



Сложное просто

Россия Белгородская обл. 309510, г. Старый Оскол, Мичурина 1, тех. Поддержка пн.-пт. 9:00-17:00,  
mail: [service@plcinger.ru](mailto:service@plcinger.ru), site: [www.plcinger.ru](http://www.plcinger.ru), тел. +7(930)333-49-30

---



## *Модуль ввода аналоговых сигналов Modbus*

*Руководство по эксплуатации*

*4002-AI8-mAPT100.*

г. Старый Оскол  
2023 г.



## Оглавление

Назначение, технические характеристики.....	3
Монтаж, подключение.....	4
Устройство.....	6
Настройка.....	8
Использование, обслуживание.....	9
Карта регистров MODBUS.....	10
Неисправности.....	12
Транспортировка, хранение.....	12

\\  
\\



## Назначение, технические характеристики

Модуль предназначен для использования в системах управления техпроцессами в отраслях промышленности.

Работает по протоколу обмена MODBUS RTU slave. Интерфейс RS485 с гальванической изоляцией.

Для конфигурирования используется программа ConfigAI.

Содержит 8 каналов аналоговых входных сигналов.

Таблица 1. Характеристики модуля:

Питание	=24В, 5Вт
Гальваническая изоляция питания, интерфейса	1500В, 50 Гц.
Входа 8 шт.	PT100, 0-20Ма, 4-20Ма
Интерфейс	RS-485
Протокол MODBUS RTU	19,2-115,2 кбод, адрес 1-247,
Габариты, не более	95x90x40 мм.
Масса, не более	250г.
Предел основной приведенной погрешности при измерении.	PT100-± 0,5 % Ma ± 0,25 %
Минимальная длительность опроса	100 мс.
Подключаемые входные устройства	100П( $\alpha=0,00385^{\circ}-1$ C ), 0-20Ма, 4-20Ма
Климатическое исполнение В4	T от 0 до 50 °С, влажность 80 % 35 °С

Модуль рассчитан на установку в закрытых взрывобезопасных помещениях без агрессивных паров и газов при атмосферном давлении.



## Монтаж, подключение

Прибор монтируется на 35 DIN-рейке или на вертикальной поверхности с помощью винтов М3 (не комплектуется).

Прибор следует монтировать в шкафу, конструкция которого должна защищать от попадания в него влаги. Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние элементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п., рядом с источниками тепла.

Электрические соединения осуществляются с помощью разъемных клеммников. Клеммы рассчитаны на подключение проводов с максимальным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>.

Питание модуля 24в постоянного напряжения.

Интерфейсные цепи RS485 следует прокладывать отдельно от силовых.

Таблица 2. Назначение клеммников:

X1	назначение	X2	назначение
1	AI1	15	AI5
2	AI +1	16	AI +5
3	AI -1	17	AI -5
4	AI 2	18	AI6
5	AI +2	19	AI +6
6	AI -2	20	AI -6
7	AI3	21	AI7
8	AI +3	22	AI +7
9	AI -3	23	AI -7
10	AI4	24	AI8
11	AI +4	25	AI +8
12	AI -4	26	AI -8
+	Плюс питания модуля +24В	A	Интерфейс RS-485 Data+
-	Минус питания модуля -24В	B	Интерфейс RS-485 Data-

Приборы должны устанавливаться в щитах управления, доступных только квалифицированным специалистам. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке следует соблюдать требования «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать медные многожильные провода. Концы проводов следует обжать в наконечники.



Конструкция клеммников позволяет оперативно заменить прибор без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Для этого следует:

- Обесточить все линии связи, подходящие к прибору, в том числе линии питания.
- Отделить съемную часть колодки от прибора вместе с подключенными внешними линиями связи с помощью отвертки или другого подходящего инструмента.
- Снять прибор с DIN-рейки, а на его место установить другой с предварительно удаленной разъемной частью клемм.
- Подсоединить к установленному прибору снятую часть клемм с подключенными внешними линиями связи.

Длина линий проводников, не более 100 метров, сопротивление не более 15 ом

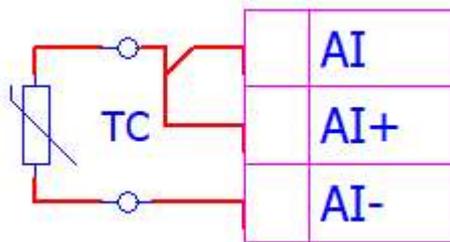


Рис. 1 – схема подключения ТС по трехпроводной схеме

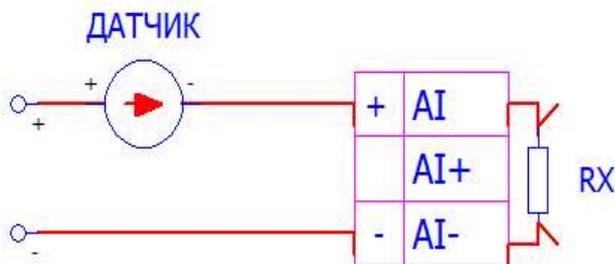


Рис. 2 – Схема подключения активного датчика с токовым выходом 0...20 или 4... 20 мА ( $R_{ш} = 49,9 \text{ Ом} \pm 0,1 \%$ )



## Устройство

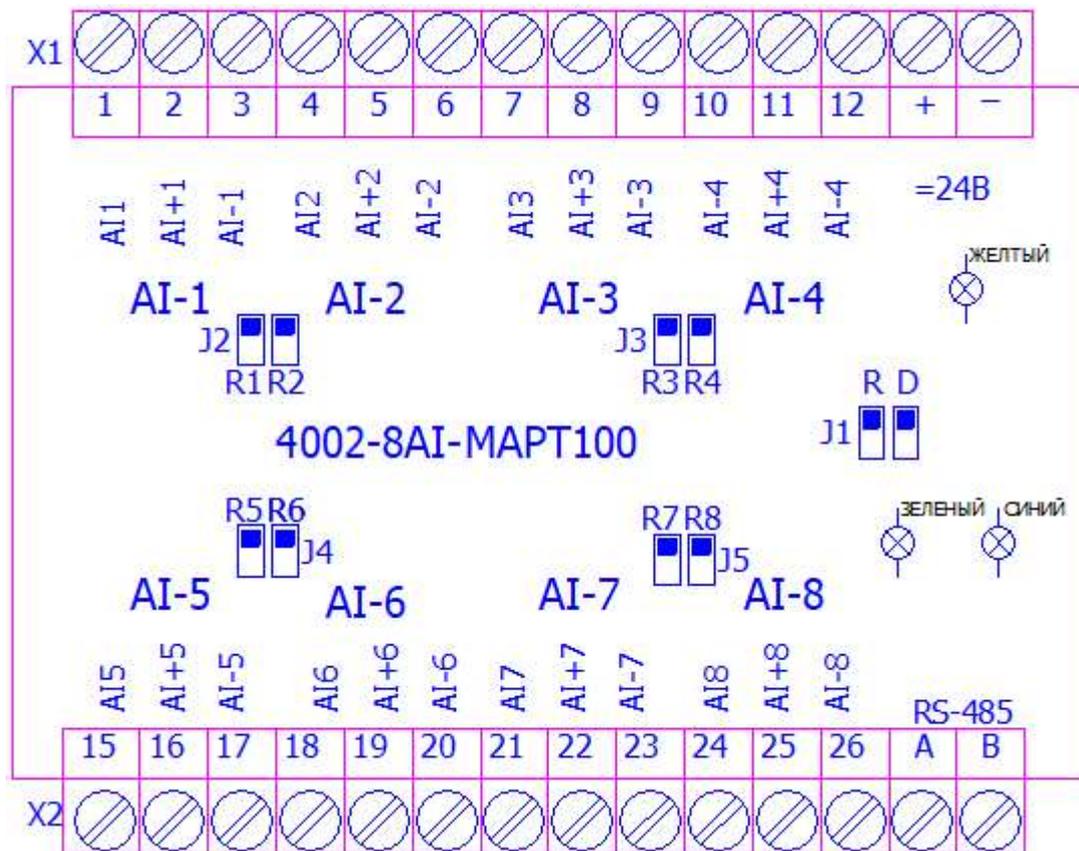


рис.1

Индикация размещена на печатной плате рис.1:

желтый – наличие питания модуля, светится, питание подано на прибор;

зеленый – прием данных по интерфейсу RS-485, мигает при получении телеграммы для данного блока;

синий – передача данных по интерфейсу RS-485, мигает при передаче телеграммы;

J2 –J5 Rx – подключение шунтирующего резистора при использовании входа на сигнал 0-20 Ма.

J1 –D джампер сброса параметров интерфейса RS-485 модуля к заводским настройкам.

J1 –R джампер установки терминального резистора 120 ом интерфейса RS-485.

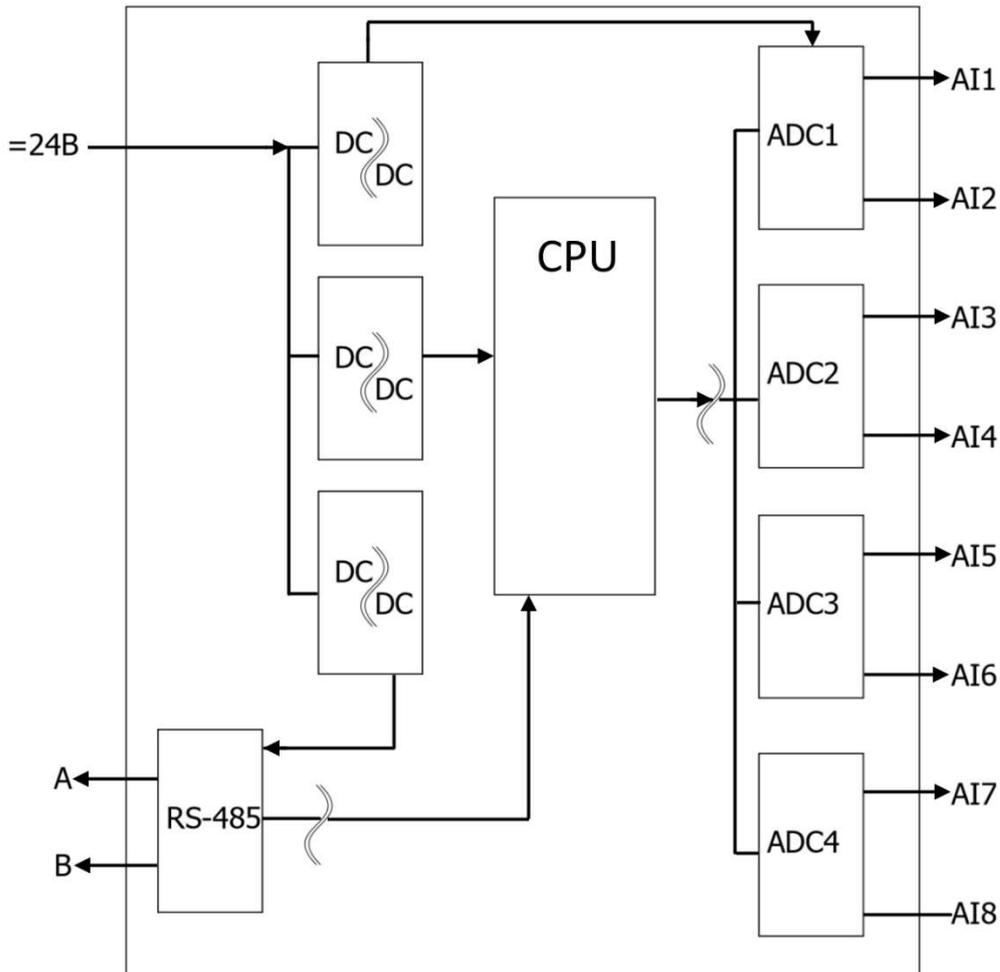


Рис.2

Функциональная схема: Рис.2

В модуле использован микроконтроллер, программа которого содержит сторожевой таймер, контроль обмена с мастером сети MODBUS. Интерфейс RS-485 имеет гальваническую изоляцию по питанию и выходу.



## Настройка

В случае изменения температуры окружающего воздуха с низкой на высокую в приборе возможно образование конденсата. Чтобы избежать выхода прибора из строя рекомендуется выдержать прибор в выключенном состоянии не менее 3 часов.

Настройка прибора осуществляется с персонального компьютера в программе ConfigAI

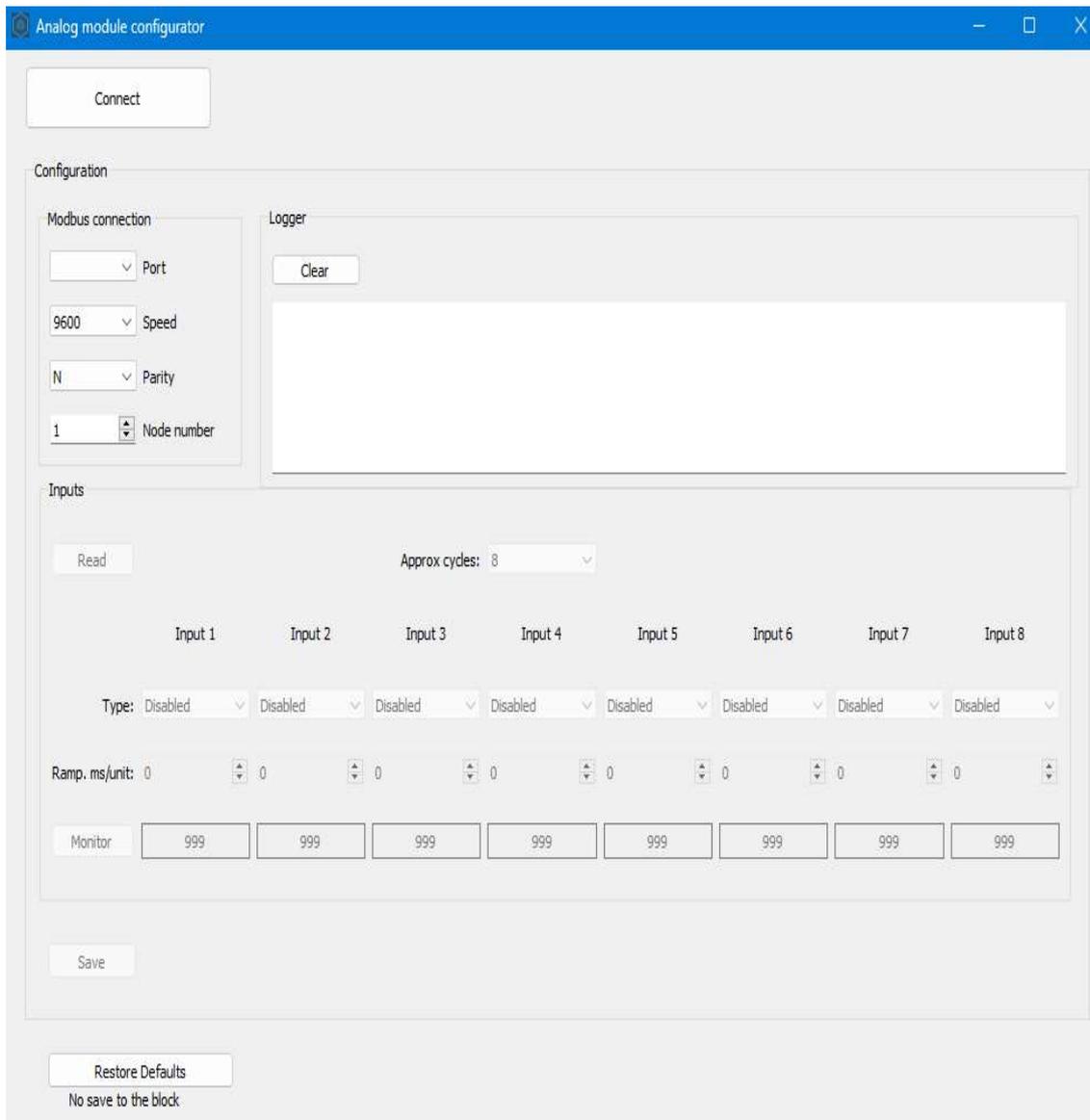


рис. 3

- Подключить модуль к компьютеру через адаптер RS-485 в RS-232(не входит в комплект поставки);
- Запитать модуль;
- Запустить программу ConfigAI;
- Проверить в диспетчере устройств Windows какой COM-порт был присвоен адаптеру;
- Настроить параметры (Подключение ПЛК), подключить



- Установить тип входов, время фильтра, сохранить;
- Настроить необходимые параметры в сети MODBUS, скорость, адрес, сохранить;

При первом подключении установить параметры: скорость 9600, формат данных 8N1, адрес 1.

При неизвестных сетевом адресе модуля или скорости сетевого обмена для сброса к заводским настройкам, необходимо установить и снять джампер J1 D на подключенном к питанию модуле.

## Использование, обслуживание

В рабочем режиме прибор повторяет следующую последовательность (рабочий цикл):

начало цикла;

считывание входов;

получение телеграммы от мастера сети MODBUS;

отправка телеграммы мастеру сети MODBUS;

переход в начало цикла.

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев, необходимо:

- проверить крепление модуля;
- протянуть винтовые соединения;
- удалить пыль и грязь с клеммников модуля.



## Карта регистров MODBUS

Таблица 3, карта регистров MODBUS

Регистр	Описание	мин.	макс.	По умолчанию	Функция чтения	Функция записи
<b>Чтение входов</b>						
0	Вход 1	-32768	32767	0	4	
1	Вход 2	-32768	32767	0	4	
2	Вход 3	-32767	32767	0	4	
3	Вход 4	-32766	32767	0	4	
4	Вход 5	-32765	32767	0	4	
5	Вход 6	-32764	32767	0	4	
6	Вход 7	-32763	32767	0	4	
7	Вход 8	-32762	32767	0	4	
<b>Тип канала</b>						
0	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
1	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
2	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
3	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
4	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
5	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
6	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
7	Тип канала	0	1	1*	3	6; 16
8	Не используется					
9	Не используется					
10	Не используется					
11	Не используется					
12	Не используется					
13	Не используется					
14	Не используется					
15	Не используется					
16	Циклов усреднения	8	860	8**	3	6; 16

\*0 – Канал отключен.

\*1 – Pt100  $\alpha=0.00385$ ;

\*2 – 0-20мА (можно использовать также как 4-20мА).

\*\*Возможные значения: 8/16/32/64/128/250/475/860.

Показания с датчика считываются число «Циклов усреднения» раз, суммируются и делятся на число «Циклов усреднения». Это нужно для снижения влияния помех. Чем ниже число тем быстрее опрос но хуже точность из-за влияния помех.

100 циклов занимает примерно 200 миллисекунд (каждый канал). Если вам не хватает быстродействия блока, можно снизить это значение ухудшив тем самым помехоустойчивость, но повысив быстродействие.



Параметры связи						
17	Номер узла на шине modbus	1	127	1	3	6; 16
18	Скорость шины modbus; 0 : 2400 bps 1 : 4800 bps 2 : 9600 bps (Default) 3 : 19200 bps 4 : 38400 bps 5 : 57600 bps 6 : 115200 bps	0	6	2	3	6; 16
19	Паритет 0 -None; 1-Even; 2- Odd.	0	2	0	3	6; 16

Если канал отключен в него записывается специальное число (-10000).

В случае измерения тока 0-20мА значения будут находиться диапазоне 0-2000 (возможно немного больше при перегрузе подключенного датчика), что соответствует току 0 - 20 (показания/100).

Контроль исправности канала 4-20мА осуществлять проверкой вхождения в диапазон тока с небольшим запасом, например: ok = (ток > 390 AND ток < 2100)

Возможно появление специального значения (-10000) в случае внутреннего повреждения блока.

В случае термосопротивлений Pt100 с  $\alpha=0.00385$  значения будут находиться в диапазоне -2000 - +7500, что соответствует градусам -200 - +750 (показания/10), Специальное значение (-10000) означает повреждение канала датчика либо внутреннее повреждение блока.

Тип канала:

Записываемые параметры сохраняемые при сбросе питания. Ресурс памяти примерно 10000 циклов записи. Защита от слишком частой записи имеется, тем не менее циклической записи следует избегать. (holding registers)



## Неисправности

Таблица 4, неисправности и их устранение

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Светодиод питания не светится, модуль не работает	Модуль не запитан, модуль вышел из строя	Проверить питание модуля, Отправить на ремонт.
Не мигают светодиоды интерфейса, модуль не отвечает на запросы мастера.	Не верно установлены сетевые параметры, нарушена линия связи, модуль вышел из строя	Установить корректные сетевые параметры, проверить линию связи RS-485 Отправить на ремонт.
Нет сигнала с входов, не светятся светодиоды при подаче сигнала на вход.	Не верный уровень сигнала, не подключен вход SS, модуль вышел из строя.	Проверить сигнал на соответствие =24В, Подключить вход SS, Отправить на ремонт.

## Транспортировка, хранение

Модуль должен транспортироваться в условиях:

- Температура окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С;
- Относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С.
- Модуль должен транспортироваться железнодорожным или автомобильным транспортом в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание модуля.

Модуль должен храниться в складских помещениях в картонных коробках в следующих условиях:

- Температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- Относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- Атмосфера помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Модуль упаковывается в коробку из гофрированного картона.