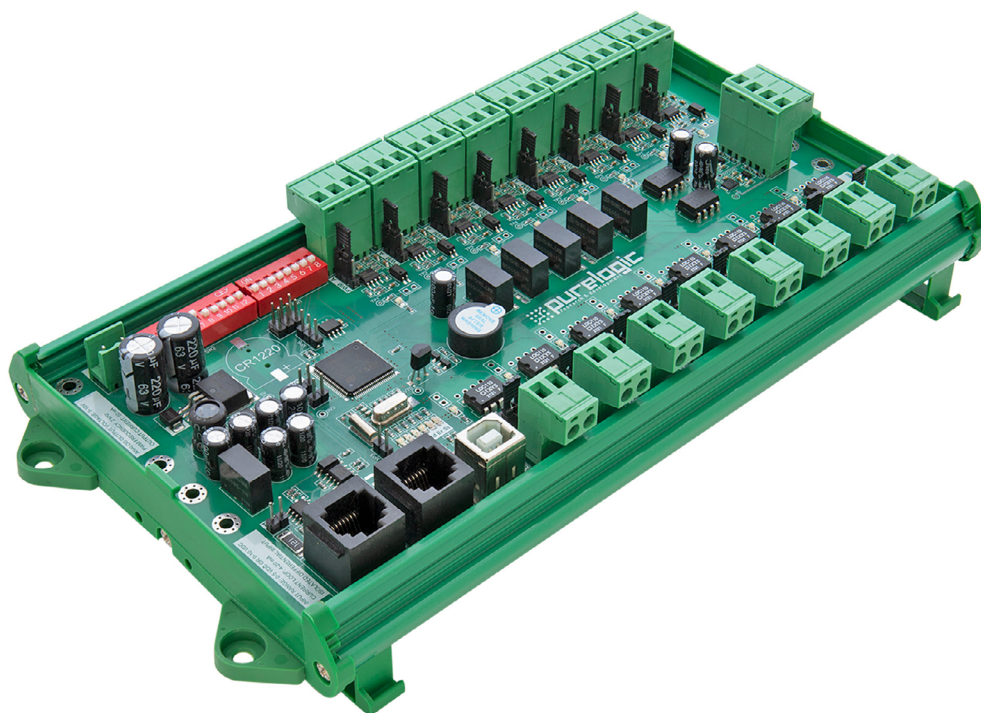


МОДУЛЬ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ-ВЫХОДОВ С ИНТЕРФЕЙСОМ CAN/RS485

PLP-8A



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.	2
2. Характеристики и параметры продукции.	3
3. Подключение.	6
4. Режимы работы.	11
5. Управление устройством.	19
6. Устойчивость к воздействию внешних факторов.	35
7. Правила безопасной эксплуатации.	36
8. Приемка изделия.	36
9. Монтаж и эксплуатация.	36
10. Маркировка и упаковка.	37
11. Условия транспортировки и хранения.	37
12. Гарантийные обязательства.	38
13. Утилизация.	38

Используемые символы.



Внимание!

Игнорирование таких предупреждений может привести к ошибкам или неправильному функционированию.



Важная информация.

Этот символ указывает на полезную дополнительную информацию.

Термины, аббревиатуры и сокращения.

В документе используются следующие термины, аббревиатуры и сокращения:

ПК — персональный компьютер;

ПО — программное обеспечение;

РЭ — руководство по эксплуатации изделия;

ШИМ — широтно-импульсная модуляция;

ЦАП - цифро-аналоговый преобразователь;

АЦП - аналого-цифровой преобразователь.

Назначение документа.

Руководство по эксплуатации изделия включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации изделия «Модуль входов-выходов с интерфейсом CAN/RS485 PLP-8A» (далее по тексту – изделие или модуль). Документ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия.

К работе с изделием допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации. Изделие должен обслуживать персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в отраслевой инструкции по защите от поражающего воздействия электрического тока.

Запрещается производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании изделия.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить непринципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

1

Введение.

Наименование товара: Модуль аналоговых входов-выходов PLP-8A(T)-CAN/RS485 .

Артикул: PLP-8A-RS485, PLP-8AT-CAN, PLP-8AT-RS485, PLP-8A-CAN.

Комплект поставки:

- модуль аналоговых входов-выходов PLP-8A(T)-CAN/RS485 - 1шт.;
- разъем 2EDGK-5.08-02P - 9 шт. (11 шт. для модификации PLP-8AT);
- разъем 2EDGK-5.08-03P - 8 шт.;
- джампер MJ-C-DS1027-2 LB (чёрный) - 9шт.;
- упаковка - 1 шт.

Разработано и произведено в России.

ЕАС

2

Характеристики и параметры продукции.

Информация о назначении продукции.

Обозначение модуля:

- модуль PLP-8A-CAN - модуль аналоговых сигналов с гальванической развязкой. Восемь аналоговых входов, восемь аналоговых выходов. Интерфейс управления модулем CAN. Протокол CANopen.
- модуль PLP-8AT-CAN - модуль аналоговых сигналов с гальванической развязкой. Восемь аналоговых входов, восемь аналоговых выходов. Два входа для термопары типа К. Интерфейс управления модулем CAN. Протокол CANopen.
- модуль PLP-8A-RS485 - модуль аналоговых сигналов с гальванической развязкой. Восемь аналоговых входов, восемь аналоговых выходов. Интерфейс управления модулем RS485. Протокол Modbus RTU.
- модуль PLP-8AT-RS485 - модуль аналоговых сигналов с гальванической развязкой. Восемь аналоговых входов, восемь аналоговых выходов. Два входа для термопары типа К. Интерфейс управления модулем RS485. Протокол Modbus RTU.

Основные возможности модуля входов-выходов PLP-8A-CAN/RS485:

- гальваническая развязка входных и выходных сигналов;
- широкий диапазон входных и выходных сигналов;
- вход токовой петли 4-20 мА;
- защита от переплюсовки питающего напряжения;
- индикация наличия входного сигнала;
- индикация наличия выходного сигнала;
- режим программирования алгоритма работы выходов;
- наличие гальванически развязанного интерфейса RS-485 с поддержкой протокола MODBUS-RTU;
- измерение температуры при помощи термопары типа К.

Габаритные размеры модуля входов-выходов показаны на рисунке 1. Функциональная схема модуля показана на рисунке 2.

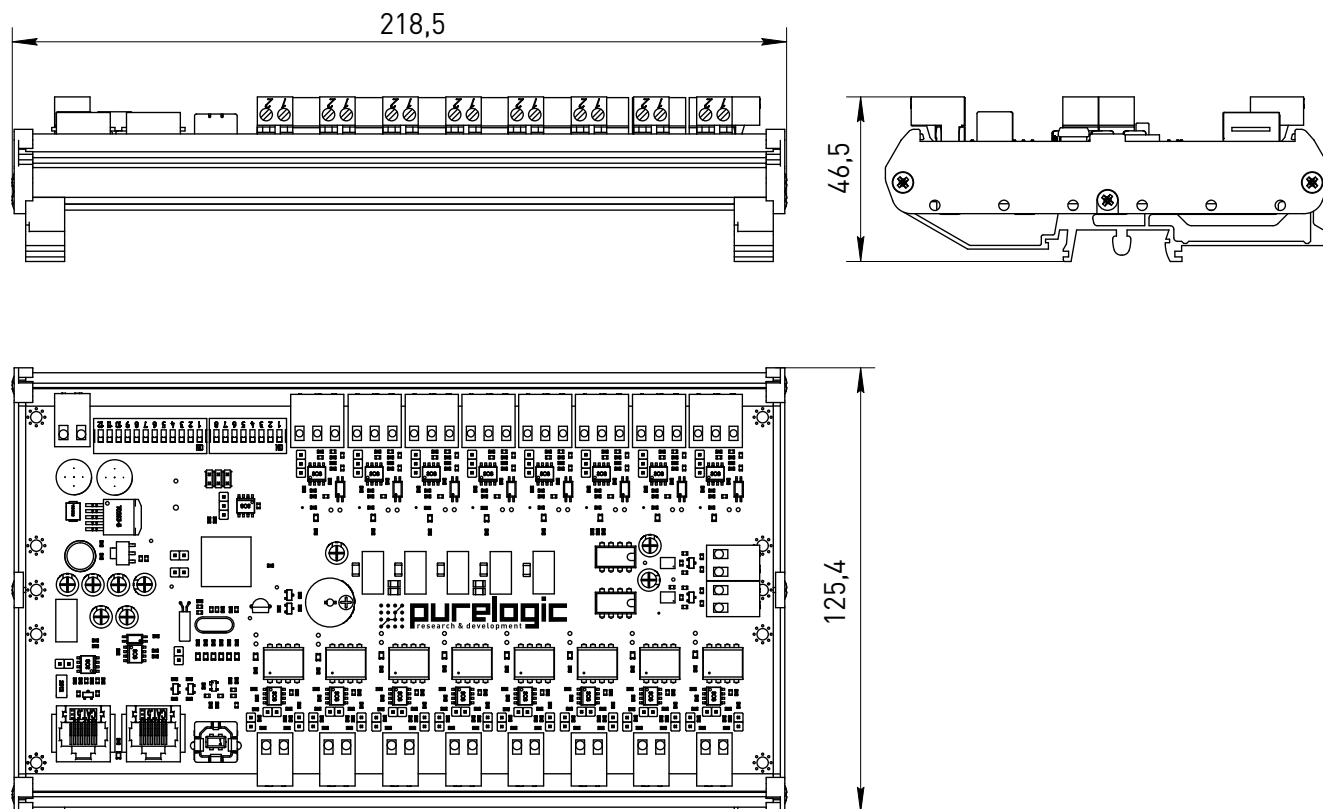


Рисунок 1 — Габаритные размеры модуля входов-выходов.

Технические характеристики

Характеристики	PLP-8A-CAN	PLP-8AT-CAN	PLP-8A-RS485	PLP-8AT-RS485
Ток потребления, мА	300			
Ток входного сигнала, мА	15			
Тип гальванической развязки выхода	опто			
Тип гальванической развязки входа	опто			
Протокол управления	CANopen		Modbus RTU	
Переключатель режимов работы, шт	12			
Переключатель адреса	аппаратно/программно			
Организация выхода	аналог/ШИМ			
Организация входа	возможно измерение входного напряжения от 0 до 5В, от 0 до 10В, измерение тока в токовой петле 4-20			
Напряжение питания, В	10-24			

Характеристики	PLP-8A-CAN	PLP-8AT-CAN	PLP-8A-RS485	PLP-8AT-RS485
Напряжение питания выхода, В	максимум 12В			
Максимальный ток выхода, мА	10			
Входное сопротивление в диапазоне 0-10В, кОм	30			
Входное сопротивление в диапазоне 0-5В, кОм	60			
Сопротивление терминатора токовой петли 4-20мА, Ом	240, 120			
Количество выходов, шт.	8			
Количество входов, шт.	8			
Интерфейс управления	CAN		RS485	
Защита от переплюсовки питания	да			
Защита входов/выходов от переплюсовки	да			
Вид выхода	аналоговый			
Вид входа	аналоговый			
Подключаемая термопара	нет	Тип К	нет	Тип К

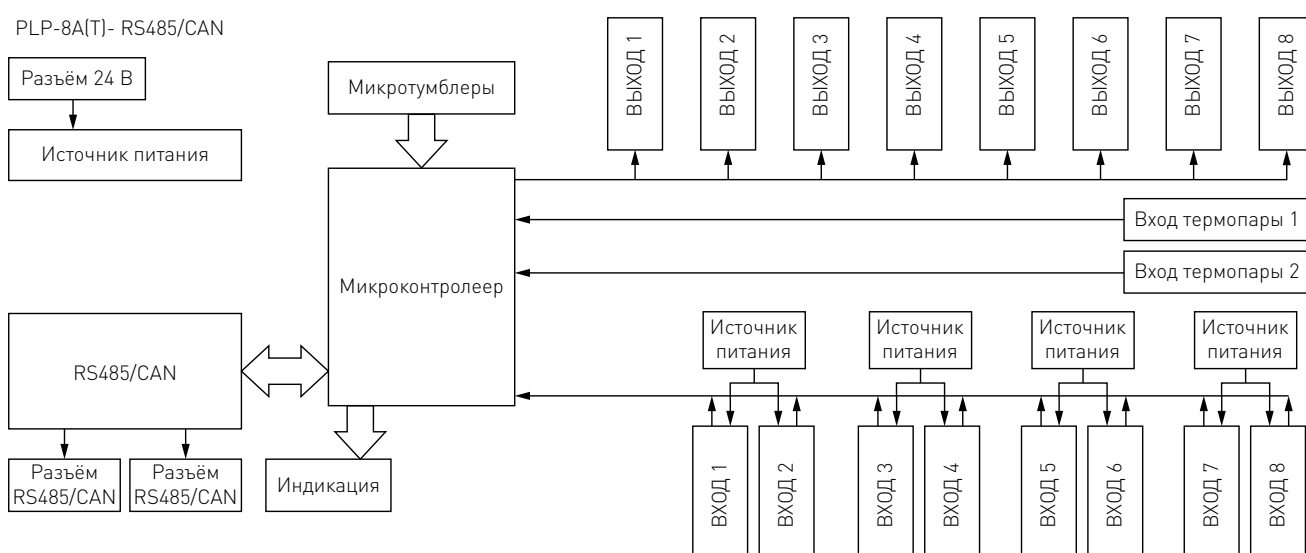


Рисунок 2 — Структурная схема модулей PLP-8A(T)- RS485/CAN.

3 Подключение.

Подключение питания.

В модулях используется диапазон рабочего напряжения 9-24В.

Схема расположения разъемов, перемычек и индикации.

Расположение разъемов и перемычек показано на рисунке 3.

Контроллер имеет следующие разъемы, перемычки и индикацию:

- разъем питания 1шт. типа 2EDGV-5.08-02P - для подключения питания контроллера;
- разъемы дискретных входов 8шт. (10шт. для модификации PLP-8AT) типа 2EDGV-5.08-02P - для подключения внешних сигналов к входам контроллера;
- разъемы дискретных выходов 8шт. типа 2EDGV-5.08-03P - для подключения внешних устройств к выходам контроллера;
- разъем интерфейса CAN/RS485 2шт. типа TJ3-8P8C - для подключения внешних устройств по интерфейсу CAN/RS485;
- перемычки конфигурирования входного напряжения дискретных входов 8шт. типа PLS-2 - для настройки режима работы входов;
- перемычка терминационного резистора интерфейса CAN/RS485 1шт. типа PLS-2 - для подключения/отключения терминационного резистора;
- светодиодная индикация - показывает индикацию наличия питания, состояние входов 1-8, выходов 1-8, сигналов Rx, Tx, сигнала Rd, обрыва связи Eg.

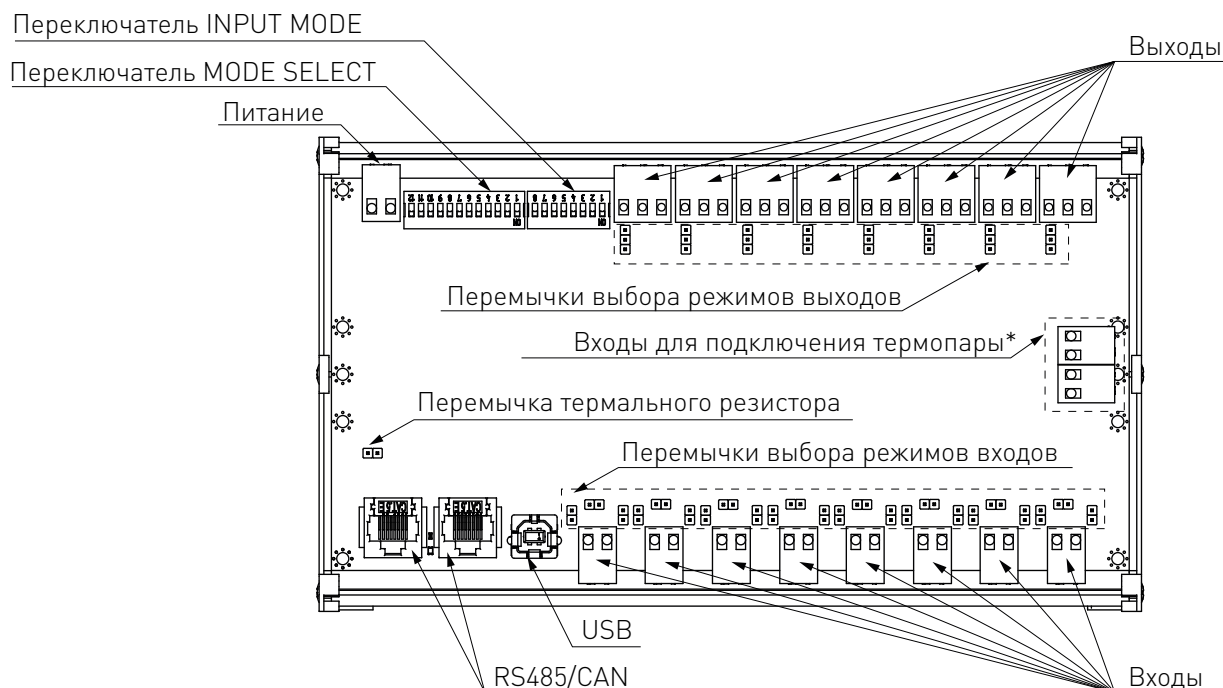


Рисунок 3 — Расположение разъемов и перемычек.

*Входы для подключения термопары отсутствуют в PLP-8A-RS485 и PLP-8A-CAN.

Назначение индикации.

Контроллер имеет светодиодную индикацию показывающую:

- наличие питания (P1, P2);
- состояние дискретных входов;
- состояние дискретных выходов;
- осуществление приёма (Rx);
- осуществление передачи (Tx);
- сигнал готовности (Rd);
- наличие ошибки передачи данных (Er).

Схема расположения светодиодной индикации приведена на рисунке 4.

Индикация входов/выходов отображает фактическое состояние входов/выходов.

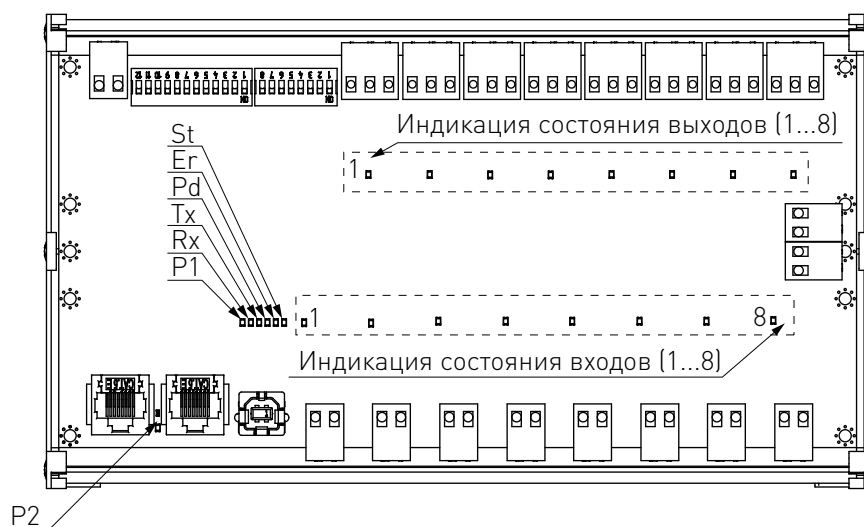


Рисунок 4 — Расположение светодиодной индикации.

Подключение входов.

Модуль имеет 8 аналоговых входов. Все входы изолированы от напряжения питания и выходов. Входы изолированы друг от друга попарно, т.е. 1 и 2 входы связаны между собой, но изолированы от других входов. Аналогично для 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 входов.

Схема аналогового входа показана на рисунке 5. Расположение переключателей выбора режима работы входа показано на рисунке 6.

Входы при помощи переключателей и микропереключателей INPUT MODE могут конфигурироваться для измерения напряжения в диапазоне 0-10 В, 0-5 В и тока токовой петли 4-20 мА с терминальными резисторами 120 и 240 Ом.

Для измерения в диапазоне 0-5 В все переключатели должны быть сняты.

Для измерения в диапазоне 0-10 В установить переключатель 10 В.

Для измерения токовой петли 4-20 мА установить переключатель Current Loop 240 Ohm или Current Loop 120 Ohm в зависимости от требуемого терминального резистора.

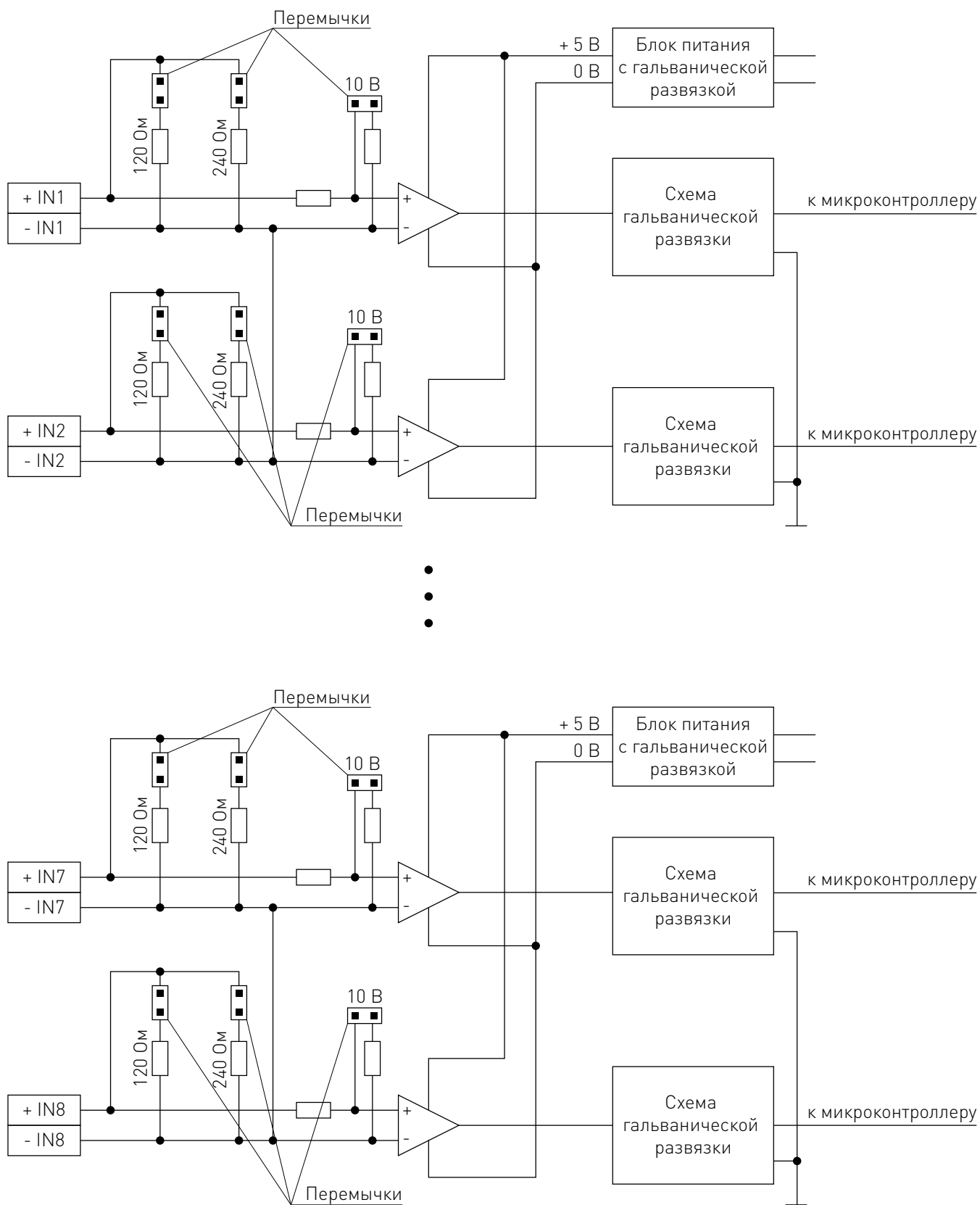


Рисунок 5 — Схема аналогового входа.

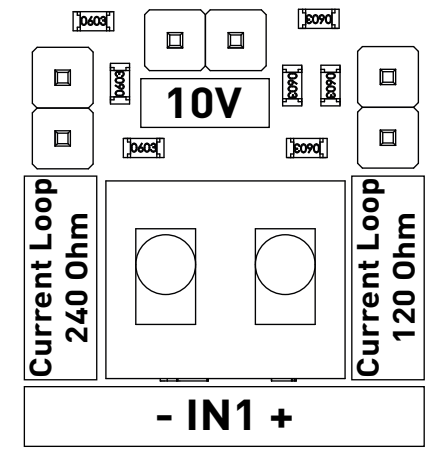


Рисунок 6 — Расположение перемычек выбора режима работы входа.

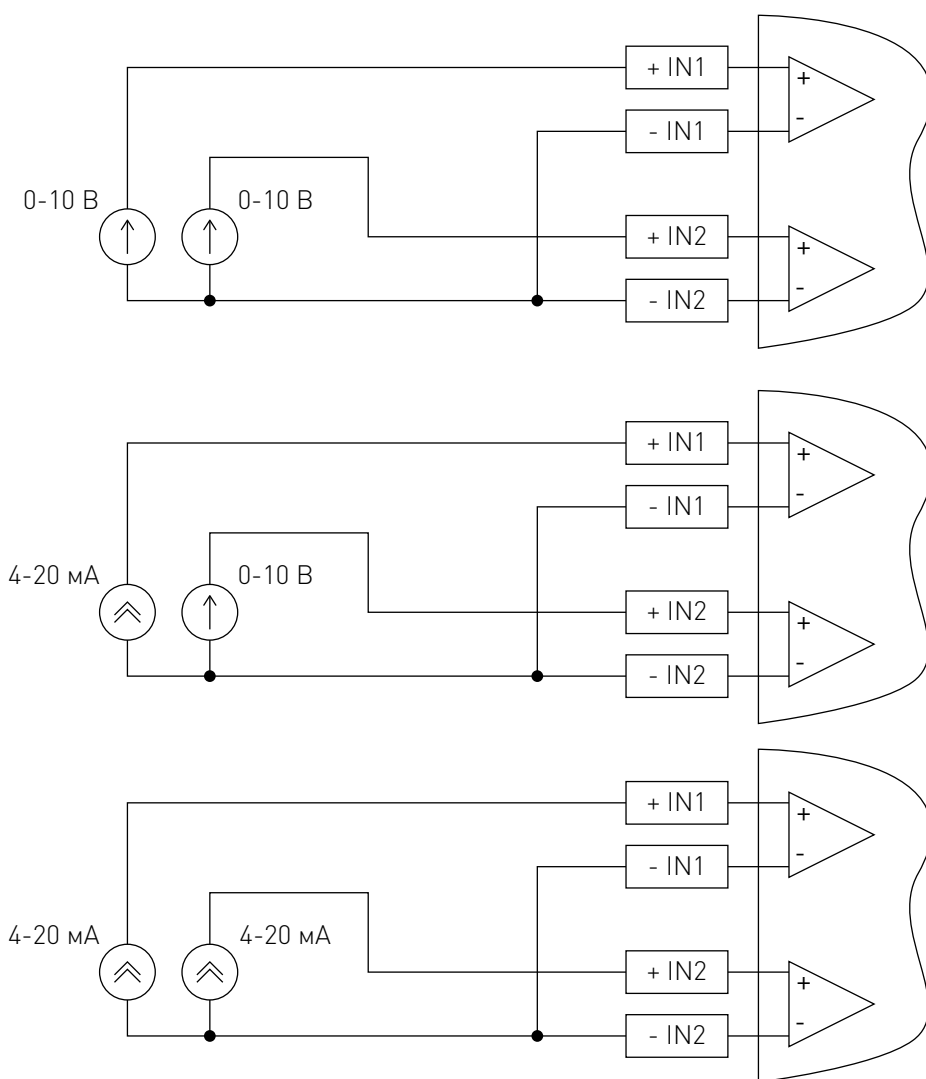


Рисунок 7 — Совместное подключение источников тока 4-10 мА и напряжения 0-10 В к входам модуля.

К паре гальванически связанных входов можно подключать совместно как источник напряжения с общим минусом, так и источники тока с общим минусом. Варианты подключения источников тока и напряжения к входам модуля показаны на рисунке 7. Для примера показана пара вход 1 и вход 2. Для остальных пар подключение идентичное. В случае, если необходимо подключить источник тока с общим плюсом, парный вход надо оставить незадействованным.

Подключение выходов.

Модуль имеет 8 аналоговых выходов. Все выходы изолированы друг от друга, от напряжения питания и входов. Схема выходов приведена на рисунке 8. При помощи переключки PWM, выход А переключается в режим выхода аналогового сигнала или ШИМ. Диапазон выходного сигнала определяется напряжением питания выхода и лежит в пределах от нуля до значения напряжения питания выхода минус 200 мВ. Напряжение питания выхода может находиться в диапазоне от 5 В до 12 В. Например: при напряжении питания 10.0 В диапазон выходного сигнала будет составлять от 0 В до 9.8 В.

3

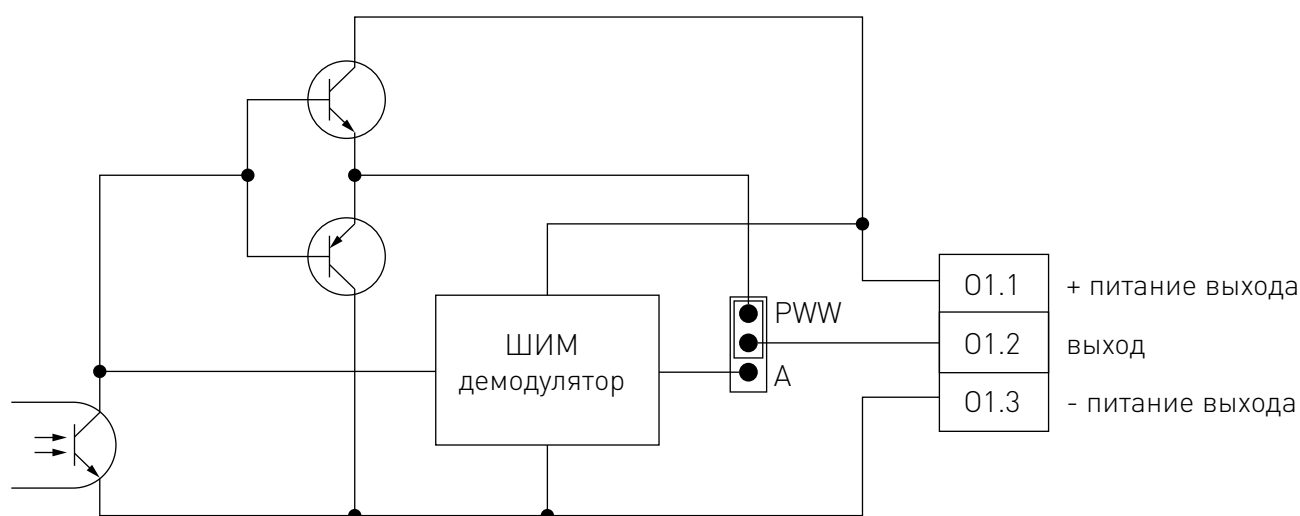


Рисунок 8 — Схема выхода.

Подключение по интерфейсу RS485.

Подключение по гальванически развязанному интерфейсу RS485 осуществляется через разъемы "CAN/RS485".

Распиновка разъема:

- 1 - "DATA +";
- 2 - "DATA -";
- 3 - 8 не используются.

В контроллере имеется возможность подключения терминационного резистора 120 Ом. Для этого необходимо установить переключку TERM.

Подключение по интерфейсу CAN.

Подключение по гальванически развязанному интерфейсу CAN осуществляется через разъемы "CAN/RS485".

Распиновка разъема:

- 1 - "CAN H";
- 2 - "CAN L";
- 3 - 8 не используются.

В контроллере имеется возможность подключения терминационного резистора 120 Ом. Для этого необходимо установить переключку TERM.

4 Режимы работы.

Модуль имеет два режима работы: аппаратный и программный.

Аппаратный режим.

Аппаратный режим используется по умолчанию. Настройки работы аппаратного режима задаются при помощи DIP-переключателей MODE SELECT и INPUT MODE. Назначение DIP-переключателей MODE SELECT показано в таблице 1.

Таблица 1 – Краткое описание DIP-переключателей MODE SELECT.

Номер переключателя	Выполняемая функция
MODE SELECT 1	переключение режима работы "RUN/STOP"
MODE SELECT 2	адрес на шине MODBUS (SLAVE ID)
MODE SELECT 3	адрес на шине MODBUS (SLAVE ID)
MODE SELECT 4	адрес на шине MODBUS (SLAVE ID)
MODE SELECT 5	адрес на шине MODBUS (SLAVE ID)
MODE SELECT 6	скорость передачи данных (BaudRate)
MODE SELECT 7	скорость передачи данных (BaudRate)
MODE SELECT 8	скорость передачи данных (BaudRate)
MODE SELECT 9	тип входа 5/10 В или 120/240 Ом (для входов 1-4)
MODE SELECT 10	тип входа 5/10 В или 120/240 Ом (для входов 5-8)
MODE SELECT 11	трансляция состояния входов на выходы
MODE SELECT 12	устанавливает "IN8" как вход ENABLE (E-STOP)

Назначение переключателей:

- **"MODE SELECT 1"** - включение режима работы "RUN/STOP". В положении "STOP" прекращается работа ЦАП, устанавливается низкий логический уровень на выходах "OUT1" - "OUT8";



Внимание!

Если в регистрах SAFE_VAL (адрес 3001 дес. таблица 30) заданы ненулевые значения, то в режиме "STOP" на соответствующих выходах будут сформированы напряжения (ШИМ сигналы) заданные этими регистрами.

- **"MODE SELECT 2" - "MODE SELECT 5"** – установка адреса устройства. Соответствие адреса устройства положению DIP-переключателей показано в таблице 2;

Таблица 2 – Выбор адреса устройства DIP-переключателями "MODE SELECT 2" – "MODE SELECT 5".

MODE SELECT 2	MODE SELECT 3	MODE SELECT 4	MODE SELECT 5	Адрес
0	0	0	0	1
1	0	0	0	2
0	1	0	0	3
1	1	0	0	4
0	0	1	0	5
1	0	1	0	6
0	1	1	0	7
1	1	1	0	8
0	0	0	1	9
1	0	0	1	10
0	1	0	1	11
1	1	0	1	12
0	0	1	1	13
1	0	1	1	14
0	1	1	1	15
1	1	1	1	16

• "MODE SELECT 6" - "MODE SELECT 8" – установка скорости передачи данных (BaudRate) при помощи DIP-переключателей. Соответствие скорости порта положению DIP-переключателей показано в таблице 3;

Таблица 3 – Выбор скорости порта DIP-переключателями "MODE SELECT 6" – "MODE SELECT 8";

MODE SELECT 6	MODE SELECT 7	MODE SELECT 8	BaudRate
0	0	0	9600
1	0	0	19200
0	1	0	38400
1	1	0	57600
0	0	1	115200
1	0	1	2400
0	1	1	4800
1	1	1	9600

- **"MODE SELECT 9"** – переключает для "IN1" - "IN4" диапазоны напряжений 0-5 В или 0-10 В в режиме измерения напряжения, а в режиме измерения токов указывает на сопротивление шунта 120 или 240 Ом;
- **"MODE SELECT 10"** – переключает для "IN5" – "IN8" диапазоны напряжений 0-5 В или 0-10 В в режиме измерения напряжения, а в режиме измерения токов указывает на сопротивление шунта 120 или 240 Ом;



Важная информация.

"MODE SELECT 9" и "MODE SELECT 10" переключают только коэффициент деления. Выбор входного делителя или шунта производится переключками выбора режима работы входа (см. пункт 3 "Подключение входов");

- **"MODE SELECT 11"** – включает режим трансляции. В этом режиме состояние входов транслируется на выход. Напряжение на выходе будет повторять напряжение на соответствующем входе, с применением ФНЧ фильтра (см пункт 3 "Подключение выходов");

- **"MODE SELECT 12"** – устанавливает вход "INPUT 8" как вход "ENABLE" (возможно задать тип и уровни срабатывания входного компаратора);

Назначение переключателей "INPUT MODE" представлено в табл. 4.

Таблица 4 – Описание DIP-переключателей "INPUT MODE".

Номер переключателя	Выполняемая функция
1	INPUT 1 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
2	INPUT 2 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
3	INPUT 3 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
4	INPUT 4 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
5	INPUT 5 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
6	INPUT 6 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
7	INPUT 7 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"
8	INPUT 8 – Выбор измеряемой функции: напряжение – "OFF", ток – "ON"



Внимание!

Обязательно проверьте правильность установки переключек входных делителей. DIP-переключатель предназначен только для программного переключения коэффициента усиления и значений калибровки. Измерение напряжений с подключенными шунтами 120 Ом или 240 Ом запрещено и может привести к повреждению устройства и подключенного датчика (сенсора).

Программный режим.

Для входа в программный режим необходимо переключатели "MODE SELECT 2" - "MODE SELECT 8" перевести в положение "ВКЛ".

Регистры, доступные для конфигурирования, поддерживают следующие функции:

- 0x03 - Read Holding Registers (чтение);
- 0x06 - Write Single Register (запись);
- 0x10 - Write Multiply Registers (запись).

Перечень доступных регистров приведён в таблице 5.

Таблица 5 – Регистры общего назначения. Установка параметров.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
MB_COM_SET	8000	См. пункт установка параметров связи		Установка параметров связи
MB_SLAVE_ID	8001	1	1-247	Адрес устройства
INPUT_FILTER	8002	10	0-60	Не используется
IO_REFRESH_TIME	8003	20	0-200	Не используется
TIME_TO_STOP	8004	0	0-65535	Устанавливает выдержку времени в миллисекундах по окончании которого выходы устройства будут обесточены, если устройство не зафиксирует ни одного адресованного себе пакета на шине (обрыв связи или зависание ведущего устройства).
TIME_TO_START	8005	0	0-65535	Задержка, в миллисекундах, включения устройства после подачи напряжения питания.
BUZZER_EN	8006	0	0-65535	Включение звукового оповещения. 0 - выключено. Любое значение отличное от нуля включено.
INP_ENA_MASK0	8007	0x0000	0x0000 - 0xFFFF	Маска. Активное значение бита - 1. Назначает входы в режиме ESTOP
INP_ENA_MASK1	8008			Не используется
INP_ENA_MASK2	8009			Не используется
INP_ENA_MASK3	8010			Не используется
INP_INV_MASK0	8011	0x0000	0x0000 - 0xFFFF	Маска. Активное значение бита - 1. Инверсия входов.
INP_INV_MASK1	8012			Не используется
INP_INV_MASK2	8013			Не используется
INP_INV_MASK3	8014			Не используется
TROUGHT_MASK	8015	0x0000	0x0000 - 0xFFFF	Маска. Активное значение бита - 1. Назначает входы для транслирования на выходы
OUT_ENA_MASK	8016	0x0000	0x0000 - 0xFFFF	Не используется

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
DEBUG_MODE	8017	0x0000	0x0000 - 0x0001	Режим отладки. 0 - отключен. 1 - включен. Дает возможность изменять программируемые регистрами режимы без перезагрузки устройства "на лету", кроме изменения параметров связи и режима отладки.
RESET_EN_TIMEOUT	8018	15000	0 - 65000	Время в мс, в течение которого в режиме отладки возможна перезагрузка (подачей команд "СТОП"/"СТАРТ").
RESERVED	8019			Не используется
DEV_COMMAND	8020	См. пункт "Регистр команд"		Регистр команд
DEV_STATE	8021	См. пункт "Регистр назначения"		Регистр состояния

Установка параметров связи.

Установка параметров связи осуществляется при помощи регистра "MB_COM_SET".

Назначение битов регистра:

- b0 - Data Length. "1" - определяет значение 8bit, всегда "1";
- b2b1 - Parity. Значение "00" - "NONE", значение "01" - "ODD", значение "11" - "EVEN";
- b3 - STOP BIT. Значение "0" - 1bit, всегда "0";
- b7,b6,b5,b4 - BaudRate.

Соответствие скорости значению битов приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Скорость порта.

Значение b7,b6,b5,b4	Скорость (BaudRate), bps
0011	300
0100	600
0101	1200
0110	2400
0111	4800
1000	9600
1001	19200
1010	38400
1011	57600
1100	115200

- b8 - не используется, записанное значение будет сброшено в ноль;
- b9 - не используется, записанное значение будет сброшено в ноль;
- b10 b11 b12 - значение "010" - "MODBUS_RTU_SLAVE_PROTOCOL";

- b13 - не используется, записанное значение будет сброшено в ноль;
- b14 - не используется, записанное значение будет сброшено в ноль;
- b15 - не используется, записанное значение будет сброшено в ноль.

Регистр команд.

Ввод команд осуществляется при помощи регистра "DEV_COMMAND".

Назначение битов регистра:

- b0 - "CMD_STOP". Активный уровень "1". При установке данного бита выполняется команда "STOP" (имеет приоритет над командой "RUN", не зависит от положения переключателя "RUN/STOP")
- b1 - "CMD_RUN". Активный уровень "1". При установке данного бита выполняется команда "RUN" (переключатель "RUN/STOP" должен быть в положении "RUN").
- b2 - не используется;
- b3 - не используется;
- b4 - не используется;
- b5 - не используется;
- b6 - не используется;
- b7 - не используется;
- b8 - "CMD_CLEAR_ALL_ERR". Активный уровень "1". При установке происходит сброс всех ошибок;
- b9 - не используется;
- b10 - не используется;
- b11 - не используется;
- b12 - не используется;
- b13 - не используется;
- b14: 1 - "CMD_RESET_CONFIG". Активный уровень "1". Устанавливает конфигурацию по умолчанию.
- b15: 1 - "SAVE_CONFIG". Активный уровень "1". При установке определяется как команда записи конфигурации в энергонезависимую память.

Регистр состояния.

Состояние устройства показывает регистр "DEV_STATE"

Назначение битов регистра:

- b0 - "RUN/STOP". Показывает состояние устройства "0" - "STOP", "1" - "START"("RUN");
- b1 - "1" - "ALL_ERRORS". Показывает наличие ошибки;
- b2 - "1" - "SERVICE_MODE0". Устройство в аппаратном режиме работы;
- b3 - "1" - "SERVICE_MODE1". Устройство в программном режиме работы;
- b4 - "1" - Применена маска "INP_ENA_MASK". Устанавливается когда "INP_ENA_MASK" больше "0";
- b5 - "1" - Применена маска "INP_INV_MASK". Устанавливается когда "INP_INV_MASK" больше "0";
- b6 - "1" - Применена маска "THROUGHT_MASK". Устанавливается когда "THROUGHT_MASK" больше "0";
- b7 - "1" - "WDT_EN". Устанавливается когда "WDT" ("TIME_TO_STOP") больше "0";
- b8 - "1" - "WDT_OUT_ERROR". Сработал таймер потери связи;
- b9 - не используется;
- b10 - не используется;
- b11 - не используется;
- b12 - не используется;
- b13 - не используется;
- b14 - "1" - "TEMPER_ERROR". Температура устройства вне рабочего диапазона;
- b15 - "1" - "VCC_ERROR". Напряжение питания MCU вне рабочего диапазона.

Примеры конфигурации.

Адрес устройства на шине - "5", BaudRate - "57600", Parity - "EVEN", StopBit - "1" (57600-8-E-1).

Настройку параметров связи желательно производить на отдельной линии связи RS-485, чтобы исключить взаимные помехи от других устройств.

Сконфигурировать устройство подобным образом можно двумя способами: при помощи переключателей "MODE SELECT" и программным.

Пример 1. При помощи переключателей "MODE SELECT".

Установите "MODE SELECT" переключатели в положение в соответствии с таблицей 7:

Таблица 7 – Пример 1. Положения дип переключателей "MODE SELECT".

MODE SELECT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ON	X			X		X	X			
OFF		X	X		X			X	X	X

Выключите, а затем включите питание устройства.

Устройство получит адрес 5, скорость порта – 57600, длина слова данных – 8 бит, тип контроля четности слова данных – Even, количество стоп-бит в посылке – 1. (57600-8-E-1)

Если в процессе работы изменить положение "MODE SELECT" переключателей, то изменения будут применены только после выключения и последующего включения питания. Исключение составляет переключатель "MODE SELECT 1" ("RUN/STOP") при помощи которого можно выключить выходы устройства и они перейдут в состояние, как при выключенном питании, а само устройство продолжит работу или включить и выходы будут управляться в соответствии с заданной конфигурацией.

Пример 2. Программный способ задания конфигурации.

Настройку параметров связи желательно производить на отдельной линии связи RS-485, чтобы исключить взаимные помехи от других устройств. Для конфигурирования устройства переведите переключатели "MODE SELECT 2" - "MODE SELECT 8" в положение "ВЫКЛ" ("OFF"), подключите к линии RS-485 и подключите устройство к источнику питания 12 - 24В, соблюдая полярность.

В программе, использующейся для работы по протоколу MODBUS RTU, установите следующие параметры связи:

- скорость порта 9600;
- четность EVEN;
- стоповый бит 1;

Запишите в регистры (Holding Registers) №№ 8000, 8001 следующие значения:

• 8000 - 0x00B7 (дес. значение 183) - скорость "57600", четность "EVEN", кол-во СТОП-БИТ "1", в соответствии с таблицей 8;

• 8001 - 0x0005 (дес. значение 5) - адрес на шине 5, в соответствии с таблицей 9;

Таблица 8 – Пример 2. Запись в регистр MB_COM_SET(8000) параметров связи.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (8000 дес.)		Значение (183 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			1F	40	00	B7	CF	BC
TX:	01	06	1F	40	00	B7	CF	BC
RX:	01	06	1F	40	00	B7	CF	BC

Таблица 9 – Пример 2. Запись в регистр MB_SLAVE_ID(8001) адреса на шине Modbus.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (8001 дес.)		Значение (5 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			1F	41	00	05	1E	09
TX:	01	06	1F	41	00	05	1E	09
RX:	01	06	1F	41	00	5	1E	09

Запишите значение настроек в энергонезависимую память. Для этого в регистр "DEV_COMMAND" запишите значение 0x8000, что соответствует команде "SAVE_CONFIG", в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Пример 2. Сохранение настроек в энергонезависимой памяти.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (8020 дес.)		Значение (32768 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			1F	54	80	00	AE	0E
TX:	01	06	1F	54	80	00	AE	0E
RX:	01	06	1F	54	80	00	AE	0E

Переведите переключатели "MODE SELECT 2" - "MODE SELECT 8" в положение "ВКЛ" ("ON"). Выключите, а затем включите устройство.

Конфигурирование таймера потери связи.

Таймер потери связи предназначен для аварийного отключения выходов в случае потери связи с устройством, а именно: отсутствие пакетов, адресованных устройству, в течении заданного таймером времени вызовет ошибку "WDT_OUT_ERROR" в регистре состояния "DEV_STATE" 8021 и переход устройства в состояние "STOP" с выключением выходов и звуковой сигнализацией ошибки.

Для продолжения работы после восстановления связи необходимо либо перезагрузить устройство по питанию, либо записать в регистр команд 8020 последовательно следующие команды:

- команду сброса ошибок;
- команду "СТОП";
- команду "СТАРТ".

Такая процедура может уменьшить риск неконтролируемой работы исполнительных механизмов.

Если были сконфигурированы выходные сигналы "ENABLE", они также перейдут в неактивное состояние.



Внимание!

После включения питания таймер начинает отсчет только после поступления команды включения "CMD_RUN". Устройство с установленным таймером после подачи питания находится в состоянии "STOP" вне зависимости от положения переключателя "MODE SELECT 1" ("RUN/STOP").

Если необходимо автоматическое включение устройства необходимо установить таймер "TIME_TO_START" - регистр 8005 (время до включения в мс).

Эти настройки могут использоваться для предотвращения ложных ошибок "потеря связи", которые могут возникнуть из-за значительной разницы времени загрузки и инициализации компьютерного оборудования после включения питания.

Отладка устройства ("DEBUG_MODE").

Конфигурация DEBUG_MODE = 1 позволяет применять настройки сразу, без выключения и последующего включения устройства, кроме настроек связи.

5 Управление устройством.

Поддерживаются функции:

- 0x03 - Read Holding Registers (чтение);
- 0x04 - Read Input Registers (чтение);
- 0x06 - Write Single Registers (запись);
- 0x10 - Write Multiple Registers (запись);
- 0x17 - Read/Write Registers (чтение/запись).

Устройство позволяет получать результаты измерений параметров в виде числового значения от 0 до 1000 для напряжений и от 0 до 2000 при измерении токов.

Результат измерений с минимальными обработками доступен для чтения в регистрах 0 – 9 (функция MODBUS 0x04 – Read Input Registers)

Получение "мгновенных" значений измеряемых параметров. Регистры "GEN_1" – "GEN_10".

Регистры "GEN_1" – "GEN_10" – предназначены для получения мгновенных значений входных напряжений и токов с минимальной задержкой. Характеристики регистров приведены в таблице 11.

Тип регистров: Input Registers.

Функции чтения: 0x04 - Read Input Registers.

Функции записи: только чтение.

Таблица 11 – Регистры АЦП. Без обработки. Минимальная задержка измерения.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
GEN_1	0	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 1
GEN_2	1	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 2
GEN_3	2	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 3
GEN_4	3	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 4
GEN_5	4	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 5
GEN_6	5	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 6
GEN_7	6	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 7
GEN_8	7	0	0-1000 (0-2000)	Значение напряжения (тока) на входе INPUT 8
GEN_9	8	0	0-1000 (0-2000)	Значение температуры датчика на входе TC1
GEN_10	9	0	0-1000 (0-2000)	Значение температуры датчика на входе TC2

Пример 3. Чтение результата преобразования канала IN3 (регистр GEN_3). Функция MODBUS 0x04 – Read Input Registers.

Запрос результатов преобразования приведён в таблице 12.

Таблица 12 – Пример 3. Запрос результата преобразования канала IN3.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (0002 дес.)		Количество регистров (0001 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			00	02	00	01	90	0A
TX:	01	04	00	02	00	01	90	0A

Ответ устройства с результатом преобразования 0x00F3 (243 - дес.) приведён в таблице 13.

Таблица 13 – Пример 3. Результат преобразования канала IN3.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Количество байт	Результат преобразования		CRC16 - контрольная сумма	
				00	F3	F9	75
RX:	01	04	02	00	F3	F9	75

Число 243 – результат преобразования напряжения (тока) на входе IN3 в числовое значение.

Пример 4. Чтение результатов преобразования каналов IN1-IN5 (регистры GEN_1- GEN_5) . Функция MODBUS 0x04 – Read Input Registers.

Запрос результатов преобразования приведён в таблице 14.

Таблица 14 – Пример 4. Запрос результатов преобразования каналов IN1-IN5 (GEN_1 – GEN_5).

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (0000 дес.)		Количество регистров (0005 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			00	00	00	05	30	09
TX:	01	04	00	00	00	05	30	09

Ответ устройства с результатом преобразования 0x00F3 (243 - дес.) на входе IN3, на входах IN1, IN2, IN4, IN5 – 0 приведён в таблице 15.

Таблица 15 – Пример 4. Результат преобразования каналов IN1-IN5 (GEN_1 – GEN_5).

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Количество байт (10 дес.)	INP1		INP2		INP3		INP4		INP5		CRC16 - контрольная сумма	
				00	00	00	00	00	F3	00	00	00	00	D5	68
	01	04	0A	00	00	00	00	00	F3	00	00	00	00	D5	68

Получение средних значений измеряемых параметров. Регистры "MID_1" – "MID_10".

Регистры "MID_1" – "MID_10" предназначены для получения средних значений измеряемых величин за продолжительный интервал времени примерно равный 1 сек. Характеристики регистров приведены в таблице 16.

Тип регистров: Input Registers.

Функции чтения: 0x04 - Read Input Registers.

Функции записи: только чтение.

Таблица 16 – Регистры АЦП. Среднее значение за ~1с.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
MID_1	100	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 1
Не используется	101	0		Зарезервирован
MID_2	102	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 2
Не используется	103	0		Зарезервирован
MID_3	104	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 3
Не используется	105	0		Зарезервирован
MID_4	106	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 4
Не используется	107	0		Зарезервирован
MID_5	108	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 5
Не используется	109	0		Зарезервирован
MID_6	110	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 6
Не используется	111	0		Зарезервирован
MID_7	112	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 7
Не используется	113	0		Зарезервирован
MID_8	114	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 8
Не используется	115	0		Зарезервирован
MID_9	116	0	0-1000 (0-2000)	Температура термопары, подключенной к входу ТС 1[*]
Не используется	117	0		Зарезервирован
MID_10	118	0	0-1000 (0-2000)	Температура термопары, подключенной к входу ТС 2[*]
Не используется	119	0		Зарезервирован

**Внимание!**

Значения температуры доступны только для модуля PLP-8AT-RS485 и PLP-8AT-CAN с подключенными термопарами типа "К". Термопары не входят в комплект поставки.

Получение значений измеряемых параметров после прохождения ФНЧ. Регистры "LPF_1" – "LPF_10".

В регистрах "LPF_1" – "LPF_10" содержатся значения измеренных параметров после прохождения ФНЧ с частотой среза 10 Гц. Этот фильтр обеспечивает подавление помех с частотами от 50 Гц и выше. Характеристики регистров приведены в таблице 17.

Тип регистров: Input Registers.

Функции чтения: 0x04 - Read Input Registers.

Функции записи: только чтение.

Таблица 17 – Регистры АЦП. ФНЧ 10 Гц.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
LPF_1	200	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 1
Не используется	201	0		Зарезервирован
LPF_2	202	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 2
Не используется	203	0		Зарезервирован
LPF_3	204	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 3
Не используется	205	0		Зарезервирован
LPF_4	206	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 4
Не используется	207	0		Зарезервирован
LPF_5	208	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 5
Не используется	209	0		Зарезервирован
LPF_6	210	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 6
Не используется	211	0		Зарезервирован
LPF_7	212	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 7
Не используется	213	0		Зарезервирован
LPF_8	214	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 8
Не используется	215	0		Зарезервирован

Получение значений измеряемых параметров с близкой к монотонной переходной характеристикой. Регистры "AUX_1" – "AUX_10".

Значения измерений в регистрах "AUX_1" – "AUX_10" дополнительно обрабатываются ФНЧ первого порядка с частотой среза 5 Гц. Характеристики регистров приведены в таблице 18.

Тип регистров: Input Registers.

Функции чтения: 0x04 - Read Input Registers.

Функции записи: только чтение.

Таблица 18 – Регистры АЦП (ADC). ФНЧ(IV) 10 Гц + ФНЧ(I) 5 Гц.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
AUX_1	500	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 1
Не используется	501	0		Зарезервирован
AUX_2	502	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 2
Не используется	503	0		Зарезервирован
AUX_3	504	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 3
Не используется	505	0		Зарезервирован
AUX_4	506	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 4
Не используется	507	0		Зарезервирован
AUX_5	508	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 5
Не используется	509	0		Зарезервирован
AUX_6	510	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 6
Не используется	511	0		Зарезервирован
AUX_7	512	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 7
Не используется	513	0		Зарезервирован
AUX_8	514	0	0-1000 (0-2000)	Напряжение (ток) на входе INPUT 8
Не используется	515	0		Зарезервирован

Пример 5. Получение среднего значения напряжения на входе "IN8" (регистр MID_8).

Запрос результатов преобразования. Функция 0x04 (Read Input Registers) приведён в таблице 19.

Таблица 19 – Пример 5. Запрос среднего значения напряжения на входе "IN8".

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (0114 дес.)		Количество регистров (0001 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
TX:	01	04	00	72	00	01	91	D1

Ответ устройства с результатом преобразования 0x00F2 (242 - дес.) приведён в таблице 20.

Таблица 20 – Пример 5. Получение среднего значения напряжения на входе "IN8".

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Количество байт	Результат преобразования		CRC16 - контрольная сумма	
RX:	01	04	02	00	F2	38	B5

Число 0x00F2 (242 дес.) – результат преобразования напряжения (тока) на входе "IN8" в числовое значение.

Пример 6. Получение значений напряжений на входах "IN5" – "IN8" (регистры "AUX_5" – "AUX_8"). Запрос результатов преобразования. Функция 0x04 (Read Input Registers) приведён в таблице 21.

Таблица 21 – Пример 6. Запрос значений напряжений на входах "IN5" – "IN8" после фильтрации.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (0508 дес.)		Количество регистров (0008 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
			01	FC	00	08	30	00
TX:	01	04	01	FC	00	08	30	00

Ответ устройства с результатом преобразования 0x00FB (251 - дес.) на входе "IN6", на входах "IN5", "IN7", "IN8" – 0 приведён в таблице 22.

Таблица 22 – Пример 6. Получение значений напряжений на входах "IN5" – "IN8" после фильтрации.

RX:	Описание
01	Адрес на шине
04	Номер функции
10	Количество байт (16 дес.)
00	INP5
00	
00	Не используется
00	
00	INP6
FB	
00	Не используется
00	
00	INP7
00	
00	Не используется
00	
00	INP8
00	
00	Не используется
00	
73	CRC16 - контрольная сумма
0B	

Цифро-аналоговое преобразование. Регистры "CH_1" – "CH_8".

Тип регистров: Holding Registers.

Функции чтения: 0x03 – Read Holding Registers.

Функции записи: 0x06 – Write Single Register, 0x10 – Write Multiply Registers, 0x17 – Read/Write Registers;

В регистрах 0–7 Holding Registers содержатся числовые значения напряжений на выходах "OUT 1" – "OUT 8".

Эти регистры доступны для чтения и записи. Значение постоянного напряжения на выходе можно рассчитать по формуле:

$U_{\text{вых}} = U_{\text{рwm_x}} * \text{CH_X} / 1000 \text{ В}$, где

$U_{\text{вых}}$ - напряжение на выходе "OUT X",

$U_{\text{рwm}}$ - питания выхода "OUT X",

CH_X - числовое значение в регистре.

Характеристики регистров приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Регистры ЦАП.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
CH_1	0	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT1
CH_2	1	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT2
CH_3	2	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT3
CH_4	3	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT4
CH_5	4	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT5
CH_6	5	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT6
CH_7	6	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT7
CH_8	7	0	0-1000	Значение напряжения на выходе OUT8

Пример 7. Получение заданного постоянного напряжения на выходе "OUT3".

Передача в регистр CH_3 (адрес 0002 дес.) десятичного числа 500 для конвертации в постоянное напряжение или ШИМ сигнал приведена в таблице 24.

Таблица 24 – Пример 7. Установка напряжения на выходе OUT3.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес регистра (0002 дес.)		Число 500 дес.		CRC16 - контрольная сумма	
			00	02	01	F4	28	1D
TX:	01	06	00	02	01	F4	28	1D
RX:	01	06	00	02	01	F4	28	1D

Пример 8. Управление напряжением на нескольких выходах одновременно.

Передача в регистры CH_4 – CH_6 (начальный адрес – адрес регистра CH_4 (0003 дес.)) десятичных чисел 300, 400 и 500 для конвертации в постоянное напряжение или ШИМ сигнал приведена в таблице 25.

Функция 0x10 (Write Multiple Registers).

Таблица 25 – Пример 8. Установка заданного напряжения на выходах OUT4 – OUT6.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес начального регистра (0003 дес.)		Кол-во регистров		Кол-во байт	Число 300 дес.		Число 400 дес.		Число 500 дес.		CRC16 - контрольная сумма	
			00	03	00	03		01	2C	01	90	01	F4	87	5E
TX:	01	10	00	03	00	03	06	01	2C	01	90	01	F4	87	5E

Ответ устройства на передачу в регистры CH_4 – CH_6 (адрес 0003 дес.) десятичных чисел 300, 400 и 500 для конвертации в постоянное напряжение или ШИМ сигнал приведён в таблице 26.

Таблица 26 – Пример 8. Отклик устройства на установку заданного напряжения на выходах OUT4 – OUT6.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес начального регистра (0003 дес.)		Количество регистров		CRC16 - контрольная сумма	
RX:	01	10	00	03	00	03	70	08

Пример 9. Проверка числовых значений напряжений конвертируемых ЦАП для выходов OUT1 – OUT8.

Команда чтения значения напряжения на выходах OUT1 – OUT8 (регистры CH_1 – CH_8).

Запрос результатов преобразования. Функция 0x03 – Read Holding Registers приведён в таблице 27.

Таблица 27 – Пример 9. Запрос числовых значений напряжений, конвертируемых ЦАП, для выходов OUT1-OUT8.

Описание	Адрес на шине	Номер функции	Адрес начального регистра (0000 дес.)		Количество регистров (0008 дес.)		CRC16 - контрольная сумма	
TX:	01	03	00	00	00	08	44	0C

Ответ устройства: на выходе OUT3 – 500, OUT4 – 300, OUT5 – 400, OUT6 – 500, на выходах OUT1, OUT2, OUT7, OUT8 – 0 приведён в таблице 28.

Таблица 28 – Пример 9. Ответ устройства на запрос числовых значений напряжений, конвертируемых ЦАП, для выходов OUT1 – OUT8.

RX:	Описание
01	Адрес на шине
03	Номер функции 0x03 (Read Holding Registers)
10	Количество байт (16 дес.)
00	CH_1 (0 дес.)
00	
00	CH_2 (0 дес.)
00	
01	CH_3 (500 дес.)
F4	
01	CH_4 (300 дес.)
2C	
01	CH_5 (400 дес.)
90	
01	CH_6 (500 дес.)
F4	
00	CH_7 (0 дес.)
00	
00	CH_8 (0 дес.)
00	
73	CRC16 - контрольная сумма
6C	

5

В регистрах должны храниться ранее записанные в регистры CH_3 – CH_6 числовые значения 500, 300, 400 и 500 (см. пример 7 и пример 8), при условии, что питание устройства не прерывалось.

Регистры каналов АЦП.

Тип регистров: Holding Registers.

Функции чтения: 0x03 – Read Holding Registers.

Функции записи: 0x06 – Write Single Register, 0x10 – Write Multiply Registers, 0x17 – Read/Write Registers.

Характеристики регистров приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Регистры каналов АЦП.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
VAL_GEN	2000	0	0-1000 (2000)	Числовое значение измеряемого параметра. Минимальная обработка.
не используется	2001	0	0	Зарезервирован
VAL_FLT	2002	0	0-1000 (2000)	Числовое значение измеряемого параметра.
не используется	2003	0	0	Зарезервирован
VAL_MID	2004	0	0-1000 (2000)	Числовое значение измеряемого параметра.
не используется	2005	0	0	Зарезервирован
VAL_AUX	2006	0	0-1000 (2000)	Числовое значение измеряемого параметра.
не используется	2007	0	0	Зарезервирован
SCALE	2008	100	100	Масштабный коэффициент
CH_TYPE	2009	0	0	Тип канала
не используется	2010	0	0	Зарезервирован
VAL_RAW	2011	0	0-65535	Значение АЦП без обработки, 16 бит
VAL_MIN	2012	0	0-65535	Пиковый минимум, 16 бит
VAL_MAX	2013	0	0-65535	Пиковый максимум, 16 бит
CMP_LOW	2014	25	0-1000 (2000)	Нижнее значение уставки компаратора
не используется	2015	0	0	Зарезервирован
CMP_HIGH	2016	750	0-1000 (2000)	Верхнее значение уставки компаратора
не используется	2017	0	0	Зарезервирован
CMP_TYPE	2018	0	0	Тип компаратора
CMP_OUT	2019	0	0-1	Дискретный выход компаратора
F50_60	2020	0	-	Зарезервирован
LPF_FRQ	2021	10	-	Зарезервирован
PEAK_FACTOR	2022	10	-	Зарезервирован
SLEW_RATE	2023	100	-	Зарезервирован

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
LED_TYPE	2024	1	-	Тип индикации
LED_LEVEL_LOW	2025	25	0-1000 (2000)	Нижний порог включения индикации активности входа
LED_LEVEL_HIGH	2026	1000	0-1000 (2000)	Верхний порог включения индикации активности входа
SAMPLE_RATE	2027	5000	-	Частота оцифровки АЦП (ADC), Гц
SENS_ERR	2028	0	0-65535	Ошибка датчика (маска)
CHANNEL_STATE	2029	0	-	Состояние датчика
FUNCTION	2030	0	-	Зарезервирован
OVER_VOLT&CURR	2031	0	-	Индикация превышения входного напряжения или тока



Важная информация.

В таблице приведены адреса и названия регистров для входа IN1.

Адреса соответствующих регистров принадлежащих другому входу вычисляются путем прибавления к адресу регистра входа IN1 числа $32(\text{дес.}) * (\text{НОМЕР_ВХОДА} - 1)$.

Например, адрес регистра VAL_GEN для входа IN5 будет равен $2000 + 32 * (5 - 1) = 2128$ (дес.).

Расчет адресов для остальных регистров входов производится аналогично.

VAL_GEN - регистр содержит преобразованное в число в диапазоне от 0 до 1000 (2000) значение напряжения(тока) на соответствующем входе. Для перехода к абсолютным значениям измеряемой величины необходимо это число разделить на масштабный коэффициент равный 100. Таким образом, если в этом регистре хранится число 750, значит напряжение(ток) равен $750/100 = 7,50$ В(мА). Исключение составляет измерение напряжений с входным делителем "5V"(ни одна перемычка не установлена) в этом случае масштабный коэффициент равен 200.

Данный регистр доступен также, как GEN_X (Input Registers), где X - номер соответствующего входа, см. таблицу 11.

VAL_FLT - регистр содержит преобразованное в число в диапазоне от 0 до 1000 (2000) значение напряжения(тока) на соответствующем входе. Для перехода к абсолютным значениям измеряемой величины необходимо это число разделить на масштабный коэффициент равный 100. Таким образом, если в этом регистре хранится число 750, значит напряжение(ток) равен $750/100 = 7,50$ В(мА). Исключение составляет измерение напряжений с входным делителем "5V"(ни одна перемычка не установлена) в этом случае масштабный коэффициент равен 200.

В отличии от регистра VAL_GEN измеряемая величина обрабатывается при помощи цифрового фильтра с полосой пропускания 10Гц, что значительно ослабляет влияние наводок и помех.

Данный регистр доступен также, как LPF_X (Input Registers), где X - номер соответствующего входа, см. таблицу 17.

VAL_MID - регистр содержит преобразованное в число в диапазоне от 0 до 1000 (2000) значение напряжения(тока) на соответствующем входе. Для перехода к абсолютным значениям измеряемой величины необходимо это число разделить на масштабный коэффициент равный 100. Таким образом, если в этом регистре хранится число 750, значит напряжение(ток) равен $750/100 = 7,50$ В(мА). Исключение составляет измерение напряжений с входным делителем "5V"(ни одна перемычка не установлена) в этом случае масштабный коэффициент равен 200.

В данном регистре хранится усредненное за 4096 отсчетов значение VAL_GEN, которое обновляется примерно 1 раз в секунду.

Данный регистр доступен также, как MID_X (Input Registers), где X - номер соответствующего входа, см. таблицу 16.

VAL_AUX - регистр содержит преобразованное в число в диапазоне от 0 до 1000 (2000) значение напряжения(тока) на соответствующем входе. Для перехода к абсолютным значениям измеряемой величины необходимо это число разделить на масштабный коэффициент равный 100. Таким образом, если в этом регистре хранится число 750, значит напряжение(ток) равен $750/100 = 7,50$ В(мА). Исключение составляет измерение напряжений с входным делителем "5V"(ни одна перемычка не установлена) в этом случае масштабный коэффициент равен 200.

В данном регистре хранится прошедшее через фильтр первого порядка с частотой среза 5 Гц значение VAL_FLT.

Данный регистр доступен также, как AUX_X (Input Registers), где X - номер соответствующего входа, см. таблицу 18.

SCALE - регистр хранит значение масштабного коэффициента для соответствующего входа.

CH_TYPE - регистр содержит тип канала:

- 0 - напряжение;
- 1 - ток;
- 10 - температура;

VAL_RAW - в регистре содержится мгновенное значение измеряемого параметра (беззнаковое число 16 бит).

VAL_MIN - в регистре содержится минимальное значение VAL_RAW за период в 4096 отсчетов и обновляется 1 раз в секунду.

VAL_MAX - в регистре содержится максимальное значение VAL_RAW за период в 4096 отсчетов и обновляется 1 раз в секунду.

CMP_LOW - в регистре хранится нижний порог срабатывания встроенного компаратора.

CMP_HIGH - в регистре хранится верхний порог срабатывания встроенного компаратора.

CMP_TYPE - тип компаратора.

- 0 - пороговый компаратор. Срабатывает при напряжении (токе) большем значения, заданного регистром CMP_LOW.
- 1 - оконный компаратор. Срабатывает при напряжении (токе) между значениями заданными регистрами CMP_LOW и CMP_HIGH.
- 2 - триггер шмидта. Логический "0" задан регистром CMP_LOW, логическая "1" задана регистром CMP_HIGH.
- 16 - триггер шмидта. Уровни срабатывания соответствуют CMOS логике 1,8 В. Уровень логического "0" - 0,63 В, уровень логической "1" - 1,17 В.
- 17 - триггер шмидта. Уровни срабатывания соответствуют CMOS и TTL логике 2,5 В. Уровень логического "0" - 0,70 В, уровень логической "1" - 1,70 В.
- 18 - триггер шмидта. Уровни срабатывания соответствуют CMOS и TTL логике 3,3 В. Уровень логического "0" - 0,80 В, уровень логической "1" - 2,00 В.
- 19 - триггер шмидта. Уровни срабатывания соответствуют CMOS и TTL логике 5 В. Уровень логического "0" - 1,50 В, уровень логической "1" - 3,50 В.

CMP_OUT - выход встроенного компаратора. Используется для функции "ENABLE".

LED_TYPE - тип встроенной световой индикации входа. Всегда "1".

LED_LEVEL_LOW - нижний порог включения индикации активности входа.

LED_LEVEL_HIGH - верхний порог включения индикации активности входа.

SAMPLE_RATE - частота дискретизации АЦП. Всегда 5000.

SENS_ERR - маска ошибки датчика, подключенного к входу.

CHANNEL_STATE - состояние входа (канала).

FUNCTION - не используется.

OVER_VOLT&CURR - перегрузка по току или напряжению.

Регистры каналов ЦАП.

Тип регистров: Holding Registers.

Функции чтения: 0x03 – Read Holding Registers.

Функции записи: 0x06 – Write Single Register, 0x10 – Write Multiply Registers, 0x17 – Read/Write Registers.

Характеристики регистров приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Регистры каналов ЦАП.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
VAL_OUT	3000	0	0-1000	Цифровое значение для конвертации в постоянное напряжение или сигнал ШИМ
SAFE_VAL	3001	0	0-1000	Значение выходного напряжения при отказе или потере связи
SCALE	3002	100	100	Масштабный коэффициент
TYPE	3003	0	0	Тип
COR_EN	3004	0	0	Зарезервирован
PWM_FRQ	3005	1000	1000, 2000, 3000, 4000	Частота заполнения ШИМ (PWM), Гц
CMP_LOW	3006	1	1	Зарезервирован
CMP_HIGH	3007	1000	1000	Зарезервирован
LED_TYPE	3008	0	0	Тип индикации
LED_LEVEL_LOW	3009	10	0-1000	Нижний уровень включения индикации активности выхода
LED_LEVEL_HIGH	3010	1000	0-1000	Верхний уровень включения индикации выхода
UNIT_STATE	3011	0	0	Состояние устройства
Не используется	3012	0	0	Зарезервирован
Не используется	3013	0	0	Зарезервирован
Не используется	3014	0	0	Зарезервирован
Не используется	3015	0	0	Зарезервирован



Важная информация.

В таблице приведены адреса и названия регистров для выхода OUT1.

Адреса соответствующих регистров принадлежащих другому выходу вычисляются путем прибавления к адресу регистра выхода OUT1 числа $16(\text{дес.}) * (\text{НОМЕР_ВЫХОДА} - 1)$.

Например, адрес регистра VAL_OUT для выхода OUT5 будет равен $3000 + 16*(5-1) = 3064$ (дес.).

Расчет адресов для остальных регистров выходов производится аналогично.

VAL_OUT – в регистре хранится входное числовое значение ЦАП для конвертации в ШИМ или постоянное напряжение.

SAFE_VAL – в регистре хранится числовое значение, которое будет преобразовано в напряжение на выходе в режиме "STOP" или при отсутствии связи.

SCALE – масштабный коэффициент.

TYPE – тип выхода.

COR_EN – не используется.

PWM_FRQ – частота заполнения ШИМ.

CMP_LOW – нижний пороговый уровень компаратора.

CMP_HIGH – верхний пороговый уровень компаратора.

LED_TYPE – тип световой индикации.

LED_LEVEL_LOW – нижний уровень включения индикации активности выхода.

LED_LEVEL_HIGH – верхний уровень включения индикации активности выхода.

UNIT_STATE – состояние канала выхода.

Регистры состояния.

Тип регистров: Input Registers.

Функции чтения: 0x04 - Read Input Registers

Функции записи: только чтение.

Характеристики регистров приведены в таблице 31.

Таблица 31 – Регистры состояния.

Название регистра	Адрес регистра	Значение по умолчанию	Диапазон допустимых значений	Назначение
READY_MASK	5000	0	0-65535	Готовность каналов устройства (битовая маска)
ERROR_MASK	5001	0	0-65535	Ошибка канала устройства (битовая маска)
ERR_TOO_LOW_MASK	5002	0	0-65535	Измеряемая величина меньше заданного значения
ERR_TOO_HIGH_MASK	5003	0	0-65535	Измеряемая величина превысила заданное значение
ERR_OUT_OF_RANGE_MASK	5004	0	0-65535	Выход за границы диапазона
ERR_HIGH_NOISE_MASK	5005	0	0-65535	Значительный шум
ERR_CURR_SENSOR_MASK	5006	0	0-65535	Неисправность датчика тока
ERR_RESERVED_MASK	5008	0	0-65535	Зарезервирован

READY_MASK – регистр, маска готовности каналов (входов).

ERROR_MASK – регистр, маска неисправность канала.

ERR_TOO_LOW_MASK – регистр, маска слишком низкий входной сигнал (напряжение, ток).

ERR_TOO_HIGH_MASK – регистр, маска слишком большой входной сигнал - "перегрузка" (напряжение, ток).

ERR_OUT_OF_RANGE_MASK – регистр, маска выход за пределы диапазона измерений.

ERR_HIGH_NOISE_MASK – регистр, маска слишком большой шум.

ERR_CURR_SENSOR_MASK – регистр, маска отказ датчика тока 4..20, ток менее 3,8 мА.

ERR_RESERVED_MASK – не используется.

PUMOTIX – это система управления станками с ЧПУ, инновационная российская разработка, не уступающая по своим возможностям профессиональным системам с мировым именем. Программное обеспечение имеет простой и понятный русский интерфейс (с поддержкой иностранных языков), а широкий набор функций позволяет производить обработку изделий с прецизионной точностью и сделать процесс работы на станке быстрым и удобным.

Программно-аппаратный комплекс PUMOTIX внесен в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (приказ №120 министра Минкомсвязи от 1 марта 2021 года).

Если устройство подключается к ПК через COM порт, необходимо зайти в диспетчер устройств для определения номера COM порта. В примере приведённом на рисунке 9, используется переходник USB – COM (RS485), после установки драйвера отображается COM7.



ЕДИНЫЙ РЕЕСТР РОССИЙСКИХ
ПРОГРАММ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН
И БАЗ ДАННЫХ
PUMOTIX №9357 от 01.03.2021

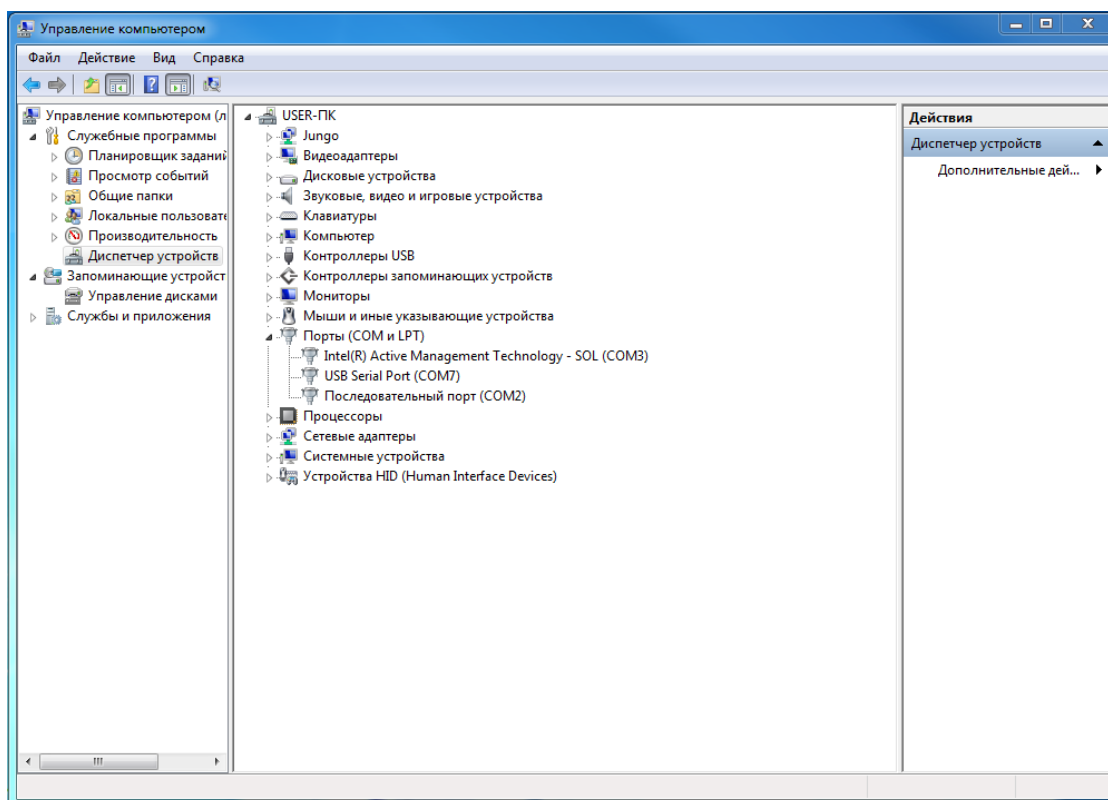
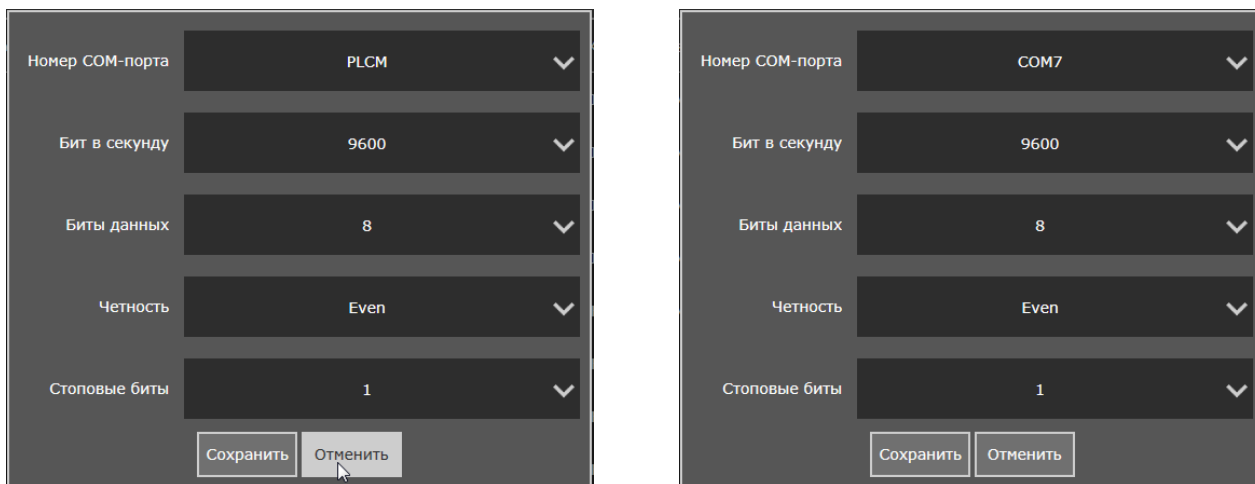


Рисунок 9 — Диспетчер устройств.

Далее в программе PUMOTIX необходимо перейти в окно «Управление Modbus» (Конфигурация-> Настройка Modbus) показанное на рисунке 11, в списке Modbus-мастера добавить новый мастер с номером COM-порта COM или PLСM, если подключение осуществляется через PLСM-B1-G2 или PX1.

Пример добавления ModBus-мастера показан на рисунке 10. Остальные параметры вводим в зависимости от выставленного положения DIP-переключателей.



5

Рисунок 10 — Добавление ModBus-мастера.

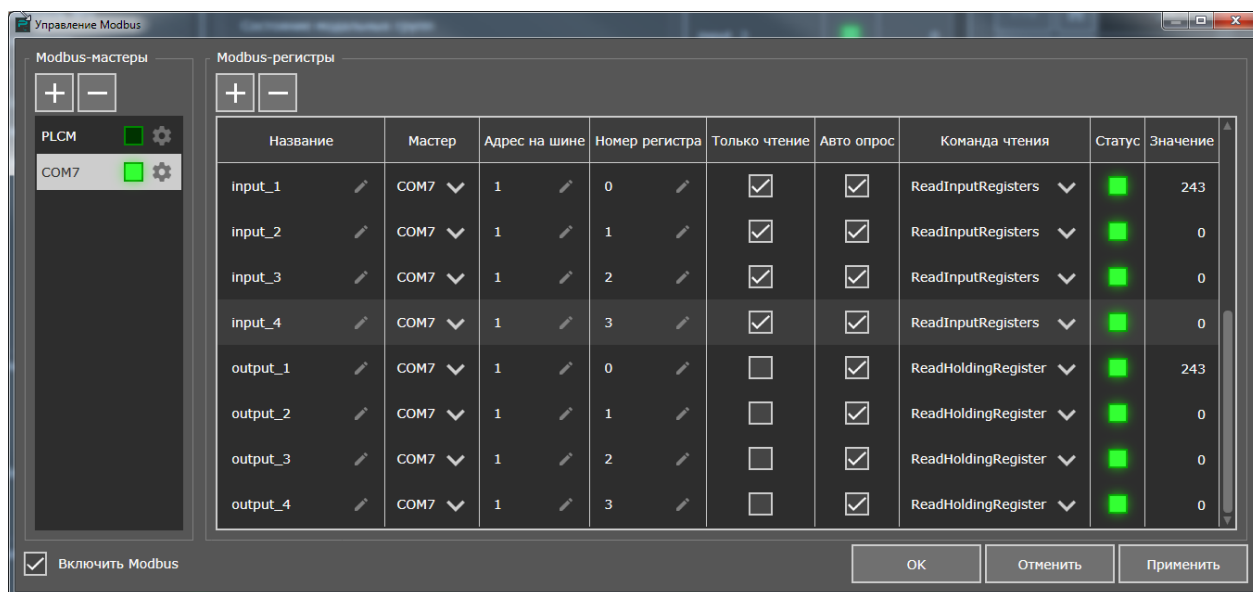
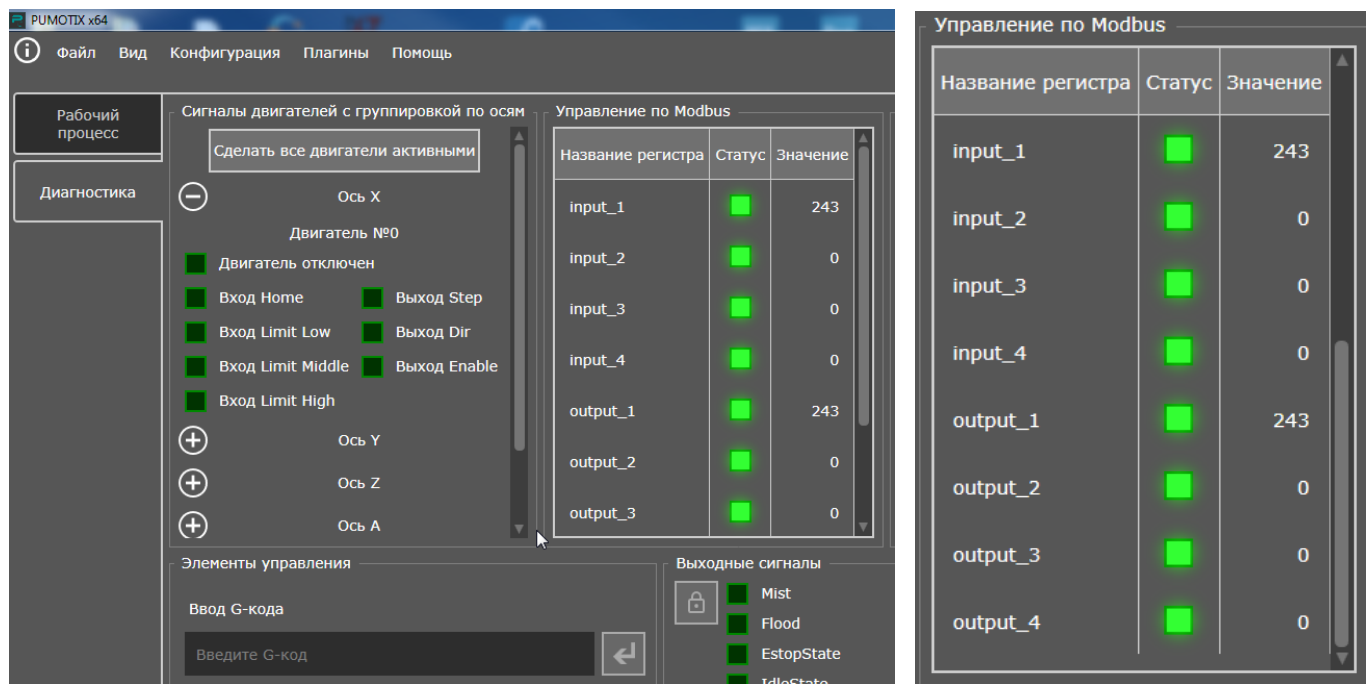


Рисунок 11 — Добавление Modbus регистров.

Мониторинг значений регистров можно осуществлять на главном экране на вкладке "Диагностика". Пример добавления ModBus-мастера показан на рисунке 10.



6

Рисунок 12 — Мониторинг значений регистров.

6 Устойчивость к воздействию внешних факторов.

Охлаждение	Естественное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Рабочая температура	0°C ~ +40°C
	Влажность	40% - 80% (без конденсации)
	Вибрация	<0.5G
Температура хранения	-50°C ~ +40°C	

 **Внимание!**

При температуре окружающей среды более +30°C рекомендуется использовать обдув платы при помощи вентилятора.

7 Правила безопасной эксплуатации.

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с руководством и соблюдайте требования безопасности. Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению.

9

8 Приемка изделия.

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

9 Монтаж и эксплуатация.

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Перед монтажом модуля необходимо подготовить посадочное место которое обеспечивает защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

Для обеспечения надёжности электрических соединений рекомендуется использовать медные многожильные провода, концы которых необходимо залудить или использовать концевые наконечники. При монтаже проводов в разъем, оголенная жила не должна выступать за пределы клеммника.

Общие требования к прокладке линий соединений и монтажу системы:

- осуществлять функциональное разделение линий (сигналы от датчиков, линии подключения силового оборудования, линии питания), функциональные группы сигналов разносить максимально далеко друг от друга и источников помех;
- для защиты слаботочных линий их необходимо экранировать, в качестве экранов могут выступать экранированные кабеля, металлические кабель-каналы и т.п.;
- по линиям питания рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех;
- все заземляющие линии подключать по схеме "звезда".

На работу модуля могут оказывать влияние внешние помехи вызванные работой различного оборудования. Для уменьшения влияния помех рекомендуется:

- использовать источник питания не связанный с другим (особенно силовым) оборудованием;
- обеспечить экранирование сигнальных линий;
- модуль размещать в металлическом шкафу с надежным заземлением;
- обеспечить максимально возможное расстояние от модуля до силового оборудование (контакты, драйверы двигателей, мощные преобразователи питания и т.д.).

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- соответствие напряжения и частоты указанным на маркировке изделия.

10

Маркировка и упаковка.

Маркировка изделия.

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

Упаковка изделия.

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный короб. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

11

Условия транспортировки и хранения.

При хранении упакованного оборудования, необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом не запыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- не кантовать;
- хранить при температуре от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$, при влажности не более 80% (при $+25^{\circ}\text{C}$).

При длительном хранении (более 6 месяцев) изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отопляемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60% (при $+20^{\circ}\text{C}$).

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отопляемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспорти-

ровании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования:

- диапазон температур от -50°C до +40°C, при влажности не более 80% (при +25°C);
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537-800 мм рт. ст.).

12 Утилизация.

Утилизация изделия производится методом его полной разборки. Изделие содержит в своем составе вещества, способные нанести вред здоровью человека или окружающей среде. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям, радиоэлектронным компонентам. Составные части, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды, необходимо утилизировать отдельно от общепромышленных отходов. Содержание драгоценных металлов в компонентах изделия (электронных платах, разъемах и т. п.) крайне мало, поэтому их вторичную переработку производить нецелесообразно.

13 Гарантийные обязательства.

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения.

В случае приобретения товара в виде комплектующих Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих). В случае возникновения вопросов Вы можете обратиться за технической консультацией к специалистам компании.

1.2. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара имеющегося у Покупателя либо приобретенного им у третьих лиц.

1.3. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание.

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания.

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющим посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

Обращаем Ваше внимание на то, что в документации возможны изменения в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции. Последние версии Вы всегда можете скачать на нашем сайте purelogic.ru

КОНТАКТЫ

8 (800) 555-63-74 бесплатные звонки по РФ

+7 (495) 505-63-74 – Москва

+7 (473) 204-51-56 – Воронеж

394033, Россия, г. Воронеж, Ленинский пр-т, 160 офис 149

Пн-Чт: 8:00-17:00

Пт: 8:00-16:00