

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

**Паспорт
Руководство по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	6
2.	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА	7
3.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
4.	РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	10
5.	КОНФИГУРИРОВАНИЕ	15
6.	НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	18
7.	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	21
8.	ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	21
9.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	22
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	22
11.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	23
12.	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	23
13.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	23
14.	СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	24

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;

BCD – значение, представленное в двоично-десятичном коде.

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА

Адаптер выпускается в различных модификациях. Заказ по умолчанию МАС307-R24-СПТ961.2.

При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

Пример обозначения адаптера при заказе:

МАС307-R24- СПТ961.2

МАС307 – тип адаптера;

R\C – интерфейс опроса счетчика RS485\CAN;

24\12 – питание адаптера 24\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.

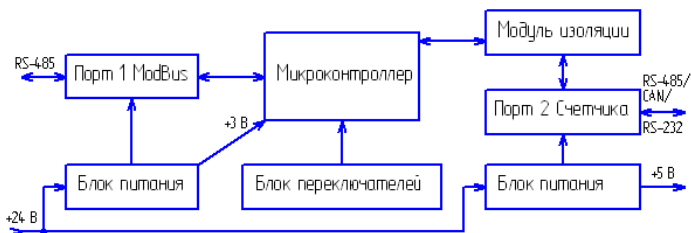


Рисунок 1 – Схема структурная

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 блоком питания обеспечивается 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 передаче 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,

порт 2 приборы учетаот 300 до 115200 бит/с;

Количество бит данных, порт1.....8бит

Количество бит данных, порт2.....8, 9бит;

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 2RS485, CAN;
Режим работы.....полудуплекс;
Количество подключаемыхдо 29;
Напряжение питания.....24/12/5 в, $\pm 10\%$;
Выходное напряжение (питание интерфейса прибора
учета).....5в, 150мА, $\pm 10\%$;
Потребляемая мощность, не более.....2Вт.
Условия эксплуатации:

Адаптер предназначен эксплуатироваться в закрытых
не отапливаемых шкафах:

Температура окружающего воздуха, град. Цельсия
от - 40 до + 50
Относительная влажность воздуха, %от 5 до 90
Вибрации с частотой от 0 до 30 Гц и амплитудой
не более 0,1 мм
Габаритные размер.....110x34x58 мм;
Масса не более.....200г.

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

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
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 3 – 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	<p>INT32, данные преобразуются в целочисленный тип и сохраняются в двух регистрах данных. В первом регистре данных записывается младшее слово числа.</p> <p>Применяется в том случае, если считываемое значение превышает максимальное значение INT16.</p>
2	<p>INT32 inverse, тот же самый тип данных, что и INT32, но в первом регистре данных записывается старшее слово числа.</p> <p>Например, число «2427705» при INT32 запишется как $reg0=0x0B39$, $reg1=0x0025$; при INT32 inverse, как $reg0=0x0025$, $reg1=0x0B39$.</p> <p>Данный тип данных применяется в некоторых типах ПЛК</p>
3	<p>FLOAT, данные преобразуются в тип с плавающей точкой и сохраняются в двух регистрах данных. В первом регистре данных записывается младшее слово числа.</p>
4	<p>FLOAT inverse, тот же самый тип данных, что и FLOAT, но в первом регистре данных записывается старшее слово числа.</p>
5	<p>COPY, 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. $reg0=0x3832$, $reg1=0x2E32$, $reg2=0x3830$, последний символ «3» не скопируется.</p> <p><i>Примечание</i>, если указанная длина данных больше, чем длина считанных данных, то неиспользуемые регистры будут заполнены нулями.</p>
6	<p>BCD, 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 $reg0=0x7242$, $reg1=0x0507$</p>
7	<p>BCD inverse, тот же самый тип данных, что и BCD, но данные размещаются с младшего регистра данных, начиная со старшего полубайта.</p> <p>Например, число «2427705», регистр $0x0067 = 0x0706$, в регистрах данных будет храниться $reg0=0x2427$, $reg1=0x7050$</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 4 – 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.)

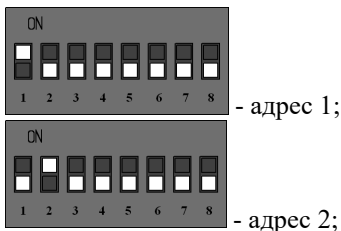
5. КОНФИГУРИРОВАНИЕ

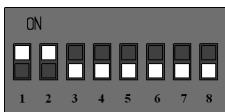
Для конфигурирования прибора имеется набор переключателей (смотреть рисунок 2), находящийся внутри корпуса прибора.



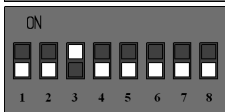
Рисунок 2 – Набор переключателей (все переключатели выключены)

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





- адрес 3;

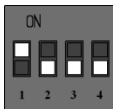


- адрес 4 и т.д.

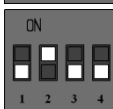
Второй набор переключателей определяет скорость обмена данными на Modbus интерфейсе:



- скорость обмена 300 бит/с;



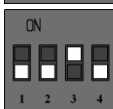
- скорость обмена 600 бит/с;



- скорость обмена 1200 бит/с;



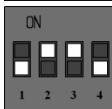
- скорость обмена 2400 бит/с;



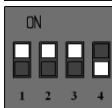
- скорость обмена 4800 бит/с;



- 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;



- 1 стоп бит;



- 2 стоп бита;



, - нет контроля четности;



- контроль четности: четный;



- контроль четности: нечетный;



- RTU Modbus;



- 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 5 – Разъем XP1

6	7	8	9	10
485A	485B	COM	+5 В	

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

Таблица 6 – Разъем XP2

1	2	3	4	5
485B	485A	GND	+24 В	-24 В

Внимание. Нижняя часть корпуса, где расположен язычок для фиксации на дин-рейку, соответствует разъему ХР2.

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

Используется термирующий резистор на конце линии передачи при значительной длине.

Термирующие резисторы номиналом 120 Ом устанавливаются с обеих сторон линии, по умолчанию в положении 1-2 (выключенном). Для включения термирующего резистора необходимо перевести переключку в положение 2-3. Разъемы для термирующих резисторов обозначены ХР4 и ХР5 соответственно.

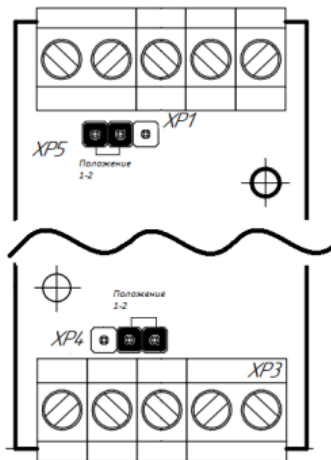


Рисунок 3 – Положение перемычек

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. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Адаптер является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием.

За дополнительной информацией по ремонту следует обращаться на предприятие-изготовитель.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Modbus Адаптер заводской N _____,
проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления _____

Штамп ОТК

Подпись лиц, ответственных за приемку _____

11. 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.

12. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Адаптер драгоценных металлов и сплавов не содержит.

13. 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.

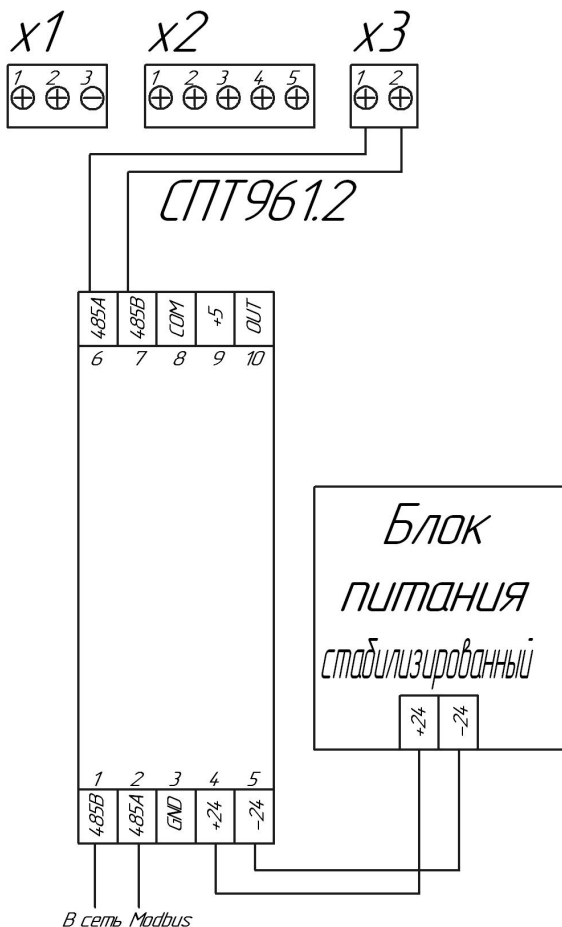
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

14. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Modbus Адаптер заводской N _____,
упакован предприятием-изготовителем согласно
требованиям, предусмотренным конструкторской
документации.

Упаковку произвел _____

Приложение А – Схема подключения



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/СПГ761.2

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер приборов

СПТ961.2/СПГ761.2

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « _____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____

Корешок гарантийного талона

на Modbus Адаптер приборов
СПТ961.2/СПГ761.2

Зав.№ _____

Дата выхода из строя

« _____ » _____ 20__ г.

Подпись _____

..... линия отреза

ООО "Тракт-Автоматика"

Гарантийный талон
на Modbus Адаптер прибора

СПТ961.2/СПГ761.2

Заводской номер № _____

Дата изготовления: « _____ » _____ 20__ г.

Дата продажи: « _____ » _____ 20__ г.

Штамп предприятия

Подпись _____