

Интерфейс Описание Модуль датчика Sensirion SCD30

Датчик CO₂, влажности и температуры

Технология датчика NDIR CO₂

Встроенный датчик температуры и влажности

Лучшее соотношение производительности

и цены Двухканальное обнаружение для

превосходной стабильности Малый форм-фактор:

35 мм x 23 мм x 7 мм Точность датчика CO₂: $\pm (30$

ppm + 3%) Полностью откалиброван с цифровым интерфейсом UART или I2C



Содержание

1 Описание цифрового интерфейса

1.1 Протокол I2C 1.2

Протокол Modbus 1.3 Протокол

PWM 1.4 Команды

датчиков 1.5 Преобразование

сигналов в физические значения 2 Важные

замечания 2.1 Предупреждение,

травмы 2.2 Меры предосторожности по

электростатическому разряду

2.3 Гарантия 3 Штаб-

квартира и дочерние компании

1 Описание цифрового интерфейса с цифровой

интерфейс SCD30 совместим с протоколом I2C и протоколом Modbus. Для выбора протокола Modbus контакт SEL должен быть подключен к напряжению VDD во время включения модуля датчика SCD30. Не возможно переключить протокол с VDD во время работы. Пожалуйста, обратитесь к техническому описанию.

1.1 Протокол I2C

Максимальная скорость I2C составляет 100 кГц, и мастер должен поддерживать растяжение тактовой частоты. Sensirion рекомендует использовать SCD30 со скоростью передачи 50 кГц или меньше. Период растяжения часов в кадрах записи и чтения составляет 30 мс, однако из-за внутренних процессов калибровки максимальное растяжение часов на 150 мс может происходить один раз в день. Подробную информацию о протоколе I2C с микросхемкой NXP I2C1. SCD30 не поддерживает уловия повторного запуска. Растяжение часов необходимо для запуска микроконтроллера и может происходить перед каждым ACK. Растяжение часов I2C должно быть реализовано в соответствии с микросхемкой NXP. Время записи < 2 с.

1.1.1 I2C-адрес

После включения датчика адрес I2C модуля устанавливается на адрес 0x61.

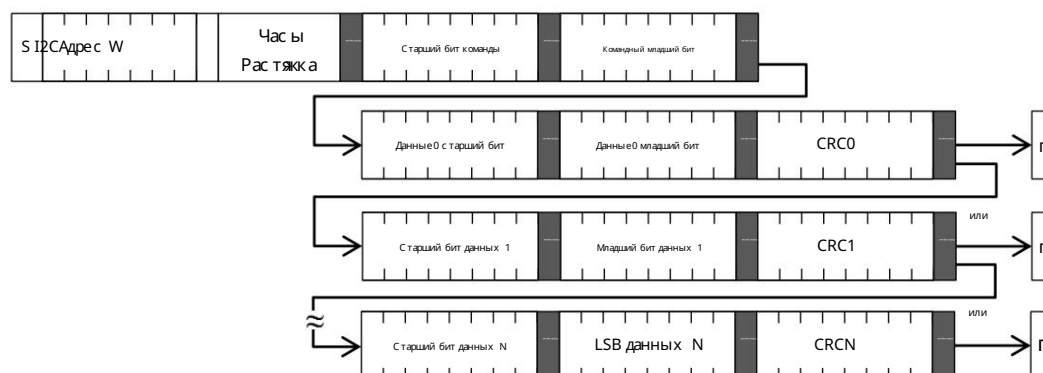
1.1.2 Последовательность I2C

Команды, выдаваемые мастером I2C, являются 16-битными с необязательным параметром. Данные, отправляемые мастеру, защищены CRC. Это также относится к аргументам данных, отправляемым на датчик, с главой 1.1.3 для четной контрольной суммы CRC. 2-байтовые данные, отправленные или полученные датчиком, всегда сопровождаются 8-битной CRC. Примеры показаны ниже.



1 http://www.nxp.com/documents/user_manual/UM10204.pdf

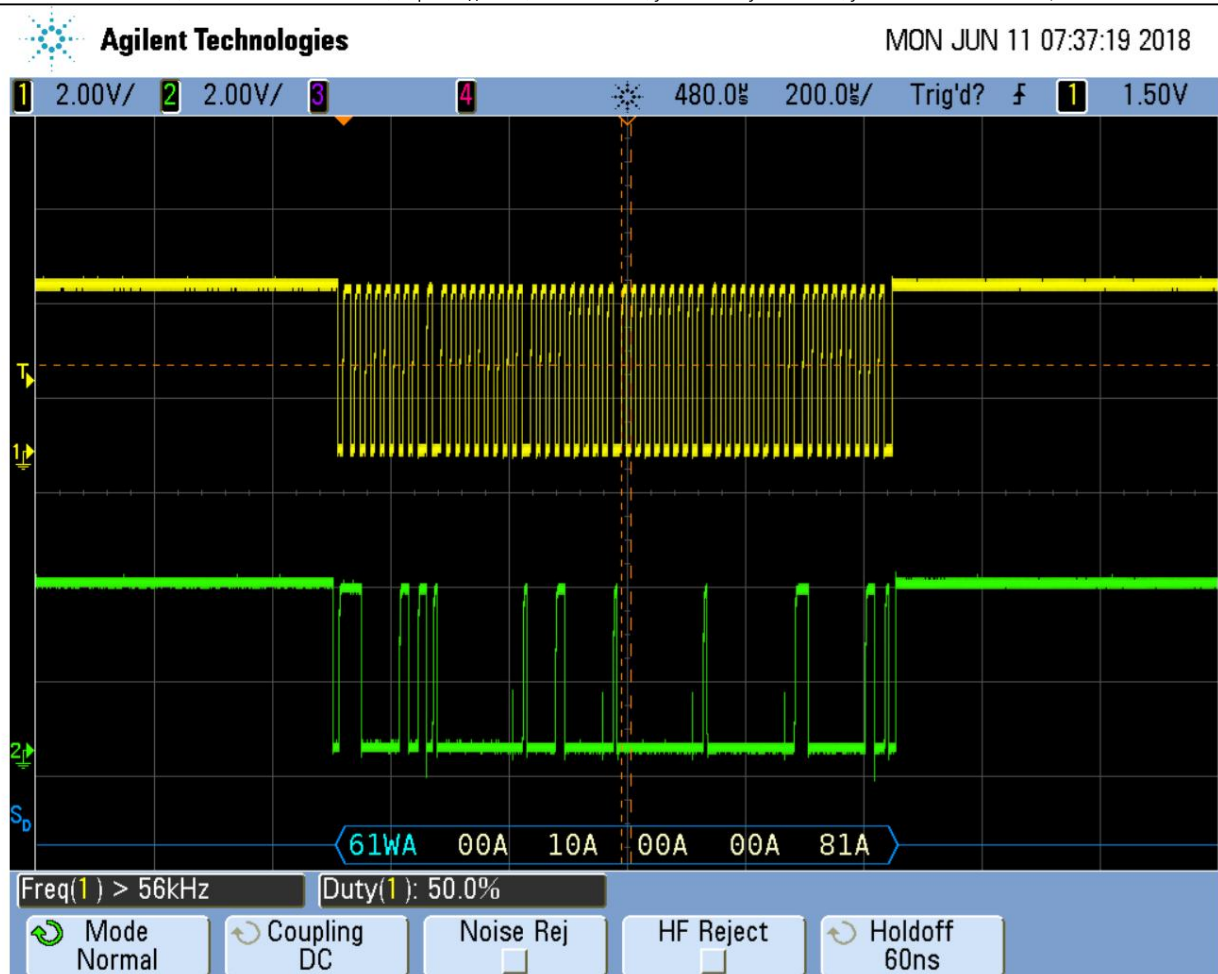
I2C записывает 16-битную команду с аргументами



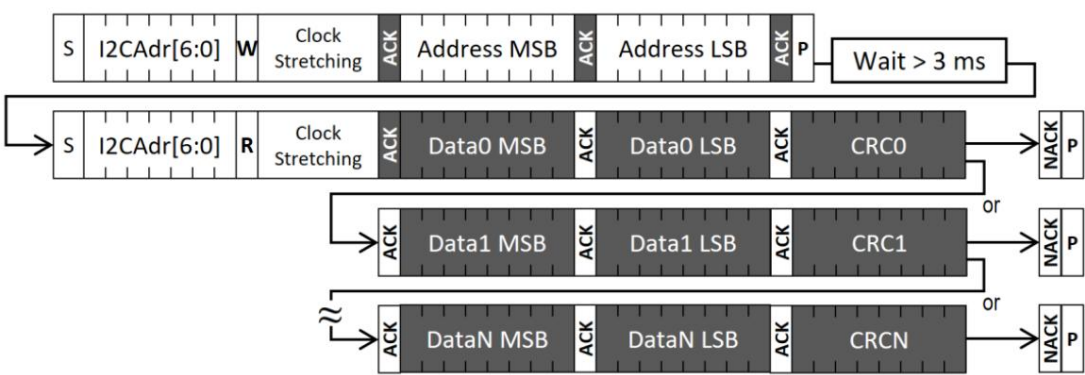
Пример: запуск непрерывного измерения (давление = 0 мбар)

СТАРТ 0xC2 0x00 0x10 0x00 0x00 0x81 СТОП

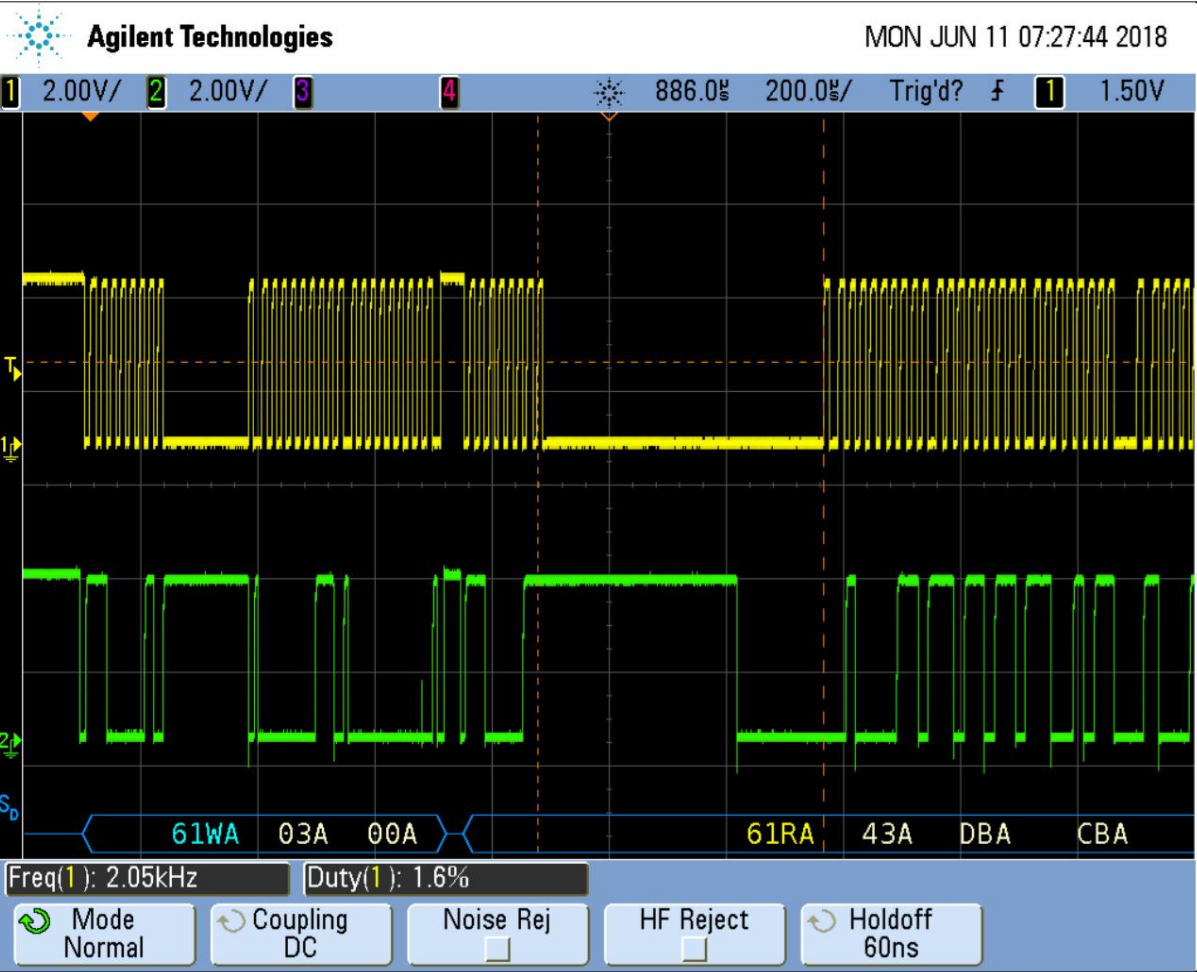
(Красный: запись заголовка; Синий: чтение заголовка; Черный: данные; Зеленый: CRC; условие запуска: START; условие остановки: STOP)



I2C читает несколько 16-битных слов



Пример: Чтение измерения (пример с 439 частот на миллион, относительная влажность 48,8 %, 27,2 °C)
START 0xC2 0x03 0x00 STOP START 0xC3 0x43 0xDB 0xCB 0x8C 0x2E 0x8F 0x41 0xD9 0x70 0xE7 0xFF 0xF5 0x42 0x43 0xBF 0x3A 0x1B 0x74 STOP (красный: запись заголовка; синий: чтение заголовка; Черный: данные; Зеленый: CRC; Условие запуска: START; Условие остановки: STOP)



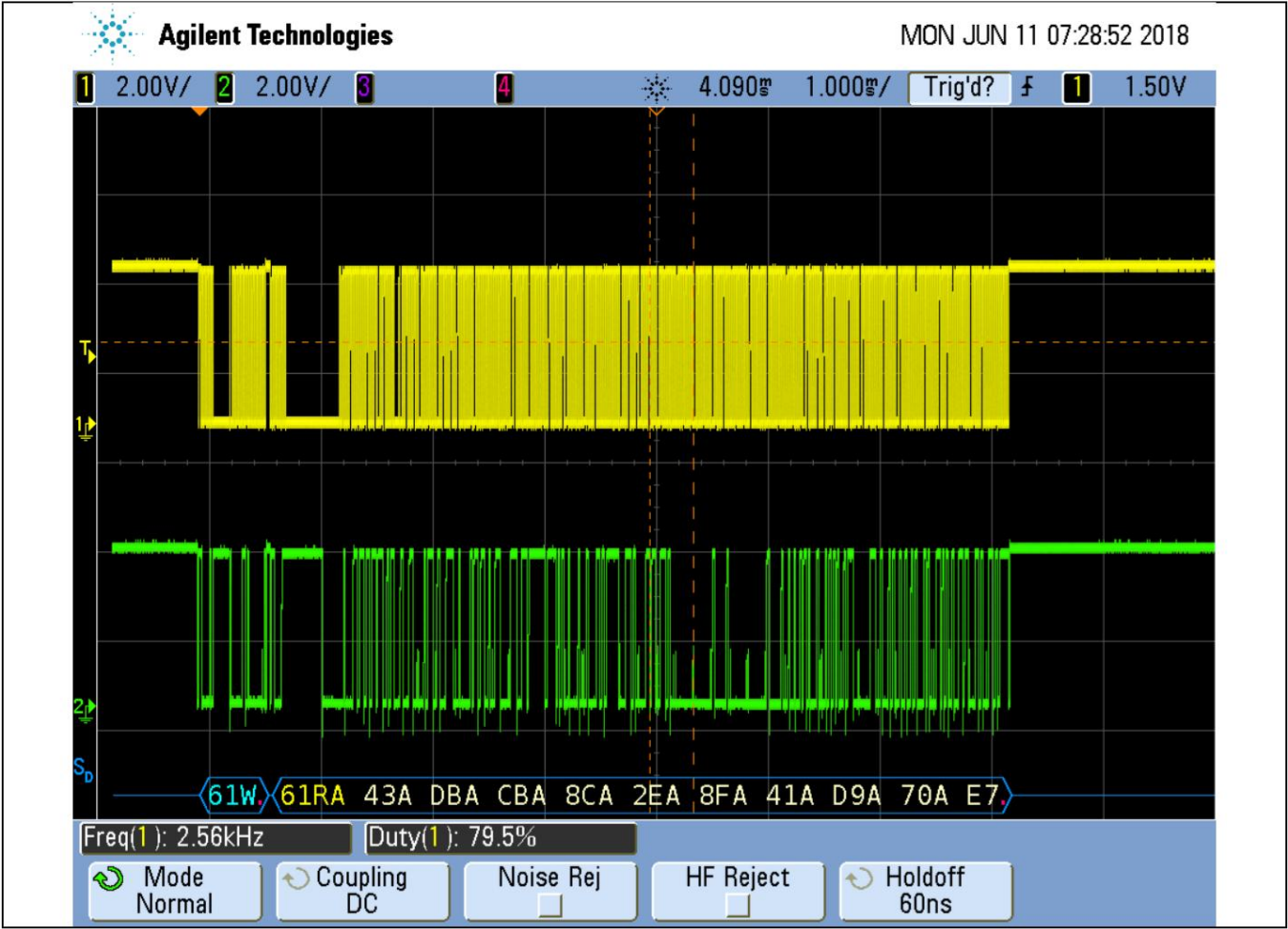


Таблица 1 I2C запись и чтение коммуникационных кадров. SDA управляется мастером I2C в светлых блоках и датчиком в темных блоках.

1.1.3 Расчет контрольной суммы I2C

Байт контрольной суммы для SDA генерируется алгоритмом CRC с следующими свойствами:

Значение предшествующей команды	
Имя	CRC-8
Защищенные данные	читать данные
Ширина	8 бит
Полиномиальный	0x31 (x8 + x5 + x4 + 1)
Инициализация	0xFF
Отражение ввода	ложь
Отражение вывода	ложь
Окончательный XOR	0x00
Пример	CRC(0xBEF) = 0x92

1.2 Протокол Modbus Для выбора

протокола Modbus контакт SEL необходимо подключить к напряжению VDD. Пожалуйста, обратитесь к техническому описанию.

Поддерживаемая скорость передачи составляет 19200 бод с 8 битами данных, 1 стартовым битом и 1 стоповым битом, без бита четности.

Более подробную информацию о протоколе Modbus можно найти здесь:

Описание	Связь
Общее введение	http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf
Генератор кадров Modbus	http://modbus.rapidscada.net/
Генератор CRC Modbus	https://www.lammertbies.nl/comm/info/crc-calculation.html

1.2.1 Адрес Modbus

Адрес Modbus 0x61.

1.2.2 Функциональные коды Modbus

Доступные функциональные коды

Код функции	Описание
3	Чтение регистров хранения
4	Чтение входных регистров
6	Запись в единичные регистры хранения

1.3 Выход PWM SCD30

имеет возможность считывать концентрацию CO2 через протокол PWM. Во время работы SCD30 должен быть подключен через контакт VDD (напряжение питания), контакт GND (земля) и контакт PWM. Информацию о назначении контактов см. в техпаспорте.

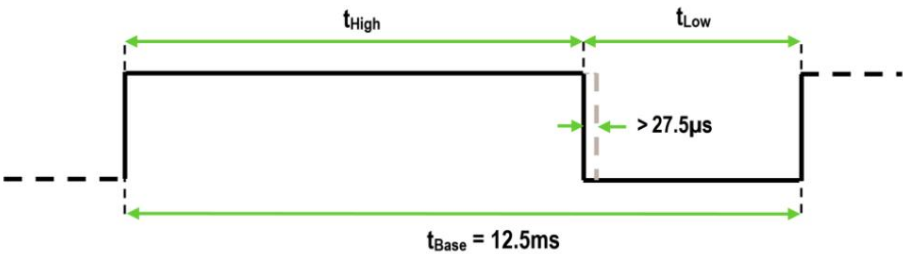
1.3.1 Конфигурация датчика и запуск измерения SCD30 должен быть

с конфигурирован через протокол I2C или Modbus в соответствии с этим описанием интерфейса. Это может быть сделано либо с помощью системы, либо, альтернативно, на бортовой линии с помощью временных контактов разъема. Выход датчика представляет только после отправки команды запуска измерения на SCD30.

1.3.2 Технические характеристики ШИМ-выхода

Ниже приведены технические характеристики протокола ШИМ. Выходной сигнал можно преобразовать, либо напрямую измерив длительность импульса, либо, альтернативно, используя фильтр нижних частот и измерив выходное напряжение.

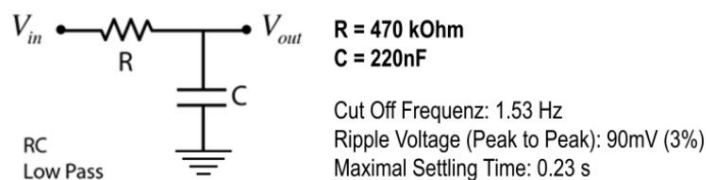
Базовая частота	80 Гц
рабочий цикл	линейный от 0 до 100% (от 0 до 5000 частей на миллион)
Минимальный размер шага рабочего цикла	11 частей на миллион
Выход	3.0V Push/Pull Драйвер
Преобразование сигнала	Концентрация CO2 [частей на миллион] = $\frac{hh}{\text{}} \cdot 5'000$



1.3.3 Параметризация фильтра нижних частот

Обычно сигнал ШИМ преобразуется в сигнал напряжения через фильтр нижних частот. При преобразовании сигнала ШИМ в напряжение / сигнал концентрации CO₂ определяется следующим образом: концентрация CO₂ [ppm] = 5 × 000.

Поскольку существует неотъемлемый компромисс между временем установления пульсаций и потребляемым током, идеальная параметризация фильтра нижних частот различается в зависимости от приложения. Тем не менее, ниже приведен пример набора параметров для фильтра нижних частот первого порядка.



1.4 Команды датчика

Набор команд SCD30 определяется следующим образом. Все команды доступны через Modbus и I2C.

- Запуск непрерывного измерения оптической компенсации давления окружающей среды
- Остановить непрерывное измерение
- Установить интервал измерения
- Получить статус готовности данных
- Прочитать измерение
- (Де-) Активировать непрерывный расчет эталонного значения для автоматической самокалибровки (ASC)
- Установите внешнее эталонное значение для принудительной повторной калибровки (FRC)
- Установите смещение температуры для тройного датчика относительной влажности/температуры.
- Компенсация высоты
- Читать версию прошивки
- Мягкий сброс

1.4.1 Запуск непрерывного измерения опциональной компенсации давления окружающей среды

Запускает непрерывное измерение SCD30 концентрации CO₂, влажности и температуры. Данные измерений, не считанные с датчика, будут перезаписаны. Интервал измерения устанавливается с помощью команды, описанной в главе 1.4.3, начальная скорость измерения составляет 2 с.

Состояние непрерывного измерения сохраняется энергонезависимой памяти. Когда датчик выключен, когда активен режим непрерывного измерения SCD30 будет непрерывно измерять после повторного включения без отправки команды измерения.

Значение измерения CO₂ может быть компенсировано давлением окружающей среды путем подачи на датчик значения давления в мбар. Установка давления окружающей среды перезапишет предыдущие настройки компенсации высоты. Установка аргумента на ноль деактивирует компенсацию давления окружающей среды (давление окружающей среды по умолчанию = 1013,25 мбар). Для установки нового давления окружающей среды при непрерывном измерении команда должна быть записана в SCD30.

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C		0x0010 аргумент		Формат: uint16 Двух типов диапазон: 0 & [700 ... 1400]. Давление в мбар.	Запускает непрерывное измерение. Давление окружающей среды компенсируется параметром настройки. аргумент = 0 деактивирует компенсацию давления
Код функции	протокола	Адрес	Данные для записи		
Modbus 6		0x0036	0x0000 или давление в мбар		

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и чтения								Описание
I2C	Начинать	Писать	Команда	CMS	Давление	Давление	CRC-с топ	
	Начинать	Заголовок	Старший	Младший	Старший	Младший	0x81 С топ	
Modbus	Запрос:							Начать непрерывное измерение без компенсации давления окружающей среды
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	
	Адрес	на	SS	SS	Старший	Младший	младший бит	
	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	младший бит	Старший бит	
Modbus	Ответ:							
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	
	Адрес 0x61	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	младший бит	
		0x06	бит 0x00	бит 0x36	бит 0x00	бит 0x00	Старший бит 0x60	

1.4.2 Ос тановить непрерывное измерение

Ос танавливает непрерывное измерение SCD30.

Команда протокола (шестнадцатеричная)	Описание
I2C	0x0104, без аргумента
Код функции протокола Адрес	Данные для записи
Modbus 6	0x0037 0x0001

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и		Описание																									
I2C	<table><tr><td>Начинать</td><td>Писать</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td>Ос танавливает</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>старший бит</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Старт 0x02</td><td></td><td>Младший бит 0x01 0x04</td><td></td><td>Ос танавливает</td></tr></table>		Начинать	Писать	Команда	Команда	Ос танавливает		Заголовок	старший бит			Старт 0x02		Младший бит 0x01 0x04		Ос танавливает										
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Ос танавливает																						
	Заголовок	старший бит																									
Старт 0x02		Младший бит 0x01 0x04		Ос танавливает																							
Modbus	Запрос :		Ос танавливает непрерывное измерение.																								
	<table><tr><td>Раб</td><td>Функ ц ия</td><td>Адрес</td><td>Адрес</td><td>С одержание</td><td>С одержание</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес 0x61</td><td>Код</td><td>Старший</td><td>младший</td><td>Старший</td><td>младший</td><td>младший</td><td>Старший</td></tr><tr><td></td><td>0x06</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x37</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x01</td><td>бит 0xF0</td><td>бит 0x64</td></tr></table>			Раб	Функ ц ия	Адрес	Адрес	С одержание	С одержание	CRC	CRC	Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший	Старший		0x06	бит 0x00	бит 0x37	бит 0x00	бит 0x01	бит 0xF0	бит 0x64
Раб	Функ ц ия	Адрес	Адрес	С одержание	С одержание	CRC	CRC																				
Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший	Старший																				
	0x06	бит 0x00	бит 0x37	бит 0x00	бит 0x01	бит 0xF0	бит 0x64																				
	Ответ:																										
	<table><tr><td>Раб</td><td>Функ ц ия</td><td>Адрес</td><td>Адрес</td><td>С одержание</td><td>С одержание</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес 0x61</td><td>Код</td><td>Старший</td><td>младший</td><td>Старший</td><td>младший</td><td>младший бит</td><td></td></tr><tr><td></td><td>0x06</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x37</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x01</td><td>Старший бит 0xF0 0x64</td><td></td></tr></table>		Раб	Функ ц ия	Адрес	Адрес	С одержание	С одержание	CRC	CRC	Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший бит			0x06	бит 0x00	бит 0x37	бит 0x00	бит 0x01	Старший бит 0xF0 0x64		
Раб	Функ ц ия	Адрес	Адрес	С одержание	С одержание	CRC	CRC																				
Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший бит																					
	0x06	бит 0x00	бит 0x37	бит 0x00	бит 0x01	Старший бит 0xF0 0x64																					

1.4.3 Ус тановить интервал измерения

Ус танавливает интервал, используемый датчиком SCD30 для измерения в режиме непрерывного измерения (см. главу 1.4.1). Начальное значение равно 2 с.

Выбранный интервал измерения сохраняется энергонезависимой памяти и, таким образом, не сбрасывается до его следующего значения после включения питания.

Протокол	Команда (шестнадцатеричная)	Аргумент	Описание
I2C	0x4600 аргумент	Формат: unit16 Интервал в секундах.	Ус танавливает интервал для режима непрерывного измерения Стандартный интервал измерения равен 2.
Протокол	Код функции Адрес	Данные для записи	
Modbus	6	0x0025 аргумент	Допустимый диапазон: [2 ... 1800] задается 2 байтами в порядке MSB, LSB.

Примеры полной последовательности:

Протокол	Данные для записи	Описание																																																									
I2C	<p>Устанавливать интервал измерения</p> <table><tr><td>Начинать</td><td>Писать</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td>Интервал</td><td>Интервал</td><td>CRC-с топ</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший бит</td><td>Младший бит</td><td>Старший</td><td>LSB</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Старт 0x02 0x46 0x00</td><td></td><td></td><td></td><td>бит 0x00</td><td>0x02 0xE3 0x00</td><td>С топ</td><td></td></tr></table> <p>Получить интервал измерения</p> <p>Писать:</p> <table><tr><td>Начинать</td><td>Писать</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td>Описание</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший бит</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Старт 0x02</td><td></td><td>Младший бит 0x46 0x00</td><td></td><td>Описание</td></tr></table> <p>Читать:</p> <table><tr><td>Начинать</td><td>Читать</td><td>Интервал</td><td>Интер</td><td>CRC</td><td>Описание</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший бит</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Старт 0x03</td><td></td><td>Младший бит 0x00 0x02 0xE3</td><td></td><td></td><td>Описание</td></tr></table>	Начинать	Писать	Команда	Команда	Интервал	Интервал	CRC-с топ			Заголовок	Старший бит	Младший бит	Старший	LSB			Старт 0x02 0x46 0x00				бит 0x00	0x02 0xE3 0x00	С топ		Начинать	Писать	Команда	Команда	Описание		Заголовок	Старший бит			Старт 0x02		Младший бит 0x46 0x00		Описание	Начинать	Читать	Интервал	Интер	CRC	Описание		Заголовок	Старший бит				Старт 0x03		Младший бит 0x00 0x02 0xE3			Описание	<p>Устанавливаете интервал измерения на 2 с</p>
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Интервал	Интервал	CRC-с топ																																																				
		Заголовок	Старший бит	Младший бит	Старший	LSB																																																					
	Старт 0x02 0x46 0x00				бит 0x00	0x02 0xE3 0x00	С топ																																																				
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Описание																																																						
		Заголовок	Старший бит																																																								
	Старт 0x02		Младший бит 0x46 0x00		Описание																																																						
	Начинать	Читать	Интервал	Интер	CRC	Описание																																																					
		Заголовок	Старший бит																																																								
	Старт 0x03		Младший бит 0x00 0x02 0xE3			Описание																																																					

Modbus	Устанавливает интервал измерения						
	Запрос:						
	Раб Адрес SS	Функция на Код	Адрес SS Старший	Адрес SS Младший	Содержание Старший	Содержание Младший	CRC младший бит CRC старший бит
	0x61	0x06	бит 0x00	бит 0x25	бит 0x00	бит 0x02	0x10 0x60
	Ответ:						
	Раб Адрес 0x61	Функция Код	Адрес Старший	Адрес Младший	Содержание Старший	Содержание Младший	CRC младший бит CRC старший бит
Получить интервал измерения							
Modbus	Запрос:						
	Раб Адрес	Функция Код	Адрес Старший бит	Адрес Младший бит	Номер регистр с MSB	Номер регистр с LSB	CRC младший бит CRC старший бит
	0x61	0x03	0x00	0x25	0x00	0x01	0x9C 0x61
	Ответ:						
	Раб Адрес	Функция Код		Содержание Старший	Содержание Младший	CRC младший	CRC Старший
	0x61 0x03		Количество байт	бит 0x02	бит 0x02	бит 0x09	бит 0x8D

1.4.4 Получить статус готовности данных

Команда готовности данных используется для определения возможности считывания измерения из буфера датчика. В каждый раз, когда есть измерение, доступное из внутреннего буфера, эта команда возвращает 1 и 0 в противном случае. Как только измерение будет считано, возвращаемое значение изменится на 0. Обратите внимание, что заголовок чтения должен быть отправлен с задержкой > 3 мс после последовательности записи.

Перед считыванием измеренных значений рекомендуется использовать байт готовности данных.

Адрес протокола (шестнадцатеричный)	Описание
I2C	0x0202, аргумент не нужен
Код функции протокола	Адрес
Modbus 3	0x0027

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи/чтения	Описание
I2C	Писать:
	Начинать Писать Команда Команда Остановиться
	Начинать Заголовок Старший Младший
	Начинать 0xC2 бит 0x02 бит 0x02 Остановиться
I2C	Читать:
	Начинать Читать Данные Данные CRC Остановиться
	Начинать Заголовок Готовый Готовый
	Начинать 0xC3 бит 0x00 бит 0x01 0xB0 Остановиться
Modbus	Запрос:
	Раб Функция Адрес Адрес Количество Количество CRC CRC
	Адрес Код Старший бит Младший бит
	0x61 0x03 0x00 0x27 регистров MSB регистров LSB 0x00 0x8D 0xA1
Modbus	Ответ:
	Раб Функция Адрес Содержание Содержание CRC CRC
	Адрес 0x61 Код Старший Младший
	0x03 Количество байт 0x02 бит 0x01 Старший бит 0xF9 0x8C

I2C: SDA контролируется датчиком I2C в светлых блоках и датчиком в темных блоках.

1.4.5 Чтение измерения

Когда доступны новые данные измерений, их можно считать с помощью следующей команды. Обратите внимание, что заголовок чтения должен быть отправлен с задержкой > 3 мс после последовательности записи. Убедитесь, что измерение завершено, прочитав бит состояния готовности данных перед считыванием.

Адрес протокола (шестнадцатеричный)		Описание
I2C	0x0300, аргумент не нужен	Считывает однократное измерение концентрации CO2.
Код функции протокола	Адрес	
Modbus 3	0x0028 - 0x002D	

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и/чтения							Описание																																																						
I2C	<div>Писать:</div> <table><tr><td>Начинать</td><td>Писать Заголовок</td><td>Команда Старший</td><td>Команда младший</td><td colspan="2">Остановиться</td></tr><tr><td>Начинать</td><td>0xC2</td><td>бит 0x03</td><td>бит 0x00</td><td colspan="2">Остановиться</td></tr></table> <div>Читать:</div> <table><tr><td>Начинать</td><td>Читать Заголовок</td><td>CO2 MMSB</td><td>CO2 MLSB</td><td>CRC</td><td>CO2 младший</td><td>CO2 LLSB</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Начинать</td><td>0xC3</td><td>0x43</td><td>0xDB</td><td>0xCB</td><td>бит 0x8C</td><td>0x2E</td><td>0x8F</td></tr></table> <table><tr><td>T MMSB</td><td>T младший</td><td>CRC</td><td>T младший</td><td>T LLSB</td><td>CRC</td></tr><tr><td>0x41</td><td>разряд 0xD9</td><td>0x70</td><td>бит 0xE7</td><td>0xFF</td><td>0xF5</td></tr></table> <table><tr><td>Правый канал MMSB</td><td>Правый канал MLSB</td><td>CRC</td><td>Правый канал младший</td><td>Правый канал LLSB</td><td>CRC-с топ</td><td></td></tr><tr><td>0x42</td><td>0x43</td><td>0xBF</td><td>бит 0x3A</td><td>0x1B</td><td>0x74</td><td>Остановиться</td></tr></table>						Начинать	Писать Заголовок	Команда Старший	Команда младший	Остановиться		Начинать	0xC2	бит 0x03	бит 0x00	Остановиться		Начинать	Читать Заголовок	CO2 MMSB	CO2 MLSB	CRC	CO2 младший	CO2 LLSB	CRC	Начинать	0xC3	0x43	0xDB	0xCB	бит 0x8C	0x2E	0x8F	T MMSB	T младший	CRC	T младший	T LLSB	CRC	0x41	разряд 0xD9	0x70	бит 0xE7	0xFF	0xF5	Правый канал MMSB	Правый канал MLSB	CRC	Правый канал младший	Правый канал LLSB	CRC-с топ		0x42	0x43	0xBF	бит 0x3A	0x1B	0x74	Остановиться	<div>Пример с возвратом датчика:</div> <div>Концентрация CO2 = 439 частей на миллион</div> <div>Влажность = 48,8 % Температура = 27,2 °C</div>
	Начинать	Писать Заголовок	Команда Старший	Команда младший	Остановиться																																																								
	Начинать	0xC2	бит 0x03	бит 0x00	Остановиться																																																								
	Начинать	Читать Заголовок	CO2 MMSB	CO2 MLSB	CRC	CO2 младший	CO2 LLSB	CRC																																																					
Начинать	0xC3	0x43	0xDB	0xCB	бит 0x8C	0x2E	0x8F																																																						
T MMSB	T младший	CRC	T младший	T LLSB	CRC																																																								
0x41	разряд 0xD9	0x70	бит 0xE7	0xFF	0xF5																																																								
Правый канал MMSB	Правый канал MLSB	CRC	Правый канал младший	Правый канал LLSB	CRC-с топ																																																								
0x42	0x43	0xBF	бит 0x3A	0x1B	0x74	Остановиться																																																							
Modbus	<div>Запрос</div> <table><tr><td>Рабочий Адрес</td><td>Функция Код</td><td>Адрес старший бит</td><td>Адрес младший бит</td><td>Номер регистра с MSB</td><td>Номер регистра с LSB</td><td>CRC младший бит</td><td>CRC старший бит</td></tr><tr><td>0x61</td><td>0x03</td><td>0x00</td><td>0x28</td><td>0x00</td><td>0x06</td><td>0x4C 0x6C</td><td></td></tr></table> <div>Ответ:</div> <table><tr><td>Рабочий Адрес</td><td>Функция Код</td><td>Число байтов CO2</td><td>CO2 MMSB</td><td>CO2 MLSB</td><td>CO2 MMSB</td><td>CO2 LLSB</td></tr><tr><td>0x61</td><td>0x03</td><td>0x0C 0x43</td><td></td><td>0xDB</td><td>0x8C 0x2E</td><td></td></tr></table> <table><tr><td>T MMSB</td><td>T MLSB</td><td>T MMSB</td><td>T LLSB</td><td>Правый канал MMSB</td><td>Правый канал MLSB</td><td>Правый канал MMSB</td><td>Правый канал LLSB</td></tr><tr><td>0x41</td><td>0xD9</td><td>0xE7 0xFF</td><td>0x42</td><td></td><td>0x43 0x3A</td><td>0x1B</td><td></td></tr></table> <table><tr><td>CRC младший бит</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Старший бит 0x50</td><td>0x07</td></tr></table>						Рабочий Адрес	Функция Код	Адрес старший бит	Адрес младший бит	Номер регистра с MSB	Номер регистра с LSB	CRC младший бит	CRC старший бит	0x61	0x03	0x00	0x28	0x00	0x06	0x4C 0x6C		Рабочий Адрес	Функция Код	Число байтов CO2	CO2 MMSB	CO2 MLSB	CO2 MMSB	CO2 LLSB	0x61	0x03	0x0C 0x43		0xDB	0x8C 0x2E		T MMSB	T MLSB	T MMSB	T LLSB	Правый канал MMSB	Правый канал MLSB	Правый канал MMSB	Правый канал LLSB	0x41	0xD9	0xE7 0xFF	0x42		0x43 0x3A	0x1B		CRC младший бит	CRC	Старший бит 0x50	0x07					
	Рабочий Адрес	Функция Код	Адрес старший бит	Адрес младший бит	Номер регистра с MSB	Номер регистра с LSB	CRC младший бит	CRC старший бит																																																					
	0x61	0x03	0x00	0x28	0x00	0x06	0x4C 0x6C																																																						
	Рабочий Адрес	Функция Код	Число байтов CO2	CO2 MMSB	CO2 MLSB	CO2 MMSB	CO2 LLSB																																																						
0x61	0x03	0x0C 0x43		0xDB	0x8C 0x2E																																																								
T MMSB	T MLSB	T MMSB	T LLSB	Правый канал MMSB	Правый канал MLSB	Правый канал MMSB	Правый канал LLSB																																																						
0x41	0xD9	0xE7 0xFF	0x42		0x43 0x3A	0x1B																																																							
CRC младший бит	CRC																																																												
Старший бит 0x50	0x07																																																												

SDA управляет ямстером I2C в светлых блоках и датчиком в темных блоках.

Поток с чтения I2C:

В таблице 2 показано расположение данных, считанных с датчика.

Используя I2C для чтения датчик будет передавать данные в заданном порядке.

Предыдущая команда	Последовательное чтение	Описание
Прочитать измерение	Byte1: конец энтрация CO2 MMSB Byte2: MLSB конец энтрация CO2 Байт 3: CRC Byte4: конец энтрация CO2 LMSB Байт 5: конец энтрация CO2 LLSB Байт 6: CRC Байт 7: MMSB температуры Байт 8: MLSB температуры Байт 9: CRC Байт 10: младший значащий бит температуры Байт 11: температура LLSB Байт 12: CRC Byte13: Влажность MMSB Byte14: Влажность MLSB Байт 15: CRC Byte16: Влажность LMSB Byte17: Влажность LLSB Байт 18: CRC	Таблица с чтением данных для I2C. Измерение конца энтрация CO2, влажности и температуры должно быть завершено до считывания

Таблица 2: Таблица с чтением данных I2C. Считывание данных измерения можно прервать, отправив NACK с последующим условием остановки после любого байта данных.

Пример: Конец энтрация CO2 400 частей на миллион с ответом 0x43c80000 в записи с обратным порядком байтов.

Поток с чтения Modbus:

Используя Modbus для чтения датчик будет передавать данные в заданном порядке.

Таблица 3: Таблица с чтением данных Modbus.

Предыдущая команда	Последовательное чтение	Описание
Прочитать измерение	Word0: CO2 MSW Word1: CO2 LSW Word2: Температура MSW Word3: Температура LSW Word4: Влажность MSW Word5: Влажность LSW Пример:	Таблица с чтением данных для I2C. Измерение конца энтрация CO2, влажности и температуры должно быть завершено до считывания

Конец энтрация CO2 400 ppm с ответом 0x43c80000 в записи с обратным порядком байтов.

1.4.6 (Отключение) Активация автоматической самокалибровки (ASC)

Непрерывную автоматическую самокалибровку можно (де-)активировать с помощью следующей команды. При активации в первый раз требуется минимум 7 дней, чтобы алгоритм мог найти свой начальный набор параметров для ASC. Датчик должен подвергаться воздействию свежего воздуха не менее 1 часа каждый день. Также в этот период нельзя отключать датчик от источника питания, иначе процедура поиска параметров калибровки будет прервана и ее придется начинать сначала. Успешно считанные параметры сохраняются энергонезависимой памятью SCD30, в результате чего после перезапуска каране найденные параметры для ASC сохраняются. Обратите внимание, что старые последние найденные параметры самокалибровки будут активно использоваться для самокалибровки независимо от состояния этой функции. Поиск нового параметра, установленного описанным здесь методом, всегда будет перезаписывать настройки внешней повторной калибровки (с м. г. лаву 0) и наоборот. Функция отключена по умолчанию.

Для правильной работы SCD30 должен регулярно находиться в свежем воздухе. Оптимальные условия работы задаются, когда датчик ежедневно в течение одного часа находится в свежем воздухе, чтобы ASC мог постоянно выполнять повторную калибровку. ASC работает только в режиме непрерывного измерения.

Состояние ACK сохраняется энергонезависимой памятью. Когда датчик отключается, когда ASC активирован, SCD30 продолжит автоматическую самокалибровку после повторного включения без отправки команды.

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C	0x5306 аргумент			Формат: uint16 «1»: активировать непрерывный ACK «0»: деактивировать непрерывный	См. примечания выше, функция отключена по умолчанию.
Код функции	Протокол	Адрес	Данные для записи	ACK	
Модбус-6		0x003A	Аргумент	ACK	

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи							Описание		
I2C	Деактивировать автоматическую самокалибровку								
	Начинать	Писать	Команда	Команда	ACK	ACK	CRC-с топ		
		Заголовок	старший бит		Старший	младший			
	Начинать	Младший	бит 0xC2 0x53 0x06		бит 0x00	бит 0x00	0x81 Стоп		
	Получить статус автоматической самокалибровки								
	Писать:								
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Оставшиеся				
		Заголовок	старший бит	LSB					
	Начинать	0xC2 0x53 0x06 Стоп							
	Читать:								
Начинать	Читать	ACK	ACK	CRC	Оставшиеся				
	Заголовок	старший бит							
Начинать	Младший бит 0xC3 0x00 0x00 0x81				Оставшиеся				
Modbus	Деактивировать автоматическую самокалибровку							Пример: деактивировать ASC	
	Запрос:								
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC		CRC
	Адрес 0x61	Код	старший	младший	старший	младший бит	младший бит		
		0x06	бит 0x00	бит 0x3A	бит 0x00	Старший бит 0x00 0xA0			0x67
	Ответ:								
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC		CRC
	Адрес 0x61	Код	старший	младший	старший	младший	младший бит		
		0x06	бит 0x00	бит 0x3A	бит 0x00	бит 0x00	Старший бит 0xA0 0x67		
	Получите автоматическую самокалибровку								
Запрос:									
Раб	Функция	Адрес	Адрес	Количество	Количество	CRC	CRC		
Адрес	Код	старший бит	младший бит			младший бит	старший бит		
0x61	0x03	0x00	0x3A	регистров MSB (0x00)	регистров LSB 0x01	0xAD 0xA7			
Ответ:									
Раб	Функция		Содержание	Содержание	CRC	CRC			
Адрес	Код		старший	младший	младший бит				
0x61 0x03		Количество байт 0x00	бит 0x00	бит 0x00	Старший бит 0x38 0x40				

Установите значение принудительной повторной калибровки (FRC)

Принудительная повторная калибровка (FRC) используется для компенсации дрейфа датчика, когда достигнуто эталонное значение концентрации CO₂ в непосредственной близости от SCD30. Для достижения наилучших результатов датчик должен работать в стабильной среде в непрерывном режиме с скоростью измерения 2 с в течение не менее двух минут, прежде чем подавать команду FRC и отправлять эталонное значение. Установка эталонной концентрации CO₂ с помощью описанного здесь метода всегда заменяет поправки от ASC (см. главу 1.4.6) и наоборот. Эталонная концентрация CO₂ должна находиться в диапазоне 400 ppm \leq FRC(CO₂) \leq 2000 ppm.

Метод FRC предполагает постоянное обновление калибровочной кривой CO₂, которое сохраняется после повторного включения датчика. Последнее использованное эталонное значение сохраняется в энергонезависимой памяти и может быть считано с помощью приведенной ниже последовательности команд. После повторного включения датчика команда вернет стандартное эталонное значение 400 частей на миллион.

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C		0x5204 аргумент		Формат: uint16 Концентрация CO ₂ в ppm	См. примечания выше.
Код функции	Адрес		Данные для записи		
Модбус-RTU		0x0039	Аргумент		

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и							Описание	
I2C	Установить значение принудительной повторной калибровки							
	Начинать	Писать Заголовок	Команда	Командный младший бит	FRC Старший	FRC LSB	CRC-с топ	
	Начинать	Старший бит	0xC2 0x52	0x04	бит 0x01	0xC2 0x50	С топ	
	Получить значение принудительной повторной калибровки							
	Писать:							
	Начинать	Писать Заголовок	Команда Старший	Командный младший бит	0x00000000			
	Начинать	0xC2	бит 0x52	0x04	0x00000000			
	Читать:							
	Начинать	Читать Заголовок	FRC Старший	FRC LSB CRC С топ				
	Начинать	0xC3	бит 0x01	0xC2	0x50	0x00000000		
Modbus	Установить значение принудительной повторной калибровки							Пример: Установите FRC с аргументом 450 ppm.
	Запрос:							
	Раб Адрес 0x61	Функция Код	Адрес Старший	Адрес младший	Содержание Старший	Содержание младший бит	CRC младший бит	
		0x06	бит 0x00	бит 0x39	бит 0x01	Старший бит 0xC2 0x00	0x66	
	Ответ:							
	Раб Адрес 0x61	Функция Код	Адрес Старший	Адрес младший	Содержание Старший	Содержание младший бит	CRC младший бит	
		0x06	бит 0x00	бит 0x39	бит 0x01	Старший бит 0xC2 0x00	0x66	
	Получить значение принудительной повторной калибровки							
	Запрос:							
	Раб Адрес	Функция Код	Адрес старший бит	Адрес младший бит	Количество	Количество	CRC младший бит	
							старший бит	
	0x61	0x03	0x00	0x39	регистров MSB 0x00	регистров LSB 0x00	0x47	
	Ответ:							
	Раб Адрес	Функция Код		Содержание Старший	Содержание младший	CRC младший бит	CRC	
	0x61 0x03		Количество байтов 0x02	бит 0x02	бит 0xC2	Старший бит 0xB8	0x4D	

Пример: Установите FRC с аргументом 450 ppm.

1.4.7 Установленное смещение температуры На

встроенный датчик RH/T влияет тепловой самонагрев SCD30 и других электрических компонентов. Встроенная конструкция изменяет тепловые свойства SCD30 таким образом, что при работе датчика в устройствах конечных пользователей могут возникать смещение температуры и влажности. Компенсационных эффектов достигается путем записи в датчик смещения температуры, обнаруженного при непрерывной работе устройств.

Значение смещения температуры сохраняется в энергонезависимой памяти. Последнее установленное значение будет использоваться для компенсации смещения температуры после повторного включения питания.

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C		0x5403 аргумент		Формат: uint16 Смещение температуры, единиц измерения [°C x 100], т.е. один тик соответствует 0,01°C.	См. примечания выше.
Код функции	протокола	Адрес	Данные для записи		
Modbus 6		0x003B	аргумент		

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и								Описание	
I2C	Набор	Писать	Команда	Команда	ШТ	ШТ	CRC-стоп		
	Температура	Заголовок	старший бит	младший бит	Компенсировать	Компенсировать			
	Смещение начала				Старший	LSB			
	Начинать	0xC2 0x54		0x03	бит 0x01	0xF4 0x33	Стоп		
	Получить температурное смещение								
	Писать:								
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Опционально				
		Заголовок		младший					
	Начинать	Старший бит	0xC2 0x54	бит 0x03	Опционально				
	Читать:								
Начинать	Читать	ШТ	ШТ	CRC	Опционально				
	Заголовок	Компенсировать	Компенсировать	младший					
Начинать	Старший бит	0xC3 0x01	бит 0xF4	0x33	Опционально				
Modbus	Установить смещение температуры								
	Запрос:								
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC	
	Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший бит	младший бит		
		0x06	бит 0x00	бит 0x3B	бит 0x01	Старший бит 0xF4 0xF	0xB0		
	Ответ:								
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC	
	Адрес 0x61	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший бит		
		0x06	бит 0x00	бит 0x3B	бит 0x01	бит 0xF4	Старший бит 0xF1 0xB0		
	Получить температурное смещение								
Запрос:									
Раб	Функция	Адрес	Адрес	Количество	Количество	CRC	CRC		
Адрес	Код	старший бит	младший бит			младший бит	старший бит		
0x61	0x03	0x00	0x3B	регистров	MSB регистров	LSB 0x01 0xFC	0x67		
Ответ:									
Раб	Функция		Содержание	Содержание	CRC	CRC			
Адрес	Код		Старший	младший	младший бит				
0x61 0x03		Количество байтов 0x02	бит 0xF4	Старший бит 0x38 0x5B					

1.4.8 Компенсация вычитания

На измерения концентрации CO₂, основанные на принципе NDIR, влияет высота над уровнем моря SCD30 предлагает компенсировать отклонения из-за высоты с помощью следующей команды. Установка высоты не учитывается когда датчик подается давление окружающей среды, см. раздел 1.4.1.

Значение высоты сохраняется энергонезависимой памяти. Последнее установленное значение будет использоваться для компенсации высоты после повторного включения

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C				Формат: uint16 Высота над уровнем моря [м] выше 0.	См. примечания выше.
Код функции	Протокол	Адрес	Данные для записи		
Modbus 6		0x0038	аргумент		

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи							Описание																								
I2C	Установить высоту:																														
	<table><tr><td>Начинать</td><td>Писать</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td>Высота</td><td>Высота</td><td>CRC-стоп</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Старший</td><td>LSB</td><td></td></tr><tr><td>Начинать</td><td>0xC2</td><td>бит 0x51</td><td>бит 0x02</td><td>бит 0x03</td><td>0xE8 0xD4</td><td>Стоп</td></tr></table>							Начинать	Писать	Команда	Команда	Высота	Высота	CRC-стоп		Заголовок	Старший	Младший	Старший	LSB		Начинать	0xC2	бит 0x51	бит 0x02	бит 0x03	0xE8 0xD4	Стоп			
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Высота	Высота	CRC-стоп																								
		Заголовок	Старший	Младший	Старший	LSB																									
Начинать	0xC2	бит 0x51	бит 0x02	бит 0x03	0xE8 0xD4	Стоп																									
Получить высоту:																															
Modbus	Писать:																														
	<table><tr><td>Начинать</td><td>Писать</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td>Остановиться</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td></td></tr><tr><td>Начинать</td><td>0xC2</td><td>бит 0x51</td><td>бит 0x02</td><td>Остановиться</td></tr></table>							Начинать	Писать	Команда	Команда	Остановиться		Заголовок	Старший	Младший		Начинать	0xC2	бит 0x51	бит 0x02	Остановиться									
	Начинать	Писать	Команда	Команда	Остановиться																										
		Заголовок	Старший	Младший																											
Начинать	0xC2	бит 0x51	бит 0x02	Остановиться																											
Читать:																															
<table><tr><td>Начинать</td><td>Читать</td><td>Высота</td><td>Высота</td><td>CRC</td><td>Остановиться</td></tr><tr><td></td><td>Заголовок</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Начинать</td><td>0xC3</td><td>бит 0x03</td><td>бит 0xE8</td><td>0xD4</td><td>Остановиться</td></tr></table>							Начинать	Читать	Высота	Высота	CRC	Остановиться		Заголовок	Старший	Младший			Начинать	0xC3	бит 0x03	бит 0xE8	0xD4	Остановиться							
Начинать	Читать	Высота	Высота	CRC	Остановиться																										
	Заголовок	Старший	Младший																												
Начинать	0xC3	бит 0x03	бит 0xE8	0xD4	Остановиться																										
Modbus	Установить высоту:																														
	Запрос:																														
	<table><tr><td>Раб</td><td>Функция</td><td>Адрес</td><td>Адрес</td><td>Содержание</td><td>Содержание</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес 0x61</td><td>Код</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Младший бит</td><td></td></tr><tr><td></td><td>0x06</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x38</td><td>бит 0x03</td><td>бит 0xE8</td><td>Старший бит 0x01 0x19</td><td></td></tr></table>							Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC	Адрес 0x61	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	Младший бит			0x06	бит 0x00	бит 0x38	бит 0x03	бит 0xE8	Старший бит 0x01 0x19	
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC																							
Адрес 0x61	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	Младший бит																									
	0x06	бит 0x00	бит 0x38	бит 0x03	бит 0xE8	Старший бит 0x01 0x19																									
Ответ:																															
<table><tr><td>Раб</td><td>Функция</td><td>Адрес</td><td>Адрес</td><td>Содержание</td><td>Содержание</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес 0x61</td><td>Код</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Младший бит</td><td></td></tr><tr><td></td><td>0x06</td><td>бит 0x00</td><td>бит 0x38</td><td>бит 0x03</td><td>бит 0xE8</td><td>Старший бит 0x01 0x19</td><td></td></tr></table>							Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC	Адрес 0x61	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	Младший бит			0x06	бит 0x00	бит 0x38	бит 0x03	бит 0xE8	Старший бит 0x01 0x19		
Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC																								
Адрес 0x61	Код	Старший	Младший	Старший	Младший	Младший бит																									
	0x06	бит 0x00	бит 0x38	бит 0x03	бит 0xE8	Старший бит 0x01 0x19																									
Получить высоту:																															
Modbus	Запрос:																														
	<table><tr><td>Раб</td><td>Функция</td><td>Адрес</td><td>Адрес</td><td>Количество</td><td>Количество</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес</td><td>Код</td><td>Старший бит</td><td>Младший бит</td><td></td><td></td><td>Младший бит</td><td>Старший бит</td></tr><tr><td>0x61</td><td>0x03</td><td>0x00</td><td>0x38</td><td>регистров MSB 0x0000</td><td>регистров LSB 0x0000</td><td>0x0C 0x67</td><td></td></tr></table>							Раб	Функция	Адрес	Адрес	Количество	Количество	CRC	CRC	Адрес	Код	Старший бит	Младший бит			Младший бит	Старший бит	0x61	0x03	0x00	0x38	регистров MSB 0x0000	регистров LSB 0x0000	0x0C 0x67	
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Количество	Количество	CRC	CRC																							
	Адрес	Код	Старший бит	Младший бит			Младший бит	Старший бит																							
0x61	0x03	0x00	0x38	регистров MSB 0x0000	регистров LSB 0x0000	0x0C 0x67																									
Ответ:																															
<table><tr><td>Раб</td><td>Функция</td><td></td><td>Содержание</td><td>Содержание</td><td>CRC</td><td>CRC</td></tr><tr><td>Адрес</td><td>Код</td><td></td><td>Старший</td><td>Младший</td><td>Младший</td><td>Старший</td></tr><tr><td>0x61 0x03</td><td></td><td>Количество бит 0x02</td><td>бит 0xE8</td><td>бит 0x38</td><td>бит 0xF2</td><td></td></tr></table>							Раб	Функция		Содержание	Содержание	CRC	CRC	Адрес	Код		Старший	Младший	Младший	Старший	0x61 0x03		Количество бит 0x02	бит 0xE8	бит 0x38	бит 0xF2					
Раб	Функция		Содержание	Содержание	CRC	CRC																									
Адрес	Код		Старший	Младший	Младший	Старший																									
0x61 0x03		Количество бит 0x02	бит 0xE8	бит 0x38	бит 0xF2																										

1.4.9 Чтение версии прошивки

Следующая команда может использоваться для считывания версии прошивки модуля SCD30.

Адрес протокола (шестнадцатеричный)			Описание
I2C	0xD100, аргумент не нужен		Возвращает версию прошивки
Код функции протокола	Адрес		
Модбус 3		0x0020	

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи и/чтения		Описание						
I2C	Писать:							
	Начинать	Писать Заголовок	Команда старший	Команда младший	Остаточность			
	Начинать	0xC2	бит 0xD1	бит 0x00	Остаточность			
	Читать:							
	Начинать	Читать Заголовок	Основная версия	Младшая версия	CRC-с топ			
	Начинать	0xC3	прошивка 0x03	прошивка 0x42	0xF3	Остаточность		
Modbus	Запрос							
	Раб Адрес SS	Функция на Код	Адрес SS старший бит	Адрес SS младший бит	№ регистр эры Старший	№ регистр эры Младший бит	CRC младший бит	CRC старший бит
	0x61	0x03	0x00	0x20	бит 0x00	Младший бит 0x01 0x80	0x60	
	Ответ:							
	Раб Адрес	Функция Код	Количество байтов	Фирма мажорная версия	Фирма второстепенная	CRC младший бит	CRC старший бит	
	0x61	0x03	0x02	0x03	0x03	0x03	0x03	
<div></div> <div></div>								

I2C: SDA контролируется мастером I2C в светлых блоках и датчиком в темных блоках.

1.4.10 Мякий сброс

SCD30 обеспечивает механизм мягкого сброса, который переводит датчик в то же состояние, что и после включения питания без необходимости отключения источника питания. Он делает это, перезапускает системный контроллер. После мягкого сброса датчик перезагружает все откалиброванные данные. Однако стоит отметить, что по умолчанию датчик перезагружает данные калибровки перед каждым измерением. Сюда входят ранее установленные эталонные значения из ASC или FRC, а также последние установленные значения измерения температуры.

Датчик способен получить команду в любой момент, вне зависимости от своего внутреннего состояния. Чтобы запустить процедуру мягкого сброса, необходимо отправить следующую команду.

Команда протокола (шестнадцатеричная)				Аргумент	Описание
I2C	0xD304				Перезапускает датчик
Код функции	Протокол	Адрес	Данные для записи		
Модбус 6		0x0034	0x0001		

Примеры полной последовательности:

Данные протокола для записи					Описание												
I2C	<table><tr><td rowspan="2">Начать запись</td><td rowspan="2">Заголовок</td><td>Команда</td><td>Команда</td><td rowspan="2">Оставшиеся</td></tr><tr><td>старший бит</td><td>младший бит</td></tr><tr><td>Старт</td><td>0xC2</td><td>0xD3</td><td>0xD4</td><td>Оставшиеся</td></tr></table>				Начать запись	Заголовок	Команда	Команда	Оставшиеся	старший бит	младший бит	Старт	0xC2	0xD3	0xD4	Оставшиеся	Перезаписывает датчик
	Начать запись	Заголовок	Команда	Команда			Оставшиеся										
			старший бит	младший бит													
Старт	0xC2	0xD3	0xD4	Оставшиеся													
Modbus	Запрос:																
	Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC									
	Адрес	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший бит										
	0x61	0x06	бит 0x00	бит 0x34	бит 0x00	бит 0x01	Старший	бит 0x00 0x54									
	Ответ:																
Раб	Функция	Адрес	Адрес	Содержание	Содержание	CRC	CRC										
Адрес	Код	Старший	младший	Старший	младший	младший бит											
0x61	0x06	бит 0x00	бит 0x34	бит 0x00	бит 0x01	Старший	бит 0x00 0x54										

1.5 Преобразование с иг налав физичес кие значенияВсе данные,

считанные с датчика, представлят с обой числас плаваю щей запятой в формате с обратным порядком байтов2. Преобразование цифровых значений Sx, (x = c(CO2), RH, T) в физические значенияи с соответс твующие единицы измеренияпоказаны в следую щей таблиц е.

Физичес кое количес тво	Форму ла пре образования	Е диниц ы	Диапазон
Конц ентрац ияCO2 c(CO2)	$c(CO_2) = S_c(CO_2)$	частот преобразования	0 – 10000
Температура T	$T = C_T$	°C	-40 – 125°C
Относ ительнаявлажность относ ительной влажности	$RH = C_{RH}$	относительная влажность	0 – 100

Таблиц а4: Таблиц а пре образованияс иг налов.

Преобразование температуры в °F, а также относ ительной влажнос ти в абс олю тную влажнос ть и температу ру точки рос ы можно най ти в онлайн-ц ентре подде ржки Sensirion3.

Пример пс евдокода дляпреобразованияданных , считанных с датчика, в физичес кое значение можно най ти ниже.

```
// конц ентрац ияCO2 float
co2Concentration; беззнаковое
ц елое tempU32;
```

```
// прочитанные данные нах одятс яв бу фере. В с лучае I2C CRC были удалены // заранее.
С одержимое бу фера предс тавляе т с обой с ледую щий беззнаковый
с имвольный бу фер[4];
```

```
бу фер[0] = 0x43; // Бу фер CO2 MMSB [1] =
0xDB; // бу фер CO2 MLSB [2] = 0x8C; // Бу фер
CO2 LMSB [3] = 0x2E; // LLSB CO2
```

```
// преобразовать 4 бай та в одно 32-битное ц елое чис ло без знака
tempU32 = (unsigned int)((((unsigned int)buffer[0]) << 24) | (((unsigned int)buffer[1]) <<
16) | (((unsigned int)buffer[2]) << 8) | ((unsigned
int)buffer[3]));
```

```
// преобразование 32-битног о ц елог о чис ла без знака в 32-битное
чис ло с плаваю щей запятой co2Concentration = *(float*)&tempU32; // co2Concentration = 439.09f
```

² Применяетс яIEEE 754.

³ https://www.sensirion.com/fileadmin/user_upload/customers/sensirion/Documente/2_Humidity_Sensors/Sensirion_Humidity_Sensors_at_a_Glance_V1.pdf

лист регистрации изменений

Дата	Редакция	Страница(ы)	Изменения
май 2020 г.	1,0	Все	Общий макет, исправление опечаток

2 Важные уведомления

2.1 Предупреждение, телесные повреждения

Не используйте это изделие в качестве устройств безопасности или аварийного останова, а также в любых других случаях, когда неправомерно изделие может привести к травмам. Не используйте этот продукт для целей, отличных от его предполагаемого или разрешенного использования. Перед установкой, обращением, использованием или обслуживанием этого продукта ознакомьтесь с техническими данными и примечаниями по применению. Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезной травме.

Если Покупатель приобретает или использует продукты SENSIRION для другого непреднамеренного или неанкцидированного применения Покупатель должен защитить, возместить ущерб и оплатить SENSIRION и ее должностных лиц, сотрудников, дочерние компании, филиалы и дистрибуторов от всех претензий, затрат, убытков и расходов, а также разумных судебных издержек, возникающих прямо или косвенно в связи с любым требованием о телесных повреждениях или смерти, связанных с таким непреднамеренным или неанкцидированным использованием, даже если SENSIRION предположительно допустила небрежность в отношении дизайна или производства продукта.

2.2 Меры предосторожности в отношении электростатического разряда

Встроенная конструкция этого компонента делает его чувствительным к электростатическому разряду (ЭСР). Во избежание повреждений и/или деградации, вызванных электростатическим разрядом, при обращении с данным продуктом соблюдайте обычные и предусмотренные законом меры предосторожности, связанные с электростатическим разрядом.

Дополнительную информацию см. в примечаниях по применению «ESD, Latchup и EMC».

2.3 Гарантия

SENSIRION гарантирует исключительно первоначальному покупателю этого продукта в течение 12 месяцев (один год) с даты доставки, что этот продукт будет иметь качество, материал и качество изготовления, указанные в опубликованных SENSIRION спецификациях продукта. В течение этого периода, в случае обнаружения дефекта, SENSIRION отремонтирует и/или заменит этот продукт по своему усмотрению. SENSIRION бесплатно для Покупателя при условии, что письменное уведомление с описанием дефектов должно быть направлено SENSIRION в течение четырнадцати (14) дней после их появления к разумному удовлетворению SENSIRION будет установлено, что такие дефекты возникли из-за неправильной конструкции или материала или изготовления SENSIRION; дефектный товар должен быть возвращен на завод SENSIRION за счет Покупателя и гарантийный срок для любого отремонтированного или замененного продукта должен быть ограничен неистекшей частью первоначального периода.

Эта гарантия не распространяется на какое-либо оборудование, которое было установлено и использовалось не в соответствии с спецификациями, рекомендованными SENSIRION для предполагаемого и надлежащего использования оборудования. ЗАКЛЮЧЕНИЕ МГ ГАРАНТИЙ, ЯВНО ИЗЛОЖЕННЫХ ЗДЕСЬ, SENSIRION НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ В ОТНОШЕНИИ ПРОДУКТА. ЛИБЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, ЯВНО ИСКЛЮЧАЮТСЯ И ОТКЛЮЧАЮТСЯ.

SENSIRION несет ответственность только за дефекты данного продукта, возникшие при использовании эксплуатационных, предусмотренных в техпаспорте, и надлежащем использовании товара.

SENSIRION прямо отказывается от всех гарантий, явных или подразумеваемых, на любой период, в течение которого товары эксплуатировались или хранились не в соответствии с техническими спецификациями.

SENSIRION не берет на себя никакой ответственности, возникающей в результате любого применения или использования какого-либо продукта или схем, и, в частности, отказывается от любой ответственности, включая помимо прочего, косвенные или случайные убытки. Все рабочие параметры, включая помимо прочего, рекомендуемые параметры, должны быть проверены.

техническими экспертами для каждого применения заказчика. Рекомендуемые параметры могут различаться в различных приложениях.

SENSIRION оставляет за собой право без дополнительного уведомления (i) изменять технические характеристики продукта и/или информацию в этом документе и (ii) улучшать надежность, функции и конструкцию этого продукта.

Copyright © 2018, SENSIRION.
CMOSens® является торговой маркой Sensirion.

Все права защищены.

3 Штаб-квартиры и дочерние компании

Sensirion AG
Laubisruetistr. 50
CH-8712 Staefa ZH
Швейцария

телефон: +41 44 306 40 00
факс: +41 44 306 40 30
info@sensirion.com
www.sensirion.com

Sensirion Taiwan Co. Ltd
телефон: +886 3 5506701
info@sensirion.com
www.sensirion.com

Sensirion Inc., США
телефон: +1 312 690 5858
info-us@sensirion.com
www.sensirion.com

Sensirion Japan Co. Ltd., тел.:
+81 3 3444 4940 [info-](mailto:info-jp@sensirion.com)
jp@sensirion.com
www.sensirion.co.jp

Чтобы найти местного представителя посетите
сайт www.sensirion.com/distributors

Sensirion Korea Co. Ltd.
телефон: +82 31 337 7700~3
info-kr@sensirion.com
www.sensirion.co.kr

Sensirion China Co. Ltd.
телефон: +86 755 8252 1501
info-cn@sensirion.com
www.sensirion.com.cn