



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru



Акустический сенсор серии CRY2110

Руководство пользователя



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Содержание

1. Краткое описание изделия	3
2. Особенности	3
3. Основные области применения	3
4. Технические характеристики	4
5. Протокол обмена данными Modbus RTU	4
5.1. Описание регистров Modbus	4
5.2. Структура запроса и ответа Modbus RTU сенсора серии CRY2110	6
5.2.1. Команда кода функции 03:	6
5.2.2. Команда кода функции 06:	6
5.3. Анализ данных об уровне звукового давления Modbus RTU серии CRY2110	6
5.4. Пример передачи данных Modbus RTU серии CRY2110	7
6. Подключение и обмен данными через последовательный порт	12
6.1. Параметры обмена данными интерфейса RS-485	12
6.2. Переходник RS-485 - USB (опция)	13
6.3. Концентратор CRY208 (опция)	13
7. Аналоговое подключение и передача сигнала	14
7.1. Токовый выход (4-20 мА)	14
7.2. Выход напряжения	14
8. Калибровка	15
9. Назначение контактов выводов	16
10. Комплект поставки	17
Приложение 1. Использование адаптера для порта DB9	18
Приложение 2. Алгоритм проверки CRC протокола связи Modbus RTU	19



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

1. Краткое описание изделия

Акустический сенсор серии CRY2110 представляет собой оборудование для контроля шума нового типа и разработан для промышленного применения. Изделие соответствует требованиям стандарта IEC 61672.

Сенсор имеет небольшой размер и прочный коррозионно-стойкий корпус из нержавеющей стали. Он оборудован высокоточным измерительным микрофоном, а также встроенным предусилителем, высокоточным АЦП и высокоскоростным DSP-процессором. Его динамический диапазон достигает 110 дБ, что позволяет измерять уровень окружающего шума вплоть до 25 дБА.

CRY2110 в исполнении Modbus использует для обмена данными интерфейс RS-485 и протокол на основе Modbus RTU. Для использования в системах автоматизации производства CRY2110 в исполнении Modbus имеет также токовый выход 4-20 мА и выход напряжения с диапазоном 1-5 В или 2-10 В.



Рис 1.1 Акустический сенсор серии CRY2110

2. Особенности

[Стандарт] IEC 61672

[Два способа вывода] Токовая петля 4-20 мА и RS485, расстояние передачи свыше 1 км

[Простота интеграции] Подключается к ПК, ПЛК, PCU и другим устройствам и системам.

[Безупречная работа] динамический диапазон 110 дБ, возможность измерения уровня шума до 25 дБА

[Небольшой размер] Диаметр устройства всего 25 мм, длина — 115 мм

[Широкий диапазон напряжения источника питания] 5-24 В пост. тока

[Надежность и прочность] Корпус из нержавеющей стали устойчив к суровым условиям эксплуатации

3. Основные области применения



Рис 3.1 Мониторинг шума в составе системы датчиков



Рис 3.2 Мониторинг строительного шума



Рис 3.3 Мониторинг уровня шума оборудования



Рис 3.4 Мониторинг шума городского транспорта



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

4. Технические характеристики

Модель	CRY2112	CRY2110
Применимые стандарты	IEC 61672 Класс 1	IEC 61672 Класс 2
Диапазон измерения	25-130 дБА с микрофоном CRY331/CRY333 (по умолчанию) 20-130 дБА с микрофоном CRY311 25-140 дБА с микрофоном CRY371	
Динамический диапазон	≥ 110 дБ, выбор диапазона не требуется	
Частота дискретизации	48 кГц	
Вид обработки сигнала	Цифровая	
Фоновый шум	19 дБ (A), 20 дБ (C), 23 дБ (Z)	22 дБ (A), 23 дБ (C), 24 дБ (Z)
Частотный диапазон	10 Гц - 20 кГц	
Частотная коррекция	A (по умолчанию)/C/Z	
Временная коррекция	F (по умолчанию) / S	
Функция измерения	Lp (выход RS485, токовый выход или выход напряжения) Leq (выход RS485, время накопления сигнала может быть изменено)	
Выход уровня звукового давления (SPL)	RS-485 4-20 мА (по умолчанию) / 1-5 В пост. тока / 2-10 В пост. тока (один на выбор)	
Источник питания	5-24 В пост. тока	
Габаритные размеры	ø 24,5 мм × 115 мм	
Масса	115 г	
Температура эксплуатации	от -20 до +50 °С, отн. влажность ≤ 80%	
Материал корпуса	Корпус из нержавеющей стали, устойчивый к неблагоприятным условиям окружающей среды	

5. Протокол обмена данными Modbus RTU

На уровне протоколов датчики шума серии CRY2110 задействуют протоколы коммуникации, основанные на Modbus RTU.

5.1. Описание регистров Modbus

Во входных регистрах (Input Registers) хранятся 24 типа данных звукового давления, считываются кодом функции 03. В хранимых регистрах (Holding Registers) хранятся 5 параметров устройства, изменяются кодом функции 06.



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Описание протокола обмена данными Modbus RTU

Код функции	Описание функции	Рабочий диапазон адреса регистра
03	Считывание статуса хранимого регистра	0x0101-0x0118
06	Запись статуса единого регистра	0x0001-0x0005

Регистры параметров устройства

Содержание данных			Примечания
Адрес	Определение содержимого		/
	Старший байт	Младший байт	/
0x0001	0x00	Адрес	1 (по умолчанию), т.е. 0x0001
0x0002	0x00	Зарезервирован (запись невозможна, чтение 0x00)	0x0000
0x0003	0x00	Тип токового выхода	1 (по умолчанию), т.е. 0x0001
0x0004	0x00	Время вычисления Leq	В секундах, по умолчанию 120 с, т.е. 0x0078
0x0005	0x00	Время вычисления Lpmax	Рассчитывается в сочетании с Lpeak, Lmax и Lmin. В секундах, по умолчанию 120 с, т.е. 0x0078
0x0006	0x00	Целевой уровень звукового давления при калибровке	Обычно составляет 93,9 дБ, значение в регистре 0x03AB.

Определение содержимого регистра протокола обмена данными Modbus:

Регистры данных звукового давления				
Адрес	0x0101	0x0102	0x0103	0x0104
Параметр	LAF	LAS	LCF	LCS
Адрес	0x0105	0x0106	0x0107	0x0108
Параметр	LZF	LZS	LAFmax	LASmax
Адрес	0x0109	0x010A	0x010B	0x010C
Параметр	LCFmax	LCSmax	LZFmax	LZSmax
Адрес	0x010D	0x010E	0x010F	0x0110
Параметр	LAFmin	LASmin	LCFmin	LCSmin
Адрес	0x0111	0x0112	0x0113	0x0114
Параметр	LZFmin	LZSmin	LApeak	LCpeak
Адрес	0x0115	0x0116	0x0117	0x0118
Параметр	LZ peak	LAeq, T	LCeq, T	LZeq, T



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Параметры последовательной передачи:

Скорость передачи данных, бод	9600	Биты данных	8 бит
Бит четности	Нет	Стоп-бит	1 бит
Формат данных	HEX		

5.2. Структура запроса и ответа Modbus RTU сенсора серии CRY2110

5.2.1. Команда кода функции 03:

Структура запроса:

8-битный адрес + 8-битный код функции + считываемый 16-битный начальный адрес регистров + считываемый 16-битный номер регистров + 16-битная проверка CRC

Ответ протокола:

8-битный адрес + 8-битный код функции + 8-битный счетчик байт + несколько групп 16-битных данных + 16-битная проверка CRC

5.2.2. Команда кода функции 06:

Структура запроса:

8-битный адрес + 8-битный код функции + 16-битный адрес регистров + 16-битный номер регистров + 16-битная проверка CRC

Ответ протокола:

8-битный адрес + 8-битный код функции + 16-битный адрес регистров + 16-битный номер регистров + 16-битная проверка CRC

Примечание — сегменты данных расположены от старшего байта к младшему. Контрольное значение CRC (циклический избыточный код) представлено от младшего байта к старшему.

5.3. Анализ данных об уровне звукового давления Modbus RTU серии CRY2110

Входные регистры	01XX старший байт	01XX младший байт
Назначение	Старший байт данных уровня звукового давления	Младший байт данных уровня звукового давления

Формула расчета уровня звукового давления:

Уровень звукового давления = (Ст.байт*256+Мл.байт) / 10

Где:

➤ **Ст.байт** — значение старшего байта данных регистра Modbus в десятичной системе счисления.



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4

тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48

e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

➤ **Мл.байт** — значение младшего байта данных регистра Modbus десятичной системе

счисления.

Данные адреса представлены в шестнадцатеричной системе счисления. В качестве адреса устройства датчик использует только младшие 8 бит, старшие 8 бит по умолчанию принимают значение 0x00 для хранения.

Хранимые регистры	0x0001 старший бит	0x0001 младший бит
Назначение	Зарезервированный (чтение 0x00)	8-битный адрес

5.4. Пример передачи данных Modbus RTU серии CRY2110

Пример 1: запрос на возврат от сенсора с адресом 01 значения уровня звукового давления LAF

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x03 0x01 0x00 0x00 0x01 CR85 CRF6

(Примечание — 0x показывает, что последующие числа представлены в шестнадцатеричной системе. CRCH CRCL — это проверка CRC, которая может быть автоматически добавлена при помощи мастера отладки последовательного обмена данными с Modbus CRC16.)

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	03	
Старший байт адреса регистра	01	
Младший байт адреса регистра	00	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	01	
Младший байт CRC	85	
Старший байт CRC	F6	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x03 0x02 0x01 0xD9 CR78 CR4E

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	03	
Количество данных в ответе	02	02 означает, что ответ содержит 2 группы 8-битных данных
Старший байт адреса регистра	01	
Младший байт адреса регистра	D9	
Младший байт CRC	78	
Старший байт CRC	4E	



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Пример 2: считывание всех текущих параметров уровней звукового давления с устройства с адресом 01

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x03 0x01 0x00 0x00 0x18 CR44 CR3C

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	03	
Старший байт адреса регистра	01	
Младший байт адреса регистра	00	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	18	
Младший байт CRC	44	
Старший байт CRC	3C	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x03 0x30 Параметр 1 — Параметр 24 CRCH CRCL

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	04	
Количество данных в ответе	12	12 означает, что ответ содержит 18 групп 8-битных данных
Старший байт адреса регистра	01	
...	...	...
...	...	...
Младший байт адреса регистра	A7	
Младший байт CRC	CH	
Старший байт CRC	CL	

Пример 3: смена адреса устройства (смена адреса сенсора 01 на 02)

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x06 0x00 0x00 0x00 0x02 CR08 CRDB



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	06	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	00	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	02	
Младший байт CRC	08	
Старший байт CRC	DB	

Ведомое устройство не отправляет ответ

Пример 4: смена адреса неизвестного устройства на адрес сенсора 01

Запрос ведущего устройства:

0x00 0x06 0x00 0x00 0x00 0x01 CR49 CRDB

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	00	
Код функции	06	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	00	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	01	
Младший байт CRC	49	
Старший байт CRC	DB	

Ведомое устройство не отправляет ответ

Пример 5: калибровка уровня звукового давления на уровень 93,9 дБ

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x06 0x00 0x05 0x03 0xAB CRD8 CR84

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	06	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	05	



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Старший байт регистра счетчика	03	
Младший байт регистра счетчика	AB	
Младший байт CRC	D8	
Старший байт CRC	84	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x06 0x00 0x05 0x03 0xAB CRD8 CR84

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	06	
Количество данных в ответе	00	02 означает, что ответ содержит 2 группы 8-битных данных
Старший байт адреса регистра	03	
Младший байт адреса регистра	AB	
Младший байт CRC	D8	
Старший байт CRC	84	

Пример 6: установка для параметра Leq значения 120 с

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x06 0x00 0x03 0x00 0x78 CR79 CRE8

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	06	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	03	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	78	
Младший байт CRC	79	
Старший байт CRC	E8	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x06 0x00 0x03 0x00 0x78 CR79 CRE8



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	06	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	03	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	78	
Младший байт CRC	79	
Старший байт CRC	E8	

Пример 7: калибровка звукового сигнала

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x05 0x00 0x01 0xFF 0x00 CRDD CRFA (Установка)

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	05	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	01	
Старший байт регистра счетчика	FF	
Младший байт регистра счетчика	00	
Младший байт CRC	DD	
Старший байт CRC	FA	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x05 0x00 0x01 0xFF 0x00 CRDD CRFA

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	05	
Старший байт адреса регистра	00	
Младший байт адреса регистра	01	
Старший байт регистра счетчика	FF	
Младший байт регистра счетчика	00	
Младший байт CRC	DD	
Старший байт CRC	FA	



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Запрос ведущего устройства:

0x01 0x03 0x01 0x00 0x00 0x01 CR85 CRF6 (Подтверждение)

Элемент запроса	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	03	
Старший байт адреса регистра	01	
Младший байт адреса регистра	00	
Старший байт регистра счетчика	00	
Младший байт регистра счетчика	01	
Младший байт CRC	85	
Старший байт CRC	F6	

Ответ ведомого устройства:

0x01 0x03 0x02 0x03 0xAB CRF9 CR0B

Элемент ответа	HEX (шестнадцатеричные значения)	Примечания
Адрес ведомого устройства	01	
Код функции	03	
Старший байт адреса регистра	02	02 означает, что ответ содержит 2 группы 8-битных данных
Младший байт адреса регистра	03	
Старший байт регистра счетчика	AB	
Младший байт регистра счетчика	F9	
Младший байт CRC	0B	

6. Подключение и обмен данными через последовательный порт

6.1. Параметры обмена данными интерфейса RS-485

Протокол обмена данными последовательного порта RS-485:



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
 тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
 e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Скорость передачи данных, бод	9600	Бит данных	8
Бит четности	Нет	Стоп-бит	1
Формат данных	Шестнадцатеричный		

6.2. Переходник RS-485 - USB (опция)

На переходник подается напряжение 5 В. Стандартный кабель подключается следующим образом:

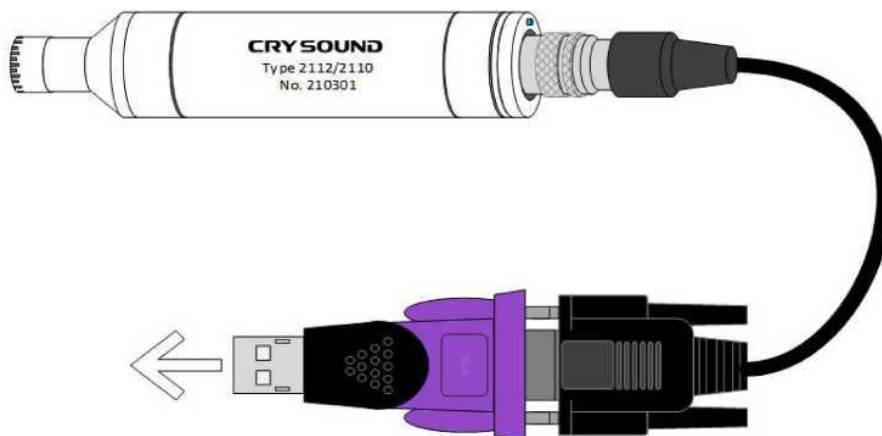


Рис 6.1 Схема подключения

При таком подключении для отправки данных используются команды, соответствующие последовательному порту.

6.3. Концентратор CRY208 (опция)

Имеет 8 портов, к которым подключаются акустические сенсоры или другие концентраторы CRY208 по каскадной схеме. Управление всеми сенсорами и получение данных от них осуществляется при помощи ПО.

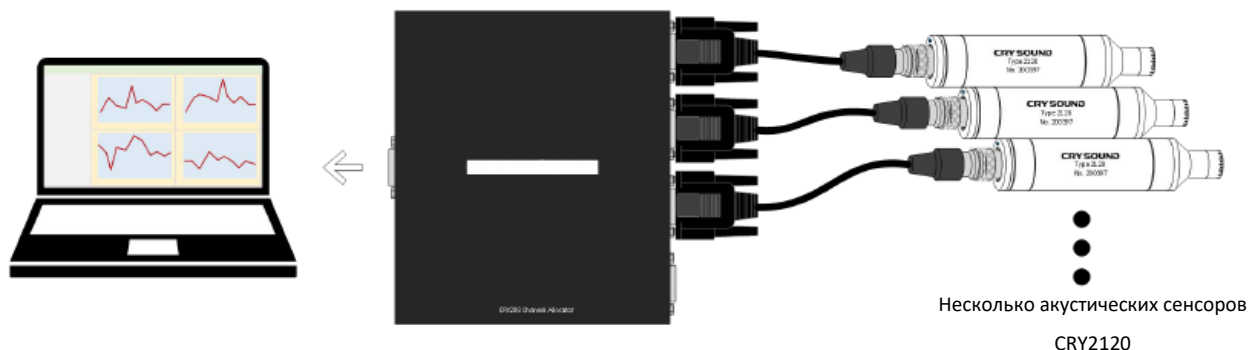


Рис 6.2 Схема подключения CRY208



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

7. Аналоговое подключение и передача сигнала

7.1. Токовый выход (4-20 мА)

Аналоговый выход 4-20 мА имеет три контакта: контакт питания (5-24 В), сигнальный контакт 4-20 мА и контакт заземления (GND). При использовании аналогового выхода 4-20 мА рекомендуется использовать источник питания с напряжением 20-24 В.

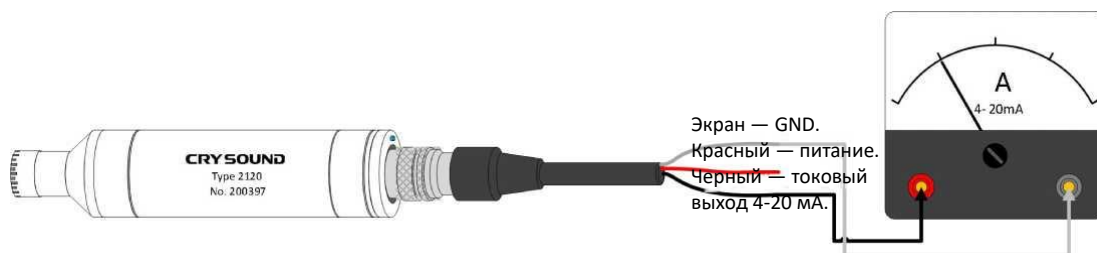


Рис 7.1 Схема подключения аналогового выхода 4-20 мА

Диапазон выходного SPL 20-140 дБ, соответствующий ток 4-20 мА, формула определения SPL по силе тока приведена ниже:

Где

— SPL: фактическое значение уровня звукового давления

— I: сила тока на аналоговом выходе

Значения SPL для некоторых значений тока приведены в таблице ниже:

Ток (мА)	SPL (дБ SPL)	Ток (мА)	SPL (дБ SPL)
4	20	13	87,5
5	27,5	14	95
6	35	15	102,5
7	42,5	16	110
8	50	17	117,5
9	57,5	18	125
10	65	19	132,5
11	72,5	20	140
12	80		

7.2. Выход напряжения

Выход напряжения имеет три контакта: контакт питания (5-24 В), сигнальный контакт токовой петли 4-20 мА (1-5 или 2-10 В) и контакт заземления (GND). При использовании аналогового выхода напряжения рекомендуется использовать источник питания с напряжением 20-24 В.



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

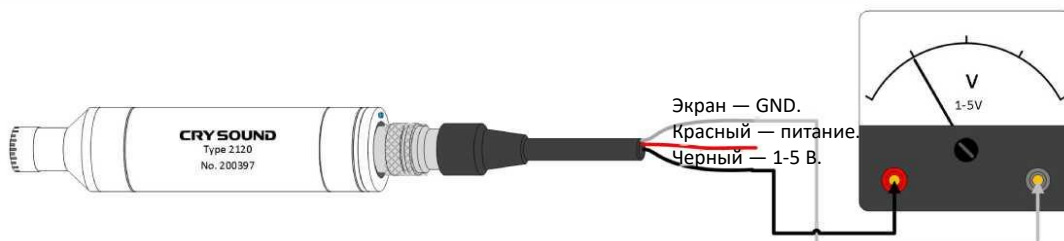


Рис 7.2 Схема подключения аналогового выхода напряжения

Сенсор с аналоговым выходом напряжения — 1-5 В, 2-10 В (опция)

Формула определения SPL по напряжению:

(1–5 В)

(2–10 В)

Где

- SPL: фактическое значение уровня звукового давления
- U: значение напряжения на аналоговом выходе

Значения SPL для некоторых значений напряжения приведены в таблице ниже:

Напряжение 1-5 В	Напряжение 2-10 В	SPL (дБ SPL)
1	2	20
1,5	3	35
2	4	50
2,5	5	65
3	6	80
3,5	7	95
4	8	110
4,5	9	125
5	10	140

8. Калибровка

Порядок калибровки:

1. Возьмите акустический калибратор CRY5611 (1 кГц, 94 дБ).
2. Подключите акустический сенсор.
3. Откройте акустический калибратор и вставьте в него сенсор.
4. Жажмите кнопку на задней панели сенсора на 1-2 секунды. Мигающий индикатор покажет, что калибровка началась.
5. Если задний индикатор мигает быстрее, чем во время запуска, то калибровка не выполнена.

Требуется повторить процесс еще раз. Если задний индикатор мигает медленно, то калибровка прошла успешно.



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru



Акустический калибратор

1. Подключите питание акустического сенсора.
2. Откройте акустический калибратор и вставьте в него сенсор.
3. Зажмите кнопку на задней панели сенсора на 1-2 секунды. Мигающий индикатор покажет, что калибровка началась.

Питание подключено

Рис 8.1 Калибровка сенсора

9. Назначение контактов выводов

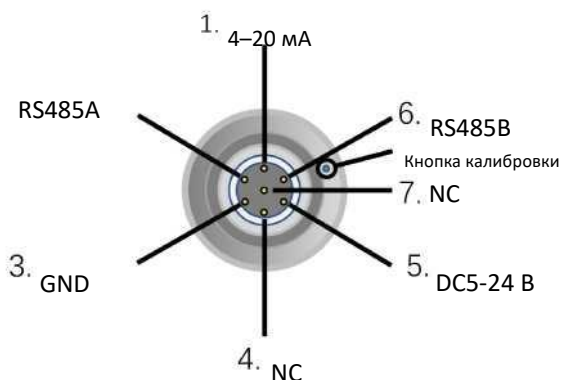


Рис 9.1 Назначение контактов заднего порта акустического сенсора

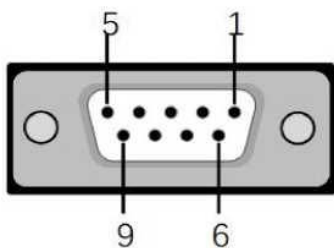
Для удобства на другом конце кабеля расположен разъем DB9. Назначение контактов порта DB9:



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
 тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
 e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru



- 1 RS-485A
- 2 RS-485B
- 3 --
- 4 --
- 5 GND
- 6 Пост. ток: 5-20 В
- 7 4-20 мА
- 8 --
- 9 --

Рис 9. Назначение контактов интерфейса DB9

Назначение контактов и цвета кабеля интерфейса DB9

Контакт	Назначение	Цвет
1	RS485A	Зеленый
2	RS485B	Белый
3	Нет	
4	Нет	
5	GND	Экран
6	5-24 В пост. тока	Красный
7	4-20 мА	Черный
8	Нет	
9	Нет	

10. Комплект поставки

В комплект поставки входит следующее:

№	Наименование	Количество
1	Акустический сенсор (CRY2120)	1
2	Ветрозащитный экран	1
3	Адаптер для порта DB9	1
4	Стандартный кабель (2 м)	1
5	Руководство по эксплуатации (печатная версия)	1
6	Квитанция о доставке и гарантийный талон	1



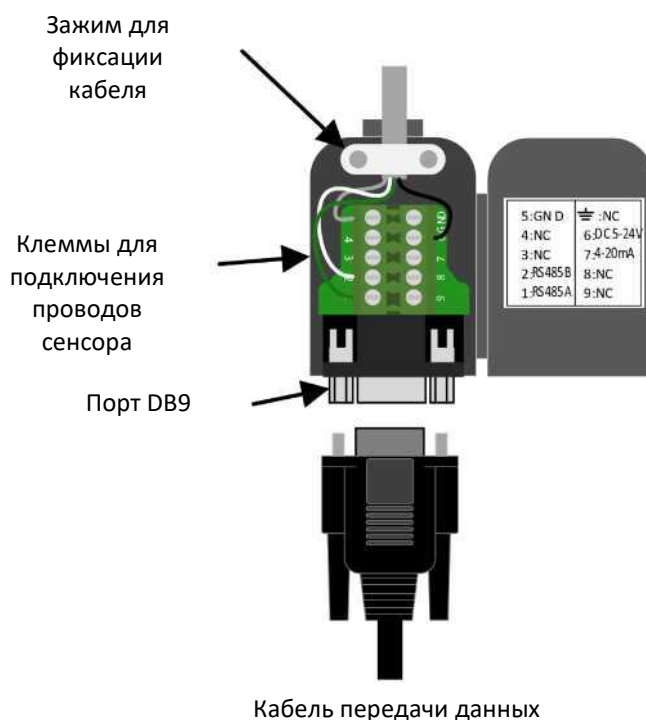
ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Приложение 1. Использование адаптера для порта DB9

Чтобы упростить подключение сенсора, в комплект поставки входит адаптер для стандартного разъема DB9 со свободными клеммами. После подключения проводов сенсора к клеммам адаптера в соответствии с разделом 9 закрепите кабель белым зажимом и затяните черные винты на нем в последовательности от внешнего к внутреннему.





ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

Приложение 2. Алгоритм проверки CRC протокола связи Modbus RTU

```
static const unsigned char aucCRCHi[] = {  
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80,  
    0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1,  
    0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00,  
    0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80,  
    0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,  
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,  
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,  
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,  
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40  
};  
  
static const unsigned char aucCRCLo[] = {  
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC,  
    0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09, 0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19,  
    0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7,  
    0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3, 0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32,  
    0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A, 0x3B,  
    0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,  
    0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26, 0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0,  
    0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD,  
    0x6D, 0xAF, 0x6F, 0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B,  
    0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5, 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72,  
    0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97,  
    0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58,  
    0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C, 0x44, 0x84,  
    0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
```



ООО "АСМ тесты и измерения"

Измерительные приборы и испытательное оборудование

127287 г. Москва, Петровско-Разумовский проезд, д.29, стр.4
тел.: +7 (495) 665-75-98, факс: +7 (495) 733-90-48
e-mail: info@asm-tm.ru, www.asm-tm.ru

```
};  
  
unsigned short int usMBCRC16 (unsigned char * pucFrame, unsigned short int usLen )  
{  
    unsigned char ucCRCHi = 0xFF;  
    unsigned char ucCRCLo = 0xFF;  
    int iIndex;  
  
    while( usLen--){  
        iIndex = ucCRCLo ^ *( pucFrame++ );  
        ucCRCLo = ( UCHAR )( ucCRCHi ^ aucCRCHi[iIndex] );  
        ucCRCHi = aucCRCLo[iIndex];  
    }  
    return (unsigned short int)( ucCRCHi << 8 | ucCRCLo );  
}
```