



**ІНДИКАТОР
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ**

ІТМ-310

НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ

ПРМК.421457.089 РЕ

**УКРАЇНА, м. Івано-Франківськ
2025**

Дана настанова щодо експлуатування є офіційною документацією підприємства МІКРОЛ.

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

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

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

Підприємство МІКРОЛ



76495, м. Івано-Франківськ, вул. Автолившашівська, 5,



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



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



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



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



<http://www.microl.ua>



microl_support

Copyright © 2001-2025 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved

	Стор.
1 ОПИС ІНДИКАТОРА	6
1.1 Призначення індикатора	6
1.2 Позначення індикатора при замовленні і комплект поставки	6
1.3 Технічні характеристики індикатора	9
1.3.1 Аналогові вхідні сигнали	9
1.3.2 Аналоговий вихідний сигнал	10
1.3.3 Дискретні вхідні сигнали	10
1.3.4 Дискретні вихідні сигнали	10
1.3.5 Послідовний інтерфейс RS-485	11
1.3.6 Інтерфейс USB	11
1.3.7 Електричні дані	11
1.3.8 Тип індикаторів	12
1.3.9 Умови експлуатування	12
1.4 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя	12
1.5 Маркування та пакування	12
2 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ	13
3 КОНСТРУКЦІЯ І ПРИНЦИП РОБОТИ	14
3.1 Конструкція	14
3.1.1 Призначення дисплеїв	14
3.1.2 Призначення світлодіодних індикаторів	14
3.1.3 Призначення клавіш	14
3.2 Структурна схема	15
3.3 Принцип роботи індикатора	15
3.3.1 Налаштування аналогового входу	15
3.3.2 Компенсація холодного спаю термодпарі.	18
3.3.3 Сигналізаційні функції	18
3.3.4 Використання дискретних входів	19
3.3.5 Використання дискретних виходів	19
3.3.6 Принцип роботи аналогового виходу	19
3.3.7 Принцип роботи вікон відображення	20
3.3.8 Функція інтегрування	20
4 ЗАСТОСУВАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	22
4.1 Експлуатаційні обмеження при використанні індикатора	22
4.2 Підготовка індикатора до застосування	22
4.3 Режим РОБОТА (OPERATION LEVEL)	23
4.4 Режим КОНФІГУРУВАННЯ	23
4.4.1 Зміна та фіксування значень	24
4.4.2 Запис параметрів в енергонезалежну пам'ять	25
4.5 Порядок налаштування та калібрування аналогових входів і аналогового виходу	26
4.5.1 Налаштування аналогового входу	26
4.5.2 Калібрування аналогового входу	27
4.5.3 Калібрування аналогового виходу	28
5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	29
5.1 Загальні вказівки	29
5.2 Заходи безпеки	29
6 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ	30
6.1 Умови зберігання індикатора	30
6.2 Умови транспортування індикатора	30
7 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	30
ДОДАТОК А - ГАБАРИТНІ І ПРИЄДНУВАЛЬНІ РОЗМІРИ	31
ДОДАТОК Б - ПІДКЛЮЧЕННЯ ІНДИКАТОРА. СХЕМИ ЗОВНІШНІХ З'ЄДНАНЬ .	32
Додаток Б.1 Схема зовнішніх з'єднань	32
Додаток Б.2 Підключення вхідних сигналів	34
Додаток Б.3 Підключення дискретних навантажень	36
Додаток Б.4 Схема підключення інтерфейсу RS-485	38
ДОДАТОК В - КОМУНІКАЦІЙНІ ФУНКЦІЇ	39
Додаток В.1 Загальні відомості	39
Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів	39
ДОДАТОК Г - ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПАРАМЕТРІВ	42
Додаток Г.1 - Таблиця параметрів індикатора ITM-310 (PASS1)	42
Додаток Г.2 - Таблиця параметрів індикатора ITM-310A (PASS1)	Помилка! Закладку не визначено.

Ця настанова щодо експлуатування призначена для ознайомлення споживачів з призначенням, моделями, принципом дії, конструкцією, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням **індикатора технологічного мікропроцесорного ІТМ-310** (далі по тексту - **індикатор ІТМ-310**).

УВАГА !

Перед застосуванням індикатора, 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 індикатора, 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 позаштатної або аварійної ситуації слід строго виконувати дані операції!



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



Важлива інформація!

Скорочення, прийняті в настанові

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

Таблиця I - Скорочення і аббревіатури

Абревіатура (символ)	Повне найменування	Значення
PV або X	Process Variable	Вимірюється величина (контрольований і регульований параметр)
SP або W	Setpoint	Задана точка (завдання індикатору)
MV або Y	Manipulated Variable	Керована 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 вхід
AO	Analogue Output	Аналоговий вихід
DI	Discrete Input	Дискретний вхід
DO	Discrete Output	Дискретний вихід

1 Опис індикатора

1.1 Призначення індикатора

Індикатор ITM-310(ITM-310A) являє собою новий клас сучасних цифрових індикаторів з аналоговим та дискретним виходом.

Індикатор ITM-310(ITM-310A) дозволяє забезпечити високу точність вимірювання значення технологічного параметра. Присутня гальванічна ізоляція між входами, виходами і живленням.

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

Функції індикатора ITM-310:

- для вимірювання контрольованого вхідного фізичного параметра (температура, тиск, витрата, рівень і т.п.), обробки, перетворення і відображення його поточного значення на вбудованому чотири розрядному цифровому індикаторі,
- індикатор формує вихідний дискретний або аналоговий сигнал керування зовнішнім виконавчим механізмом, забезпечуючи відповідно дискретне управління або функцію перетворення, відповідно до заданої користувачем логіки роботи.
- індикатор формує вихідні сигнали технологічної сигналізації, на передній панелі є індикатори для сигналізації технологічно небезпечних зон, сигнали перевищення (зниження) вимірюваного параметра.

1.2 Позначення індикатора при замовленні і комплект поставки

1.2.1 Індикатор позначається наступним чином:

**ITM-310-K4-AA-Ga-C-D-R-U,
ITM-310A-K4-AA-Ga-C-D- R-U,**

де:

ITM-310 - індикатор одно каналний з чотирьох розрядним дисплеєм.

ITM-310A - індикатор одно каналний з шести розрядним дисплеєм.

K4 – тип корпусу (48 x 96 x 106 мм),

AA – код першого вхідного аналогового сигналу:

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

- 30 – опір від 0 Ом до 2500 Ом
- 31 – опір від 0 Ом до 300 Ом
- 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



При замовленні даного типу давача перехід на термопари буде можливим тільки в умовах підприємства-виробника!

Ga* – наявність внутрішнього джерела живлення, для живлення вхідних сигналів:

- 00 – не встановлено
- 01 – напруга живлення вхідного сигналу =24 В, 25мА



Може використовуватися для реалізації живлення аналогових давачів, по типу токова петля або одного дискретного входу.

C - код вихідного аналогового сигналу:

- 0 – аналоговий вихід відсутній
- 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 вихідних дискретних сигналів:

- 0 – дискретні виходи відсутні
- 2Т – два транзисторні виходи
- 2Р – два перекидних релеєвих виходи
- 4Т – чотири транзисторні виходи
- 4Р – чотири замикаючих релеєвих виходи

R* - наявність інтерфейсу RS-485:

- 0 – інтерфейс відсутній
- 1 – інтерфейс присутній



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

U - напруга живлення:

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

Наприклад, замовлений індикатор: **ITM-310-K4-07-1-1-2-2P-1-4-220**

При цьому виготовленню і постачанню споживачеві підлягає:

- 1) Індикатор технологічний мікропроцесорний ITM-310;
- 2) Вхід аналоговий AI1, код **07** – уніфікований сигнал від 4 до 20 мА;
- 3) Вхід аналоговий AI2, код **1** – давач компенсації холодного спаю, розташований в клемній колодці;
- 4) Вбудоване живлення, код **1** – присутній;
- 5) Вихід аналоговий АО, код **2** – від 0 мА до 20 мА;
- 6) Виходи дискретні, код **2P** – два перекидні релейні виходи;
- 7) Інтерфейс RS-485, код **1** – присутній;
- 8) Чотири індикатори дисплея, код **4** – прилад ITM-310 та чотири розрядний індикатор;
- 9) Напруга живлення, код **220** – 220 В змінного струму.

1.2.2 Комплект поставки індикатора ITM-310 наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Комплект поставки індикатора ITM-310

Позначення	Найменування	Кількість
ПРМК.421457.089	Індикатор технологічний мікропроцесорний ITM-310	1*
ПРМК.421457.089	Індикатор технологічний мікропроцесорний ITM-310A	1*
ПРМК.421457.089 PE	Настанова щодо експлуатування	**
ПРМК.421457.089 ПС	Паспорт	1
ПРМК.421457.087 IH2	Комунікаційні функції. Інструкція (www.microl.ua)	
ПЗ-02	Комплект кріпильних затискних елементів (2 штуки)	1
SH220-3.81-12P	Роз'єм для підключення зовнішніх входних і вихідних кіл	1
SH230-5.0-08P	Роз'єм для підключення зовнішніх входних і вихідних кіл	1***
SH230-5.0-03P	Роз'єм мережевий (220 В)	1****
SH220-3.81-03P	Роз'єм мережевий (24 В)	1*****
* - в залежності від замовлення, або прилад ITM-310 або ITM-310A ** - доступна для скачування на сайті http://microl.ua/ *** - за наявності інтерфейсу та дискретних виходів **** - при поставці індикатора з живленням 220 В змінного струму ***** - при поставці індикатора з живленням 24 В постійного струму		

1.3 Технічні характеристики індикатора

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 (ДСТУ ІЕС 60381-1): від 0 мА до 5 мА від 0 мА до 20 мА від 4 мА до 20 мА Напруга постійного струму (ДСТУ ІЕС 60381-2): від 0 В до 10 В Постійний струм: від -5 мА до 5 мА від -20 мА до 20 мА 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 2858:2015): TSM 50M, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C TSM 100M, $W_{100} = 1,428$, від мінус 100°C до плюс 200°C ТСП 50П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C ТСП 100П, $W_{100} = 1,391$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt100, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt500, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Pt1000, $\alpha = 0,00385$, від мінус 100°C до плюс 850°C Термоперетворювачі опору NTC (DIN EN 44070): NTC 1 кОм, від мінус 50°C до плюс 150°C NTC 3 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C NTC 5 кОм, від мінус 30°C до плюс 150°C NTC 10 кОм, від мінус 30°C до плюс 60°C NTC 10 кОм, від мінус 15°C до плюс 90°C Термопари по ДСТУ EN 60584-1: 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
Роздільна здатність індикатора ІТМ-310А	5+1/2, параметр відображається в діапазоні від -99999 до +199999
Межа основної зведеної похибки вимірювання вхідного сигналу	$\leq 0.1\%$
Межа додаткової похибки, викликаній зміною температури навколишнього середовища	$< 0.1\% / 10^\circ\text{C}$
Роздільна здатність індикатора ІТМ-310	4, параметр відображається в діапазоні від -9999 до +9999
Межа основної зведеної похибки вимірювання вхідного сигналу	$\leq 0.2\%$
Межа додаткової похибки, викликаній зміною температури навколишнього середовища	$< 0.2\% / 10^\circ\text{C}$
Період вимірювання, не більше	0.1 сек
Гальванічна розв'язка	Вхід ізольований 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 індикатора, 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 (при умові замовлення)
Тип вихідного аналогового сигналу	Постійний струм (IEC 381-1): від 0 мА до 5 мА ($R_n \leq 2000 \text{ Ом}$) від 0 мА до 20 мА ($R_n \leq 500 \text{ Ом}$) від 4 мА до 20 мА ($R_n \leq 500 \text{ Ом}$) Напруга постійного струму (IEC 60381-2): від 0 В до 10 В ($R_n \geq 2000 \text{ Ом}$)
Роздільна здатність ЦАП	16 розрядів
Межа основної зведеної похибки формування вихідного сигналу	$\leq 0.2\%$
Залежність вихідного сигналу від опору навантаження	$\leq 0.1 \%$
Межа додаткової похибки, викликані зміною температури навколишнього середовища	$<0.2\% / 10^\circ\text{C}$
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) (при умові замовлення)
Сигнал логічного "0" - стан ВІДКЛЮЧЕНО	0-7 В
Сигнал логічної "1" - стан ВКЛЮЧЕНО	18-30 В
Вхідний струм (споживання по входу)	$\leq 10 \text{ мА}$
Гальванічна розв'язка	Входи з'єднані в групу та ізолювані від інших кіл. Напруга гальванічної розв'язки не менше 500 В.

1.3.4 Дискретні вихідні сигнали

1.3.4.1 Транзисторний вихід (2Т або 4Т)

Таблиця 1.3.4.1 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Транзисторний вихід

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

1.3.4.2 Релейний вихід, тип перемикаюче реле (2Р)

Таблиця 1.3.4.2 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	2 (при умові замовлення)
Тип виходу	Перемикаючі контакти реле
Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	до 230 В
Максимальне значення змінного струму	$\leq 8 \text{ А}$ при резистивному навантаженні $\leq 3 \text{ А}$ 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 ізолювані поканально. Напруга гальванічної розв'язки не менше 1500 В.

1.3.4.3 Релейний вихід, тип замикаюче реле (4P)

Таблиця 1.3.4.3 - Технічні характеристики дискретних вихідних сигналів. Релейний вихід

Технічна характеристика	Значення
Кількість дискретних виходів	4 (при умові замовлення)
Тип виходу	замикаючі реле
Максимальна напруга комутації змінного струму (діюче значення)	до 230 В
Максимальне значення змінного струму	≤ 5 А при резистивному навантаженні ≤ 1 А при індуктивному навантаженні (cosφ = 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 3 А
Сигнал логічного "0"	Розімкнутий стан контактів реле
Сигнал логічної "1"	Замкнутий стан контактів реле
Гальванічна розв'язка	Виходи парно, ізолювані між собою, від живлення та інтерфейсу, напруга гальванічної розв'язки не менше 1500 В

1.3.5 Послідовний інтерфейс RS-485

Таблиця 1.3.5 - Технічні характеристики послідовного інтерфейсу RS-485

Технічна характеристика	Значення
Кількість	1 (при умові замовлення)
Кількість приймально-передавальних пристроїв	До 32 на одному сегменті
Максимальна довжина лінії в межах одного сегмента мережі	До 1200 метрів
Діапазон мережевих адрес	255
Вид кабелю	Вита пара, екранована вита пара
Протокол зв'язку	Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit)
Гальванічна розв'язка	Інтерфейс гальванічно ізолюваний від інших кіл. Напруга гальванічного розв'язку не менше 500 В.

1.3.6 Інтерфейс USB

Таблиця 1.3.6 - Технічні характеристики інтерфейсу USB

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

1.3.7 Електричні дані

Таблиця 1.3.7.1 - Технічні характеристики електроживлення

Технічна характеристика	Значення
Живлення індикатора від мережі: - постійного струму - змінного струму	від 18 В до 36 В від 100 В до 242 В, 50 Гц
Споживання індикатора від мережі: - постійного струму - змінного струму	≤ 200 мА ≤ 4.0 В·А
Енергонезалежність даних	EEPROM, сегнетоелектрична NVRAM
Гальванічна розв'язка: - постійного струму - змінного струму	дво рівнева три рівнева

Таблиця 1.3.7.2 - Технічні характеристики джерела живлення пасивного аналогового давача

Технічна характеристика	Значення
Кількість джерел	1
Значення вихідної напруги	24 В
Значення струму навантаження	≤ 30 мА

1.3.8 Тип індикаторів

Таблиця 1.3.8 – Конструктивні особливості індикаторів

Тип пристрою	Колір індикаторів	Висота цифрового індикатора	Кількість індикаторів	Код замовлення
ITM-310	зелений	20 мм	4	0
ITM-310A	зелений	14 мм	6	1

1.3.9 Умови експлуатування

Таблиця 1.3.9 - Умови експлуатування

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



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

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

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

1.3.12 По захищеності від дії вібрації індикатор відповідає класу V.6.H згідно з ДСТУ ІЕС 60654-3:2001.

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 ITM-310(ITM-310A) - 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 ITM-310(ITM-310A) 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 Мінімально 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 індикатора, наведено в таблиці 1.4 (згідно з ДСТУ ГОСТ 2.610).

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

Найменування засобів вимірювання, інструменту та приладдя	Призначення
1 Вольtmетр 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 індикатора виконане згідно з СОУ-Н ПРМК-902:2014 на табличці, яка кріпиться на боковій стінці виробу.

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

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

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

2 Функціональні можливості

Внутрішня програмна пам'ять індикатора ITM-310(ITM-310A) містить велику кількість стандартних функцій необхідних для управління технологічними процесами і рішення більшості інженерних прикладних задач, наприклад, таких як:

- індикація поточного значення технологічного параметра на вбудованому чотири розрядному цифровому індикаторі (для індикатор ITM-310) та шести розрядному цифровому індикаторі (для індикатора ITM-310A);

- порівняння результату перетворення з уставками мінімум і максимум, і сигналізацію відхилень;
- програмне калібрування каналу по зовнішньому еталонному джерелу аналогового сигналу;
- цифрова фільтрація (для ослаблення впливу промислових перешкод);
- математичні функції, добування квадратного кореня з вхідного вимірювального параметра;
- кусочно-лінійна інтерполяція вхідного сигналу по 20-ти точках;
- масштабування шкали вимірюваного параметра;
- конфігурація логіки роботи вихідного дискретного пристрою;
- перетворення вхідного аналогового сигналу на аналоговий вихід пристрою і багато ін;
- вбудоване живлення для вихідних датчиків, по типу підключення: токова петля.

Індикатор ITM-310(ITM-310A) конфігурується за допомогою передньої панелі приладу або через інтерфейс USB або RS-485 (протокол ModBus).

Параметри конфігурації індикатора ITM-310(ITM-310A) зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

3 Конструкція і принцип роботи

3.1 Конструкція



Рисунок 3.1 - Зовнішній вигляд індикатора ITM-310



Рисунок 3.2 - Зовнішній вигляд індикатора ITM-310A

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 номер рівня, параметра конфігурації, значення обраного параметра конфігурації.

3.1.2 Призначення світлодіодних індикаторів

- **COM** Блумає, якщо відбувається передача даних по інтерфейсному каналу зв'язку RS-485.
- **▲ ▼** Індикатори червоного кольору. Вільно програмовані. Світяться коли включений сигналізаційний контур. Підключений 1-й та 2-й контур за замовченням. Див. п.3.3.2
- **K1, K2, K3, K4** Світяться коли включений відповідно дискретний вихід DO1, DO2, DO3, DO4.

3.1.3 Призначення клавiш

-  Клавiша "Enter-Parameter".
У режимі РОБОТА використовується для просування між панелями відображення оперативних параметрів.
У режимі КОНФІГУРУВАННЯ здійснюється навігація по меню конфігурації. У режимі КОНФІГУРУВАННЯ використовується для входу на рівень меню і просування між параметрами рівня.
Тривале натиснення викликає меню КОНФІГУРУВАННЯ.
-  Клавiша "Up". При натисканні клавiші здійснюється збільшення вибраного параметра. При утриманні клавiші в натиснутому положенні збільшення значень відбувається безперервно.
-  Клавiша "Down". При натисканні клавiші здійснюється зменшення вибраного параметра. При утриманні клавiші в натиснутому положенні зменшення значень відбувається безперервно.

3.2 Структурна схема

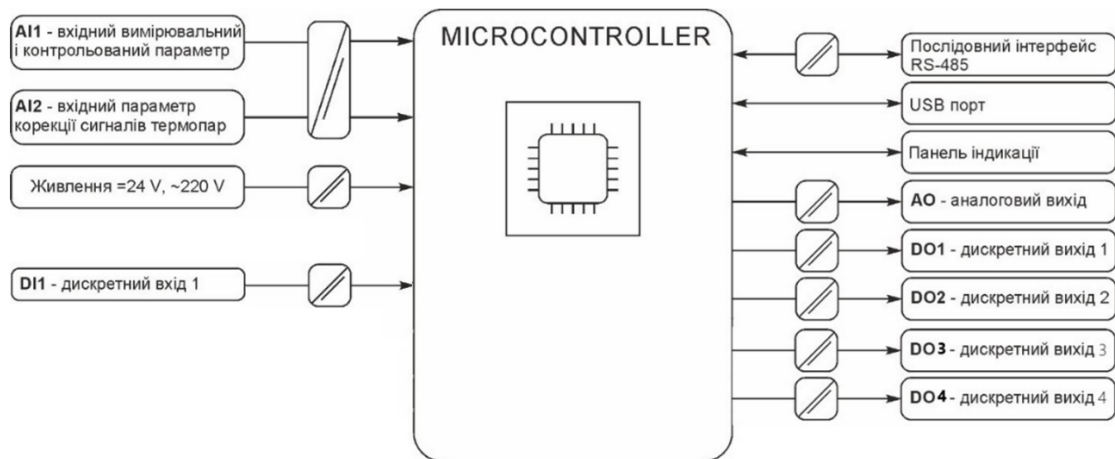


Рисунок 3.3 - Структурна схема індикатора ITM-310(ITM-310A)

3.3 Принцип роботи індикатора

3.3.1 Налаштування аналогового входу

3.3.1.1 Блок обробки аналогового входу

Індикатор ITM-310(ITM-310A) 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 3.4 показана функціональна схема блоку обробки аналогового вхідного сигналу.

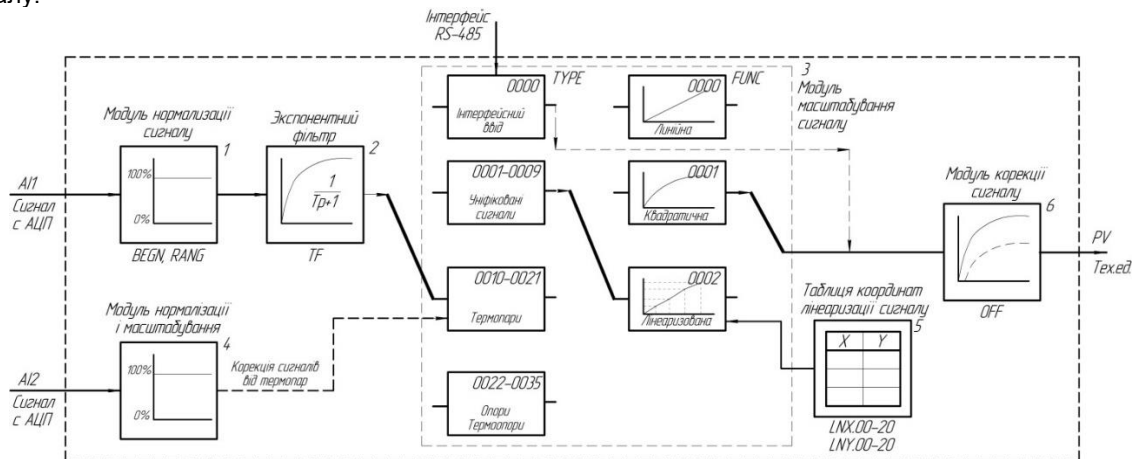


Рисунок 3.4 - Функціональна схема блоку перетворення вхідного сигналу



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

2. При інтерфейсному вводі 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 індикатору про недостовірність даних у каналі, при цьому на дисплеї з'являються символи "9999".

2. Експонентний фільтр. Фільтр використовується для пригнічення перешкод, а також для пригнічення «коливання» індикації (частих змін показань індикатора 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 давача. Також в цьому модулі є можливість вирахування квадратного кореня з вхідного сигналу. Користувач має можливість лінеаризувати сигнал за власною кривою лінеаризації.

4. Модуль нормалізації і масштабування другого вхідного сигналу. Для типу "термопара" першого вхідного сигналу користувач має можливість вибрати метод компенсації холодного спаю: або ввести компенсацію вручну, або використати внутрішній давач, встановлений на платі індикатора, або ж підключити до другого аналогового входу давач Pt1000, 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 **LNRX**. 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.

3.3.1.2 Лінеаризація аналогових входів AI1

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



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

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

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

3.3.1.2.1 Параметри лінеаризації входу AI1

Наприклад, параметри лінеаризації входу AI1 наступні

1. Конфігурація аналогового входу

AI.FUNC = 0002 - Тип шкали - лінеаризована

2. Конфігурація лінеаризації

LNX.QT Кількість ділянок лінеаризації

3. Абсциси опорних точок лінеаризації

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

LNX.01 Абсциса 01-ї ділянки

.....

LNX.18 Абсциса 18-ї ділянки

LNX.19 Абсциса 19-ї ділянки

4. Ординати опорних точок лінеаризації

LNY.00 Ордината початкового значення (сигнал в тех. од. від -9999 до 9999)

LNY.01 Ордината 01-ї ділянки

.....

LNY.18 Ордината 18-ї ділянки

LNY.19 Ордината 19-ї ділянки

3.3.1.2.2 Визначення опорних точок лінеаризації

3.3.1.2.2.1 Визначення кількості опорних точок лінеаризації.

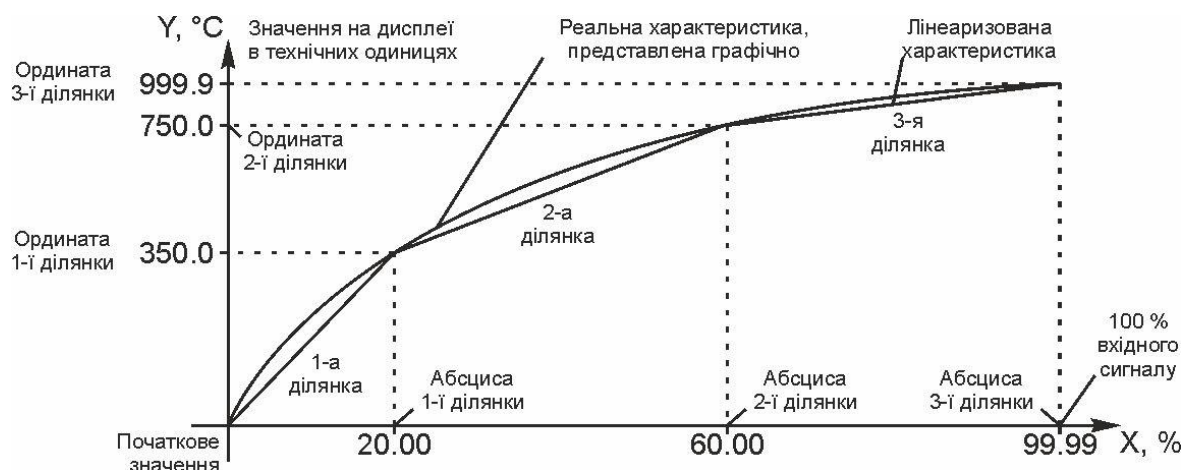
Після визначення необхідної кількості ділянок лінеаризації необхідно задати це значення в параметрі **LNX.QT**. Межі зміни параметра **LNX.QT** - від 0000 до 0020.

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

3.3.1.2.2.2 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 LNX, відповідні значення Y_i (в технічних одиницях від -9999 до 9999 з урахуванням децимального роздільника) - в параметрах LNY.

3.3.1.2.3 Приклади лінеаризації сигналів

Приклад 1. Лінеаризація сигналу, що подається на вхід AI1, представлена графічно (кривою)**Конфігуровані параметри для прикладу 1:**

AI.FUNC = 0002	LNХ.01 = 00,00	LNУ.01 = 0000 (відображається «000,0»)
LNХ.QT = 0004	LNХ.02 = 20,00	LNУ.02 = 3500 (відображається «350,0»)
	LNХ.03 = 60,00	LNУ.03 = 7500 (відображається «750,0»)
	LNХ.04 = 99,99	LNУ.04 = 9999 (відображається «999,9»)

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

Лінеаризація сигналу, що знімається з термопари градуювання ТПП, і подається на вхід AI1, діапазон вимірюваних температур 0 - 1400 °С, 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 = 00022	Тип шкали другого блоку - лінеаризована
LNХ.QT = 0020	Кількість ділянок лінеаризації
AI.DECР = 0000	Положення децимального роздільника

Таблиця 3.1 - Розрахунок і введення параметрів лінеаризації прикладу 2

Номер опорної точки	Значення вимірюваної температури, °С	Значення вхідного сигналу, мВ	Параметри конфігурації			
			Номер параметра	Введене значення, °С	Номер параметра	Введене значення, %
0	0	0,000	LNУ.01	0000	LNХ.01	00,00
1	50	0,297	LNУ.02	0050	LNХ.02	02,07
2	100	0,644	LNУ.03	0100	LNХ.03	04,50
3	150	1,026	LNУ.04	0150	LNХ.04	07,17
4	200	1,436	LNУ.05	0200	LNХ.05	10,03
5	250	1,852	LNУ.06	0250	LNХ.06	12,99
6	300	2,314	LNУ.07	0300	LNХ.07	16,16
7	350	2,761	LNУ.08	0350	LNХ.08	19,32
8	400	3,250	LNУ.09	0400	LNХ.09	22,70
9	450	3,703	LNУ.10	0450	LNХ.10	25,97
10	500	4,216	LNУ.11	0500	LNХ.11	29,45
11	550	4,689	LNУ.12	0550	LNХ.12	32,84
12	600	5,218	LNУ.13	0600	LNХ.13	36,45
13	700	6,253	LNУ.14	0700	LNХ.14	43,68
14	800	7,317	LNУ.15	0800	LNХ.15	51,11
15	900	8,416	LNУ.16	0900	LNХ.16	58,79
16	1000	9,550	LNУ.17	1000	LNХ.17	66,71
17	1100	10,714	LNУ.18	1100	LNХ.18	74,84
18	1300	13,107	LNУ.19	1300	LNХ.19	91,56
19	1400	14,315	LNУ.20	1400	LNХ.20	99,99

3.3.2 Компенсація холодного спаю термопари.

В прилад ІТМ-310(ІТМ-310А) передбачена функція компенсації холодного спаю для датчиків 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_У (Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар)**.

3.3.3 Сигналізаційні функції

Сигналізаційні функції використовуються для сповіщення оператора про різні події в роботі індикатора, тобто відхилення параметра який зараз виводиться на дисплей індикатора.

Індикатор ІТМ-310 дозволяє налаштувати сигналізацію мінімум і максимум для вхідного параметру. Логіка роботи налаштовується у відповідному пункті меню. Сигналізаційні індикатори [▲] [▼] працюють відповідно до налаштувань пристрою.

Конфігуровані параметри для прикладу :

do_1.LoGi = 0002	Менше MIN
do_1.inPd = 0000	Аналоговий вхід, AI
do_1.tP_o = 0000	Без затримки
do_1.do_L = 0020	Уставка MIN
do_1.do_H = 0060	Уставка MAX
do_1.HYSt = 0005	Гістерезис

Параметри конфігурації розраховуються і вводяться згідно з таблицею Г.1.

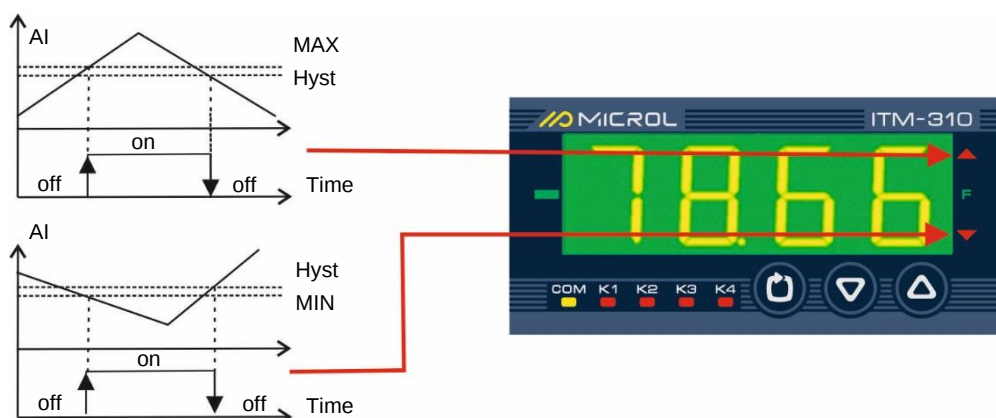


Рисунок 3.5 – Принцип роботи сигналізації

3.3.4 Використання дискретних входів

Дискретні входи індикатора ITM-310(ITM-310A) призначені для збору даних із дискретних давачів і їхньої передачі по інтерфейсу RS-485.



1. Стани дискретного входу: "0" - на вхід не подано = 24В, "1" - на вхід подано = 24В.
2. Мінімальна тривалість сигналу на дискретному вході DI1 і DI2 не менше 0,5 секунд.

3.3.5 Використання дискретних виходів

Дискретні виходи індикатора ITM-310(ITM-310A) є вільно програмованими, тобто кожному із виходів може бути присвоєна одна із функцій, наведених у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Логіка роботи дискретних виходів індикатора ITM-310(ITM-310A)

Значення параметрів ALT.1÷ALT.4	Стан вихідних сигналів	Опис роботи
0000	Інтерфейсне введення	
0001 – параметр більший, ніж уставка MAX (Upper Limit)		Вихід спрацює, коли параметр стане більшим за уставку MAX, та вимкнеться, коли параметр стане меншим, але з урахуванням гістерезису
0002 – параметр менший, ніж уставка MIN (Lower Limit)		Вихід спрацює, коли параметр стане меншим за уставку MIN, та вимкнеться, коли параметр стане більшим, але з урахуванням гістерезису
0003 – параметр поза межами вказаних уставок MAX-MIN Upper Limit / Lower Limit		Вихід спрацює, коли параметр відхилиться від заданої точки так, що вийде за межі MAX / MIN, та вимкнеться, коли параметр увійде в вказані межі, але з урахуванням гістерезису
0004 – параметр в межах вказаних уставок MAX - MIN (Upper Limit / Lower Limit)		Вихід спрацює, коли параметр увійде в межі MAX / MIN, та вимкнеться, коли параметр вийде за вказані межі, але з урахуванням гістерезису
0005 – узагальнена сигналізація		Вихід спрацює, коли спрацює налаштована сигналізація відповідного джерела сигналу
0006	Не використовується	

3.3.6 Принцип роботи аналогового виходу

Індикатор ITM-310(ITM-310A) обладнаний одним аналоговим виходом, який працює в режимі **перетворення** (пряма передача з масштабуванням) вхідного сигналу на вихід.



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

Принцип роботи функціональних блоків – див. "Інструкція по програмуванню".

При роботі виходу в режимі перетворення, важливими параметрами є: «Значення сигналу джерела керування, рівне 0% вихідного сигналу» і «Значення сигналу джерела керування, рівне 100% вихідного сигналу» (на рисунку зображені пунктирними лініями). Цими параметрами досягається масштабування вихідного сигналу щодо вхідного. Рисунок 3.6 ілюструє роботу аналогового виходу в режимі перетворення.

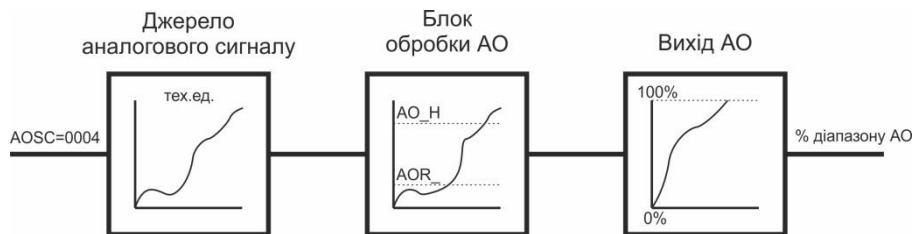


Рисунок 3.6 - Робота блоку аналогового виведення в режимі перетворення

Як видно з рисунка 3.6, блок обробки нормує вхідний сигнал, приводячи його в діапазон 0 - 100% вихідного сигналу. Залежно від типу вихідного сигналу це відобразиться в електричних сигналах. Наприклад, аналоговий вихід має калібрування 0 - 20 мА. В цьому випадку при сигналі 50% з блоку обробки АО на клемі буде подаватися струм 10 мА.

3.3.7 Принцип роботи вікон відображення

В індикаторі ITM-310 (ITM-310A) є можливість налаштування двох вікон відображення – [SCREEN 1] та [SCREEN 2].

При необхідності роботи двох вікон відображення параметр "кількість вікон" вибирається $qSCr = 0002$ (рисунок 3.8). При цьому будуть задіяні всі налаштування рівнів конфігурування двох вікон відображення. Перемикання між вікнами відбувається при натисканні клавіші [O].

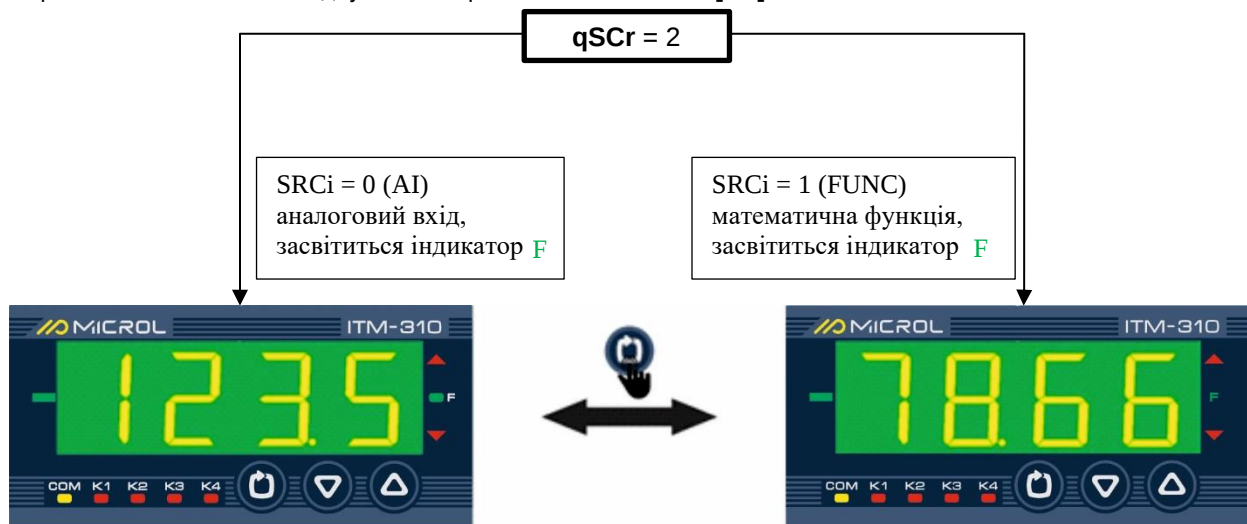


Рисунок 3.7 - Блок-схема роботи вікон відображення

3.3.8 Функція інтегрування

В індикаторі ITM-310(ITM-310A) є можливість налаштування функції інтегрування. Блок-схема функції інтегрування представлена нижче, де PV -це позначається, вхідна величина (аналоговий вхід).

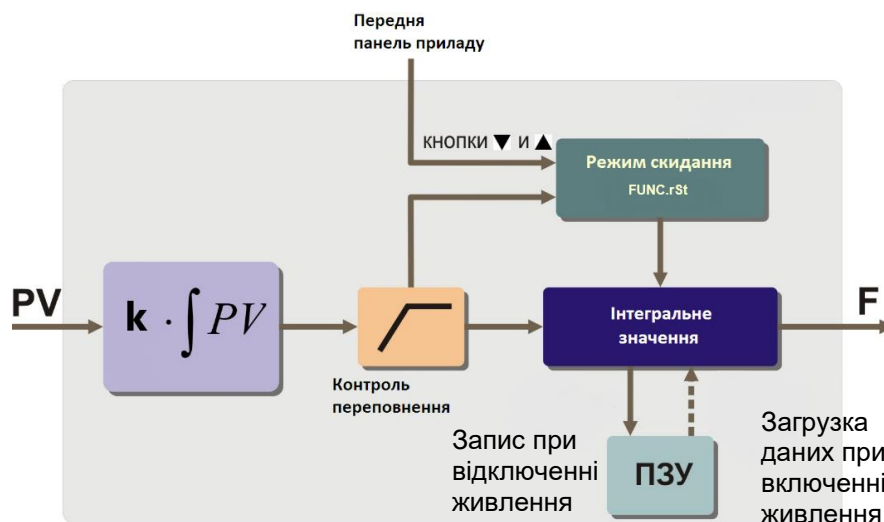


Рисунок 3.8 - Блок-схема функції інтегрування

На блок інтегрування подається значення тільки вимірюваної величини аналогового входу PV. Формула інтегрального значення для функціонального блоку представлена нижче:

$$F_{(FUNC.math=0001)} = k_{(FUNC.KoEF)} \cdot \int PV$$

Вхідна величина інтегрального блоку (блок працює як лічильник) при значенні коефіцієнту (KoEF) $k = 1$ буде мати одиниці виміру "техн.од / год". Вихід інтегратора при цьому буде в "техн.од". Якщо ж вхідний параметр має інші одиниці виміру, тоді інтегратор масштабується за допомогою коефіцієнтів KoEF. Наприклад, потрібно вимірювати кількість рідини по її витраті, яка вимірюється в $[м^3/мин]$. Тоді, вибравши коефіцієнт $k = 60$ масштабується інтегратор, а на виході отримаємо кількість рідини в $[м^3]$.

KoEF	Одиниці виміру вхідного параметра		
	тех.ед. / год	тех.ед. / хв	тех.ед. / сек
K	1	60	3600

Функціональний блок має чотири режими скидання інтегральних значень:

Func.rSt	Режим	Скидання клавiшами "▽ "+" Δ "	Скидання по переповненню	Скидання з ПК (реєстри 12,13, 14,15)
0000	по переповненню	—	+	+
0001	по переповненню або клавiшами "▽ "+" Δ "	+	+	+
0002	клавiшами "▽ "+" Δ "	+	—	+

Індикатор ITM-310(ITM-310A) дозволяє налаштувати сигналізацію мінімум і максимум для інтегратора. Логіка роботи налаштовується у відповідному пункті меню (див. Таблиця Г.1), і вона аналогічна до сигналізації вхідного параметра. Сигналізаційні функції використовуються для сповіщення оператора про відхилення параметра (значення функції інтегрування).

4 Застосування за призначенням

4.1 Експлуатаційні обмеження при використанні індикатора

4.1.1 Місце установки індикатора ITM-310(ITM-310A) має відповідати таким умовам:

- забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура і відносна вологість повітря має відповідати вимогам кліматичного виконання приладу;
- навколишнє середовище не повинно містити струмопровідних домішок, а також домішок, які викликають корозію деталей приладу;
- напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50 Гц або викликаних зовнішніми джерелами постійного струму, не повинна перевищувати 400 А/м.

4.1.2 При експлуатуванні індикатора 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 клемами і не мали пошкоджень ізоляції.

4.2 Підготовка індикатора до застосування

4.2.1 Звільніть індикатор від пакування.

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



При підключенні індикатора ITM-310(ITM-310A) дотримуватися вказівок щодо заходів безпеки розділу 5.2 цієї настанови.

4.2.3 Підключення входів-виходів до індикатора ITM-310(ITM-310A) виконується у відповідності зі схемами зовнішніх з'єднань, наведених в додатку Б.



Кабельні зв'язки, що з'єднують індикатор ITM-310(ITM-310A), підключаються через клеми з'єднувальних роз'ємів відповідно до вимог діючих "Правил улаштування електроустановок".

4.2.4 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 індикатора (в т.ч. мережеві), шумозаглушуючі фільтри для периферійних пристроїв, використовуйте внутрішні цифрові фільтри аналогових входів індикатора ITM-310(ITM-310A).

4.2.5 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.

4.2.6 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.

4.2.7 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.

4.3 Режим РОБОТА (OPERATION LEVEL)

Індикатор 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. Крім того, можна відстежувати на світлодіодних індикаторах режими роботи індикатора, сигнали технологічної сигналізації при перевищенні верхньої і нижньої меж відхилення.

4.4 Режим КОНФІГУРУВАННЯ

Індикатор ITM-310(ITM-310A) конфігурується за допомогою передньої панелі приладу, через інтерфейс USB або RS-485 (протокол ModBus).

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

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

Таблиця 4.1 – Призначення рівнів конфігурації

Назва рівня	Індикація	Призначення рівня
Config AI Level	AI	Налаштування аналогового входу
FUNCTION Setting Level	Func	Налаштування функціонального блоку(інтегратор)
DO1 Setting Level	do_1	Налаштування дискретного виходу 1
DO2 Setting Level	do_2	Налаштування дискретного виходу 2
DO3 Setting Level	do_3	Налаштування дискретного виходу 3
DO4 Setting Level	do_4	Налаштування дискретного виходу 4
Transmit Setting Level	TrSn	Налаштування аналогового виходу
Screen 1 Setting Level	Scr1	Налаштування відображення вікна 1
Screen 2 Setting Level	Scr2	Налаштування відображення вікна 2
FBD Setting Level	Fbd	Налаштування функціональних блоків (в даній версії не використовується)
Communication Setting Level	Conn	Налаштування мережевих параметрів
Calibration AI Level	CAL	Калібрування аналогового входу
Calibration AO Level	CALo	Калібрування аналогового виходу
Save Level	NE	Збереження конфігурації

Перехід в режим конфігурації і налаштувань здійснюється з режиму РОБОТА тривалим, більше 3-х секунд, утриманням клавіші [0].

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

За допомогою клавіш програмування [Δ], [▽] на дисплеї ввести необхідний пароль і короткочасно натиснути клавішу [0].

УВАГА!

Якщо пароль введений невірно - індикатор перейде в режим РОБОТА.

Якщо пароль введений вірно - індикатор перейде в режим КОНФІГУРАЦІЯ.

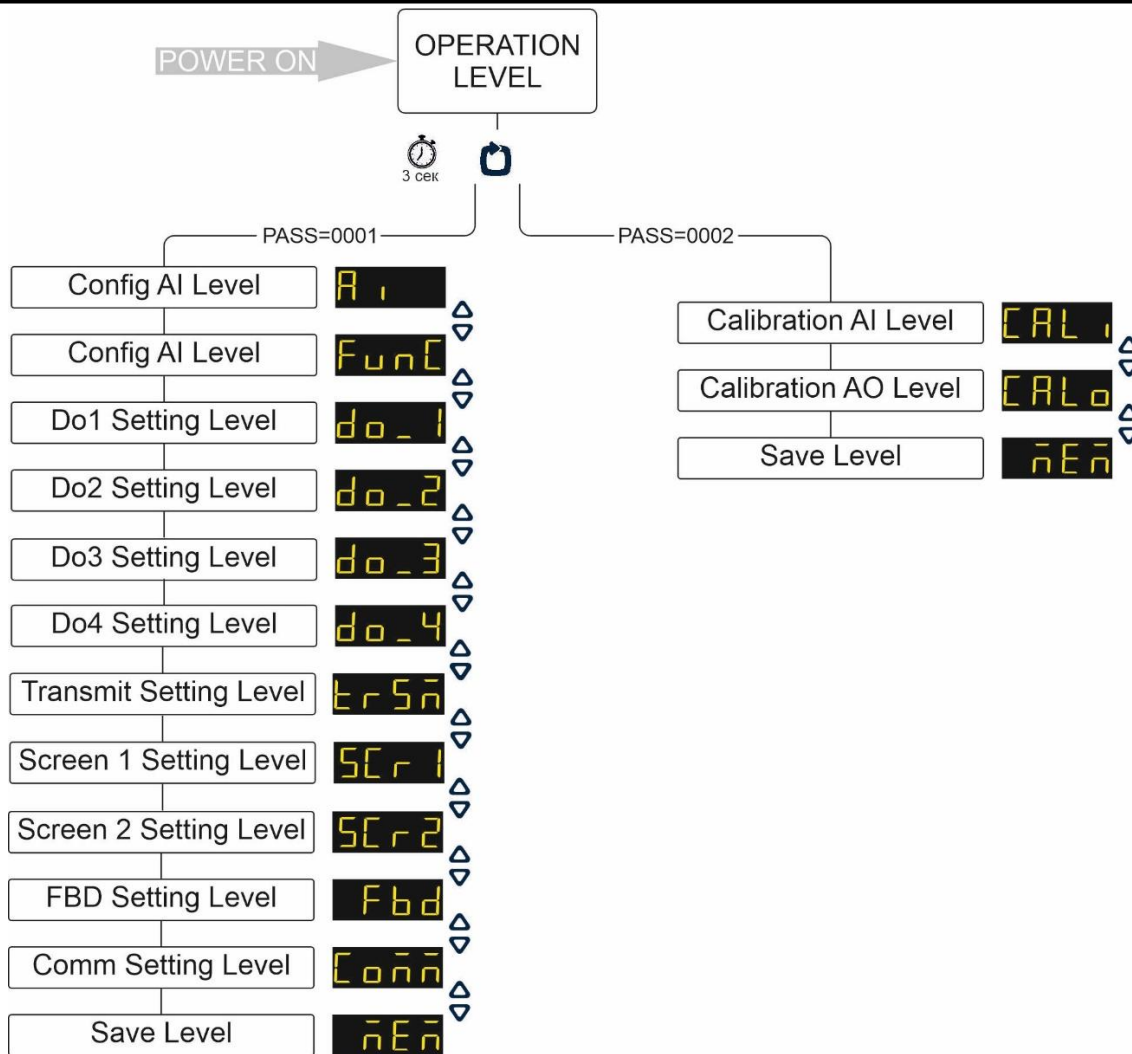


Рисунок 4.2 – Діаграма режиму конфігурації індикатора

4.4.1 Зміна та фіксування значень

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

Після вибору потрібного рівня потрібно натиснути короткочасно клавішу [$\square$] - на дисплеї [PV] з'явиться назва першого параметра.

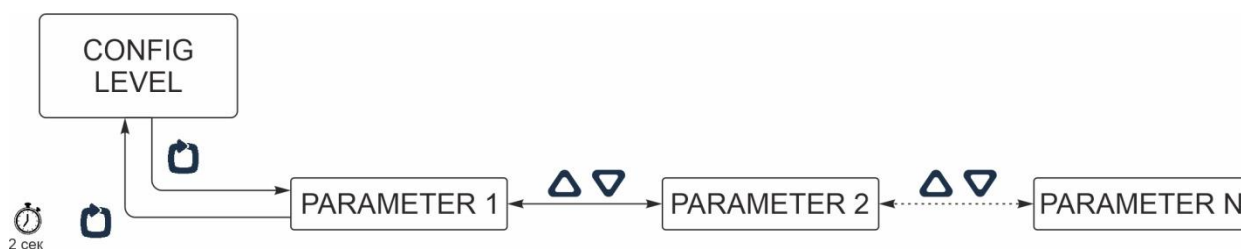


Рисунок 4.3 – Перехід між конфігураційними параметрами індикатора ITM-310(ITM-310A)

Вибрати необхідний параметр клавішами [Δ], [∇] і натиснути короткочасно клавішу [$\square$] - на дисплеї [PV] з'явиться значення параметра.

Дане значення на дисплеї [PV] почне блимати, що означає що він у режимі редагування.

Ввести необхідне значення параметра і натиснути клавішу [$\square$]: після натиснення введене значення зафіксується. При редагування параметра, якщо потрібно скасувати ввід значення, необхідно зачекати, не натискаючи на клавіші, 3 секунд.

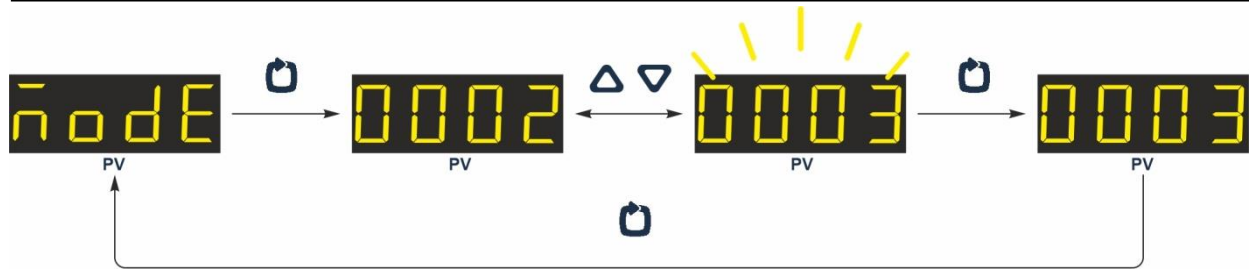


Рисунок 4.4 – Фіксація зміни параметру індикатора ITM-310(ITM-310A)

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 клавішу $\square$.

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 « $\bar{n} E \bar{n}$ » 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 $\square$. Або після закінчення часу 2-х хвилин.

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

4.4.2 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 MIK-Programmer натиснути клавішу "Записати конфігурацію" і у вікні встановити галочку "Зберегти користувацькі 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) вибрати рівень MEM « $\bar{n} E \bar{n}$ »
- 3) встановити значення параметра SAVE = 0001;
- 4) натиснути клавішу $\square$;
- 5) після зазначених операцій буде зроблено запис всіх модифікованих параметрів в енергонезалежну пам'ять. Після проведення запису параметрів індикатор перейде в режим РОБОТА. Після запису параметр SAVE автоматично встановлюється в 0000.

4.5 Порядок налаштування та калібрування аналогових входів і аналогового виходу

4.5.1 Налаштування аналогового входу

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

- встановити значення параметра AI.TYPE, що відповідає типу вхідного сигналу,
- встановити перемиčku JP1 на модулі універсальних входів в положення відповідно до обраного типу вхідного сигналу.

Таблиця 4.1 - Положення перемичок для різних типів вхідних сигналів

Тип вхідного сигналу	Параметр меню конфігурації "TYPE"	Положення перемички JP1 на модулі універсальних входів (рис. 4.5)
Від 0 В до 10 В, Rвх=25 кОм	1	[1-2] [3-4]
Від 0 В до 100 мВ, Rвх=25 кОм	2	[1-3]
Від мінус 10 В до 10 В, Rвх=25 кОм	3	[1-2] [3-4]
Від мінус 100 мВ до 100 мВ, Rвх=25 кОм	4	[1-3]
Від 0 мА до 5 мА Rвх=400 Ом	5	[1-3] [5-6]
Від 0 мА до 20 мА, Rвх=100 Ом	6	[1-3] [5-6]
Від 4 мА до 20 мА, Rвх=100 Ом	7	[1-3] [5-6]
Від мінус 5 мА до 5 мА Rвх=400 Ом	8	[1-3] [5-6]
Від мінус 20 мА до 20 мА Rвх=100 Ом	9	[1-3] [5-6]
ТХА (К), от 0°C до плюс 1300°C	10	[1-3]
ТХК (L), от 0°C до плюс 800°C	11	[1-3]
ТНН (N), от 0°C до плюс 1300°C	12	[1-3]
ТЖК (J), от 0°C до плюс 1100°C	13	[1-3]
ТПП (S), от 0°C до плюс 1600°C	14	[1-3]
ТПП (R), от 0°C до плюс 1600°C	15	[1-3]
ТПР (В), от 0°C до плюс 1800°C	16	[1-3]
ТМКн (Т), от 0°C до плюс 850°C	17	[1-3]
ТХКн (Е), от 0°C до плюс 850°C	18	[1-3]
ТВР-1 (А-1), от 0°C до плюс 2500°C	19	[1-3]
ТВР-1 (А-2), от 0°C до плюс 2500°C	20	[1-3]
ТВР-1 (А-3), от 0°C до плюс 2500°C	21	[1-3]
ТСМ 100М, від мінус 50°C до плюс 200°C	22	[1-3]
ТСМ 50М, від мінус 50°C до плюс 200°C	23	[1-3]
ТСП 100П, від мінус 50°C до плюс 650°C	24	[1-3]
ТСП 50П, Pt50, від мінус 50°C до плюс 650°C	25	[1-3]
Pt100, від мінус 50°C до плюс 650°C	26	[1-3]
Pt500, від мінус 50°C до плюс 650°C	27	[1-3]
Pt1000, від мінус 50°C до плюс 650°C	28	[1-3]
ТСН 100Н, від мінус 50°C до плюс 180°C	29	[1-3]
Опір від 0 до 1000 Ом	30	[1-3]
Опір від 0 до 2500 Ом	31	[1-3]



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

2. Характеристики типів вхідних сигналів наведені в розділі 1.

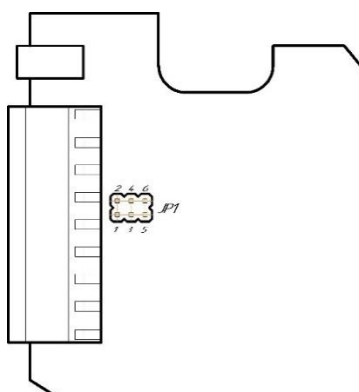


Рисунок 4.6 - Положення перемичок на платі приладу

4.5.2 Калібрування аналогового входу

Для калібрування аналогового входу необхідно провести наступні операції:

- Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу  більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведено меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування ,  на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу .
- На дисплеї буде відображатися «CALI» натиснути клавішу  і перейти в меню калібрування аналогового входу.
- Для калібрування нижньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CL» і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати нижній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу ITM-310(ITM-310A), відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш ,  виставити необхідне значення і натиснути клавішу .
- Для калібрування верхньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CH» і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати верхній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу ITM-310(ITM-310A), відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш ,  виставити необхідне значення і натиснути клавішу .
- Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу ITM-310(ITM-310A), для цього перейти в меню « E » і зберегти зміни.

Якщо точність при калібруванні Вам не достатня або в переліку доступних давачів немає Вашого давача то є можливість скоректувати коефіцієнти. Для цього необхідно:

- Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу  більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведено меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування ,  на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу .
- На дисплеї буде відображатися «CALI» натиснути клавішу  і перейти в меню калібрування аналогового входу.
- Для калібрування нижньої межі шкали необхідно вибрати параметр «L» (для термоопорів або термометрів опору «oL») і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати нижній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу ITM-310(ITM-310A) відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш ,  виставити необхідне значення і натиснути клавішу .
- Для калібрування верхньої межі шкали необхідно вибрати параметр «H» (для термоопорів або термометрів опору «oH») і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового входу «калібратор» або еталонний задавач сигналів і виставити рівень сигналу, який буде відповідати верхній межі шкали аналогового входу і якщо на дисплеї приладу ITM-310(ITM-310A) відображається значення більше або менше необхідного, то за допомогою клавіш ,  виставити необхідне значення і натиснути клавішу .
- Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу ITM-310(ITM-310A), для цього перейти в меню « E » і зберегти зміни.



Прилад ITM-310(ITM-310A), при переключенні типу вхідного сигналу не передбачає необхідність калібрування, достатньо змінити типу давача в меню налаштування, а також перемичку JP1, якщо це необхідно.

4.5.3 Калібрування аналогового виходу

Для калібрування аналогового виходу необхідно провести наступні операції:

- Перейти в режимі конфігурування приладу, для цього натиснути і утримувати клавішу  більше 3-х секунд. Після цього на цифровий дисплей буде виведене меню введення пароля у вигляді миготливих цифр: "0000". За допомогою клавіш програмування ,  на дисплеї ввести пароль - "0002" і короткочасно натиснути клавішу .
- За допомогою клавіш ,  перейти на рівень «CALO» і натиснути клавішу  і перейти в меню калібрування аналогового виходу.
- Для калібрування нижньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CoL» і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового виходу мультиметр і за допомогою клавіш ,  виставити необхідний рівень сигналу, який буде відповідати нижній межі шкали аналогового виходу і натиснути клавішу .
- Для калібрування верхньої межі шкали необхідно вибрати параметр «CoH» і натиснути клавішу .
- Підключити до аналогового виходу мультиметр і за допомогою клавіш ,  виставити необхідний рівень сигналу, який буде відповідати верхній межі шкали аналогового виходу і натиснути клавішу .
- Для збереження налаштування нових меж шкали аналогового сигналу необхідно їх зберегти значення в енергонезалежну пам'ять приладу ITM-310(ITM-310A), для цього перейти в меню « E » і зберегти зміни.



Передбачено також можливість калібрування приладу ITM-310(ITM-310A) і за допомогою програмного продукту MIK-programmer, пароль доступу 96.

5 Технічне обслуговування

5.1 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.

5.2 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!**

5.2.1 Видом небезпеки при роботі з ITM-310(ITM-310A) є нищівна сила електричного струму. Джерелом небезпеки є струмопровідні частини, які знаходяться під напругою.



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

5.2.2 Експлуатування індикатора дозволяється при наявності інструкції з техніки безпеки, затвердженої підприємством-споживачем в установленому порядку і враховує специфіку застосування індикатора 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 індикатора для усунення несправностей прилад повинен бути відключений від мережі електроживлення.**

6 Зберігання та транспортування

6.1 Умови зберігання індикатора

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

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

6.1.3 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).

6.1.4 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.

6.2 Умови транспортування індикатора

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

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

6.2.3 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 індикатора.

6.2.4 Перед розпакуванням після транспортування при мінусовій температурі індикатор необхідно витримати протягом 3 годин в умовах зберігання 1 згідно з ГОСТ 15150.

7 Гарантії виробника

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

7.2 Гарантійний термін експлуатування - 5 років з дня відвантаження індикатора. Гарантійний термін експлуатування індикаторів, які поставляються на експорт - 18 місяців з дня проходження їх через державний кордон України.

7.3 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 індикатор.

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

Додаток А - Габаритні і приєднувальні розміри

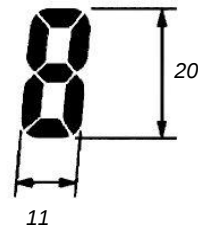


Рисунок А.1 – Зовнішній вигляд індикатора ITM-310 та розміри цифрових індикаторів (тип індикаторів - 0)

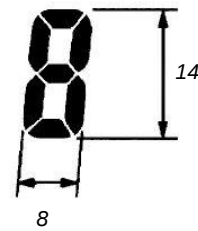
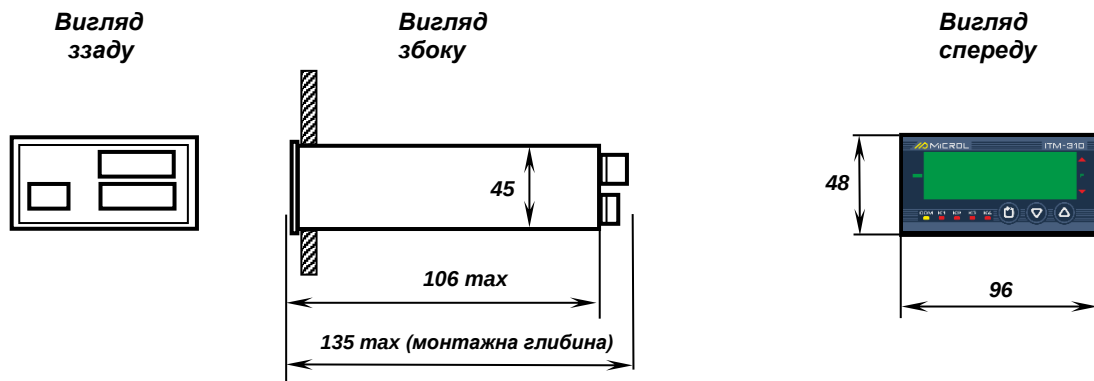


Рисунок А.2 – Зовнішній вигляд індикатора ITM-310A та розміри цифрових індикаторів (тип індикаторів - 1)



Рекомендована товщина щита - від 1 до 5 мм.

Рисунок А.3 – Габаритні розміри індикатора

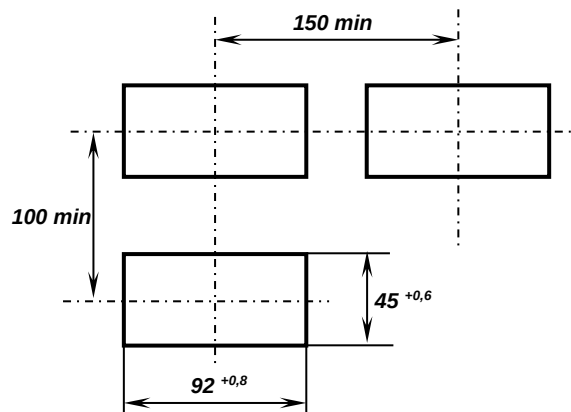
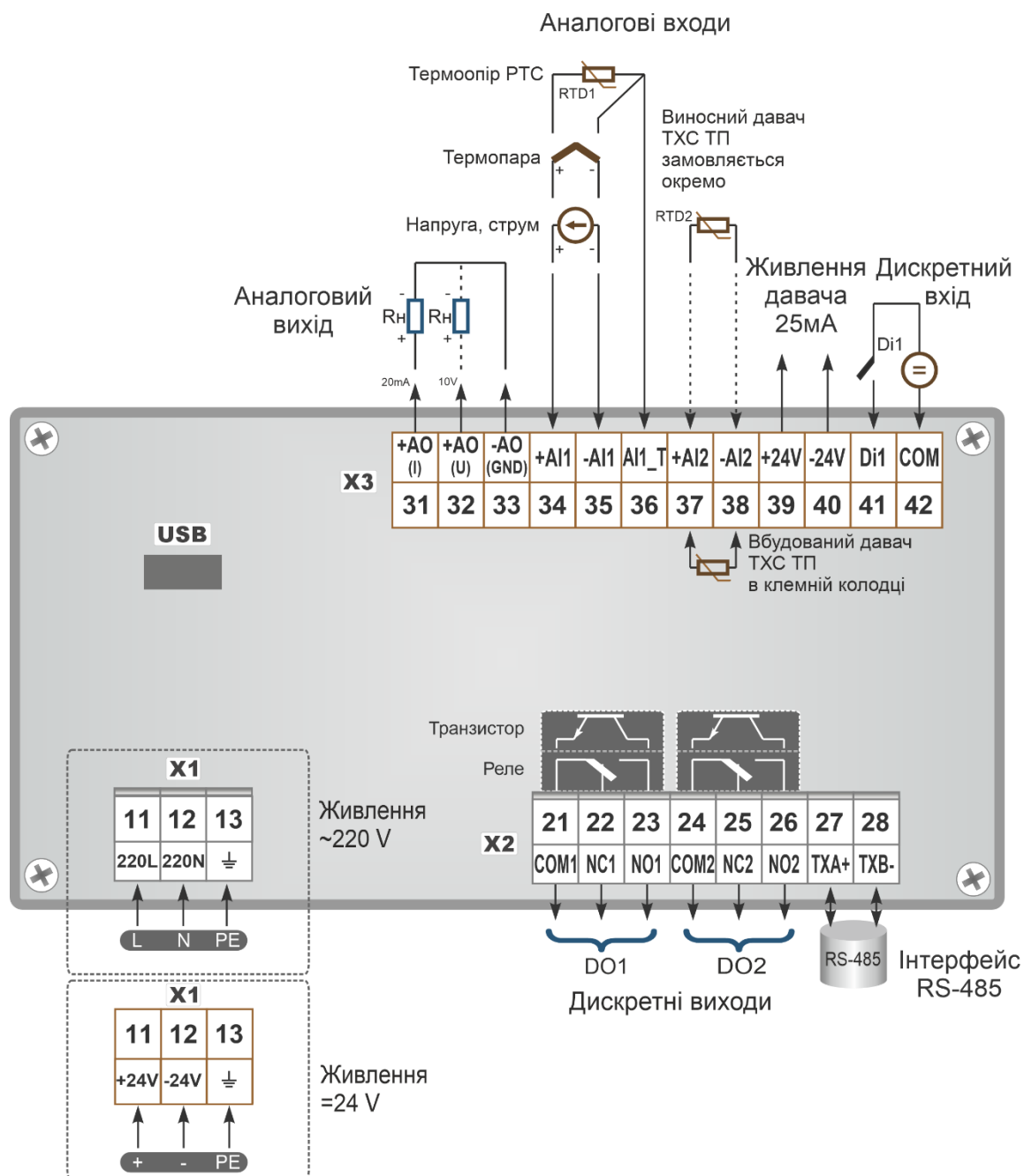


Рисунок А.4 – Розмітка отворів на щиті для встановлення індикатора

Додаток Б - Підключення індикатора. Схеми зовнішніх з'єднань

Додаток Б.1 Схеми зовнішніх з'єднань



Підключення для моделей із модифікатором коду замовлення
 ITM-310-K4-AA-B-Ga-C-2T-R-I-U,
 ITM-310-K4-AA-B-Ga-C-2P-R-I-U,
 ITM-310A-K4-AA-B-Ga-C-2T-R-I-U,
 ITM-310A-K4-AA-B-Ga-C-2P-R-I-U.

Рисунок Б.1 - Схеми зовнішніх з'єднань індикатора ITM-310(ITM-310A)



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

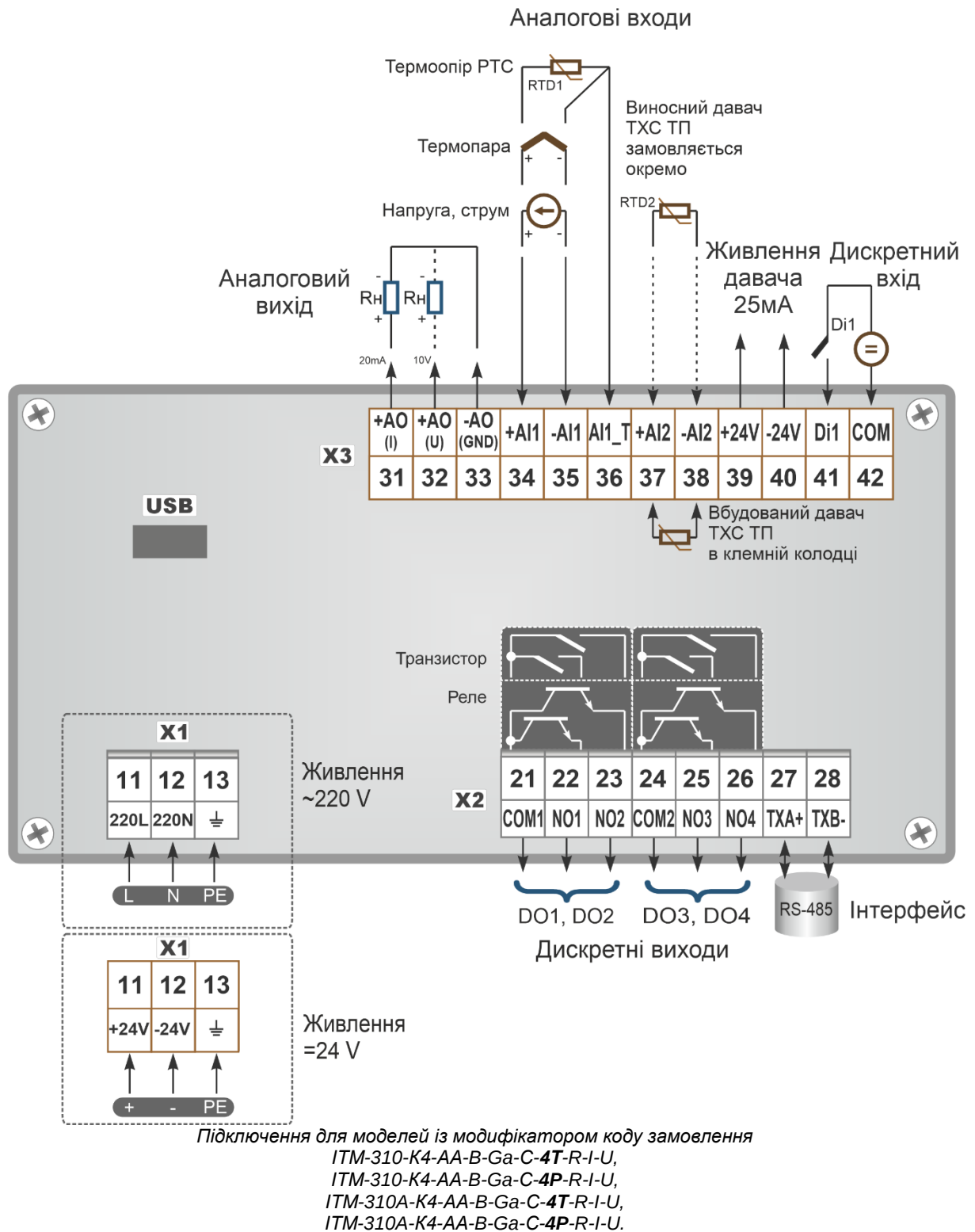


Рисунок Б.2 - Схема зовнішніх з'єднань індикатора ITM-310(ITM-310A)



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

Додаток Б.2 Підключення вхідних сигналів

Б.2.1 Підключення аналогових входів

Б.2.1.1 Загальна інформація

Вхідні вимірювальні канали (аналогові входи) у приладі ITM-310(ITM-310A) є універсальними, тобто до них можна підключати будь-які давачі із перелічених у таблиці Б.2.1

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

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



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

Б.2.1.2 Підключення термометрів опору по трьох провідній схемі

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

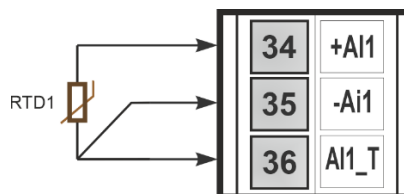


Рисунок Б.2.1 – Трьох провідна схема підключення термоопорів

Б.2.1.3 Підключення термометрів опору по двох провідній схемі

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

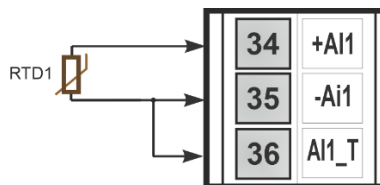


Рисунок Б.2.2 – Двох провідна схема підключення термоопорів

Для компенсації опору проводів при двох провідній схемі підключення слід:

- Перед початком роботи встановити перемички між контактами 35 та 36 клемника приладу, а двох провідну лінію підключити до контактів 34 та 35.
- Підключити до протилежних від приладу кінців лінії зв'язку замість давача, магазин опорів з класом точності трохи більше 0,05 (наприклад, P4831).
- Встановити на магазині опорів значення, що дорівнює опору давача при температурі 0°C (відповідно до НСХ використовуваного давача).
- Подати на прилад.
- Скоригувати показання приладу у точці 0 °C в параметрі OFFC (Зміщення вхідного сигналу) меню AI індикатора ITM-310(ITM-310A) або виконати калібрування згідно пункту 4.5.2.

Б.2.1.4 Підключення термопар

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

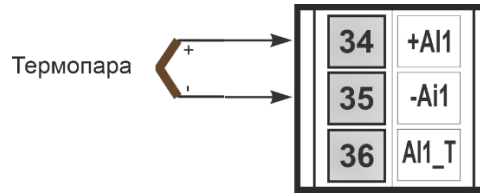


Рисунок Б.2.3 – Схема підключення термопар

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

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

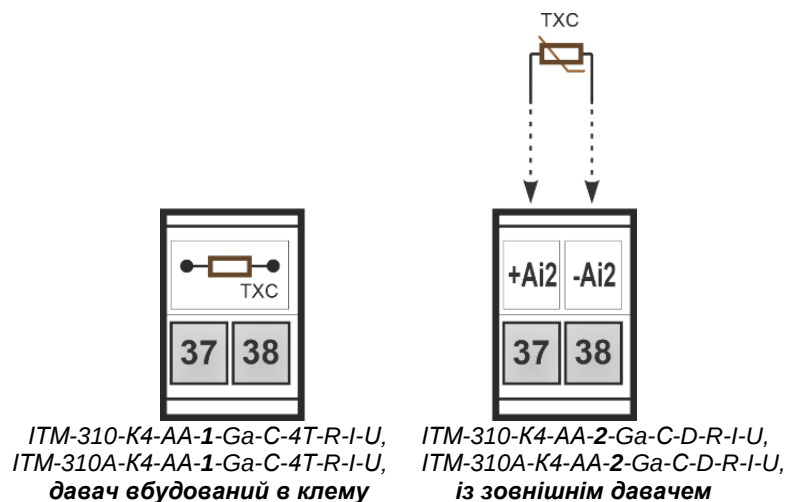


Рисунок Б.2.4 – Підключення датчика термокомпенсації в залежності від замовлення версії приладу



* При замовленні приладу, є можливість замовити виконання з виносним датчиком температури холодного спаю для монтажу в термокомпенсаційній коробці.

Зовнішній датчик в комплекті не постачається, а замовляється окремо. Тип датчика Pt1000.

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

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

Б.2.1.5 Підключення уніфікованих сигналів

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

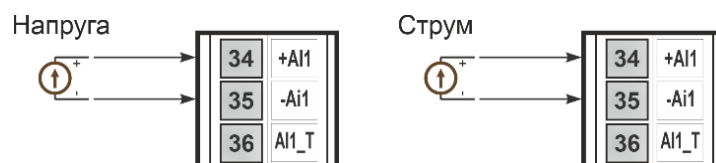


Рисунок Б.2.5 - Схема підключення уніфікованих сигналів активного типу

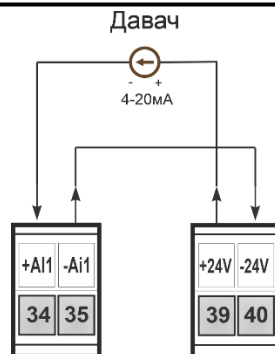


Рисунок Б.2.6 - Схема підключення уніфікованих сигналів пасивного типу при використанні внутрішнього блоку живлення

Б.2.1 Підключення дискретних входів

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

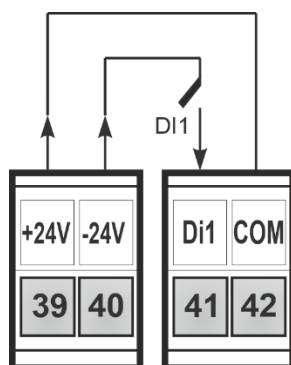


Рисунок Б.2.7 - Схема підключення дискретних входних сигналів

Додаток Б.3 Підключення дискретних навантажень

Б.3.1 Підключення дискретних вихідних сигналів

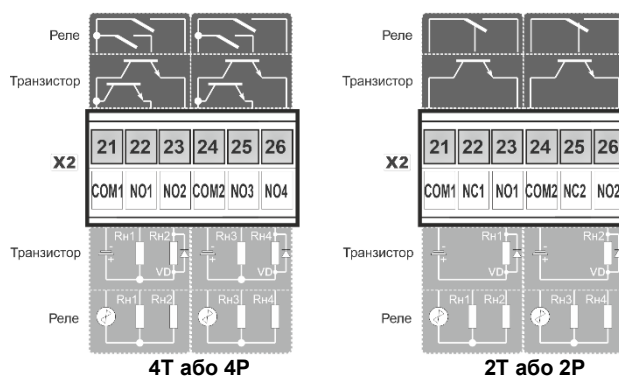


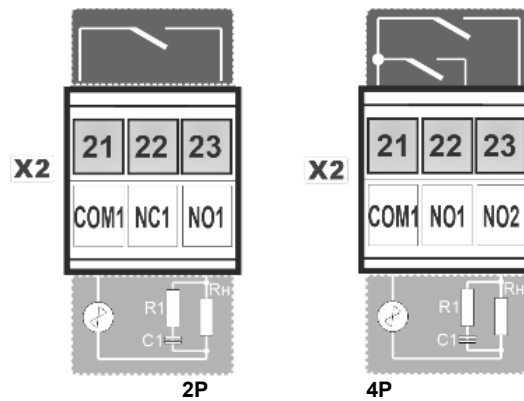
Рисунок Б.3.1 - Підключення дискретних навантажень до індикатора ITM-310(ITM-310A)

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%;
Rн - 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.

Б.3.2 Підключення аналогових вихідних сигналів

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

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

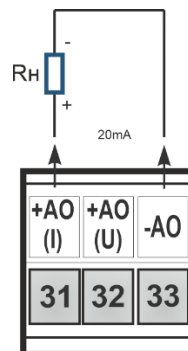


Рисунок Б.3.5 – Схема підключення виходу постійного струму

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

Схема підключення наведена на рисунку нижче:

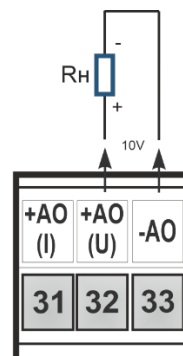


Рисунок Б.3.6 – Схема підключення виходу постійної напруги



Аналоговий вихід, активного типу, і додаткового живлення не потребують.

Додаток Б.4 Схеми підключення інтерфейсу RS-485

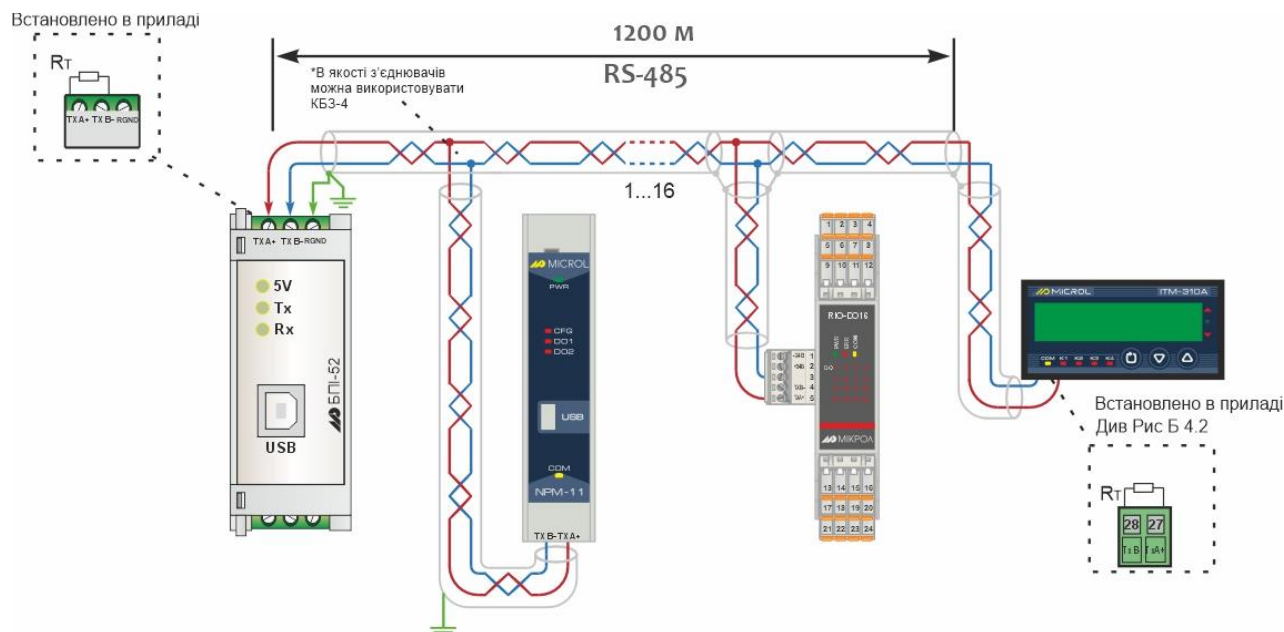


Рисунок Б.4.1 - Організація інтерфейсного зв'язку між комп'ютером та індикаторами



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 здійснюється за допомогою перемички JP3, розташованій на платі приладу.

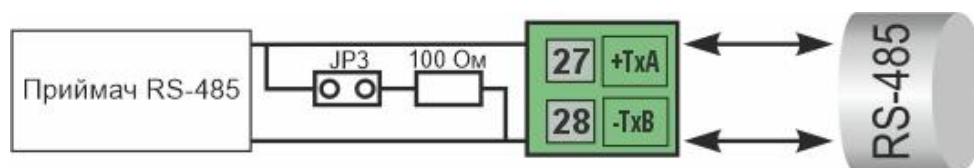


Рисунок Б.4.2 Організація внутрішнього з'єднання інтерфейсу RS-485

Додаток В - Комунікаційні функції

Додаток В.1 Загальні відомості

Мікропроцесорний індикатор ITM-310(ITM-310A) забезпечує виконання комунікаційної функції або через гальванічно розділений інтерфейс RS-485, або через нерозділений інтерфейс USB, що дозволяє контролювати і модифікувати його параметри за допомогою зовнішнього пристрою (ПК, мікропроцесорної системи управління).



Інтерфейс USB можна використовувати виключно для конфігурації приладу!

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

Інтерфейс призначений для конфігурації індикатора, 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 через інтерфейс є протокол Modbus режим RTU (Remote Terminal Unit).

Для роботи через інтерфейс RS-485 необхідно налаштувати комунікаційні характеристики індикатора ITM-310(ITM-310A) таким чином, щоб вони співпадали з налаштуваннями обміну даними головного комп'ютера. Технічні характеристики мережевого обміну налаштовуються на РІВНІ **COMM** конфігурації.

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

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

Програмно доступні регістри індикатора ITM-310 наведені в таблиці В.1.

Кількість запитуваних регістрів не повинна перевищувати 16. Якщо в кадрі запиту замовлено більше 16 регістрів, індикатор ITM-310 у відповіді обмежує їх кількість до перших 16-ти регістрів.

Додаток В.2 Таблиця доступних регістрів

Таблиця В.1 - Доступні регістри індикатора ITM-310

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 – ITM-310 805 – ITM-310A
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	0110h	272	INT	Контроль обриву давача	0 – давач в нормі 1 – давач в обриві
03	0120h,0121h	(288,289)	FLOAT	Значення аналогового вхідного сигналу AI1	Від мінус 9999 до 9999
03	0122h	290	FLOAT	Значення давача термокомпенсації AI2	Від мінус 9999 до 9999
03	0200h	512	INT	Значення аналогового вихідного сигналу AO	Від 0 до 999
03	0210h,0211h	(528,529)	FLOAT	Значення аналогового вихідного сигналу AO	Від 0 до 999
03	0300h	768	INT	Стани дискретних входів DI1 (група 0) (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий)	Регістр побітний: 0-й біт - DI1
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 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

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри індикатора ITM-310

Функц. код операції	№ Регістру HEX	№ Регістру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
03/16	0A06,0A07h	(2566,2567)	FLOAT	Нижня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A08,0A09h	(2568,2569)	FLOAT	Верхня межа шкали аналогового вхідного сигналу AI	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A0A,0A0Bh	(2570,2571)	FLOAT	Зміщення аналогового вхідного сигналу AI	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A0C,0A0Dh	(2572,2573)	FLOAT	Значення ручної корекції вхідного сигналу AI від термопар	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A0E,0A0Fh	(2574, 2575)	FLOAT	Уставка MAX сигналізації	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A10,0A11h	(2576, 2577)	FLOAT	Уставка MIN сигналізації	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0A12,0A13h	(2578, 2579)	FLOAT	Гістерезис сигналізації	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
Налаштування дискретних виходів (DO)					
DO 1 (Перший дискретний вихід)					
03/06	0900h	2304	INT	Логіка роботи вихідного пристрою DO1	0-6
03/06	0902h	2306	INT	Джерело сигналу керування дискретним виходом DO1	0-1
03/06	0903h	2307	INT	Тип затримки вихідного сигналу	0-2
03/06	0905h	2309	INT	Затримка (імпульс) вихідного сигналу DO1	Від 0 до 9999
03/16	0908,0909h	(2312,2313)	FLOAT	Уставка MIN	Від мінус 9999 до 9999
03/16	090A,090Bh	(2314,2315)	FLOAT	Уставка MAX	Від мінус 9999 до 9999
03/16	090C,090Dh	(2316,2317)	FLOAT	Гістерезис	Від мінус 9999 до 9999
DO 2 (Другий дискретний вихід)					
03/06	2900h	10496	INT	Логіка роботи вихідного пристрою DO1	0-6
03/06	2902h	10498	INT	Джерело сигналу керування дискретним виходом DO1	0-1
03/06	2903h	10499	INT	Тип затримки вихідного сигналу	0-2
03/06	2905h	10501	INT	Затримка (імпульс) вихідного сигналу DO1	Від 0 до 9999
03/16	2908,2909h	(10504, 10505)	FLOAT	Уставка MIN	Від мінус 9999 до 9999
03/16	290A,290Bh	(10506, 10507)	FLOAT	Уставка MAX	Від мінус 9999 до 9999
03/16	290C,290Dh	(10508, 10509)	FLOAT	Гістерезис	Від мінус 9999 до 9999
DO 3 (Третій дискретний вихід)					
03/06	4900h	18688	INT	Логіка роботи вихідного пристрою DO1	0-6
03/06	4902h	18690	INT	Джерело сигналу керування дискретним виходом DO1	0-1
03/06	4903h	18691	INT	Тип затримки вихідного сигналу	0-2
03/06	4905h	18693	INT	Затримка (імпульс) вихідного сигналу DO1	Від 0 до 9999
03/16	4908,4909h	(18696, 18697)	FLOAT	Уставка MIN	Від мінус 9999 до 9999
03/16	490A,490Bh	(18698, 18699)	FLOAT	Уставка MAX	Від мінус 9999 до 9999
03/16	490C,490Dh	(18700, 18701)	FLOAT	Гістерезис	Від мінус 9999 до 9999
DO 4 (Четвертий дискретний вихід)					
03/06	6900h	26880	INT	Логіка роботи вихідного пристрою DO1	0-6
03/06	6902h	26882	INT	Джерело сигналу керування дискретним виходом DO1	0-1
03/06	6903h	26883	INT	Тип затримки вихідного сигналу	0-2
03/06	6905h	26885	INT	Затримка (імпульс) вихідного сигналу DO1	Від 0 до 9999
03/16	6908,6909h	(26888, 26889)	FLOAT	Уставка MIN	Від мінус 9999 до 9999
03/16	690A,690Bh	(26890, 26891)	FLOAT	Уставка MAX	Від мінус 9999 до 9999
03/16	690C,690Dh	(26892, 26893)	FLOAT	Гістерезис	Від мінус 9999 до 9999
Регістри налаштування аналогового виходу (Transmit Setting Level)					
Налаштування аналогового виходу (AO)					
03/06	0B00h	2816	INT	Джерело сигналу для керування аналоговим виходом AO	0000 – відключений 0001 – AI 0002 – FUNC
03/06	0B04h	2820	INT	Тип аналогового виходу AO	0 – 0÷20 мА 1 – 4÷20 мА
03/06	0B05h	2821	INT	Інверсія аналогового виходу	0 – відключена 1 – включена
03/16	0B06,0B07h	(2822,2823)	FLOAT	Кінцеве значення вхідного сигналу AI, рівне 100% вихідного сигналу AO	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0B08,0B09h	(2824,2825)	FLOAT	Початкове значення вхідного сигналу AI, рівне 0% вихідного сигналу AO	Від мінус 9999 до 9999
Лінеаризація вхідного сигналу					
03/06	1700h	5888	INT	Кількість ділянок лінеаризації вхідного сигналу AI1	0-20

Продовження таблиці В.1 - Доступні реєстри індикатора ІТМ-310

Функц. код операції	№ Реєстру HEX	№ Реєстру DEC	Формат даних	Найменування параметру	Діапазон зміни (десяткові значення)
Абсциси опорних точок лінеаризації входу					
03/16	1702,1703h	(5890,5891)	FLOAT	Абсциса початкового значення	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1704,1705h	(5892,5893)	FLOAT	02-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1706,1707h	(5894,5895)	FLOAT	03-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1708,1709h	(5896,5897)	FLOAT	04-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	170A,170Bh	(5898,5898)	FLOAT	05-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	170C,170Dh	(5900,5901)	FLOAT	06-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	170E,170Fh	(5902,5903)	FLOAT	07-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1710,1711h	(5904,5905)	FLOAT	08-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1712,1713h	(5906,5907)	FLOAT	09-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1714,1715h	(5908,5909)	FLOAT	10-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1716,1717h	(5910,5911)	FLOAT	11-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1718,1719h	(5912,5913)	FLOAT	12-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	171A,171Bh	(5914,5915)	FLOAT	13-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	171C,171Dh	(5916,5917)	FLOAT	14-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	171E,171Fh	(5918,5919)	FLOAT	15-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1720,1721h	(5920,5921)	FLOAT	16-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1722,1723h	(5922,5923)	FLOAT	17-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1724,1725h	(5924,5925)	FLOAT	18-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1726,1727h	(5926,5927)	FLOAT	19-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1728,1729h	(5928,5929)	FLOAT	20-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
Ординати опорних точок лінеаризації входу					
03/16	172A,172Bh	(5930, 5931)	FLOAT	Ордината початкового значення	Від мінус 9999 до 9999
03/16	172C,172Dh	(5932, 5933)	FLOAT	02-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	172E,172Fh	(5934, 5935)	FLOAT	03-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1730,1731h	(5936, 5937)	FLOAT	04-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1732,1733h	(5938, 5939)	FLOAT	05-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1734,1735h	(5940, 5941)	FLOAT	06-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1736,1737h	(5942,5943)	FLOAT	07-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1738,1739h	(5944,5945)	FLOAT	08-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	173A,173Bh	(5946,5947)	FLOAT	09-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	173C,173Dh	(5948,5949)	FLOAT	10-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	173E,173Fh	(5950,5951)	FLOAT	11-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1740,1741h	(5952,5953)	FLOAT	12-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1742,1743h	(5954,5955)	FLOAT	13-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1744,1745h	(5956,5957)	FLOAT	14-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1746,1747h	(5958,5959)	FLOAT	15-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1748,1749h	(5960,5961)	FLOAT	16-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	174A,174Bh	(5962,5963)	FLOAT	17-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	174C,174Dh	(5964,5965)	FLOAT	18-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	174E,174Fh	(5966,5967)	FLOAT	19-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
03/16	1750,1751h	(5968,5969)	FLOAT	20-ої ділянки	Від мінус 9999 до 9999
Реєстри налаштування функціонального блоку (FUNC)					
03/06	0712h	1810	INT	Математична функція	0-1
03/06	0713h	1811	INT	Режим скидання інтегральних значень	0-2
03/06	070Ah	1802	INT	Значення коефіцієнту (K)	0-1
03/16	070C,070Dh	(1804, 1805)	FLOAT	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	Від мінус 9999 до 9999
03/16	070E, 070Fh	(1806, 1807)	FLOAT	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	Від мінус 9999 до 9999
03/16	0710, 0711h	(1808, 1809)	FLOAT	Гістерезис сигналізації відхилення	Від мінус 9999 до 9999
Реєстри налаштування вікон відображення (SCR)					
03/06	1A00h	6656	INT	Кількість вікон відображення	1-2
03/06	1A02h	6658	INT	Сигнал, що виводиться на цифровий дисплей вікна 1	0-1
03/06	1A04h	6660	INT	Положення десятичного розділювача цифрового дисплея вікна 1	0-4
03/06	3A02h	14850	INT	Сигнал, що виводиться на цифровий дисплей вікна 2	0-1
03/06	3A04h	14852	INT	Положення десятичного розділювача цифрового дисплея вікна 2	0-4
Реєстри системних налаштувань (System Setting Level) RS-485-1					
03/06	3900h	14592	INT	Адреса пристрою в мережі (NODE)	Від 0 до 255
03/06	3901h	14593	INT	Мережева швидкість пристрою (BDR)	Від 0 до 9
03/06	3902h	14594	INT	Контроль парності (PRTY)	0-2
03/06	3903h	14595	INT	Стоп-біт (STOP)	0-2
03/06	3904h	14596	INT	Протокол Modbus RTU	0 - Slave
Реєстри рівня управління (Operation)					
06	0h	0	INT	Команди керування модулем	1282 – MEM

Додаток Г - Зведена таблиця параметрів

Додаток Г.1 - Таблиця параметрів індикатора ITM-310 (PASS1).

Таблиця Г.1 - Зведена таблиця параметрів налаштування індикатора ITM-310 (PASS=0001)

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
AI (H I) 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 – ТСМ 100М 0023 – ТСМ 50М 0024 – ТСП 100П 0025 – ТСП 50П 0026 – Pt100 0027 – Pt500 0028 – Pt1000 0029 – ТСН 100Н 0030 – опір 0÷2500 Ом 0031 – опір 0÷300 Ом	0002	0001	3.3.1	
FUNC	Тип шкали вхідного сигналу	-	0000 – лінійна 0001 – квадратична 0002 – лінеаризована	0000	0001		Квадратична – квадратний корінь з вхідного параметра
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 десятичного 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		
OFFC	Зміщення вхідного сигналу	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
TC_M	Метод температурної корекції вхідного сигналу від термопар	-	0000 - ручний 0001 - автоматичний	0000	0001		
TC_U	Значення ручної корекції вхідного сигналу від термопар	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
Ai2	Поточне виміряне значення давача термокомпенсації	ОС	-50.0÷ 100.0	-	-		
tCoF	Зміщення вхідного сигналу давача термокомпенсації	техн. од.	-10.0÷ 10.0	0.000	0.001		
Ai_L	Уставка MIN	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
Ai_H	Уставка MAX	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
HYSt	Гістерезис сигналізації	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів індикатора ІТМ-310 (PASS=0001)

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
FUNC (F_{unc}) Налаштування функціонального блоку							
mAtH	Математичні функції	-	0000 – не використовується 0001 – інтегрування	0001	0001	3.3.8	
rSt	Режим скидання інтегральних значень		0000 - по переповненню 0001 - по переповненню або одночасного натискання клавiш "▼" "▲" 0002 - за одночасним натисканням клавiш "▼" "▲"	0002	0001		
KoEF	Значення коефіцієнта k	техн. од.	-9999 ÷ 9999	1.000	0.001	3.3.8	
Fn_L	Уставка сигналізації відхилення "мінімум"	техн. од.	-9999 ÷ 9999	000.0	0.001		
Fn_H	Уставка сигналізації відхилення "максимум"	техн. од.	-9999 ÷ 9999	020.0	0.001		
HYSt	Гістерезис сигналізації	техн. од.	-9999 ÷ 9999	000.0	0.001		
Do_1 (d_o - 1) Налаштування дискретного входу DO1							
LoGi	Логіка роботи вихідного пристрою DO1	-	0000 - інтерфейсний вихід 0001 - більше MAX 0002 - менше MIN 0003 - поза зоною MIN-MAX 0004 - в зоні MIN-MAX 0005 - узагальнена сигналізація 0006 - не викор., вихід відкл	0001	0001	3.3.5	0000 - вихід управляється по інтерфейсу 0001-0004 - щодо MIN- MAX відповідного DO; 0005 - DO спрацює, якщо параметр вийде за межі технологічної сигналізації
inPd	Джерело аналогового сигналу для керування	-	0000 - PV1 0001 - FUNC	0000	0001		
tP_o	Тип затримку сигналу вихідного пристрою DO1	-	0000 – без затримки 0001 – затримка сигналу 0002 – імпульсний сигнал	0000			
timE	Значення затримки (тривалість імпульсу) вихідного сигналу	сек	0 ÷ 9999	0000			
do_L	Уставка MIN DO1	техн. од.	В діапазоні шкали обраного типу давача	020.0			
do_H	Уставка MAX DO1	техн. од.	В діапазоні шкали обраного типу давача	080.0			
HYSt	Гістерезис вихідного пристрою DO1	техн. од.	-9999 ÷ 9999	001.0			
Do_2 ÷ 4 (d_o - 2) Налаштування дискретного входу DO2-DO4							
LoGi .. HYSt	Параметри аналогічні параметрам налаштування рівня FNC1						
TRSM (T_r S_m) Налаштування аналогового виходу							
AOSC	Джерело сигналу для керування аналоговим виходом	-	0000 – вихід відключений 0001 – вхідний сигнал AI 0002 – значення FUNC	0000		3.3.6	
AO_H	Кінцеве значення сигналу джерела керування, рівне 100% вихідного сигналу AO	техн. од.	-9999 ÷ 9999	0.000	0.001		
AO_L	Початкове значення сигналу джерела керування, рівне 0% вихідного сигналу AO	техн. од.	-9999 ÷ 9999	100.0	0.001		
AOTR	Тип аналогового виходу	-	0000 – 0÷20 mA 0001 – 4÷20 mA	0000			
Aodr	Інверсія аналогового виходу	-	0000 - вимкнена 0001 - увімкнена	0000			

Продовження таблиці Г.1 - Зведена таблиця параметрів індикатора ITM-310 (PASS=0001)

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
SCR1 (5 5 Г 1) Налаштування вікон відображення 1							
qSCr	Кількість екранів відображення	-	0001 – один екран 0002 – два екрани	0001		3.3.7	Даний параметр наявний в меню відображення 1 та відображення 2, це один і той самий параметр
SrCi	Тип сигналу для відображення на індикаторі	-	0000 – аналоговий вхід AI 0001 – значення FUNC	0000			
dCPi	Положення десятичного розділювача	-	0000 – ціле значення 0001 – 000.0 0002 – 00.00 0003 – 0.000 0004 – число з плаваючою комою	0000			
SrCb	Не використовується						
tP b	Не використовується						
bEGn	Не використовується						
rAnG	Не використовується						
SCR2 (5 5 Г 2) Налаштування вікон відображення 2							
qSCr .. rAnG	Параметри аналогічні параметрам налаштування рівня SCR1						
FBD (F B D) Налаштування функціональних блоків							
	Не використовується						
COMM (L O П П) Налаштування мережевих параметрів інтерфейсу RS-485							
PrtK	В даній версії не використовується	-					
nodE	Адрес перетворювача в мережі	-	1 ÷ 255	0001	0001	Дод. В	0000 – 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			
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	0000			
МЕМ (П Е П) Збереження внесених змін							
Save	Збереження внесених змін	-	0001 – зберегти	-	-	-	

Таблиця Г.2 - Зведена таблиця параметрів калібрування індикатора ІТМ-310 (PASS=0002)

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
CLI1 (CL11) Меню калібрування першого аналогового входу							
CL	Калібрування початкового значення	техн.	Від мінус 9999 до 9999			4.5.2	
CH	Калібрування кінцевого значення	од.	Від мінус 9999 до 9999				
L	Коефіцієнт зміщення вимірювального каналу для уніфікованих сигналів і термопар		Від мінус 9999 до 9999				
H	Коефіцієнт підсилення вимірювального каналу для уніфікованих сигналів і термопар		Від мінус 9999 до 9999				
oL	Коефіцієнт зміщення вимірювального каналу для термоопорів і термометрів опору		Від мінус 9999 до 9999				
oH	Коефіцієнт підсилення вимірювального каналу для термоопорів і термометрів опору		Від мінус 9999 до 9999				
CLI2 (CL12) Меню калібрування другого аналогового входу							
CL	Калібрування початкового значення	техн.	Від мінус 9999 до 9999			4.5.2	
CH	Калібрування кінцевого значення	од.	Від мінус 9999 до 9999				
L	Коефіцієнт зміщення вимірювального каналу для уніфікованих сигналів і термопар		Від мінус 9999 до 9999				
H	Коефіцієнт підсилення вимірювального каналу для уніфікованих сигналів і термопар		Від мінус 9999 до 9999				
oL	Коефіцієнт зміщення вимірювального каналу для термоопорів і термометрів опору		Від мінус 9999 до 9999				
oH	Коефіцієнт підсилення вимірювального каналу для термоопорів і термометрів опору		Від мінус 9999 до 9999				
CALO (CAL0) Калібрування аналогового виходу (АО)							
OUT	Тест аналогового виходу	%				4.5.3	
CoL	Калібрування початкового значення	%					
CoH	Калібрування кінцевого значення	%					
МЕМ (MEM) Збереження внесених змін							
	Збереження внесених змін	-	0001 – зберегти	-	-	-	

Таблиця Г.3 - Зведена таблиця параметрів тестування роботи DO ІТМ-310А (PASS=0011)

Пункт меню	Параметр	Од. вим.	Діапазон зміни параметра	Заводські налаштування	Крок зміни	Розділ	Примітка
TEST (TEST) Меню перевірки роботи дискретного виходу							
t_En	ввімкнення тестування		0000 - тест заборонено 0001 - тест дозволено				
tlnP	задане значення для тестування вихідного сигналу	техн. од.	Від мінус 99999 до 199999				