

**MODBUS АДАПТЕР ПРИБОРОВ СПТ961.2 и СПГ761.2
(МАС307)**

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

ТОМСК 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	4
2.	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	5
3.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4.	РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	8
5.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ	14
7.	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	20
8.	ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	20
9.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	21
10.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	21
11.	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	22
12.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	22
13.	СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	22

ВВЕДЕНИЕ

Адаптер для тепловычислителя СПГ961.2 и корректора расхода газа СПГ761.2 производства ЗАО НПФ ЛОГИКА предназначен для сбора информации по внутреннему магистральному протоколу и передаче этой информации по промышленному протоколу Modbus (RS-485). Адаптер предназначен для работы с несколькими приборами одновременно.

Принятые сокращения

Типы данных:

Bit – 1 бит;

Byte – 1 байт, целочисленное значение;

Short – 2 байта, целочисленное значение;

Long – 4 байта, целочисленное значение;

Float – 4 байта, значение с плавающей запятой;

BСD – значение, представленное в двоично-десятичном коде.

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА

Адаптер выпускается в различных модификациях. При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

MAC307 – R24 – СПТ961.2

MAC307 – тип адаптера;

R – интерфейс опроса счетчика RS485;

24\12 – питание адаптера 24 или 12 Вольт;

СПТ961.2 – тип опрашиваемого прибора.

Также можно заказать адаптер и под другие приборы.

2. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

На рисунке 1 показана структурная схема устройства, на данной схеме показаны основные узлы устройства, дающие представление о функционировании устройства.

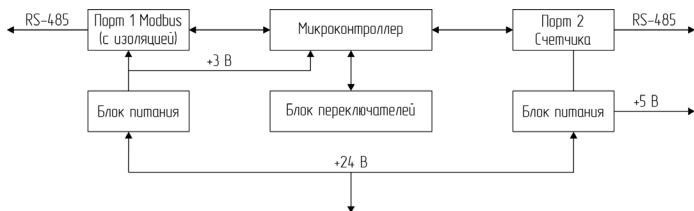


Рисунок 1 – Схема структурная

Как показано на рисунке 1 устройство состоит из двух изолирующих блоков питания, напряжением +3 В и +5 В. Первый блок питания обеспечивает питание микроконтроллера и модуль первого интерфейса. Вторым блок питания обеспечивает питание второго интерфейса (интерфейса связи с приборами).

Внимание! Питание интерфейса прибора не оснащено защитой от короткого замыкания.

Также устройство состоит из микроконтроллера, обеспечивающего сбор информации с приборов и передачу этой информации по промышленному протоколу Modbus.

Устройство содержит два набора переключателей, обеспечивающие конфигурирование устройства, т.е. настройку адреса и скорости обмена данными на Modbus шине (смотреть далее).

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройство содержит два порта обмена данными. Первый порт предназначен для работы в промышленных сетях RS-485 с протоколом обмена данными Modbus Slave (ведомый). Второй порт предназначен для подключения к приборам СПТ961.2, СПГ761.2.

Скорость передачи данных	
Modbus порт 1	от 300 до 115200 бит/с
Скорость передачи данных	
(для приборов учета) порт 2	от 300 до 115200 бит/с
Количество бит данных, порт 1	8
Количество бит данных, порт 2	8, 9
Контроль четности	нет/чет/нечет
Количество стоп бит	1/2
Интерфейс связи, Modbus порт 1	RS-485
Кол-во подключаемых уст-в, порт 1	до 32
Интерфейс связи, порт 2	RS-485
Режим работы	полудуплекс
Количество подключаемых приборов учета, порт 2	до 29

Напряжение питания, В	24/12, $\pm 10\%$
Выходное напряжение (питание интерфейса прибора учета)	5 В, 150 мА, $\pm 10\%$
Потребляемая мощность, Вт	≤ 2
Температура окружающего воздуха, °С <i>(Адаптер предназначен для эксплуатации в закрытых не отапливаемых шкафах)</i>	От - 40 до + 50
Относительная влажность воздуха, %	От 5 до 90
Вибрации с частотой от 0 до 30 Гц и амплитудой, мм	$\leq 0,1$
Габаритные размеры, мм	87,3x36,5x58,6
Масса, г	68

4. РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА

Вся информация хранится в регистрах общего назначения (holding registers) и нумерация регистров начинается с нуля. Адресное пространство разбито на следующие блоки:

0-5 (0x0000-0x0005) – системные настроечные регистры;

100-349 (0x0064-0x015D) – идентификационная карта запросов;

1000-1599 (0x03E8-0x063F) – регистры данных приборов учета;

2000-2049 (0x07D0-0x0801) – регистры состояния запросов.

4.1. Системные регистры

Таблица 1 – Регистровая структура адаптера (системные регистры)

№ рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x0000-0x0001	Серийный номер устройства	Long	R
0x0002	Версия устройства (307)	Short	R
0x0003	Младший байт - Настройка второго порта (порт для опроса приборов СПТ961.2, СПГ761.2)*; Старший байт – тип магистрального протокола (1-маркерный доступ, 0-«ведущий-ведомый»)	2Byte	R/W

Продолжение таблицы 1

0x0004	Младший байт – Адрес адаптера в магистральной сети; Старший байт – Наибольший адрес в магистральной сети.	2Byte	R/W
0x0005	Управление выходом DOUT (0 – выключен, 1 – включен, другое значение – выход не используется) <i>В модификациях, где не используется выход, рекомендуется хранить в этом регистре значение, отличное от 0 и 1.</i>	Short	R/W

*- Регистр 0x0003 младший байт задает скорость обмена из ряда 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод, при этом значение 0 соответствует скорости 300 бод, ... значение 9 – 115200 бод.

4.2. Идентификационная карта запросов

В регистрах по адресу 0x0064-0x015D устанавливается очередность и номера запросов к приборам по идентификаторам запросов. Адаптер опрашивает прибор, и полученные данные складывает в соответствующие регистры данных приборов 0x03E8-0x063F. Данные приборов располагаются в регистрах по адресам, указанным в регистрах запросов.

Таблица 2 – Структура регистров идентификационной карты запросов

№ рег.	Содержание регистров
0x0064-0x0068	Запрос 1 параметра
0x0069-0x006D	Запрос 2 параметра
0x006E-0x0072	Запрос 3 параметра
....	
0x0159-0x015D	Запрос 50 параметра

Каждый запрос описывается 5 регистрами, адаптер поочередно считывает эти запросы, опрашивает прибор и полученные данные выкладывает в регистрах данных.

Таблица 3 – Структура одного запроса (на примере первого запроса)

№ рег.	Содержание регистра	Тип	Доступ
0x0064	Младший байт – Адрес прибора Старший байт – номер канала	2Byte	R/W
0x0065	Номер параметра	Short	R/W
0x0066	Номер индекса В случае если запрашиваемый параметр индексный, старший бит регистра необходимо выставить в 1.	Short	R/W
0x0067	Младший байт – тип данных; Старший байт – размер данных в байтах.	2Byte	R/W
0x0068	Адрес регистра, куда будут помещены данные	Short	R

Например, необходимо с прибора с адресом 1 считать параметр «149т02н03», соответствующие регистры заполняются следующим образом:

Рег. 0x0064 = 0x0201 – канал 2, адрес прибора 1

Рег. 0x0065 = 0x0095 – номер параметра 149

Рег. 0x0066 = 0x8003 – т.к. параметр индексный, старший 15 бит выставлен в 1, номер индекса 3.

Данные, считываемые с приборов учета, представлены в строковом виде, для удобного их размещения/считывания, адаптер преобразует строковый вид в соответствии с типом данных, записанном в регистре 0x0067.

Таблица 4 – Типы данных (младший байт регистра 0x0067)

Тип	Описание
0	INT16, данные преобразуются в целочисленный тип и сохраняются в одном регистре данных. Например, считанное значение с прибора пришло в виде «282.083», в регистр данных будет записано число 0x011A, значения после запятой не учитываются
1	INT32, данные преобразуются в целочисленный тип и сохраняются в двух регистрах данных. В первом регистре данных записывается младшее слово числа. Применяется в том случае, если считываемое значение превышает максимальное значение INT16.
2	INT32 inverse, тот же самый тип данных, что и INT32, но в первом регистре данных записывается старшее слово числа. Например, число «2427705» при INT32 запишется как reg0=0x0B39, reg1=0x0025; при INT32 inverse, как reg0=0x0025, reg1=0x0B39. Данный тип данных применяется в некоторых типах ПЛК
3	FLOAT, данные преобразуются в тип с плавающей точкой и сохраняются в двух регистрах данных. В первом регистре данных записывается младшее слово числа.
4	FLOAT inverse, тот же самый тип данных, что и FLOAT, но в первом регистре данных записывается старшее слово числа.

Продолжение таблицы 4

5	<p>СОРУ, копия данных, без применения конвертации, в том виде как и было считано с прибора. В старшем байте регистра 0x0067 указывается длина данных. Копируемые данные размещаются с младшего регистра данных, начиная с младшего байта.</p> <p>Например, считанное значение с прибора пришло в виде «282.083», в регистре 0x0067 = 0x0605, тогда в регистры данных скопируется 6 байт из строки, т.е. рег0=0x3832, рег1=0x2E32, рег2=0x3830, последний символ «3» не копируется.</p> <p><i>Примечание</i>, если указанная длина данных больше, чем длина считанных данных, то неиспользуемые регистры будут заполнены нулями.</p>
6	<p>BСD, данные преобразуются в двоично-десятичный формат. В старшем байте регистра 0x0067 указывается длина данных.</p> <p>Преобразованные данные размещаются с младшего регистра данных, начиная с младшего полубайта.</p> <p>Например, число «2427705», регистр 0x0067 = 0x0706, в регистрах данных будет храниться рег0=0x7242, рег1=0x0507</p>
7	<p>BСD inverse, тот же самый тип данных, что и BСD, но данные размещаются с младшего регистра данных, начиная со старшего полубайта.</p> <p>Например, число «2427705», регистр 0x0067 = 0x0706, в регистрах данных будет храниться рег0=0x2427, рег1=0x0507</p>

Регистр 0x0068 – адреса регистров (принимаемое значение от 0x03E8 до 0x063F), куда будут помещены преобразованные данные. Адреса вычисляются и задаются адаптером, при внесении изменений в регистры 0x0064-0x015D следует подождать, пока не обновятся эти регистры.

Приведенное выше описание соответствует запросу первого параметра (регистры 0x0064-0x0068), описание остальных параметров аналогичное.

Регистры идентификационной карты запросов 0x0064-0x015D сохраняются в энергонезависимой памяти и, при перезапуске адаптера, восстанавливают свое значение.

Неиспользуемые регистры в регистрах запросов следует заполнить 0xFFFF.

4.3. Регистры данных

Таблица 5 – Регистровая структура адаптера (данные приборов)

№ рег.	Содержание регистра
0x03E8	Регистр данных reg0
0x03E9	Регистр данных reg1
0x03EA	Регистр данных reg2
....	
0x063F	Регистр данных reg599

Размерность одного регистра равняется 2 байта (short).

Все данные, считанные с приборов, сохраняются в этих регистрах. Адреса регистров можно получить из идентификационной карты запросов (регистры 0x0068, 0x006D, 0x0072 и т.д.).

4.4. Регистры состояния запросов

Таблица 6 – Регистровая структура адаптера (состояние запросов)

№ рег.	Содержание регистра
0x07D0	Регистр данных о состоянии запроса 1
0x07D1	Регистр данных о состоянии запроса 2

Продолжение таблицы 6

0x07D2	Регистр данных о состоянии запроса 3
....	
0x0801	Регистр данных о состоянии запроса 50

Размерность одного регистра равняется 2 байта (short).

Данные в регистрах могут принимать следующие значения:

0xFFFF – запрос не задан;

0x0000 – данные с прибора считываются корректно;

0x8000 – происходит запрос;

0x0001 – ошибка CRC;

0x0002 – пакет не соответствует (по длине, по адресу и т.д.);

0x0003 – нет ответа (таймаут).

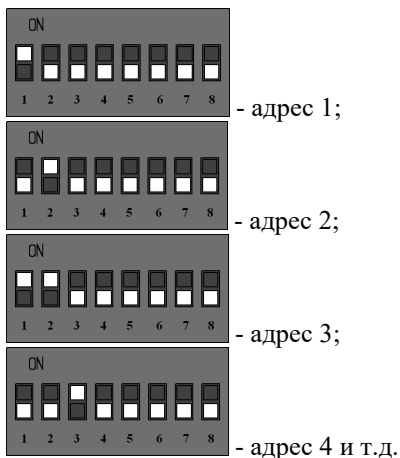
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Для конфигурирования прибора имеется набор переключателей (смотреть рисунок 2), находящийся внутри корпуса прибора.

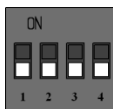


Рисунок 2 – Набор переключателей (все переключатели выключены)

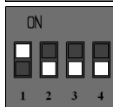
Первый набор переключателей определяет адрес устройства на Modbus интерфейсе, нулевой адрес запрещен:



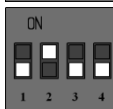
Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:



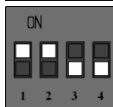
- скорость обмена 300 бит/с;



- скорость обмена 600 бит/с;



- скорость обмена 1200 бит/с;



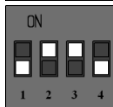
- скорость обмена 2400 бит/с;



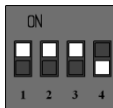
- скорость обмена 4800 бит/с;



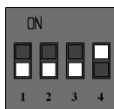
- скорость обмена 9600 бит/с;



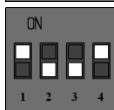
- скорость обмена 19200 бит/с;



- скорость обмена 38400 бит/с;



- скорость обмена 57600 бит/с;



- скорость обмена 115200 бит/с;



5 - 1 стоп бит;



5 - 2 стоп бита;



, - нет контроля четности;



- контроль четности: четный;



- контроль четности: нечетный;



8 - RTU Modbus;



8 - ASCII Modbus

После изменения конфигурации устройство применит текущие настройки через 1-2 секунды.

6. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ

Первый разъем предназначен для подключения приборов СПТ961.2, СПГ761.2 по RS-485. Данные линии (питание и интерфейс) полностью гальванически изолированы от остальных цепей устройства, напряжение изоляции составляет не менее 1000 В.

Таблица 7 – Разъем XT1

6	7	8	9
485B	485A	COM	+5 В

Второй разъем предназначен для подключения питания прибора и интерфейса связи Modbus RS-485.

Таблица 8 – Разъем XT2

1	2	3	4	5
485B	485A	GND	+24/12 В	0 В

Нижняя часть корпуса, где расположен язычок для фиксации на DIN-рейку, соответствует разъему XT2.

Терминирующий резистор предназначен для предотвращения помех, путем устранения отраженного сигнала на конце линии, направленный обратно по направлению к передающему устройству.

Используется терминирующий резистор на конце линии передачи при значительной длине.

Терминирующие резисторы номиналом 120 Ом устанавливаются с обеих сторон линии, по умолчанию в положении 1-2 (выключенном). Для включения терминирующего резистора необходимо перевести переключатель в положение 2-3. Разъемы для терминирующих резисторов обозначены XP4 и XP5 соответственно.

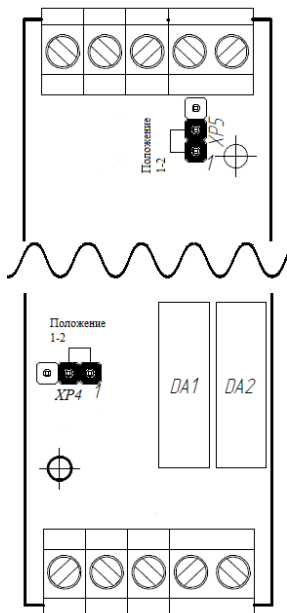


Рисунок 3 – Положение переключек

7. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Данный адаптер предназначен для использования приборов СПТ961.2, СПГ761.2 в промышленных сетях Modbus. Данное устройство по внутреннему магистральному протоколу постоянно циклически считывает всю необходимую информацию с приборов и помещает полученную информацию в регистры общего назначения. Полученная информация становится доступной уже по промышленному протоколу Modbus.

8. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Для первого запуска адаптера необходимо:

- 1) Произвести настройку Modbus порта с помощью конфигурационных ключей (см. п.5), т.е. выставить адрес адаптера в Modbus-сети и скорость данных;
- 2) Произвести подключение в соответствии с п.6. Схема подключения содержится в приложении;
- 3) Подключить адаптер к ПК через преобразователь интерфейсов RS232/RS485;
- 4) Подключиться программой опроса Modbus устройств (например, Modbus Poll или др.);
- 5) Настраиваем второй порт (порт обмена с приборами) регистр 3, а также адрес адаптера и

- максимальный адрес в магистральной сети – регистр 4 (см. п.4.1 табл.1);
- 6) Настраиваем карту запросов по адресам 0x0064-0x015D, записывая туда адреса приборов, номера каналов, параметров, индексов, тип данных;
 - 7) Для каждого запроса параметра считать адрес, где будут размещаться данные (регистры 0x0068, 0x006D, 0x0072 и т.д.);
 - 8) Считывать готовые данные из регистров 0x03E8-0x063F.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Modbus Адаптер, с заводским № _____,

проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____ Штамп ОТК

Подпись лиц, ответственных за приемку _____

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Адаптер предназначен для непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации проведения профилактических работ.

Гарантийный срок эксплуатации адаптера 12 мес. со дня ввода его в эксплуатацию при соблюдении

потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Адаптер драгоценных металлов и сплавов не содержит.

12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Рекламации предъявляются потребителем предприятию-изготовителю в случае обнаружения дефектов при условии соблюдения правил эксплуатации в пределах гарантийного срока. Адаптер возвращается предприятию-изготовителю в укомплектованном виде в упаковке, обеспечивающей его сохранность.

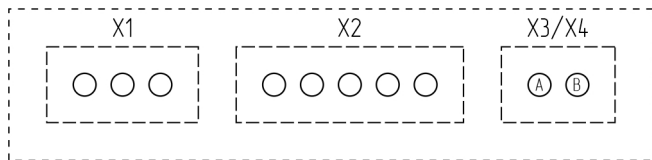
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

13. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

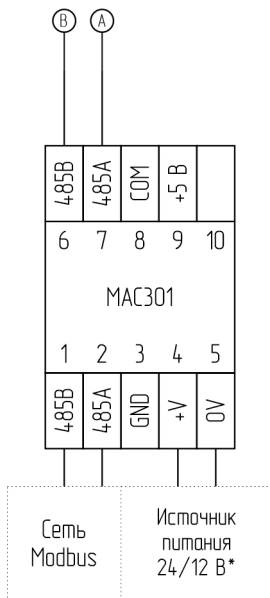
Modbus Адаптер, с заводским № _____, упакован предприятием-изготовителем согласно требованиям, предусмотренными конструкторской документацией.

Упаковку произвел _____

Приложение А – Схема подключения



X3/X4 СПТ961.2, СПГ761.2



*НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ АДАПТЕРА
в зависимости от исполнения

Приложение Б – Пример регистра запросов

№ рег.	Значение	Описание
0x0064	0x0001	Запрос прибора 1 параметра «003», тип данных BCD inverse, 10 символов. Данные будут размещены в 3 регистрах, начиная с адреса 0x03E8.
0x0065	0x0003	
0x0066	0x0000	
0x0067	0x0A07	
0x0068	0x03E8	
0x0069	0x0001	Запрос прибора 1 параметр «004», тип данных BCD inverse, 10 символов. Данные будут размещены в 3 регистрах, начиная с адреса 0x03EB.
0x006A	0x0004	
0x006B	0x0000	
0x006C	0x0A07	
0x006D	0x03EB	
0x006E	0x0001	Запрос прибора 1 параметр «031n00», тип данных BCD inverse, 12 символов. Данные будут размещены в 3 регистрах, начиная с адреса 0x03EE.
0x006F	0x001F	
0x0070	0x8000	
0x0071	0x0C07	
0x0072	0x03EE	
0x0073	0x0001	Запрос прибора 1 параметр «040n00», тип данных INT16. Данные будут размещены в регистре с адресом 0x03F1.
0x0074	0x0028	
0x0075	0x8000	
0x0076	0x0000	
0x0077	0x03F1	
0x0078	0xFFFF	Конец запросов

Приложение В – Пример регистра данных (в соответствии с приложением Б)

№ рег.	Данные	Описание
0x03E8	0x1030	Содержание параметра «003» = «1030001033»
0x03E9	0x0010	
0x03EA	0x3300	
0x03EB	0x2030	Содержание параметра «004» = «2030000003»
0x03EC	0x0000	
0x03ED	0x0300	
0x03EE	0x1111	Содержание параметра «031н00» = «111111111111»
0x03EF	0x1111	
0x03F0	0x1111	
0x03F1	0x0014	Содержание параметра «040н00» = 20

Корешок гарантийного талона

на Modbus Адаптер приборов
СПТ961.2/СПП761.2

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » 20 ____ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер приборов
СПТ961.2/СПП761.2

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » 20 ____ г.

Дата продажи: « _____ » 20 ____ г.

Штамп предприятия

Подпись _____

Корешок гарантийного талона

на Modbus Адаптер приборов
СПТ961.2/СПП761.2

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » 20 ____ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер прибора
СПТ961.2/СПП761.2

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » 20 ____ г.

Дата продажи: « _____ » 20 ____ г.

Штамп предприятия

Подпись _____