

Пристрій введення дискретних та аналогових сигналів

## MIO ADI-1



### Інструкція з експлуатації

## Зміст

1. Призначення.....	2
2. Основні технічні характеристики.....	2
3. Будова та принципи роботи.....	3
4. Налаштування та підключення до комп'ютера.....	3
4.1. Налаштування режиму роботи універсальних входів.....	4
4.2. Програмне налаштування параметрів.....	4
Додаток А. Опис регістрів MODBUS.....	5
Discrete Inputs (функція читання – 2).....	5
Input Registers (функція читання – 4).....	6
Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 і 16).....	8
Додаток Б. Клеми і приклад зовнішніх підключень.....	10
Додаток В. Габаритні розміри.....	11

## 1. Призначення

Пристрій МІО АDІ-1 призначений для прийому стандартних дискретних і аналогових сигналів, їх перетворення в цифровий вид, та для передачі цих даних іншим пристроям за рахунок двопровідної інтерфейсної мережі RS485, користуючись протоколом MODBUS RTU.

Види сигналів що підключаються:

- безпотенційний сигнал типу «сухий контакт» (замкнений/розімкнений) з можливістю підрахунку імпульсів (наприклад, від витратомірів);
- термоперетворювач опору Pt1000, NTC10k (Carel, Danfoss, Certa та сумісні) або NTC1.8k (TAC і сумісні);
- змінний опір від 0 до 200 кОм;
- стандартний аналоговий сигнал 0..10 В постійного струму (а також 0..20 мА та 4..20мА за допомогою паралельного резистора 500 Ом).

## 2. Основні технічні характеристики

Клас захисту	IP20
Допустимі умови експлуатації	від +5 до +45 °С, вологість до 80%
Напруга живлення	20..26 В змінного (50 Гц) або постійного струму
Максимальна споживана потужність	3 Вт
Гальванічно розв'язаний інтерфейс RS485	так
Максимальна швидкість передачі даних	38,4 кБіт/с
Кількість дискретних входів (замкнений/розімкнений) з можливістю підрахунку імпульсів	8 (DI1...DI8)
Максимальна тривалість імпульсу та паузи (виходи DI1..DI8)	10 мс
Максимальне значення лічильника імпульсів (виходи DI1..DI8)	4 294 967 295
Кількість універсальних входів	8 (UI1...UI8)
Діапазон вимірювальної температури для датчиків Pt1000	-50..+140 °С
Діапазон вимірюваної температури для датчиків NTC (градування NTC10k розраховане на коефіцієнт B=3435)	-40..+105 °С
Діапазон вимірювального опору в режимі Pt1000	842,7..1535,8 Ом
Діапазон вимірювального опору в режимі NTC	0..200 кОм
Діапазон вимірювальної напруги постійного струму	0..11,8 В

### 3. Будова та принципи роботи

MIO ADI-1 – це мікропроцесорний прилад, який має 8 дискретних та 8 універсальних входів. Найменування клем та приклад зовнішніх підключень приведені в [додатку Б](#). В процесі роботи прилад постійно вимірює значення сигналів, які приходять на його входи, та зберігає ці значення в оперативній пам'яті. Поточні значення сигналів, які приходять на входи приладу, можуть бути отримані комп'ютером, контролером або іншими пристроями за допомогою стандартних запитів по протоколу MODBUS RTU.

До **дискретних входів** приладу можуть підключатися сигнали типу «сухий контакт». Ці виходи реагують на підключення відповідної клеми DI1..DI8 до загальної клеми  $\perp$ . При замиканні дискретного входу, значення відповідного MODBUS-реєстру (див. [Додаток А](#)) стає рівним 1. Коли вхід розімкнений, значення реєстру дорівнює 0. Крім цього, при кожному замиканні дискретного входу відповідний лічильник імпульсів підвищується на 1. Після досягнення лічильником максимального значення (4 294 967 295), при черговому імпульсі, лічильник буде скинутий до 0 і відлік почнеться з початку.

**Аналогові входи** пристроїв можуть бути налаштовані на один з трьох режимів роботи (див. Розділ "[Налаштування](#)"):

1. вимірювання температури датчиком Pt1000, опір 0..1535,8 Ом, або прийом дискретного сигналу замкнений/розімкнений;
2. вимірювання температури датчиком NTC з градуванням 10k або 1.8k, вимірювання опору 0..200 кОм;
3. вимірювання напруги постійного струму від 0 до 10 В.

В режимі вимірювання температури (режими 1 і 2), прилад вимірює опір чутливого елемента датчику та розраховує значення температури по градуювальній таблиці відповідного типу датчику.

Для платинових датчиків в прилад закладена стандартна таблиця Pt1000 з коефіцієнтом відносного опору  $R_{100}/R_0 = 1,385$ .

Для датчиків NTC закладена таблиця перерахунку, яка відповідає градуюванню датчика NTC10k з коефіцієнтом  $Beta = 3435$ . Таке градуювання мають, наприклад, датчики виробництва Carel, Danfos, Certa. Крім цього, прилад також підтримує градуювальну характеристику NTC1.8k, яка відповідає датчикам TAC, Regin.

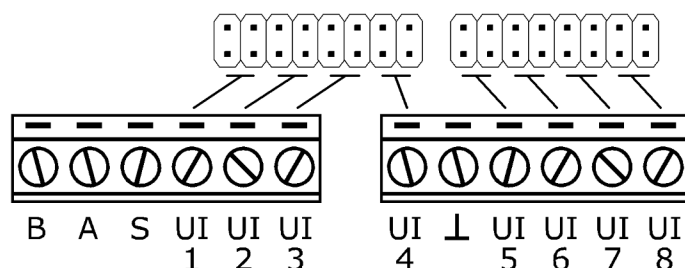
### 4. Налаштування та підключення до комп'ютера

Налаштування ADI-1 включає в себе два етапи:



1. налаштування режиму роботи універсальних входів за допомогою перемичок;
2. налаштування параметрів мережі RS485 та інших параметрів за допомоги програми MIO Tool (або будь-якої іншої програми, яка підтримує протокол MODBUS RTU).

## 4.1. Налаштування режиму роботи універсальних входів

Вибір режиму роботи для кожного універсального входу виконується за допомогою перемичок (джамперів), розташованих на платі пристрою. Для доступу до перемичок, необхідно зняти верхню кришку корпусу, обережно відігнувши бокові засувки. Кожному універсальному входу відповідає група з двох перемичок. Ці групи розташовані в ряд, поруч з відповідними клемми:



Положення перемичок, відповідно до кожного режиму роботи

		Pt1000 і дискретний
		NTC
 для входів UI1..UI4	 для входів UI5..UI8	0..10 В

## 4.2. Програмне налаштування параметрів

Значення усіх параметрів MIO ADI-1, доступні через стандартні holding-реєстри MODBUS, (див. [додаток А](#)) можуть бути змінені за допомогою будь-якої програми, яка підтримує цей протокол.

Для більш зручного налаштування пристроїв серії MIO нами була створена програма MIO Tool, яку можна завантажити на сайті [certa.com.ua](http://certa.com.ua) в розділі «Файли». Для запуску програми MIO Tool потрібна Java версії 8, котру можна завантажити на сайті [java.com](http://java.com).

Для того, щоб змінити мережеві параметри пристрою (номер в мережі, швидкість передачі даних, контроль парності, стоп-біти), необхідно встановити перемичку між клеммою **Init** (15) ті спільною клеммою (13 або 20). В цьому випадку пристрій буде відповідати на запити, адресовані номеру 1, а на комп'ютері потрібно задати такі параметри підключення:

- швидкість: **9600** біт/с;
- контроль парності: **немає**;
- стоп-біти: **2**.

Після зняття перемички, прилад задіє ті мережеві параметри, котрі були записані в відповідні реєстри за допомогою MIO Tool.

## Додаток А. Опис реєстрів MODBUS

Даний пристрій являється сервером, приймаючим запити по протоколу MODBUS відповідно до документу «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b3», опублікованому на сайті [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

Пристрій підтримує функції з номерами 2, 3, 4, 6 і 16.

При отриманні запиту з невідомим номером функції, пристрій повертає код помилки 01 (ILLEGAL FUNCTION).

При спробі читання неіснуючих реєстрів, пристрій повертає код помилки 02 (LLEGAL DATA ADDRESS).

### Discrete Inputs (функція читання – 2)

0 – вхід розімкнений, 1 – вхід замкнений (з'єднання з загальною точкою)

**Щоб універсальні входи UI1..UI8 працювали в дискретному режимі, відповідні перемички потрібно встановити в положення Pt1000. Інакше значення реєстрів будуть мати непередбачувані значення..**

Адреса DI	Опис
0	Дискретний вхід DI1
1	Дискретний вхід DI2
2	Дискретний вхід DI3
3	Дискретний вхід DI4
4	Дискретний вхід DI5
5	Дискретний вхід DI6
6	Дискретний вхід DI7
7	Дискретний вхід DI8
8	Універсальний вхід UI1 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
9	Універсальний вхід UI2 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
10	Універсальний вхід UI3 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
11	Універсальний вхід UI4 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
12	Універсальний вхід UI5 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
13	Універсальний вхід UI6 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
14	Універсальний вхід UI7 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)
15	Універсальний вхід UI8 (перемичка повинна бути в положенні Pt1000)

## Input Registers (функція читання – 4)

В цих регістрах знаходяться значення універсальних аналогових входів UI1..UI8 для всіх можливих режимів роботи. **Зчитувати потрібно значення з тих регістрів, котрі відповідають положенню перемичок. В інших регістрах будуть неправильні значення.**

Адреса IR	Од. вим.	Опис
0	°C (x10)	Температура T1 Pt1000 (-50..+140 °C)
1	°C (x10)	Температура T2 Pt1000 (-50..+140 °C)
2	°C (x10)	Температура T3 Pt1000 (-50..+140 °C)
3	°C (x10)	Температура T4 Pt1000 (-50..+140 °C)
4	°C (x10)	Температура T5 Pt1000 (-50..+140 °C)
5	°C (x10)	Температура T6 Pt1000 (-50..+140 °C)
6	°C (x10)	Температура T7 Pt1000 (-50..+140 °C)
7	°C (x10)	Температура T8 Pt1000 (-50..+140 °C)
8	V(x100)	Напруга U1 (0..11,8 В)
9	V(x100)	Напруга U2 (0..11,8 В)
10	V(x100)	Напруга U3 (0..11,8 В)
11	V(x100)	Напруга U4 (0..11,8 В)
12	V(x100)	Напруга U5 (0..11,8 В)
13	V(x100)	Напруга U6 (0..11,8 В)
14	V(x100)	Напруга U7 (0..11,8 В)
15	V(x100)	Напруга U8 (0..11,8 В)
16	Ом (x10)	Опір R1 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
17	Ом (x10)	Опір R2 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
18	Ом (x10)	Опір R3 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
19	Ом (x10)	Опір R4 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
20	Ом (x10)	Опір R5 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
21	Ом (x10)	Опір R6 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
22	Ом (x10)	Опір R7 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
23	Ом (x10)	Опір R8 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
24	°C (x10)	Температура T1 NTC 10k (-40..+105 °C)
25	°C (x10)	Температура T2 NTC 10k (-40..+105 °C)
26	°C (x10)	Температура T3 NTC 10k (-40..+105 °C)
27	°C (x10)	Температура T4 NTC 10k (-40..+105 °C)
28	°C (x10)	Температура T5 NTC 10k (-40..+105 °C)
29	°C (x10)	Температура T6 NTC 10k (-40..+105 °C)
30	°C (x10)	Температура T7 NTC 10k (-40..+105 °C)
31	°C (x10)	Температура T8 NTC 10k (-40..+105 °C)

Адреса IR	Од. вим.	Опис
32	кОм (x100)	Опір R1 NTC (0..200 кОм)
33	кОм (x100)	Опір R2 NTC (0..200 кОм)
34	кОм (x100)	Опір R3 NTC (0..200 кОм)
35	кОм (x100)	Опір R4 NTC (0..200 кОм)
36	кОм (x100)	Опір R5 NTC (0..200 кОм)
37	кОм (x100)	Опір R6 NTC (0..200 кОм)
38	кОм (x100)	Опір R7 NTC (0..200 кОм)
39	кОм (x100)	Опір R8 NTC (0..200 кОм)
40	°C (x10)	Температура T1 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
41	°C (x10)	Температура T2 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
42	°C (x10)	Температура T3 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
43	°C (x10)	Температура T4 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
44	°C (x10)	Температура T5 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
45	°C (x10)	Температура T6 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
46	°C (x10)	Температура T7 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
47	°C (x10)	Температура T8 NTC 1.8k (-40..+105 °C)
1000		Версія ПО
1001		Модель пристрою 1: MIO RS 8UI.8DI, 2: MIO RS 8DI.6DO, 3: MIO ADI-1
1002		Кількість включень з моменту останньої перепрошивки



## Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 і 16)

Функція 16 працює тільки при записі двох регістрів.

Параметр «Затримка зміни значення» не впливає на підрахунок імпульсів

Адреса HR	Од. вим.	Опис
0		*Номер контролера в мережі (ID) (1..255)
1	біт/с	*Швидкість мережі (2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400)
2		*Кількість стоп біт (1, 2)
3		*Парність (0 – немає перевірки парності, 1 – even, 2 – odd)
4	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 1
5	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 2
6	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 3
7	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 4
8	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 5
9	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 6
10	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 7
11	секунди	Затримка зміни значення дискретного входу 8
12	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 1
13	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 2
14	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 3
15	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 4
16	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 5
17	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 6
18	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 7
19	секунди	Затримка зміни значення дискретного унів. входу 8
20	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 1 (0..1 сек.)
21	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 2 (0..1 сек.)
22	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 3 (0..1 сек.)
23	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 4 (0..1 сек.)
24	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 5 (0..1 сек.)
25	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 6 (0..1 сек.)
26	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 7 (0..1 сек.)
27	секунди (x100)	Період фільтрації брязкіту дискретного входу 8 (0..1 сек.)
28		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 1
29		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 1
30		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 2
31		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 2

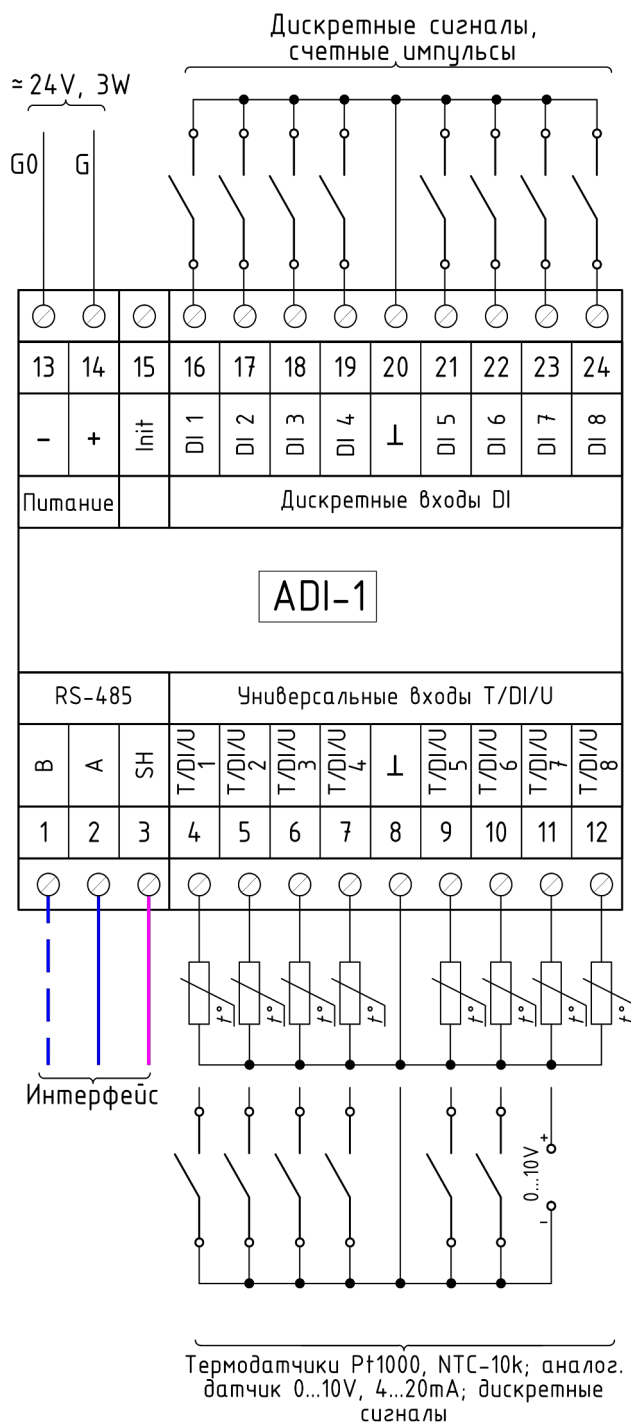
Адреса HR	Од. вим.	Опис
32		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 3
33		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 3
34		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 4
35		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 4
36		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 5
37		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 5
38		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 6
39		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 6
40		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 7
41		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 7
42		Старше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 8
43		Молодше слово лічильника імпульсів на дискретному вході 8

**\*Примітка**

*Зміна параметрів мережі (реєстри 0..4) можлива тільки коли замкнений вхід INIT (клема 15 з'єднана з 13 або 20). Збережені в реєстрах 0, 1, 2, 3 параметри мережі набирають чинності тоді, коли вхід INIT розімкнений. Коли вхід INIT замкнений, мережеві параметри рівні стандартним (номер пристрою = 1, швидкість = 9600, 2 стоп-біти, без контролю парності).*

## Додаток Б. Клеми і приклад зовнішніх підключень

Максимальне перетин дроту для підключення до клем: 2.0 мм<sup>2</sup>.



Стандартні аналогові сигнали 0..20 мА, або 4..20мА можуть бути перетворені в 0..10 В або 2..10 В шляхом паралельного підключення резистору 500 Ом між клемою відповідного входу та мінусовою клемою живлення 13.

## Додаток В. Габаритні розміри

Пристрій призначений для монтажу на DIN-рейку. Розмір: 4 модулі.

