

Устройство ввода дискретных и аналоговых сигналов

## MIO ADI-1



**Руководство по эксплуатации**

## Оглавление

1. Назначение.....	2
2. Основные технические характеристики.....	2
3. Устройство и принцип работы.....	3
4. Настройка и подключение к компьютеру.....	3
4.1. Настройка режима работы универсальных входов.....	4
4.2. Программная настройка параметров.....	4
Приложение А. Описание регистров MODBUS.....	5
Discrete Inputs (функция чтения – 2).....	5
Input Registers (функция чтения – 4).....	6
Holding Registers (функция чтения – 3, функция записи – 6 и 16).....	8
Приложение Б. Клеммник и пример внешних подключений.....	10
Приложение В. Габаритные размеры.....	11

## 1. Назначение

Устройство МІО АDІ-1 предназначено для приема стандартных дискретных и аналоговых сигналов, преобразования их в цифровой вид и передачи этих значений другим устройствам по двухпроводной интерфейсной сети RS485 используя протокол MODBUS RTU.

Виды подключаемых сигналов:

- беспотенциальный сигнал типа «сухой контакт» (замкнуто/разомкнуто) с возможностью подсчета импульсов (например, от расходомеров);
- термопреобразователь сопротивления Pt1000, NTC10k (Carel, Danfoss, Certa и совместимые) или NTC1.8k (ТАС и совместимые);
- переменное сопротивление от 0 до 200 кОм;
- стандартный аналоговый сигнал 0..10 В постоянного тока (а также 0..20 мА и 4..20 мА при помощи параллельного резистора 500 Ом).

## 2. Основные технические характеристики

Класс защиты	IP20
Допустимые условия эксплуатации	от +5 до +45 °С, влажность до 80%
Напряжение питания	20..26 В переменного (50 Гц) или постоянного тока
Максимальная потребляемая мощность	3 Вт
Гальванически развязанный интерфейс RS485	да
Максимальная скорость передачи данных	38,4 кБит/с
Количество дискретных входов (замкнуто/разомкнуто) с возможностью подсчета импульсов	8 (DI1...DI8)
Минимальная длительность импульса и паузы (входы DI1..DI8)	10 мс
Максимальное значение счетчика импульсов (входы DI1..DI8)	4 294 967 295
Количество универсальных входов	8 (UI1...UI8)
Диапазон измеряемой температуры для датчиков Pt1000	-50..+140 °С
Диапазон измеряемой температуры для датчиков NTC (градуировка NTC10k рассчитана на коэффициент B=3435)	-40..+105 °С
Диапазон измеряемого сопротивления в режиме Pt1000	842,7..1535,8 Ом
Диапазон измеряемого сопротивления в режиме NTC	0..200 кОм
Диапазон измеряемого напряжения постоянного тока	0..11,8 В

### 3. Устройство и принцип работы

MIO ADI-1 – это микропроцессорный прибор, имеющее 8 дискретных и 8 универсальных входов. Клеммник прибора описан в [приложении Б](#). В процессе работы прибор постоянно измеряет значения сигналов, поступающих на его входы и сохраняет эти значения в своей оперативной памяти. Текущие значения сигналов, поступающих на входы прибора, могут быть получены компьютером, контроллером, или другим устройством при помощи стандартных запросов по протоколу MODBUS RTU.

К **дискретным входам** прибора могут быть подключены сигналы типа "сухой контакт". Данные входы реагируют на соединение соответствующей клеммы DI1..DI8 с общей клеммой  $\perp$ . При замыкании дискретного входа, значение соответствующего MODBUS-регистра (см. [приложение А](#)) становится равным 1. Когда вход разомкнут, значение регистра равно 0. Кроме того, при каждом замыкании дискретного входа соответствующий счетчик импульсов увеличивается на 1. После достижения счетчиком максимального значения (4 294 967 295), на следующем импульсе он обнуляется и счет начинается сначала.

**Аналоговые входы** устройства могут быть настроены на один из трех режимов работы (см. раздел "[Настройка](#)"):

1. измерение температуры датчиком Pt1000, сопротивления 0..1535,8 Ом, или прием дискретного сигнала замкнуто/разомкнуто;
2. измерение температуры датчиком NTC с градуировкой 10k или 1.8k, измерение сопротивления 0..200 кОм;
3. измерение напряжения постоянного тока от 0 до 10 В.

В режиме измерения температуры (режимы 1 и 2), прибор измеряет сопротивление чувствительного элемента датчика и рассчитывает значение температуры по градуировочной таблице соответствующего типа датчика.

Для платиновых датчиков в прибор заложена стандартная таблица Pt1000 с коэффициентом относительного сопротивления  $R_{100}/R_0 = 1,385$ .

Для датчиков NTC заложена таблица пересчета, соответствующая градуировке датчика NTC10k с коэффициентом  $Beta = 3435$ . Такую градуировку имеют, например, датчики производства Carel, Danfoss, Certa. Кроме этого, прибор также поддерживает градуировочную характеристику NTC1.8k, которая соответствует датчикам TAC, Regin.

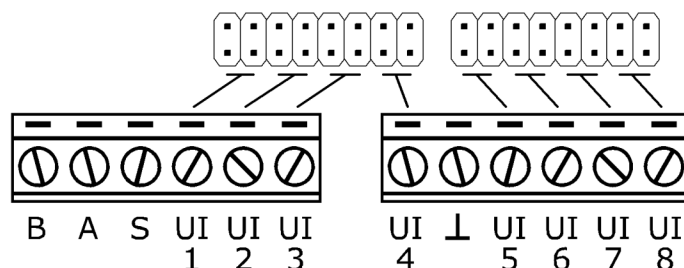
### 4. Настройка и подключение к компьютеру

Настройка ADI-1 включает в себя два этапа:

1. настройка режима работы универсальных входов при помощи перемычек;
2. настройка параметров сети RS485 и других параметров при помощи программы MIO Tool (или любой другой программы, поддерживающей протокол MODBUS RTU).

## 4.1. Настройка режима работы универсальных входов

Выбор режима работы для каждого универсального входа осуществляется при помощи переключателей (джамперов), расположенных на плате устройства. Для доступа к этим переключателям необходимо снять верхнюю крышку корпуса, аккуратно отогнув боковые защелки. Каждому универсальному входу соответствует группа из двух переключателей. Эти группы расположены в ряд рядом с соответствующими клеммами:



Положение переключателей, соответствующее каждому режиму работы:

		Pt1000 и дискретный
		NTC
 для входов UI1..UI4	 для входов UI5..UI8	0..10 В

## 4.2. Программная настройка параметров

Значения всех параметров MIO ADI-1 доступны через стандартные holding-регистры MODBUS (см. [приложение А](#)) и могут быть изменены при помощи любой программы, поддерживающей этот протокол.

Для более удобной настройки устройств серии MIO нами была создана программа MIO Tool, которую можно загрузить на сайте [certa.com.ua](http://certa.com.ua) в разделе "Файлы". Для запуска программы MIO Tool требуется Java версии 8, которую можно скачать на сайте [java.com](http://java.com).

Для того, чтобы изменить сетевые параметры устройства (номер в сети, скорость передачи данных, контроль четности, стоп-биты), необходимо установить переключку между клеммой **Init** (15) и общей клеммой (13 или 20). В этом случае устройство будет отвечать на запросы, адресованные номеру 1, а на компьютере нужно задать такие параметры подключения:

- скорость: **9600** бит/с;
- контроль четности: **нет**;
- стоп-биты: **2**.

После снятия переключки, прибор задействует те сетевые параметры, которые были записаны в соответствующие регистры при помощи MIO Tool.

## Приложение А. Описание регистров MODBUS

Данное устройство является сервером, принимающим запросы по протоколу MODBUS в соответствии с документом «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b3», опубликованном на сайте [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

Устройство поддерживает функции с номерами 2, 3, 4, 6 и 16.

При получении запроса с неизвестным номером функции, устройство возвращает код ошибки 01 (ILLEGAL FUNCTION).

При попытке чтения несуществующих регистров, устройство возвращает код ошибки 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

### Discrete Inputs (функция чтения – 2)

0 – вход разомкнут, 1 – вход замкнут (соединен с общей точкой)

**Чтобы универсальные входы UI1...UI8 работали в дискретном режиме, соответствующие переключки нужно установить в положение Pt1000. Иначе значения регистров будут иметь неправильные значения.**

Адрес DI	Описание
0	Дискретный вход DI1
1	Дискретный вход DI2
2	Дискретный вход DI3
3	Дискретный вход DI4
4	Дискретный вход DI5
5	Дискретный вход DI6
6	Дискретный вход DI7
7	Дискретный вход DI8
8	Универсальный вход UI1 (переключка должна быть в положении Pt1000)
9	Универсальный вход UI2 (переключка должна быть в положении Pt1000)
10	Универсальный вход UI3 (переключка должна быть в положении Pt1000)
11	Универсальный вход UI4 (переключка должна быть в положении Pt1000)
12	Универсальный вход UI5 (переключка должна быть в положении Pt1000)
13	Универсальный вход UI6 (переключка должна быть в положении Pt1000)
14	Универсальный вход UI7 (переключка должна быть в положении Pt1000)
15	Универсальный вход UI8 (переключка должна быть в положении Pt1000)

## Input Registers (функция чтения – 4)

В этих регистрах находятся значения универсальных аналоговых входов UI1..UI8 для всех возможных режимов работы. **Считывать нужно значения из тех регистров, которые соответствуют положению переключателей. В других регистрах будут неправильные значения.**

Адрес IR	Ед. изм.	Описание
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)	Напряжение U1 (0..11,8 В)
9	V(x100)	Напряжение U2 (0..11,8 В)
10	V(x100)	Напряжение U3 (0..11,8 В)
11	V(x100)	Напряжение U4 (0..11,8 В)
12	V(x100)	Напряжение U5 (0..11,8 В)
13	V(x100)	Напряжение U6 (0..11,8 В)
14	V(x100)	Напряжение U7 (0..11,8 В)
15	V(x100)	Напряжение U8 (0..11,8 В)
16	Ом (x10)	Сопротивление R1 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
17	Ом (x10)	Сопротивление R2 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
18	Ом (x10)	Сопротивление R3 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
19	Ом (x10)	Сопротивление R4 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
20	Ом (x10)	Сопротивление R5 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
21	Ом (x10)	Сопротивление R6 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
22	Ом (x10)	Сопротивление R7 Pt1000 (0..1535,8 Ом)
23	Ом (x10)	Сопротивление 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)

Адрес IR	Ед. изм.	Описание
32	кОм (x100)	Сопротивление R1 NTC (0..200 кОм)
33	кОм (x100)	Сопротивление R2 NTC (0..200 кОм)
34	кОм (x100)	Сопротивление R3 NTC (0..200 кОм)
35	кОм (x100)	Сопротивление R4 NTC (0..200 кОм)
36	кОм (x100)	Сопротивление R5 NTC (0..200 кОм)
37	кОм (x100)	Сопротивление R6 NTC (0..200 кОм)
38	кОм (x100)	Сопротивление R7 NTC (0..200 кОм)
39	кОм (x100)	Сопротивление R8 NTC (0..200 кОм)
40	°С (x10)	Температура T1 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
41	°С (x10)	Температура T2 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
42	°С (x10)	Температура T3 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
43	°С (x10)	Температура T4 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
44	°С (x10)	Температура T5 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
45	°С (x10)	Температура T6 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
46	°С (x10)	Температура T7 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
47	°С (x10)	Температура T8 NTC 1.8k (-40..+105 °С)
1000		Версия ПО
1001		Модель устройства 1: MIO RS 8UI.8DI, 2: MIO RS 8DI.6DO, 3: MIO ADI-1
1002		Количество включений с момента последней перепрошивки



## Holding Registers (функция чтения – 3, функция записи – 6 и 16)

Функция 16 работает только при записи двух регистров.

Параметр «Задержка изменения значения» не влияет на подсчет импульсов.

Адрес HR	Ед. изм.	Описание
0		*Номер контроллера в сети (ID) (1..255)
1	бит/с	*Скорость сети (2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400)
2		*Количество стоп бит (1, 2)
3		*Чётность (0 – нет проверки чётности, 1 – even, 2 – odd)
4	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 1
5	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 2
6	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 3
7	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 4
8	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 5
9	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 6
10	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 7
11	секунды	Задержка изменения значения дискретного входа 8
12	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 1
13	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 2
14	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 3
15	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 4
16	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 5
17	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 6
18	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 7
19	секунды	Задержка изменения дискретного значения унив. входа 8
20	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 1 (0..1 сек.)
21	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 2 (0..1 сек.)
22	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 3 (0..1 сек.)
23	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 4 (0..1 сек.)
24	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 5 (0..1 сек.)
25	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 6 (0..1 сек.)
26	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 7 (0..1 сек.)
27	секунды (x100)	Период фильтрации дребезга дискретного входа 8 (0..1 сек.)
28		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 1
29		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 1
30		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 2
31		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 2

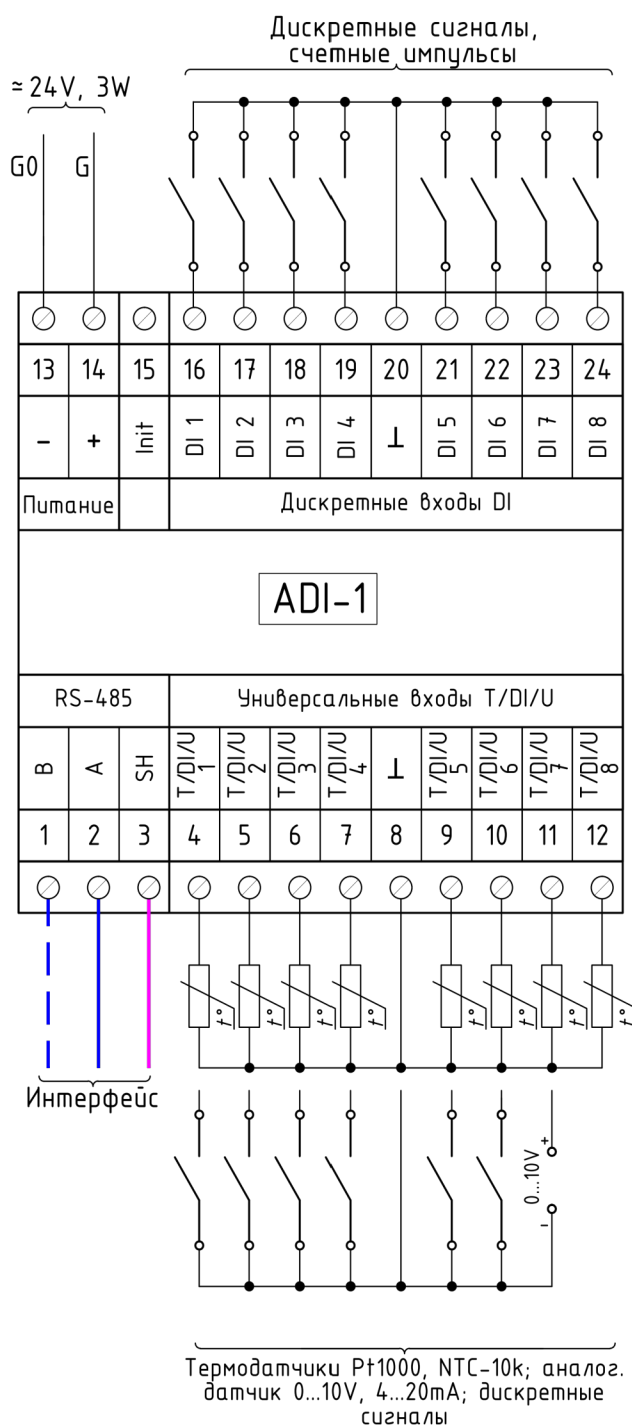
Адрес HR	Ед. изм.	Описание
32		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 3
33		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 3
34		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 4
35		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 4
36		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 5
37		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 5
38		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 6
39		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 6
40		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 7
41		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 7
42		Старшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 8
43		Младшее слово счетчика импульсов на дискретном входе 8

**\*Примечание**

*Изменение параметров сети (регистры 0..4) возможно только когда замкнут вход INIT (клемма 15 соединена с 13 или 20). Сохраненные в регистрах 0, 1, 2, 3 параметры сети вступают в силу, когда вход INIT разомкнут. Когда вход INIT замкнут, сетевые параметры равны стандартным (номер устройства = 1, скорость = 9600, 2 стоп-бита, без контроля четности).*

## Приложение Б. Клеммник и пример внешних подключений

Максимальное сечение проводов для подключения к клеммам: 2.0 мм<sup>2</sup>.



Стандартные аналоговые сигналы 0..20 мА, или 4..20 мА могут быть преобразованы в 0..10 В или 2..10 В путем параллельного подключения резистора 500 Ом между клеммой соответствующего входа и общей клеммой 8.

## Приложение В. Габаритные размеры

Устройство предназначено для монтажа на DIN-рейку. Размер: 4 модуля.

