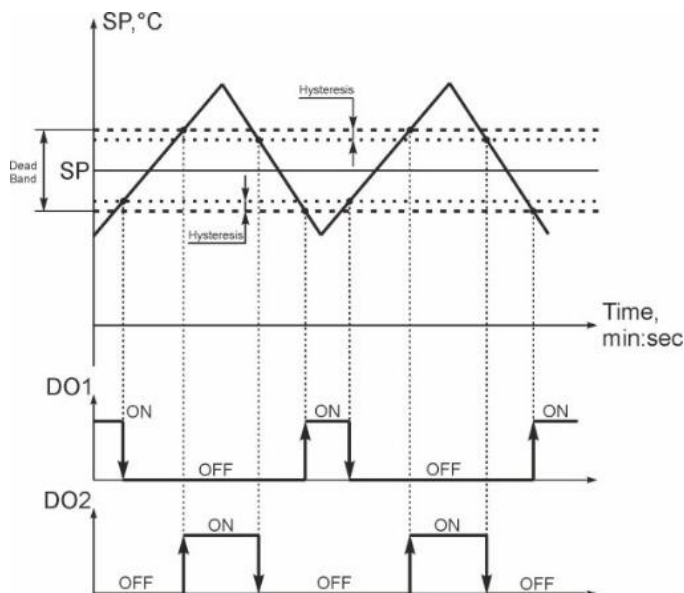


Рисунок 4.9 – Графік роботи дискретними виходами трипозиційного регулятора з використання зони нечутливості

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.4 – Параметри доступні для 3-х позиційного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
MODE	Тип регулятора	0002 – 3-х позиційний регулятор	Вибір типу регулятора приладу МІК-311 К4
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
SP_RT	Швидкість зміни заданої точки	0 ÷ 9999	Величина швидкості виходу завдання, після зміни його користувачем
SP2	Режим роботи з двома завданнями SP1 і SP2	0 – вимкнено 1 – включено	Можливість переключення між двома завдання для регулятора. Переключення відбувається по команді з інтерфейсу RS-485 або за допомогою дискретного входу.
HY_H	Гістерезис 2-х, 3-и позиційного регулятора (рух UP)	0 ÷ 9999	Гістерезис. Використовується для виключення «дребезгу» виходу при значеннях входу, близького до уставці. Задається в одиницях виміру входу
HY_L	Гістерезис 3-и позиційного регулятора (рух DOWN)	0 ÷ 9999	Гістерезис. Використовується для виключення «дребезгу» виходу при значеннях входу, близького до уставці. Задається в одиницях виміру входу
DB	Мертва зона 3-и позиційного регулятора	0 ÷ 9999	Даний параметр використовується, щоб унеможливити ситуацію коли параметр зростає і стає трохи більше заданої точки, - можливе включення двох виходів одночасно, (це не допустимо, коли регулятор керує реверсивним двигуном).
TDLY	Затримка включення регулятора	0 ÷ 250 с	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.
SB01 або SB02	Джерело сигналу для керування дискретним виходом (необхідно налаштувати один з)	0001 - 2-х (3-и) позиційний регулятор, рух UP	Вибір дискретного виходу, яким буде здійснюватися керування трипозиційним регулятором, рух UP
SB03 або SB04	Джерело сигналу для керування дискретним виходом (необхідно налаштувати один з)	0002 - 3-х позиційний регулятор, рух DOWN	Вибір дискретного виходу, яким буде здійснюватися керування трипозиційним регулятором, рух DOWN
MV_E	Вихідний сигнал регулятора в режимі Аварія (Error)	0 – включений DO, рух UP 1-99 – вимкнений два DO 100 – включений DO, рух DOWN	При наявності, аварії, наприклад обрив давача, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
MV_S	Вихідний сигнал регулятора в режимі Стоп (STOP)	0 – включений DO, рух UP 1-99 – вимкнений два DO 100 – включений DO, рух DOWN	При переході регулятора в режим СТОП, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті

4.9 ПІД-аналоговий регулятор

На рисунку 4.10 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим ПІД-аналогового регулятора. Дискретні виходи, можуть використовуватися в режимі аварійної, попереджувальної або девіаційної сигналізації.

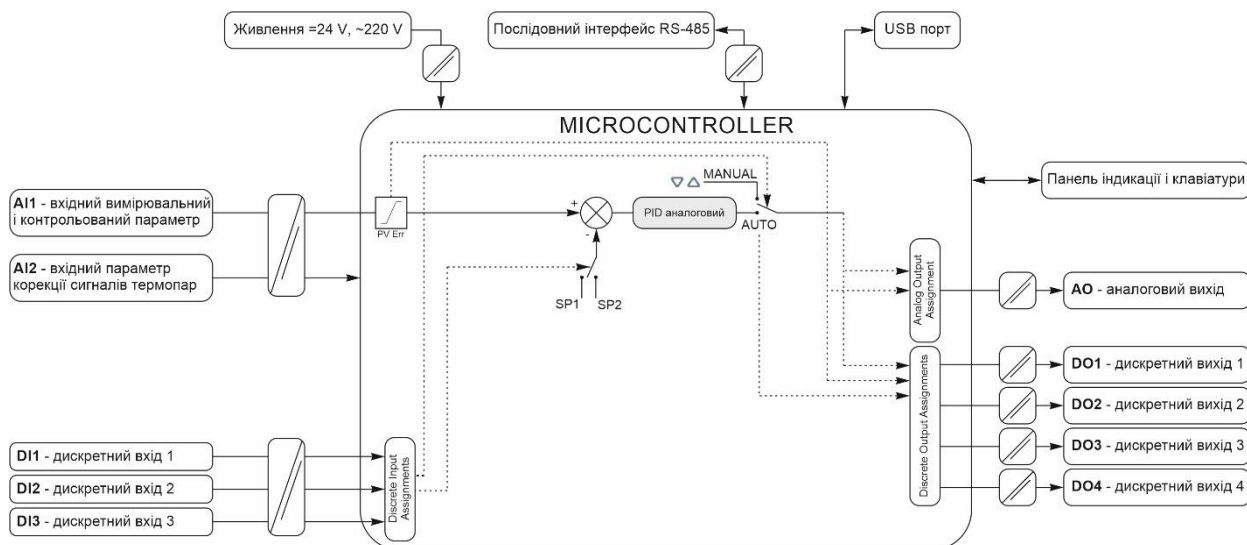


Рисунок 4.10 - Структурна схема регулятора MIK-311-K4 в режимі ПІД-аналогового регулятора

В режимі аналогового ПІД регулювання, MIK-311-K4 розраховує відхилення поточного значення контрольованої величини (виміряної з аналогового входу) від заданої уставки SP. У результаті на виході регулятора виробляється аналоговий сигнал, який спрямований на зменшення різниці між контрольованою величиною та заданою уставкою. Цей сигнал подається на виконавчий пристрій регулятора у вигляді уніфікованого сигналу MV.

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.5 – Параметри доступні для ПІД-аналогового регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
MODE	Тип регулятора	0003 – ПІД аналоговий регулятор	Вибір типу регулятора приладу MIK-311 K4
KP	Коефіцієнт підсилення ПІД регулятора	0.001 ÷ 050.0	Пропорційна складова, яка протидіє відхиленню регульованої величини від заданого значення, що спостерігається в даний момент часу (*1). Занадто мале значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до перерегулювання.
TI	Час інтегрування ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Інтегруюча складова пропорційна інтегралу за часом відхилення регульованої величини. Її використовують для усунення статичної помилки. Занадто велике значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до появи автоколивань.
TD	Час диференціювання ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Диференціююча складова пропорційна темпу зміни відхилення регульованої величини та призначена для протидії відхиленням від цільового значення, які прогнозуються у майбутньому.
KFD	Коефіцієнт фільтрації диференціювання		
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
SP_RT	Швидкість зміни заданої точки	0 ÷ 9999	Величина швидкості виходу завдання, після зміни його користувачем

Продовження таблиці 4.5 – Параметри доступні для ПІД-аналогового регулятора

SP2	Режим роботи з двома завданнями SP1 і SP2	0 – вимкнено 1 – включено	Можливість переключення між двома завданнями для регулятора. Переключення відбувається по команді з інтерфейсу RS-485 або за допомогою дискретного входу.
MV_L	Нижня межа вихідного сигналу аналогового регулятора	0-99.9	Початок шкали аналогового виходу ПІД аналогового регулятора. Дає можливість налаштувати початок діапазону зміни значення аналоговим виходом при аналоговому регулюванні.
MV_H	Верхня межа вихідного аналогового сигналу регулятора	0-99.9	Кінець шкали аналогового виходу пропорційного ПІД аналогового регулятора. Дає можливість налаштувати кінець діапазону зміни значення аналоговим виходом при аналоговому регулюванні.
MV_E	Вихідний сигнал регулятора в режимі Аварія (Error)	0-100%	При наявності, аварії, наприклад обрив давача, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
MV_S	Вихідний сигнал регулятора в режимі Стоп (STOP)	0-100%	При переході регулятора в режим СТОП, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
At_M	Режим автоналаштування PID - регулятора	0 – швидкий вихід на режим 1 – повільний вихід на режим (без перерегулювання)	Вибір режиму автоналаштування ПІД-аналогового ПІД регулятора



1. Чим більший коефіцієнт пропорційності (коефіцієнт підсилення КР), тим менша статична помилка, проте при занадто великому коефіцієнті підсилення за наявності затримок (запізнення) в системі можуть початися автоколивання, а при подальшому збільшенні коефіцієнта система може втратити стійкість.

4.10 ПІД-ШІМ регулятор

На рисунку 4.11 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим ПІД-ШІМ регулятора. Дискретні виходи, можуть використовуватися в режимі аварійної, попереджувальної або девіаційної сигналізації.

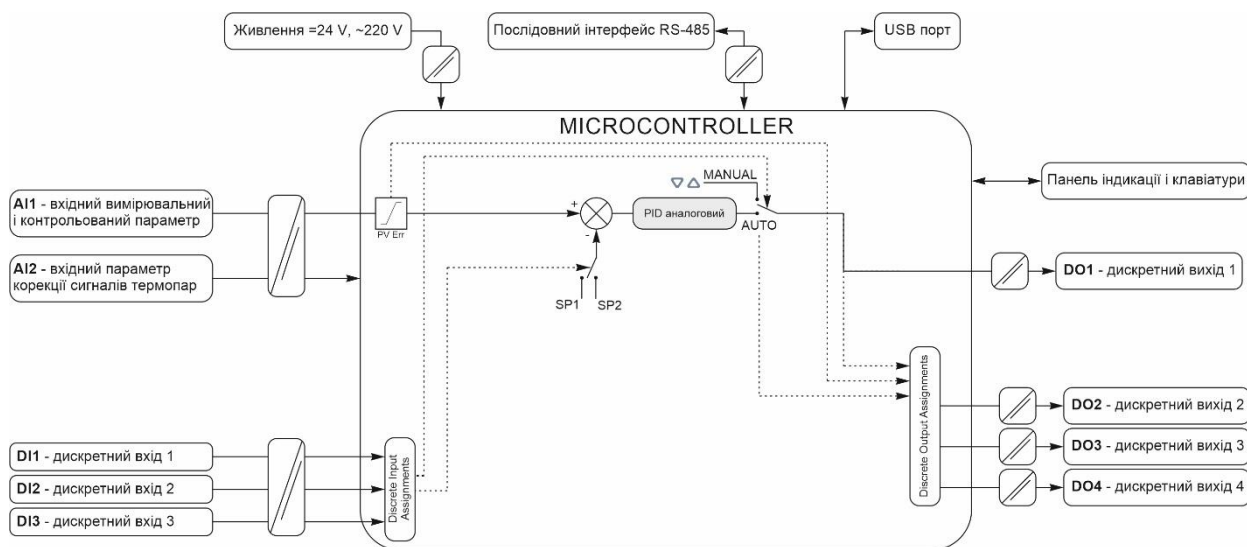


Рисунок 4.11 - Структурна схема регулятора МІК-311-К4 в режимі роботи ПІД-ШІМ регулятора

В режимі ПІД-ШІМ регулювання, МІК-311-К4 розраховує відхилення поточного значення контрольованої величини (виміряної з аналогового входу) від заданої уставки SP. У результаті на виході регулятора виробляється аналоговий сигнал, який спрямований на зменшення різниці між контрольованою величиною та заданою уставкою. Сигнал керування подається на вихід у вигляді високочастотних імпульсів різною тривалістю (шириною).

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.6 – Параметри доступні для ПІД-ШІМ регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
MODE	Тип регулятора	0004 – ПІД-ШІМ регулятор	Вибір типу регулятора приладу МІК-311 К4
KP	Коефіцієнт підсилення ПІД регулятора	0.001 ÷ 050.0	Пропорційна складова, яка протидіє відхиленню регульованої величини від заданого значення, що спостерігається в даний момент часу (*1). Занадто мале значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до перерегулювання.
TI	Час інтегрування ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Інтегруюча складова пропорційна інтегралу за часом відхилення регульованої величини. Її використовують для усунення статичної помилки. Занадто велике значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до появи автоколивань.
TD	Час диференціювання ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Диференціююча складова пропорційна темпу зміни відхилення регульованої величини та призначена для протидії відхиленням від цільового значення, які прогнозуються у майбутньому.
KFD	Коефіцієнт фільтрації диференціювання		
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	
SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP).
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Межі задають розмірність параметра уставки SP.
SP_RT	Швидкість зміни заданої точки	0 ÷ 9999	Величина швидкості виходу завдання, після зміни його користувачем
SP2	Режим роботи з двома завданнями SP1 і SP2	0 – виключено 1 – включено	Можливість переключення між двома завданнями для регулятора. Переключення відбувається по команді з інтерфейсу RS-485 або за допомогою дискретного входу.
TCTL	Період ПІД-ШІМ регулятора (час механізму імпульсного регулятора)	1÷65	Період слідування імпульсів
FPWM	Частота вихідного сигналу швидкого ШІМ	0000 - 2 кГц 0001 - 1 кГц 0002 - 500 Гц 0003 - 250 Гц 0004 - 125 Гц 0005 - 62.5 Гц	
MV_E	Вихідний сигнал регулятора в режимі Аварія (Error)	0-100%	При наявності, аварії, наприклад обрив давача, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
MV_S	Вихідний сигнал регулятора в режимі Стоп (STOP)	0-100%	При переході регулятора в режим СТОП, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті

4.11 ПІД імпульсний регулятор

На рисунку 4.12 представлена структурна схема, коли прилад налаштований на режим ПІД імпульсного регулятора. При наявності, в МІК-311К4, аналогового виходу, то в даному режимі роботи, можливе використання тільки в режимі перетворення.

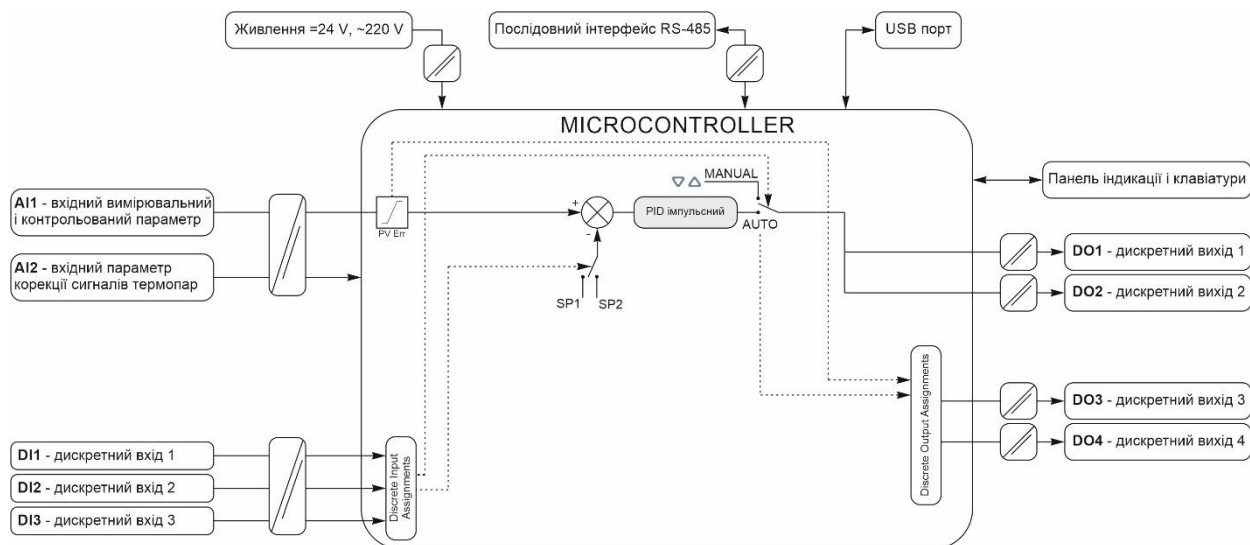


Рисунок 4.12 - Структурна схема регулятора МІК-311-К4 в режимі роботи ПІД імпульсного регулятора

В режимі імпульсного ПІД регулювання, МІК-311-К4 розраховує відхилення поточного значення контрольованої величини (вимірюної з аналогового входу) від заданої уставки SP. У результаті на виході регулятора виробляється дискретний сигнал, який спрямований на зменшення різниці між контрольованою величиною та заданою уставкою, вико. Цей сигнал подається на виконавчий пристрій регулятора у вигляді імпульсів різної довжини, рух Up та рух Down. Для даного параметра важливим є параметр «Час механізму імпульсного регулятора», який відповідає часу за який виконавчий механізм виконає функцію, відкриття з позиції «Закрито» в позицію «Відкрито».

Параметри, які необхідні для налаштування даного режиму регулятора:

Таблиця 4.7 – Параметри доступні для ПІД імпульсного регулятора

Пункт меню	Параметр	Діапазон зміни параметра	Опис
MODE	Тип регулятора	0005 – ПІД імпульсний регулятор	Вибір типу регулятора приладу МІК-311 К4
KP	Коефіцієнт підсилення ПІД регулятора	0.001 ÷ 050.0	Пропорційна складова, яка протидіє відхиленню регульованої величини від заданого значення, що спостерігається в даний момент часу (*1). Занадто мале значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до перерегулювання.
TI	Час інтегрування ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Інтегруюча складова пропорційна інтегралу за часом відхилення регульованої величини. Її використовують для усунення статичної помилки. Занадто велике значення коефіцієнту пропорційності призведе до збільшення часу регулювання, занадто велике – до появи автоколивань.
TD	Час диференціювання ПІД регулятора	0.001 ÷ 600.0	Диференціююча складова пропорційна темпу зміни відхилення регульованої величини та призначена для протидії відхиленням від цільового значення, які прогнозуються у майбутньому.
KFD	Коефіцієнт фільтрації диференціювання		
DIR	Напрямок дії регулятора	0000 – охолодження 0001 – нагрів	

Продовження таблиці 4.7 – Параметри доступні для ПІД імпульсного регулятора

SP-H	Верхня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	Обмеження нижньої та верхньої межі діапазону зміни значень уставки регулятора (SP). Межі задають розмірність параметра уставки SP.
SP-L	Нижня межа заданої точки SP	-9999 ÷ 9999	
SP_RT	Швидкість зміни заданої точки	0 ÷ 9999	Величина швидкості виходу завдання, після зміни його користувачем
SP2	Режим роботи з двома завданнями SP1 і SP2	0 – виключено 1 – включено	Можливість переключення між двома завданнями для регулятора. Переключення відбувається по команді з інтерфейсу RS-485 або за допомогою дискретного входу.
TCTL	Час механізму імпульсного регулятора (Період ПІД-ШІМ регулятора)	1÷65	Час виконавчого механізму, який відповідає часу за який виконавчий механізм виконає функцію, відкриття з позиції «Закрито» в позицію «Відкрито»
TDLY	Затримка на включення дискретних виходів (рух Up та рух Down) ПІД імпульсного регулятора	0-999.9	
MV_E	Вихідний сигнал регулятора в режимі Аварія (Error)	0 – включений DO, рух UP 1-99 – виключений два DO 100 – включений DO, рух DOWN	При наявності, аварії, наприклад обрив давача, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті
MV_S	Вихідний сигнал регулятора в режимі Стоп (STOP)	0 – включений DO, рух UP 1-99 – виключений два DO 100 – включений DO, рух DOWN	При переході регулятора в режим СТОП, МІК-311К4, автоматично встановить вихід, в значення, яке вказана в даному пункті

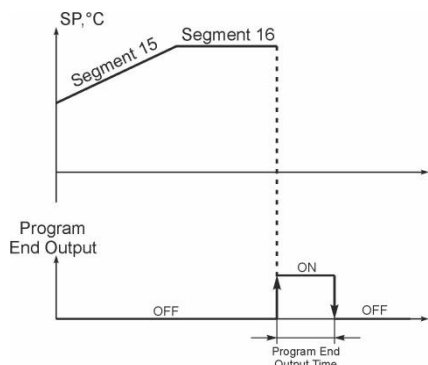
4.12 Сигналізаційні функції

Сигналізаційні функції використовуються для сповіщення оператора про різні події в роботі регулятора. Кожну з функцій можна прив'язати до дискретного виходу або зчитувати з верхнього рівня.

4.12.1 Статус крокової програми



Сигнал про закінчення роботи крокової програми (Program End Output)



[CTRL_LEVEL.PEND = 0] – сигнал статичний.

Сигнал з'являється після закінчення роботи останнього сегменту останньої програми, що виконувалась.

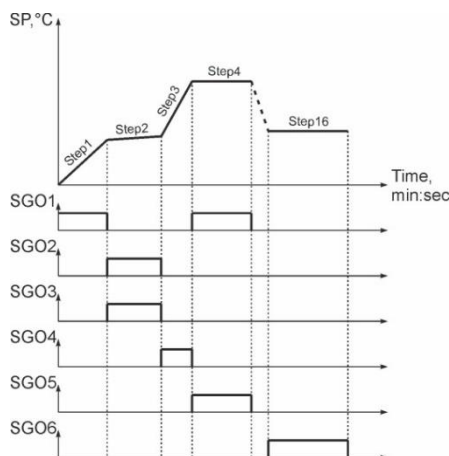
Сигнал може бути статичним (утримуватись до появи команди "Reset"), або імпульсним (якщо вказати цифру, відмінну від нуля). Максимальна довжина імпульсу – 10 секунд.

4.12.2 Вихідні сигнали сегментів

4.12.2.1



Вихідні статичні сигнали сегментів (Segment Outputs)



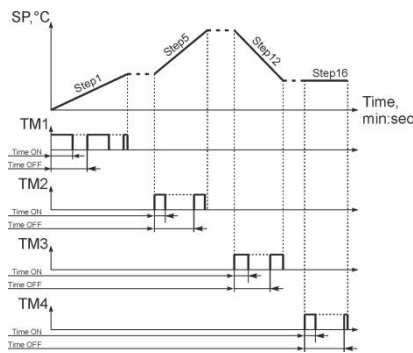
[CTRL_LEVEL.SGO1÷SGO6 = 0] – сигнали сегментів вимкнені.

Для кожного із сегментів поточної програми можна довільно налаштувати до 6-ти вихідних сигналів, які будуть увімкнені на протязі всього часу роботи сегменту.

4.12.2.2



Часові сигнали сегментів (Segment Time Outputs)



[CTRL_LEVEL.TM1÷TM4 = 0] – сигнали сегментів вимкнені.

Кожна крокова програма регулятора дозволяє налаштувати до 4-х часових сигналів, які можна прив'язати до довільного сегменту.

4.12.3 Сигналізаційні контури



Сигналізаційні контури (Alarm Signals)



[PRG_LEVEL.ALM = 1] – використовується перший сигналізаційний контур.

[ALARM_LEVEL.ALT = 2] – логіка "параметр більший, ніж уставка Alarm Value"

[ALARM_LEVEL.AL-1 = 60] – уставка 60 одиниць

[ALARM_LEVEL.SB1N = 0] – інверсія сигналу вимкнена

Регулятор МІК-341-К6 дозволяє налаштувати 4-ри сигналізаційні контури для вхідного параметру, один з яких можна прив'язати до крокової програми. Логіка роботи контуру вибирається у відповідному пункті меню.

Сигналізація може бути двох типів: абсолютна (відхилення вхідного параметру від вказаних уставок) і деваційна (відхилення вхідного параметру від завдання по вказаних уставках). В таблиці 4.3 наведені можливі типи сигналізації.

Сигнал контурів можна інвертувати, тобто при вимкненій сигналізації на виході контуру буде присутній сигнал високого рівня.

Таблиця 4.8 – Типи сигналізації регулятора МІК-341-К6

Значення параметрів ALT.1÷ALT.4	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
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

Продовження таблиці 4.8 – Типи сигналізації регулятора MIK-341-K6

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		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

4.13 Використання дискретних входів

Дискретні входи регулятора MIK-341-K6 є вільно програмованими, тобто кожному із входів може бути присвоєна одна із команд, наведених у таблиці 4.4.



[TRSM_LEVEL.EV1+EV3 = 0] – дискретні входи не використовуються.

Таблиця 4.9 – Призначення дискретних входів

Значення параметрів EV.1+EV.3	Стан входних сигналів DI1+DI3	Опис роботи
0000	Не використовується	Дискретний вхід не використовується
0001 – переключення між RESET/RUN		Запуск програми (перехід в режим "RUN") відбувається по передньому фронту сигналу, скидання (перехід в режим "RESET") – по задньому фронту.
0002 – переключення між RUN/RESET		Запуск програми (перехід в режим "RUN") відбувається по задньому фронту сигналу, скидання (перехід в режим "RESET") – по передньому фронту.

Продовження таблиці 4.9 – Призначення дискретних входів

0003 – переключення між AUTO/MANUAL		Перехід в ручний (MANUAL) режим роботи регулятора відбувається по передньому фронту сигналу, в автоматичний (AUTO) – по задньому фронту.
0004	Не використовується	
0005 – переключення між Program SP / Fixed SP		Перехід до роботи з фіксованою заданою точкою (FSP) відбувається по передньому фронту сигналу, з програмною (PSP) – по задньому фронту.
0006 – скидання режиму роботи з FSP		Передній фронт сигналу скидає режим роботи з фіксованою заданою точкою (FSP).
0007 – команда HOLD (пауза)		При замиканні дискретного входу крокова програма переходить в режим "паузи" (HOLD). При розмиканні програма продовжує свою роботу із місця зупинки.
0008 – команда ADVANCE (перехід)		При замиканні дискретного входу крокова програма переходить до початку наступного сегменту.
0009 – команда BACK (назад)		При замиканні дискретного входу крокова програма переходить до початку поточного сегменту.



1. Стани дискретного входу: "0" - на вхід не подано = 24В, "1" - на вхід подано = 24В.
2. Мінімальна тривалість сигналу на дискретному вході DI1 – DI3 не менше 0,5 секунд.

4.14 Використання функціональної клавіші PF

Функціональна клавіша PF є вільно програмованою, тобто їй може бути присвоєна одна із команд, наведених у таблиці 4.5.



[CTRL_LEVEL.PF1 = 0] – функціональна клавіша не використовується.

Таблиця 4.10 – Призначення функціональної клавіші PF

Значення параметру PF1	Схематичне зображення	Опис роботи
0000	Не використовується	Дискретний вхід не використовується
0001 – команда RUN		Натиснення клавіші PF призведе до запуску програми (перехід в режим "RUN").

Продовження таблиці 4.10 – Призначення функціональної клавіші PF

0002 – команда RESET		Натиснення клавіші PF призведе до зупинки програми (перехід в режим "RESET").
0003 – переключення між режимами RUN/RESET		Кожне натиснення клавіші PF буде призводити до почергового старту і зупинки програми (перехід між режимами "RUN"- "RESET").
0004 – команда HOLD		Кожне натиснення клавіші PF буде призводити до почергового переведення програми в режим паузи і її зняття (команда "HOLD").
0005 – команда ADVANCE		Натиснення клавіші PF призведе до переходу до наступного сегменту програми (команда "ADVANCE").
0006 – команда BACK		Натиснення клавіші PF призведе до переходу до початку поточного сегменту програми (команда "BACK").
0007 – переключення між AUTO/MANUAL		Кожне натиснення клавіші PF буде призводити до почергового переведення регулятора з ручного в автоматичний режим і назад.

4.15 Використання дискретних виходів

Дискретні виходи регулятора MIK-341-K6 є вільно програмованими, тобто кожному із виходів може бути присвоєна одна із функцій, наведених у таблиці 4.6.



[TRSM_LEVEL.SBO1 = 1] – 2-х позиційний регулятор.
 [TRSM_LEVEL.SBO2+SBO4 = 0] – виходи 2-4 не використовуються.

Таблиця 4.11 – Призначення дискретних виходів

Значення параметрів SBO.1+SBO.4	Опис функції	Пункт меню
0000	Не використовується	Дискретний вихід не використовується
0001	2-х позиційний регулятор (або сигнал "Більше" 3-х позиційного регулятора)	4.6.3.1
0002	Сигнал "Менше" 3-х позиційного регулятора	4.6.3.2
0003	Вихід першого сигналізаційного контуру	4.7.3

Продовження таблиці 4.11 – Призначення дискретних виходів

0004	Вихід другого сигналізаційного контуру	4.7.3
0005	Вихід третього сигналізаційного контуру	4.7.3
0006	Вихід четвертого сигналізаційного контуру	4.7.3
0007	Сигнал про обрив вхідного датчика	
0008	Сигнал про закінчення роботи крокової програми	4.7.1
0009	Сигнал, коли крокова програма запущена	
0010	Сигнал першого часового сигналу сегментів	4.7.2.2
0011	Сигнал другого часового сигналу сегментів	4.7.2.2
0012	Сигнал третього часового сигналу сегментів	4.7.2.2
0013	Сигнал четвертого часового сигналу сегментів	4.7.2.2
0014	Сигнал першого статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1
0015	Сигнал другого статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1
0016	Сигнал третього статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1
0017	Сигнал четвертого статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1
0018	Сигнал п'ятого статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1
0019	Сигнал шостого статичного вихідного сигналу сегментів	4.7.2.1

4.16 Принцип роботи аналогового виходу

Регулятор МІК-341-К6 обладнаний одним аналоговим виходом, який працює в режимі **ретрансмісії** (пряма передача з масштабуванням) вхідного сигналу на вихід.



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

Принцип роботи регулятора – див. пункт 4.6.

При роботі виходу в режимі ретрансмісії 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 4.3 ілюструє роботу аналогового виведення в режимі ретрансмісії.

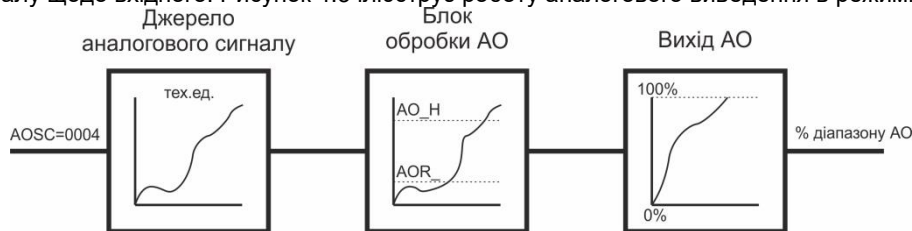


Рисунок 4.3 - Робота блоку аналогового виведення в режимі ретрансмісії

Як видно з рисунка 4.3, 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 клеми буде подаватися струм 10 мА.

5 Застосування за призначенням

5.1 Експлуатаційні обмеження при використанні регулятора

5.1.1 Місце установки регулятора MIK-341-K6 має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура і відносна вологість повітря має відповідати вимогам кліматичного виконання приладу групи В4 згідно ДСТУ ІЕС 60654-1:2001;
- 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 ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

5.1.2 При експлуатуванні регулятора необхідно виключити:

- потрапляння струмопровідного пилю 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 MIK-341-K6 дотримуватися вказівок щодо заходів безпеки розділу 6.2 цієї Настанови.

5.2.3 Підключення входів-виходів до регулятора MIK-341-K6 виконується у відповідності зі схемами зовнішніх з'єднань, наведених в додатку Б.



Кабельні зв'язки, що з'єднують регулятор MIK-341-K6, 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 MIK-341-K6.

5.2.5 Не допускається об'єднувати в одному кабелі (джгуті) кола, по яких передаються аналогові, інтерфейсні сигнали і високочастотні сигнальні або високочастотні 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 висновків.

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.

5.3 Режим РОБОТА (OPERATION LEVEL)

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

З цього режиму можна перейти на зміну режимів робочого рівня або на режим конфігурації і налаштувань.

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, сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої і нижньої меж відхилення.

Рівень оперативних параметрів поділений на два підрівні: підрівень відображення основних параметрів регулятора та підрівень команд керування.

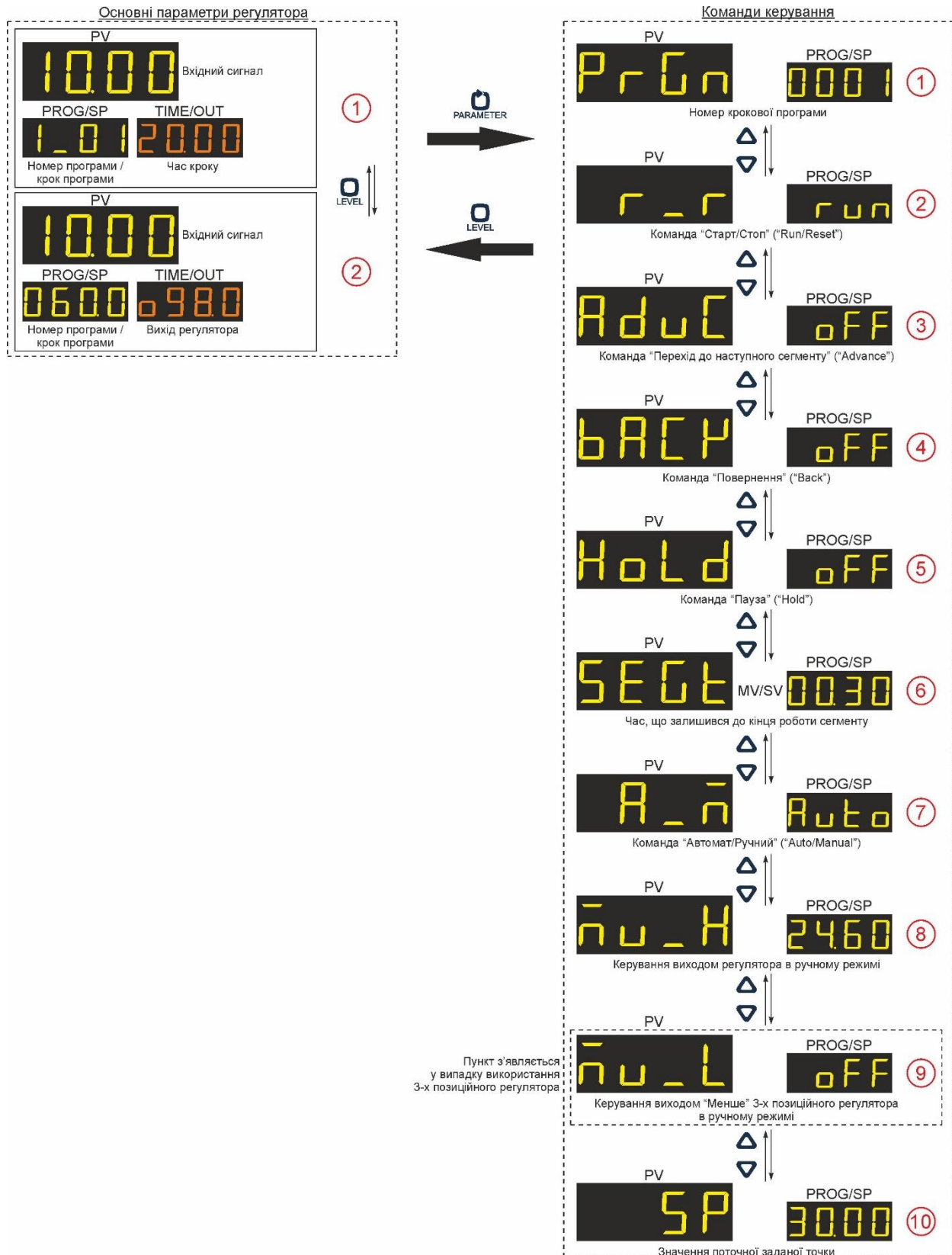


Рисунок 5.3 – Діаграма відображення режиму РОБОТА

5.3.1 Основні параметри регулятора

На дисплей виводяться основні параметри регулятора: вихід регулятора, значення поточної заданої точки, номер програми та номер сегменту, та час, що залишився до кінця роботи сегменту.

5.3.2 Команди керування регулятором

5.3.2.1 Номер крокової програми

Дисплей "PV" – екран відображення номеру програми

Дисплей "MV/SV" – номер поточної крокової програми



Зміна номеру крокової програми можлива тільки в режимі "Reset".
Детальніше – [див. пункт 4.3](#).

5.3.2.2 Команда "Старт/Стоп" ("Run/Reset")

Дисплей "PV" – екран запуску крокової програми

Дисплей "MV/SV" – екран зміни статусу крокової програми



Детальніше – [див. пункт 4.3](#).

5.3.2.3 Команда "Перехід до наступного сегменту" ("Advance")

Дисплей "PV" – екран команди "Advance" (Перехід до наступного сегменту)

Дисплей "MV/SV" – екран зміни статусу команди



Після подачі команди і її фіксації статус автоматично перейде в "OFF".
Детальніше – [див. пункт 4.5](#).

5.3.2.4 Команда "Повернення" ("Back")

Дисплей "PV" – екран команди "Back" (Повернення)

Дисплей "MV/SV" – екран зміни статусу команди



Після подачі команди і її фіксації статус автоматично перейде в "OFF".
Детальніше – [див. пункт 4.5](#).

5.3.2.5 Команда "Пауза" ("Hold")

Дисплей "PV" – екран команди "Hold" (Пауза)

Дисплей "MV/SV" – екран зміни статусу команди

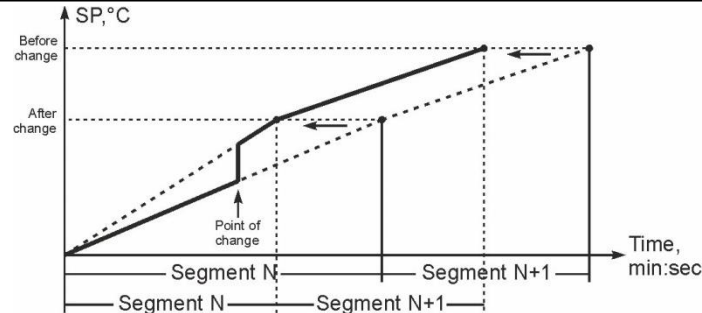


Після подачі команди і її фіксації статус автоматично перейде в "OFF".
Детальніше – [див. пункт 4.5](#).

5.3.2.6 Час, що залишився до кінця роботи сегменту

Дисплей "PV" – екран відображення часу сегменту

Дисплей "MV/SV" – час, що минув від початку роботи поточного сегменту



Якщо під час роботи сегменту буде змінений його час, то лінія заданої точки буде перерахована відповідно до нового значення.

5.3.2.7 Команда “Автомат/Ручний” (“Auto/Manual”)

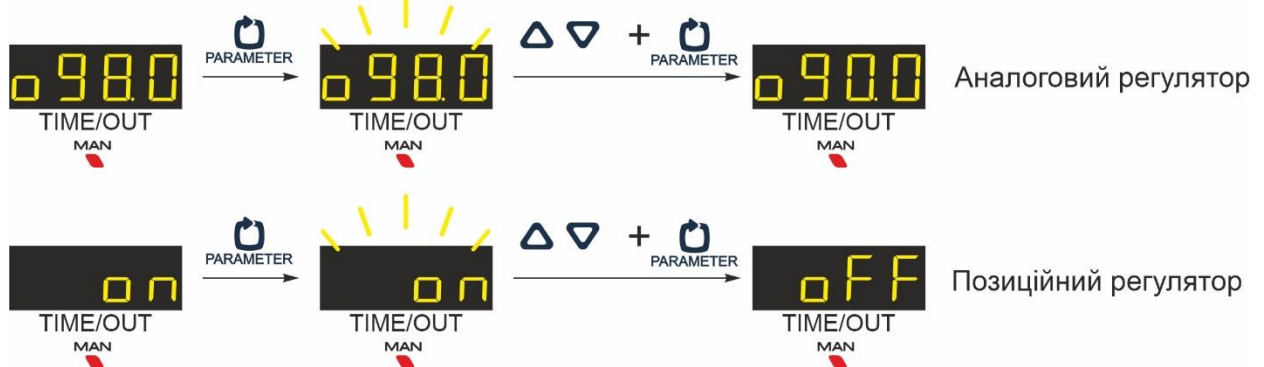
Дисплей “PV” – екран переведення регулятора в ручний / автоматичний режим
Дисплей “MV/SV” – екран зміни режиму



Детальніше – [див. пункт 4.5.](#)

5.3.2.8 Вихід аналогового регулятора

Зміна вихідного сигналу регулятора в ручному режимі



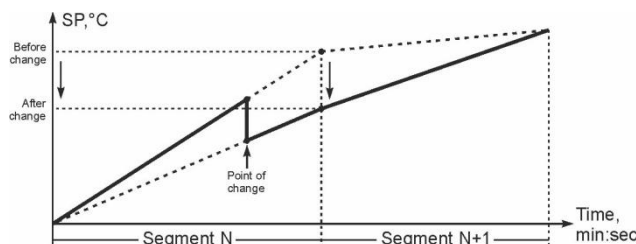
У випадку використання позиційного регулятора пункт може приймати два положення: “ON” – вихід замкнутий, “OFF” – вихід розімкнутий.



1. Зміна вихідного сигналу регулятора можлива за умови, якщо відключена функція фіксованого значення виходу ([див. пункт 4.6.1.4](#)).
2. У випадку використання 3-х позиційного регулятора в меню з'являється пункт “MV_L” для керування сигналом “Менше”.

5.3.2.9 Поточна задана точка

Дисплей “PV” – екран відображення поточної заданої точки
Дисплей “PROG/SP” – поточне значення заданої точки



Якщо під час роботи сегменту буде змінена його задана точка, то лінія заданої точки буде перерахована відповідно до нового значення.

5.4 Режим КОНФІГУРУВАННЯ

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

Меню конфігурації регулятора розділене на два рівні: на першому вводяться параметри налаштування крокових програм та всі основні і додаткові параметри налаштування регулятора; 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 [PARAMETER].

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

За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести необхідний пароль і короткочасно натиснути кнопку [PARAMETER].

УВАГА!

Якщо пароль введений не вірно - регулятор перейде в режим РОБОТА.

Якщо пароль введений вірно - регулятор перейде в режим конфігурації.

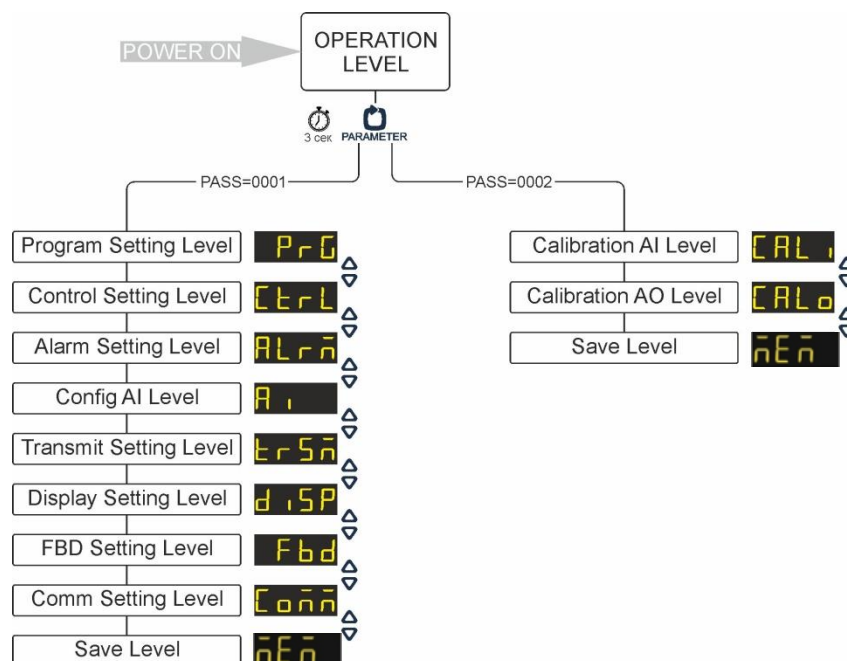


Рисунок 5.4.1 – Діаграма режиму конфігурації регулятора

5.4.1 Зміна та фіксування значень

Після переходу в режим конфігурації на дисплеї [PV] з'явиться назва рівня конфігурації: PRG...MEM. Вибрати відповідний рівень клавішами [Δ], [▽].

Після вибору потрібного рівня потрібно натиснути короткочасно кнопку [PARAMETER] - на дисплеї [PV] з'явиться назва першого параметра.

Вибрати необхідний параметр клавішами [Δ], [▽] і натиснути короткочасно кнопку [PARAMETER] - на дисплеї [PV] з'явиться значення параметра.

Натиснути короткочасно кнопку [PARAMETER] - дисплеї [PV] почне моргати.

Ввести необхідне значення параметра і двічі натиснути кнопку [PARAMETER]: після першого натиснення введене значення зафіксується, після другого прилад повернеться до списку параметрів.

За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] встановити наступний необхідний для зміни пункт меню, і т.д. поки всі необхідні параметри на даному рівні конфігурації не будуть змінені.

Щоб повернутися до вибору рівня конфігурації, необхідно натиснути і потримати кнопку [PARAMETER].

Далі вибрати наступний рівень конфігурації, який потрібно змінити і повторити вищевикладені операції. І так доти, поки не будуть змінені всі потрібні параметри.

Викликати рівень MEM «SAVE» і зберегти всі змінені значення в енергонезалежній пам'яті. При збереженні параметрів в енергонезалежній пам'яті вихід з режиму конфігурації здійснюється автоматично.

Якщо змінені параметри не потрібно зберігати в енергонезалежній пам'яті (параметри зберігаються в оперативній пам'яті), вихід з режиму конфігурації здійснюється тривалим, більше 3-х секунд, утриманням в затисненому стані клавіші [PARAMETER] Або після закінчення часу 2-х хвилин.

Для переходу безпосередньо з режиму конфігурації в режим **РОБОТА** необхідно утримувати кнопку [O] протягом 3 секунд. У режимі **РОБОТА** відбувається вимір і обробка вхідних сигналів відповідно до заданих налаштувань, а також формування вихідних впливів.

Рівень налаштування крокових програм для зручності поділений на декілька підрівнів: підрівень загальних налаштувань крокових програм та підрівень налаштувань сегментів. Ієрархія рівня зображена на рисунку 5.4.2.

Щоб налаштувати необхідну крокову програму, потрібно в пункті [PRGN] вибрати її номер – після цього з'являться її параметри; таким самим чином налаштовуються сегменти.

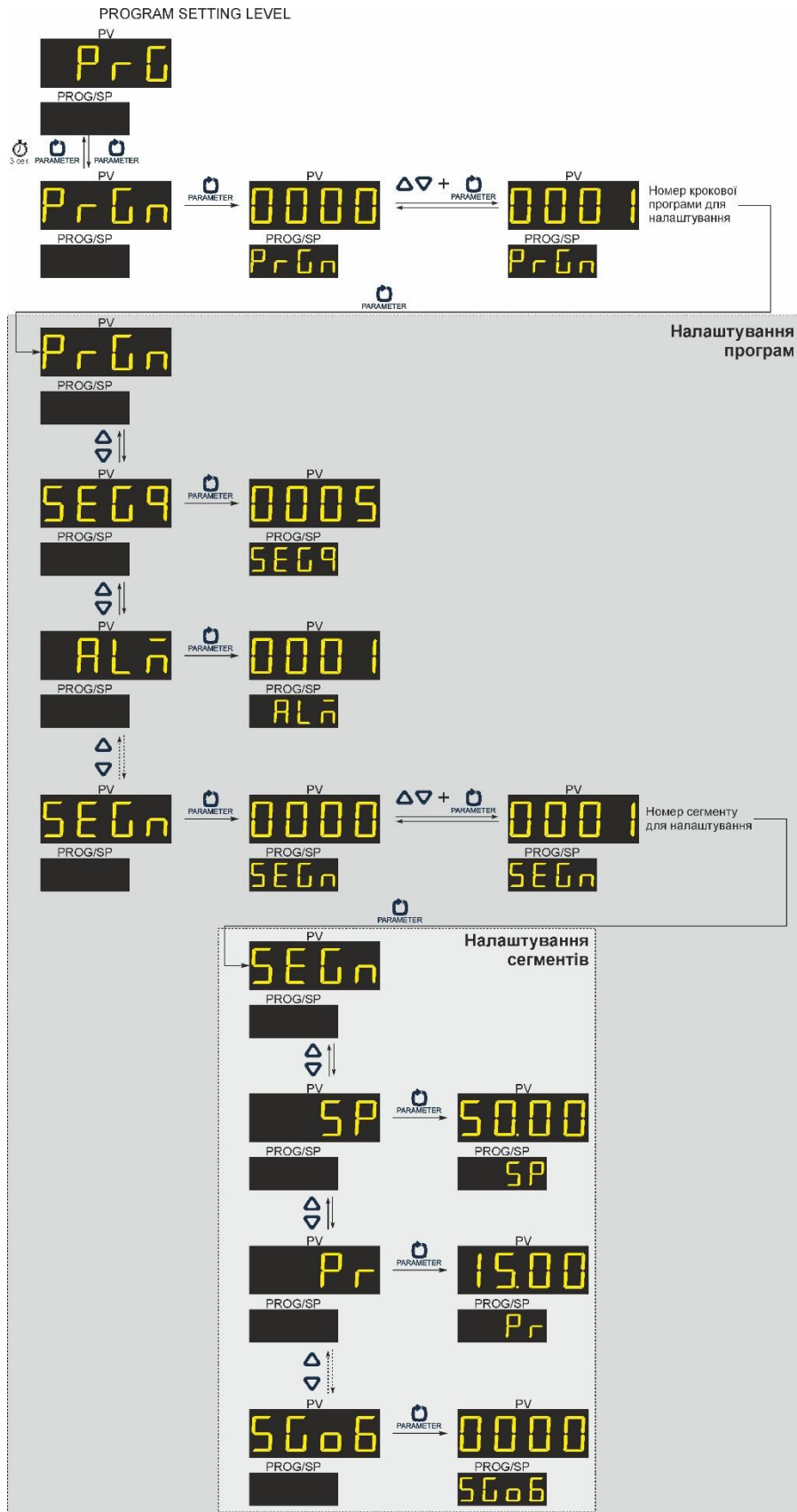


Рисунок 5.4.2 – Діаграма конфігурації рівня крокових програм

5.4.2 Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять

Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять з верхнього рівня проводиться двома способами:

- 1) після зміни всіх необхідних параметрів в МІК-Конфігураторі натиснути кнопку "Записати конфігурацію" і у вікні встановити галочку "Зберегти корист. налаштування";
- 2) після запису всіх необхідних параметрів в прилад записати в регістр 0 значення "1281".

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

- 1) провести модифікацію всіх необхідних параметрів;
- 2) встановити значення параметра $SAVE = 0001$;
- 3) натиснути кнопку  [PARAMETER];
- 4) 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.

5.5 Порядок налаштування аналогових входів і аналогового виходу

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 перемичку JP1 на модулі універсальних входів в положення відповідно до обраного типу вхідного сигналу: для струмових сигналів JP1 встановити в положення [1-2], для сигналів напруги та термопар - в положення [3-4], для термоопорів - в положення [5-6].

5.6 Ручна установка параметрів регулювання по перехідній функції

Якщо задана перехідна функція об'єкта регулювання або вона може бути визначена, то параметри регулювання можуть бути встановлені відповідно до настановним директивам, вказаним в довідниках. Перехідна функція в положенні регулятора «Ручний режим» може бути записана через стрибкоподібну зміну керуючого впливу і характер регульованої величини може реєструватися самописцем. При цьому створюється перехідна функція, яка приблизно відповідає зображеній на рисунку 5.6.

Добрі середні величини із встановлювальних параметрів регулятора дають наступні емпіричні формули:

П - регулятор:

Коефіцієнт посилення $K_p \approx L / [D * K_o]$

ПІ - регулятор:

Коефіцієнт посилення $K_p \approx 0,8 * (L / [D * K_o])$

Час інтегрування $T_I \approx 3 * D$

ПІД - регулятор:

Коефіцієнт посилення $K_p \approx 1,2 * (L / [D * K_o])$

Час інтегрування $T_I \approx D$

Час диференціювання $T_D \approx 0,4 * D$

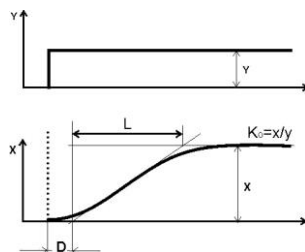


Рисунок 5.6 - Перехідна функція об'єкта регулювання з самовирівнюванням

Y - керуючий вплив

y - керуючий вплив

x - регульована величина

t - час

D - час затримки

L - час вирівнювання

K_p - передавальний коефіцієнт об'єкта регулювання.

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 МІК-341-К6 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 експлуатуванні 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 С3 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 нормальних умовах зберігання.

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 Настанові, 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.

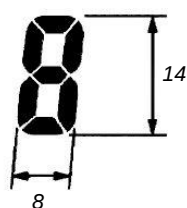
Гарантія не поширюється на регулятори, що мають механічні пошкодження, ознаки проведення некваліфікованого ремонту і модернізації.

Додаток А - Габаритні і приєднувальні розміри

Розміри індикаторів (дисплеїв):



PV



PROG/SP, TIME/OUT

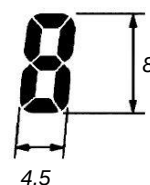
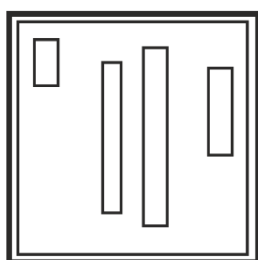
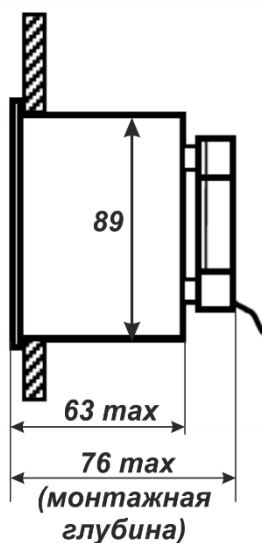


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд регулятора MIK-341-K6 та розміри цифрових індикаторів

Вигляд
ззаду



Вигляд
збоку



Вигляд
спереду



Рекомендована товщина щита - від 1 до 5 мм.

Рисунок А.2 – Габаритні розміри регулятора

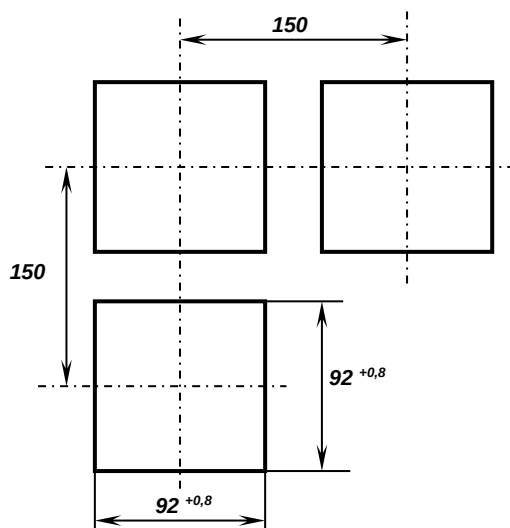


Рисунок А.3 – Розмітка отворів на щиті для встановлення регулятора

Додаток Б - Підключення регулятора. Схеми зовнішніх з'єднань

Додаток Б.1 Схеми зовнішніх з'єднань

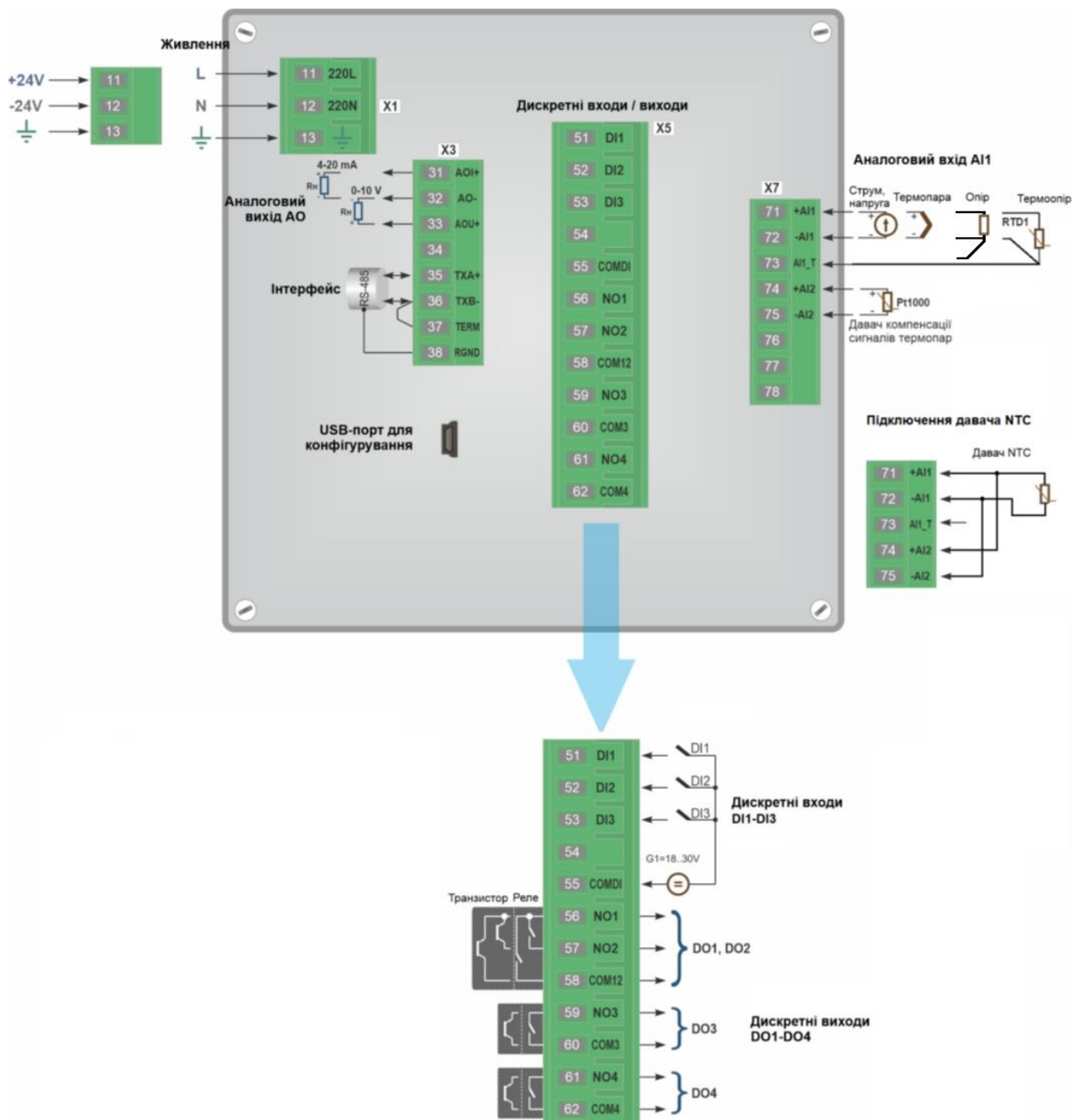


Рисунок Б.1 - Схеми зовнішніх з'єднань регулятора MIK-341-K6



1. Невикористані клеми з'єднувальних роз'ємів регулятора не підключати.
2. Зовнішній дачав температури типу Pt1000 встановлюється в місці приєднання термопари (термокомпенсаційного проводу) до з'єднувальних провідників. У разі необхідності замовляється окремо.

Додаток Б.2 Підключення дискретних навантажень

Транзистор Реле

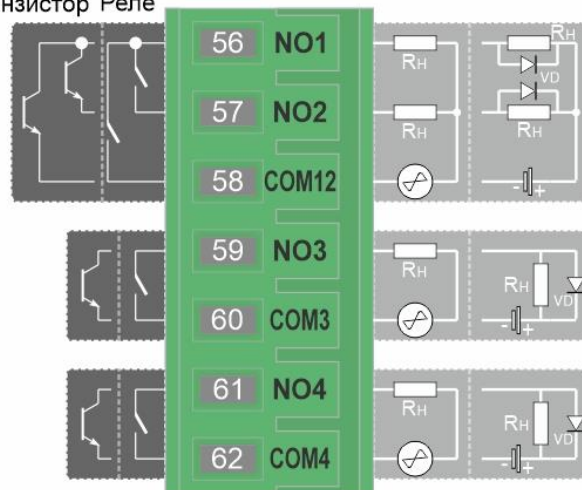
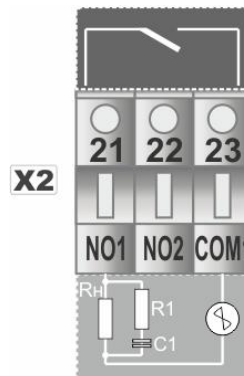
Дискретні виходи
DO1-DO4

Рисунок Б.4 - Підключення дискретних навантажень до регулятора MIK-341-K6

Примітки.

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

Рекомендації по підключенню індуктивного навантаження для механічного реле

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

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



1. На рисунку Б.6 умовно показано розташування і призначення замикаючих контактів механічного реле каналів DO1 - DO4.

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

Додаток Б.3 Схема підключення інтерфейсу RS-485

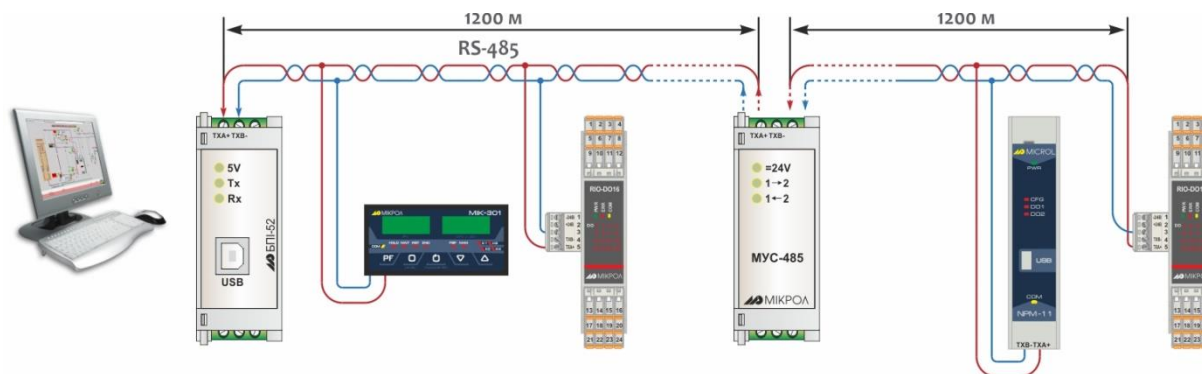


Рисунок Б.4 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером і перетворювачами

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-341-К6 здійснюється за допомогою перемикача JP9, розташованій на платі приладу (див. пункт 4.5).

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Мікропроцесорний регулятор МІК-341-К6 забезпечує виконання комунікаційної функції по інтерфейсу RS-485, що дозволяє контролювати і модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (ПК, мікропроцесорної системи управління).

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 МІК-341-К6 таким чином, щоб вони співпадали з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Технічні характеристики мережевого обміну налаштовуються на РІВНІ **SYS** конфігурації.

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

Програмно доступні регістри регулятора МІК-341-К6 наведені в таблиці В.1.

Кількість запитуваних регістрів не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, регулятор МІК-341-К6 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів

Таблиця В.1 - Доступні регістри регулятора МІК-341-К6

Функц. код операції	№ Регістру HEX	№ Регістру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Системні регістри					
03	1900h	6400	INT	Регістр ідентифікації виробу	800
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 AO	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 AO	Від 0 до 999
03	0300h	768	INT	Стани дискретних входів DI1-DI3 (група 0) (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий)	Регістр побітний: 0-й біт - DI1 1-й біт - DI2 2-й біт - DI3
03	2300h	8960	INT	Стани дискретних виходів DO1-DO4 (група 1) (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий)	Регістр побітний: 0-й біт - DO1 1-й біт - DO2 2-й біт - DO3 3-й біт - DO4
Регістри рівня управління (Operation)					
06	0h	0	INT	Команди керування регулятором	256 – Reset 257 – Run 2304 – Manual 2305 – Auto 3328 – Program SP 3329 – Fixed SP 4608 – Hold Cancel 4609 – Hold 4865 – Advance 5121 – Back 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

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора МІК-341-К6

06	0h	0	INT	Команди керування регулятором	64782 – test AO 1281 – Save changes 1291 – Save CAL AI/AO
03/06	0700h	1792	INT	Статусний реєстр регулятора	Додаток В.2.1.1
03/06	0701h	1793	INT	Статусний реєстр регулятора	Додаток В.2.1.2
03	0702h	1794	INT	Статусний реєстр програмного регулятора і крокових програм	Додаток В.2.1.3
03	0703h	1795	INT	Статусний реєстр програмного регулятора і крокових програм	Додаток В.2.1.4
03/06	0706h,0707h	(1798,1799)	FLOAT	Значення виходу регулятора	Від 0 до 999
03/06	0708h,0709h	(1800,1801)	FLOAT	Значення поточної заданої точки SP	Від -9999 до 9999
03/06	070A,070Bh	(1802,1803)	FLOAT	Kp - Коефіцієнт пропорційності ПІД-регулятора	Від мінус 9999 до 9999
03/06	070C,070Dh	(1804,1805)	FLOAT	Ti - Стала інтегрування ПІД-регулятора	Від мінус 9999 до 9999
03/06	070E,070Fh	(1806,1807)	FLOAT	Td - Стала диференціювання ПІД-регулятора	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0710,0711h	(1808,1809)	FLOAT	N – Коефіцієнт диференціювання ПІД-регулятора	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0712h	1810	INT	Номер поточної крокової програми	Від 1 до 8
03/06	0713h	1811	INT	Номер поточного сегменту	Від 1 до 16
03/06	0716h	1814	INT	Час, що пройшов від початку роботи сегменту	Від 0 до 9999
03/06	0717h	1815	INT	Час, що залишився до кінця роботи сегменту	Від 0 до 9999
03/06	0722h	1826	INT	Час, що пройшов від початку роботи крокової програми	Від 0 до 9999
Реєстри налаштування аналогового входу (Config AI Level)					
03/06	0A00h	2560	INT	Тип аналогового вхідного сигналу AI	0-31
03/06	0A01h	2561	INT	Тип шкали аналогового вхідного сигналу AI	0-2
03/06	0A02h	2562	INT	Положення децимального розділювача вхідного сигналу AI 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 AI	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A08,0A09h	(2568,2569)	FLOAT	Верхня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A0A,0A0Bh	(2570,2571)	FLOAT	Зміщення аналогового вхідного сигналу AI	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0A0C,0A0Dh	(2572,2573)	FLOAT	Значення ручної корекції вхідного сигналу AI від термопар	Від мінус 9999 до 9999
03/06	2A00h	10752	INT	Тип давача для температурної корекції вхідного сигналу від термопар	32 – внутрішній давач 33 – зовнішній давач, підключений до AI2
Реєстри налаштування регулятора (Control Setting Level) Area Control					
03/06	0800h	2048	INT	Тип регулятора	0 – регулювання вимкнене 1 – 2-х поз. регулятор 2 – 3-х поз. регулятор 3 – ПІД-аналоговий 4 – ПІД-ШИМ
03/06	0801h	2049	INT	Напрямок дії регулятора	0 – прямий 1 – зворотний
03/06	0802,0803h	(2050,2051)	FLOAT	Верхня межа заданої точки SP	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0804,0805h	(2052,2053)	FLOAT	Нижня межа заданої точки SP	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0806,0807h	(2054,2055)	FLOAT	Верхня межа виходу регулятора MV	Від 0 до 100
03/06	0808,0809h	(2056,2057)	FLOAT	Нижня межа виходу регулятора MV	Від 0 до 100
03/06	080A,080Bh	(2058,2059)	FLOAT	Гистерезис позиційних регуляторів	Від 0 до 9999
03/06	080E,080Fh	(2062,2063)	FLOAT	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	Від 0 до 9999
03/06	0812,0813h	(2066,2067)	FLOAT	Значення фіксованої заданої точки (FSP)	Від -9999 до 9999
03/06	0816,0817h	(2070,2071)	FLOAT	Значення виходу регулятора в режимі Reset	Від 0 до 100
03/06	081A,081Bh	(2074,2075)	FLOAT	Значення виходу регулятора при обриві вхідного давача	Від 0 до 100
03/06	081C,081Dh	(2076,2077)	FLOAT	Значення виходу регулятора в ручному режимі	Від 0 до 100
03/06	081Eh	2078	INT	Період ПІД-ШИМ регулятора	0 – 22 секунди 1 – 44 секунди 2 – 88 секунд
03/06	0820h	2080	INT	Функція слідкування за програмною заданою точкою	0 – вимкнена 1 – увімкнена
03/06	0821h	2081	INT	Функція слідкування за вхідним параметром	0 – вимкнена 1 – увімкнена
03/06	0822h	2082	INT	Метод роботи регулятора в ручному режимі	0 – довільне положення 1 – положення, передбачене користувачем
03/06	0823h	2083	INT	Стан регулятора при ввімкненні живлення	0-5
03/06	0824h	2084	INT	Режим роботи регулятора після закінчення роботи крокової програми	0-2
03/06	0825h	2085	INT	Функція очікування	0 – вимкнена 1 – увімкнена
03/06	0826h	2086	INT	Час тривалості сигналу про закінчення роботи програми	0-10.0 сек
03/06	0829h	2089	INT	Часові одиниці сегментів, які працюють по часу	0 – години:хвилини 1 – хвилини:секунди

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора МІК-341-К6

03/06	082Bh	2091	INT	Часові одиниці сегментів, які працюють по швидкості наростання	0 – од./год 1 – од./хв
03/06	082Ch	2092	INT	Метод запуску крокової програми	0-1
03/06	082Dh	2093	INT	Робота регулятора в режимі Reset	0-2
03/06	1800h	6144	INT	Призначення функціональної клавіші PF	0-10
Регістри налаштування сигналізаційних контурів (Alarm Setting Level)					
Alarm Set 1 (Перший контур сигналізації)					
03/06	0900,0901h	(2304,2305)	FLOAT	Уставка сигналізації (Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
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	0-4
03/06	0920,0921h	(2336,2337)	FLOAT	Гістерезис сигналізації першого контуру	Від мінус 9999 до 9999
Alarm Set 2 (Другий контур сигналізації)					
03/06	0906,0907h	(2310,2311)	FLOAT	Уставка сигналізації (Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
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
Alarm Set 3 (Третій контур сигналізації)					
03/06	090C,090Dh	(2316,2317)	FLOAT	Уставка сигналізації (Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	090E,090Fh	(2318,2319)	FLOAT	Уставка MAX сигналізації (Upper Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0910,0911h	(2320,2321)	FLOAT	Уставка MIN сигналізації (Lower Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	091Ah	2330	INT	Тип сигналізації третього контуру	0-4
03/06	0924,0925h	(2340,2341)	FLOAT	Гістерезис сигналізації третього контуру	Від мінус 9999 до 9999
Alarm Set 4 (Четвертий контур сигналізації)					
03/06	0912,0913h	(2322,2323)	FLOAT	Уставка сигналізації (Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0914,0915h	(2324,2325)	FLOAT	Уставка MAX сигналізації (Upper Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	0916,0917h	(2326,2327)	FLOAT	Уставка MIN сигналізації (Lower Alarm Value)	Від мінус 9999 до 9999
03/06	091Bh	2331	INT	Тип сигналізації четвертого контуру	0-4
03/06	0926,0927h	(2342,2343)	FLOAT	Гістерезис сигналізації четвертого контуру	Від мінус 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 – ПІД-аналоговий рег. 3 – SP 4 – AI 5 – FB
03/06	0B04h	2820	INT	Тип аналогового виходу AO	0 – 0÷20 мА 1 – 4÷20 мА
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
Налаштування дискретних входів (DI)					
03/06	0B1Ch	2844	INT	Джерело сигналу для керування дискретним входом DI1	0-10
03/06	0B1Dh	2845	INT	Джерело сигналу для керування дискретним входом DI2	0-10
03/06	0B1Eh	2846	INT	Джерело сигналу для керування дискретним входом DI3	0-10
Налаштування дискретних виходів (DO)					
03/06	0B20h	2848	INT	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO1	0-19
03/06	0B21h	2849	INT	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO2	0-19
03/06	0B22h	2850	INT	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO3	0-19
03/06	0B23h	2851	INT	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO4	0-19
Регістри налаштування крокових програм (Transmit Setting Level)					
Налаштування 1-ї крокової програми					
03/06	0C01h	3073	INT	Кількість використовуваних сегментів	0-16
03/06	0C03h	3075	INT	Номер сигналізаційного контуру	0-4
03/06	0C04, 0C05h	(3076,3077)	FLOAT	Верхня межа функції очікування	Від 0 до 9999
03/06	0C06, 0C07h	(3078,3079)	FLOAT	Нижня межа функції очікування	Від 0 до 9999
03/06	0C08h	3080	INT	Кількість повторень програми	0-8
03/06	0C09h	3081	INT	Номер програми, яка почнеться після поточної	0-8
03/06	0C0Ah	3082	INT	Номер сегменту для 1 часового сигналу	0-16
03/06	0C0Bh	3083	INT	Час включення 1 часового сигналу	0-99
03/06	0C0Ch	3084	INT	Час виключення 1 часового сигналу	0-99
03/06	0C0Dh	3085	INT	Номер сегменту для 2 часового сигналу	0-16
03/06	0C0Eh	3086	INT	Час включення 2 часового сигналу	0-99
03/06	0C0Fh	3087	INT	Час виключення 2 часового сигналу	0-99
03/06	0C10h	3088	INT	Номер сегменту для 3 часового сигналу	0-16
03/06	0C11h	3089	INT	Час включення 3 часового сигналу	0-99

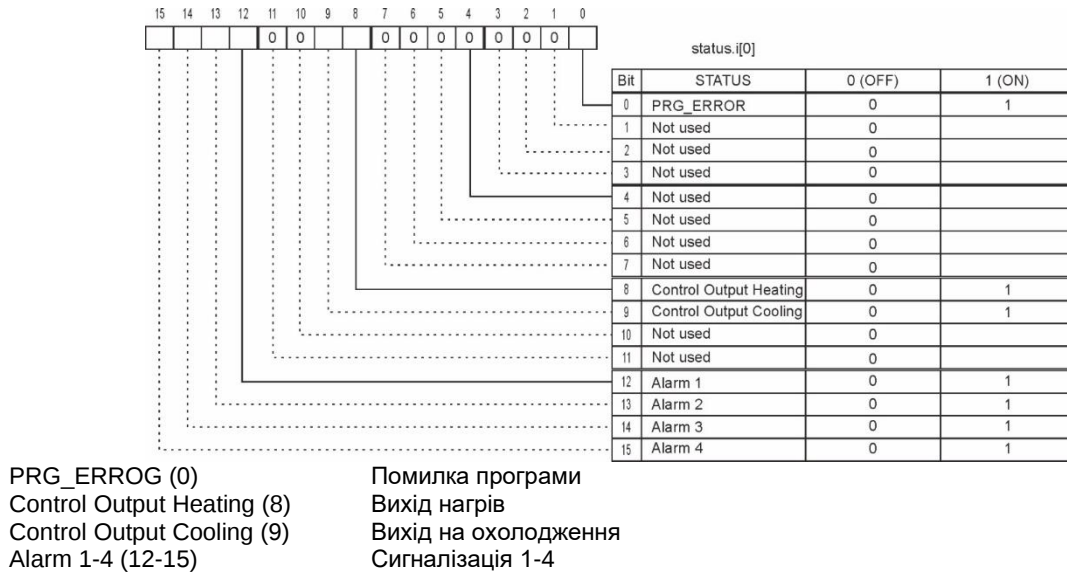
Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри регулятора МІК-341-К6

03/06	0C12h	3090	INT	Час виключення 3 часового сигналу	0-99
03/06	0C13h	3091	INT	Номер сегменту для 4 часового сигналу	0-16
03/06	0C14h	3092	INT	Час включення 4 часового сигналу	0-99
03/06	0C15h	3093	INT	Час виключення 4 часового сигналу	0-99
Налаштування 1-ї крокової програми					
03/06	0C16,0C17h	(3094,3095)	FLOAT	Задана точка I сегменту	Від мінус -9999 до 9999
03/06	0C18,0C19h	(3096,3097)	FLOAT	Швидкість наростання заданої точки I сегменту	Від мінус -9999 до 9999
03/06	0C1Ah	3098	INT	Час роботи I сегменту	Від 0 до 32765
03/06	0C1Bh	3099	INT	Функція очікування I сегменту	0,1
03/06	0C1C-0C21h	3100-3105	INT	Вихідні сигнали I сегменту	0 – викл., 1 – вкл.
03/06	0C22-0C2Dh	3106-3117		Налаштування II сегменту	
	0C2E-0C39h	3118-3129		Налаштування III сегменту	
	0C3A-0C45h	3130-3141		Налаштування IV сегменту	
	0C46-0C51h	3142-3153		Налаштування V сегменту	
	0C52-0C5Dh	3154-3165		Налаштування VI сегменту	
	0C5E-0C69h	3166-3177		Налаштування VII сегменту	
	0C6A-0C75h	3178-3189		Налаштування VIII сегменту	
	0C76-0C81h	3190-3201		Налаштування IX сегменту	
	0C82-0C8Dh	3202-3213		Налаштування X сегменту	
	0C8E-0C99h	3214-3225		Налаштування XI сегменту	
	0C9A-0CA5h	3226-3237		Налаштування XII сегменту	
	0CA6-0CB1h	3238-3249		Налаштування XIII сегменту	
	0CB2-0CBDh	3250-3261		Налаштування XIV сегменту	
	0CBE-0CC9h	3262-3273		Налаштування XV сегменту	
	0CCA-0CD5h	3274-3285		Налаштування XVI сегменту	
Налаштування 2-ї – 8-ї крокової програми					
03/06	0D01-0DD5h	3329-3541		Налаштування II крокової програми	
	0E01-0ED5h	3585-3797		Налаштування III крокової програми	
	0F01-0FD5h	3841-4053		Налаштування IV крокової програми	
	1001-10D5h	4097-4309		Налаштування V крокової програми	
	1101-11D5h	4353-4565		Налаштування VI крокової програми	
	1201-12D5h	4609-4821		Налаштування VII крокової програми	
	1301-13D5h	4865-5077		Налаштування VIII крокової програми	
Реєстри налаштування календаря та годинника реального часу					
03/06	F900h	63744	INT	Модель	0-1
03/06	F901h	63745	INT	Alarm-Beep	0-1
03/06	F902h	63746	INT	Key Beep	0-1
03/06	F903-F905	63747-63749	INT	Pass	Від 0 до 9999
03/06	F906h	63750	INT	Year - Рік	1970-2xxx
03/06	F907h	63751	INT	Month Місяць	1-12
03/06	F908h	63752	INT	mDay - День місяця	1-31
03/06	F909h	63753	INT	wDay - День тижня	1-7
03/06	F90Ah	63754	INT	Hour – Години	0-23
03/06	F90Bh	63755	INT	Min - Хвилини	0-59
03/06	F90Ch	63756	INT	Sec - Секунди	0-59
03/06	F90Dh	63757	INT	yDay - День року	1-365
03/06	F90Eh	63758	INT	TM-Summer Time – Режим літній час (перехід)	0-1
Реєстри системних налаштувань (System Setting Level) RS-485-1					
03/06	3900h	14592(6406)	INT	Адрес пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255
03/06	3901h	14593(6407)	INT	Мережева швидкість пристрою (BDR)	Від 0 до 9
03/06	3902h	14594(6408)	INT	Контроль парності (PRTY)	0-2
03/06	3903h	14595(6409)	INT	Стоп-біт (STOP)	0-2
03/06	3904h	14596(6410)	INT	Протокол Modbus RTU	0 - Slave, 1 - Master
Реєстри системних налаштувань (System Setting Level) RS-485-2 *1)					
03/06	5900h	22784	INT	Адрес пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255
03/06	5901h	22785	INT	Мережева швидкість пристрою (BDR)	Від 0 до 9
03/06	5902h	22786	INT	Контроль парності (PRTY)	0-2
03/06	5903h	22787	INT	Стоп-біт (STOP)	0-2
03/06	5904h	22788	INT	Протокол Modbus RTU	0 - Slave, 1 – Master
Реєстри системних налаштувань (System Setting Level) USB					
03/06	7900h	30976	INT	Адреса пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255
03/06	7904h	30980	INT	Протокол Modbus RTU	0 - Slave, 1 – Master
03/06	7905h	30981	INT	Reserved	
03/06	7906h	30982	INT	IP Address - IP Адреса	xxx.xxxx.xxx.xxx
03/06	7907h	30983	INT	MASK – маска підсети	xxx.xxxx.xxx.xxx
03/06	7908h	30984	INT	Gateway – шлюз	xxx.xxxx.xxx.xxx
Реєстри системних налаштувань (System Setting Level) ETHERNET *1)					
03/06	9900h	39168	INT	Адреса пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255
03/06	9904h	39172	INT	Протокол Modbus RTU	0 - Slave, 1 - Master
03/06	9905h	39173	INT	Reserved	
03/06	9906h	39174	INT	IP Address - IP Адреса	xxx.xxxx.xxx.xxx
03/06	9907h	39175	INT	MASK – маска підсети	xxx.xxxx.xxx.xxx
03/06	9908h	39176	INT	Gateway – шлюз	xxx.xxxx.xxx.xxx

Примітка. 1. В даній версії не використовується.

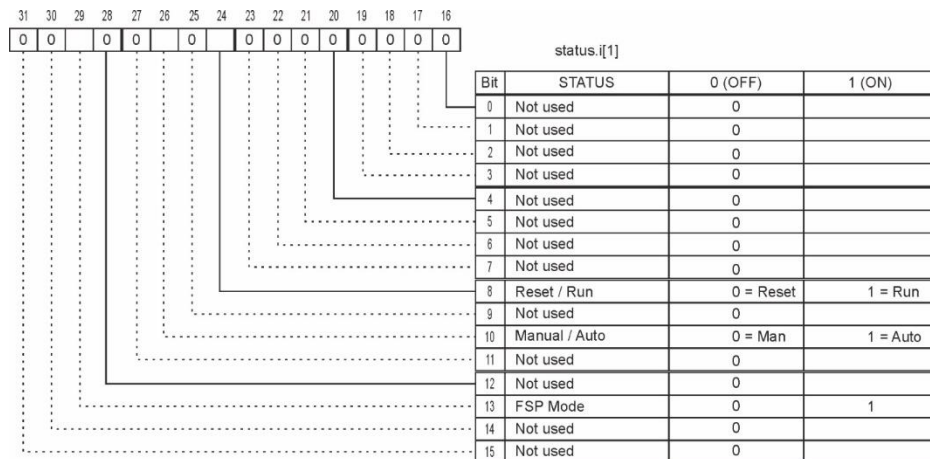
Додаток В.2.1 Значення статусних регістрів

В.2.1.1 Статусний регістр регулятора 1792 (0700h)



Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

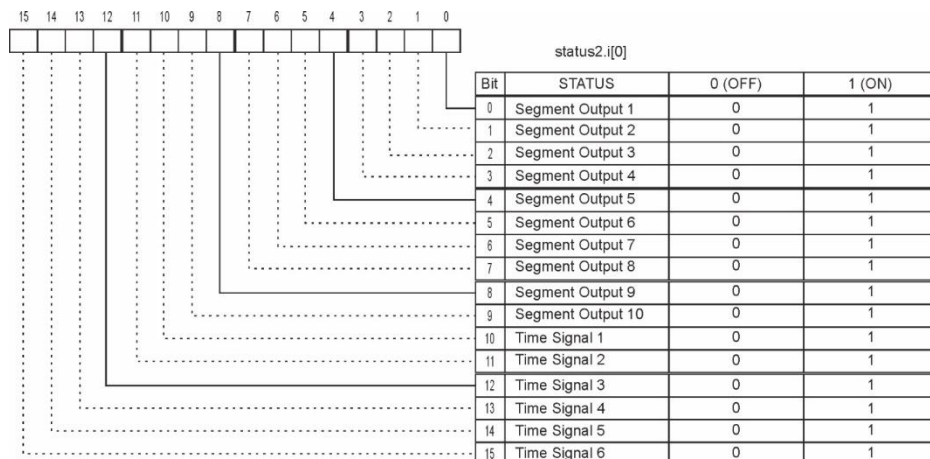
В.2.1.2 Статусний регістр регулятора 1793 (0701h)



FSP Mode=0 – Pprogram SP, FSP Mode=1 – Fixed SP

Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

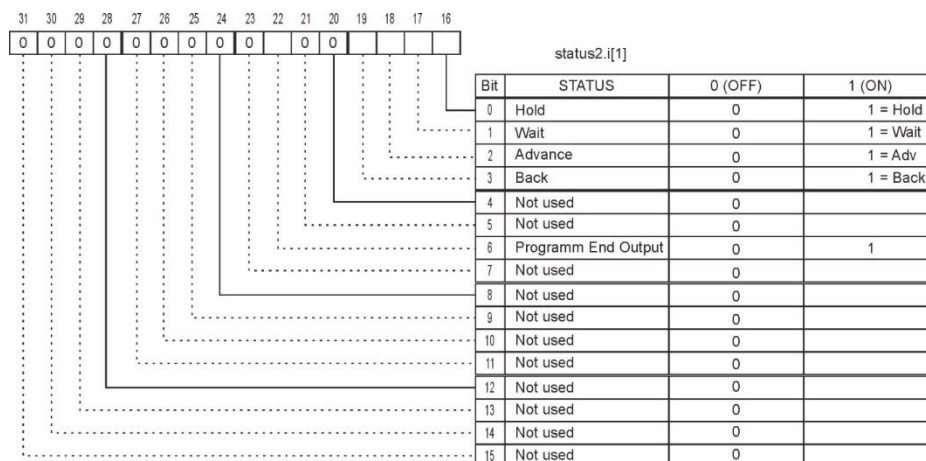
В.2.1.3 Статусний регістр програмного регулятора і крокових програм 1794 (0702h)



Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

SGOx - Segment Output x/

TMx – Time Signal x/

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

Активний стан відповідного біту при відповідає лог.1.

Додаток В.3 MODBUS протокол**В.3.1 Формат кожного байта, який приймається і передається приладами, наступний:**

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)

LSB (Least Significant bit) молодший біт передається першим.

Кадр Modbus повідомлення наступного:

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

Де k≤16 - кількість запитуваних реєстрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 реєстрів, регулятор MIK-341-K6 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти реєстрів.

В.3.2 Device Address. Адреса пристрою

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

В.3.3 Function Code. Функціональний код операції

MIK-341-K6 підтримує наступні функції:

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

В.3.4 Data Field. Поле переданих даних

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

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

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

- кількість байт відповіді на функцію 03 і вміст запитуваних реєстрів
- адреса реєстра і значення цього реєстра для функції 06.

В.3.5 CRC Check. Поле значення контрольної суми

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

Після формування повідомлення (**address, function code, data**) передавальний пристрій розраховує CRC код і поміщає його в кінець повідомлення. Приймальний пристрій розраховує CRC код прийнятого повідомлення і порівнює його з переданим CRC кодом. Якщо CRC код не співпадає, це означає що має місце комунікаційна помилка. Пристрій не виконує дій і не дає відповідь в разі виявлення CRC помилки.

Послідовність CRC розрахунків:

1. Завантаження CRC регістра (16 біт) одиницями (FFFFh).
2. Виключаюче АБО з першими 8 біт байта повідомлення і вмістом CRC регістра.
3. Зсув результату на один біт вправо.
4. Якщо зрушується біт = 1, виключаюче АБО вмісту регістра з A001h значенням.
5. Якщо зрушується біт нуль, повторити крок 3.
6. Повторювати кроки 3, 4 і 5 поки 8 зсувів не матимуть місце.
7. Виключаюче АБО з наступними 8 біт байта повідомлення і вмістом CRC регістра.
8. Повторювати кроки від 3 до 7 поки всі байти повідомлення не будуть оброблені.
9. Кінцеве вміст регістра і буде значенням контрольної суми.

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

Додаток В.4 Формат команд

Читання кількох регістрів. Read Multiple Register (03)

Наступний формат використовується для передачі запитів від ПК і відповідей від віддаленого приладу.

Запит пристрою SEND TO DEVICE:

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

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

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

Де «NUMBER OF REGISTERS» і $n \leq 16$ - кількість запитуваних регістрів. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, регулятор MIK-341-K6 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Приклад 1:

1. Читання регістра

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

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

Відповідь пристрою. RETURNED FROM DEVICE:

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

03E8 Hex = 1000 Dec

2. Запис в регістр (06)

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

Запит і відповідь пристрою. Send to / Return from device:

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

Додаток В.5 Рекомендації з програмування обміну даними з регулятором

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

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

    __asm
    {
        al: mov dx, 0x3FD
```

```

        in al, dx
        test al, 0x20
        jz a1
a2: in al, dx
        test al, 0x40
        jz a2
    }
}

```

В.5.2 Кадр відповіді від індикатора передається приладом з затримкою 3 - 9 мс від моменту прийняття кадру запиту. Для очікування кадру відповіді не рекомендується використовувати WinApi: Sleep (), а використовувати OVERLAPPED структуру і визначати отримання відповіді від індикатора наступним кодом:

```

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

```

TimeOut - таймаут на отримання відповіді.

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

В.5.4 Приклад розрахунку контрольної суми на мові C:

```

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

```

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів

Таблиця Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-341-К6

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
PRG (P G L) Налаштування контурів крокових програм							
PRGN	Вибір крокової програми для налаштування	-	1 ÷ 8	-	0001	5.4.1	В пункті встановлюється номер програми для налаштування
SEGQ	Кількість сегментів вибраної програми	-	1 ÷ 16	0005	0001	4.2.1.1	
ALM	Номер сигналізаційного контуру, до якого прив'язана програма	-	1 ÷ 4	0001	0001	4.7.3	
WTBH	Верхня межа функції очікування	техн. од.	000.1 ÷ 9999	000.0	0.000	4.2.2.4	
WTBL	Нижня межа функції очікування	техн. од.	000.1 ÷ 9999	000.0	0.000	4.2.2.4	
RPT	Кількість повторень крокової програми	-	1 ÷ 8	0000	0001	4.2.1.3	
LINK	Номер програми, яка почнеться після закінчення поточної	-	1 ÷ 8	0000	0001	4.2.1.1	
SEGN	Вибір сегменту для налаштування	-	1 ÷ 8	-	0001	5.4.1	В пункті встановлюється номер сегменту для налаштування
SP	Задана точка вибраного сегменту	техн. од.	-9999 ÷ 9999	-	0.001	4.2.2.1	
PR	Швидкість наростання заданої точки	од./од. часу	000.0 ÷ 9999	-	0.001	4.2.2.2	
TIME	Час роботи сегменту	од. часу	00.00 ÷ 99.99	-	00.01	4.2.2.3	
WAIT	Функція очікування	-	0000 – вимкнена 0001 – увімкнена	-	0001	4.2.2.4	
SGO1	Перший вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001	4.7.2.1	
SGO2	Другий вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001		
SGO3	Третій вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001		
SGO4	Четвертий вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001		
SGO5	П'ятий вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001		
SGO6	Шостий вихідний статичний сигнал сегменту	-	0000 – вимкнений 0001 – увімкнений	-	0001		
CTRL (C E G L) Загальні налаштування регулятора та крокових програм							
MODE	Тип регулятора	-	0000 – регулятор вимкнений 0001 – 2-х позиційний регулятор 0002 – 3-х позиційний регулятор 0003 – ПІД-аналоговий регулятор 0004 – ПІД-ШИМ регулятор	0001	0001	4.6.1.1	
KP	Коефіцієнт пропорційності ПІД-регулятора	од.	0.001 ÷ 050.0	1.000	0.001	4.6.2.1	
TI	Стала інтегрування ПІД-регулятора	сек.	0.001 ÷ 600.0	30.00	0.001		
TD	Стала диференціювання ПІД-регулятора	сек.	0.001 ÷ 600.0	0.000	0.001		
KF	Коефіцієнт фільтрації диференціала	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0000	0001		
DIR	Напрямок дії регулятора	-	0000 – прямий 0001 – зворотній	0000	0001	4.6.1.2	
T-SH	Період ПІД-ШИМ регулятора	сек.	0000 – 22 0001 – 44 0002 – 88	0000	0001	4.6.2.1	
MV-H	Верхня межа вихідного сигналу регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	100.0	0.001	4.6.2.2	
MV-L	Нижня межа вихідного сигналу регулятора	%	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001	4.6.2.2	

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-341-K6

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
HYS	Гістерезис позиційних регуляторів	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001	4.6.3.1	
CHYS	Не використовується						
DB	Зона нечутливості 3-х позиційного регулятора	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001	4.6.3.2	
FSP	Фіксована задана точка		-9999 ÷ 9999	0.000	0.001	4.4.1	
MV-R	Вихід регулятора в режимі Reset	-	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001	4.3.2	
MV-E	Вихід регулятора при обриві давача	-	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001	4.6.1.3	
MANI	Вихід регулятора в ручному режимі	-	0.000 ÷ 100.0	0.000	0.001	4.6.1.4	
SPTR	Функція слідування за заданою точкою	-	0000 – вимкнена 0001 – увімкнена	-	0001	4.4.2	
PVTR	Функція слідування за вхідним параметром	-	0000 – вимкнена 0001 – увімкнена	-	0001	4.4.3	
MANT	Метод роботи регулятора в ручному режимі	-	0000 – вихід в довільному положенні 0001 – вихід в положенні, встановленому користувачем	0000	0001	4.6.1.4	
P-ON	Режим роботи регулятора при включенні живлення	-	0000 – продовження роботи з місця зупинки 0001 – регулятор в режимі Reset 0002 – вихід регулятора в ручному положенні 0003 – регулятор в режимі Run	0001	0001	4.3.1	
ESET	Робота регулятора після закінчення крокової програми	-	0000 – регулятор в режимі Reset 0001 – регулятор в режимі Continue 0002 – регулятор в режимі роботи із фіксованою заданою точкою	0000	0001	4.3.3	
WT-M	Режим роботи функції очікування	-	0000 – очікування в кінці сегменту 0001 – постійне очікування	0000	0001	4.2.2.4	
PEND	Сигнал про закінчення роботи крокової програми	сек.	000.0 ÷ 10.00	000.0	000.1	4.7.1	
T-U	Часові одиниці сегментів	-	0000 - години:хвилини 0001 - хвилини:секунди	0001	0001	4.2.2.3	
T-PR	Метод роботи сегментів	-	0000 – робота по часу 0001 – робота по швидкості наростання	0001	0001	4.2.2	
PRU	Часові одиниці сегментів, які працюють по швидкості наростання	-	0000 - години 0001 - хвилини	0001	0001	4.2.2.2	
PVST	Метод запуску крокової програми	-	0000 – запуск із першого сегменту 0001 – запуск із PV	0000	0001	4.3.4	
RSTM	Робота регулятора в режимі Reset	-	0000 – регулювання зупинене 0001 – регулювання по фіксованій заданій точці (FSP)	0000	0001	4.3.2	
PF1	Призначення функціональної клавіші PF	-	0000 – клавіша відключена 0001 – команда Run 0002 – команда Reset 0003 – переключення Run/Reset 0004 – команда Hold 0005 – команда Advance 0006 – команда Back 0007 – переключення Auto/Manual	0000	0001	4.9	
ALRM (AL г п) Налаштування сигналізаційних контурів							
SEL	Вибір контуру для налаштування	-	1 ÷ 4	-	0001	5.4.1	В пункті встановлюється номер контуру для налаштування
AL V	Резерв						
AL H	Уставка Upper Limit		-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
AL L	Уставка Lower Limit		-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
ALTP	Тип сигналізації	техн. од.	Абсолютна сигналізація: 0000 – відключена 0001 – поза межами Upper/Lower 0002 – більше Upper Limit 0003 – менше Lower Limit 0004 – в межах Upper/Lower			4.7.1	

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора МІК-341-К6

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
ALTP	Тип сигналізації	техн. од.	Девіаційна сигналізація: 0005 – поза межами Upper/Lower 0006 – більше Upper Limit 0007 – менше Lower Limit 0008 – в межах Upper/Lower				
ALHI	Гістерезис сигналізації	техн. од.	0 ÷ 9999	000.1	0.001		
SB1N-SB4N	В даній версії не використовуються						
AI (H) Налаштування аналогового входу							
TYPE	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(А-1) 0020 – термопара ТВР-2 (А-2) 0021 – термопара ТВР-3 (А-3) 0022 – опір 0÷2500 Ом 0023 – опір 0÷300 Ом 0024 – TCM 100M 0025 – TCM 50M 0026 – ТСП 100П 0027 – ТСП 50П 0028 – Pt100 0029 – Pt500 0030 – Pt1000 0031 – ТСН 100Н	0002	0001	4.1	
FUNC	Тип шкали вхідного сигналу	-	0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	0000	0001		
BEGN	Нижня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
RANG	Верхня межа шкали вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		
DECP	Положення децимального розділювача вхідного сигналу для формату int	-	0000 – "xxxx", 0001 – "xxx.x" 0002 – "xx.xx", 0003 – "x.xxx"	0001	0001		
TF	Постійна часу вхідного цифрового фільтра	сек.	0.000 ÷ 60.00	000.5	0.001		
OFF	Зміщення вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
TC_M	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	-	0000 - ручна 0001 - автоматична	0000	0001		
TC_U	Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
TRSM (E r 5 П) Налаштування дискретних входів і виходів та аналогового виходу							
AOSC	Джерело сигналу для керування аналоговим виходом	-	0000 – вихід відключений 0001 – ПІД-регулятор 0002 – не використовується 0003 – задана точка 0004 – вхідний сигнал 0005 – FBD (не використовується)	0000	0001	4.11	
AO_H	Кінцеве значення сигналу джерела керування, рівне 100% вихідного сигналу АО	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
AO_L	Початкове значення сигналу джерела керування, рівне 0% вихідного сигналу АО	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		
AOTP	Тип аналогового виходу	-	0000 – 0÷20 мА 0001 – 4÷20 мА	0000	0001		

Продовження таблиці Г - Зведена таблиця параметрів регулятора MIK-341-K6

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
EV1	Призначення дискретного входу DI1	-	0000 – не використовується 0001 - переключення RESET/RUN 0002 - переключення RUN/RESET 0003 - переключення AUTO/MANUAL 0004 – не використовується 0005 – переключення PSP/FSP 0006 – скидання режиму роботи з FSP	0000	0001	4.8	
EV2	Призначення дискретного входу DI2		0007 – команда HOLD 0008 – команда ADVANCE 0009 – команда BACK (назад)	0000			
EV3	Призначення дискретного входу DI3			0000			
SBO1	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO1	-	0000 - не використовується 0001 - 2-х позиційний регулятор (або сигнал "Більше" 3-х позиційного регулятора) 0002 - сигнал "Менше" 3-х позиційного регулятора 0003 - вихід ALM1 0004 - вихід ALM2 0005 - вихід ALM3 0006 - вихід ALM4 0007 - сигнал про обрив вхідного давача 0008 - сигнал про закінчення роботи крокової програми 0009 - сигнал, коли крокова програма запущена	0001	0001	4.10	
SBO2	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO2		0010 - сигнал TM1 0011 - сигнал TM2 0012 - сигнал TM3 0013 - сигнал TM4 0014 - сигнал SGO1 0015 - сигнал SGO2 0016 - сигнал SGO3 0017 - сигнал SGO4 0018 - сигнал SGO5 0019 - сигнал SGO6	0000			
SBO3	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO3			0000			
SBO4	Джерело сигналу для керування дискретним виходом DO4			0000			
DISP (DISP) Налаштування вікон відображення							
	В даній версії не використовується						
FBD (FBD) Налаштування функціональних блоків							
	В даній версії не використовується						
COMM (COMM) Налаштування мережевих параметрів							
PRTK	В даній версії не використовується	-					
MODE	Адрес перетворювача в мережі	-	1 ÷ 255	0001	0001	Дод. В	0000 – регулятор відключений від мережі
BDR	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	Контроль парності	-	0000 – без контролю парності 0001 – контроль по парності 0002 – контроль по непарності	0000			
STOP	Стоп біт	-	0000 – один стоп біт 0001 – два стоп біта				
SAVE (SAVE) Збереження внесених змін							
	Збереження внесених змін	-	0001 – зберегти	-	-	-	

Лист реєстрації змін

Змін.	Номери листів (сторінок)			Усього листів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа та дата	Підп.	Дата
	Змінених	Замінен их	Нових					
1.01				67	ver.1.01	Внесено зміни згідно нової прошивки та додано опис регуляторів.	Фединяк В.В.	29.12.2023