

## Технические характеристики

# CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> K30 FR

Сенсор CO<sub>2</sub> с быстрым откликом



## Общая информация

- Сенсор на платформе **K30**, в базовом исполнении *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR*, используется в широком спектре систем. Платформа разработана в качестве OEM модуля для встроенных приложений управляющего оборудования, и может быть адаптирована под запросы заказчика. Этот документ описывает определенную модель этой платформы оптимизированной для измерений с быстрым откликом *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR*.
- *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR* является высокопроизводительным, линейным сенсором CO<sub>2</sub> с маленьким временем отклика. Специально разработан для оборудования, где необходимо быстрое обновление измерений CO<sub>2</sub>. Ячейка образца отлично защищена фильтром частиц и предназначена для быстрой диффузии без необходимости во внешней подкачке. Кроме того, имеется впускная труба для проверки в режиме реального времени. Несмотря на очень точную и надежную технологию инфракрасного зондирования газа, конструкция имеет низкую стоимость.

Сенсор предназначен для работы при стабилизированном напряжении от 4.5 до 14 V при условии, что нагрузки линии регулирования и электропитания находится в пределах + -5%.

При нормальной работе сенсор измеряет концентрацию CO<sub>2</sub> два раза в секунду. Регистр измерений можно контролировать через шину I<sup>2</sup>C или последовательный интерфейс UART. Измеренная концентрация CO<sub>2</sub> обрабатывается конфигурируемым цифровым фильтром и также передается на аналоговые линейные выходы по напряжению.

<b>Продукт</b>	<i>CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> K30 FR</i> Артикул 030-8-0010
<b>Измеряемый газ</b>	CO <sub>2</sub>
<b>Принцип работы</b>	Недисперсионный инфракрасный (NDIR)
<b>Диапазон измерений</b>	от 0 до 5000 ppm <sub>vol</sub>
<b>Точность</b>	±30 ppm ±3% от измеренной величины <sup>1</sup>
<b>Время отклика<sub>T90</sub></b>	2 сек при 0,5 л/мин потока, 20 сек - время диффузии
<b>Частота измерений</b>	2 Hz
<b>Диапазон термокомпенсации</b>	от 0 до +50 °C
<b>Рабочая влажность</b>	от 0 до 95% относительной влажности (без конденсата)
<b>Температура хранения/работы</b>	от -30 до +70 °C
<b>Габариты (мм)</b>	5,1 x 5,7 x 1,4 см (Д x Ш x В)
<b>Питание</b>	от 4,5 до 14,0 VDC значение (без защиты от обратной полярности) стабилизированного напряжения +-5% под нагрузкой и изменений на линии. Пульсация напряжения < 100mV. <sup>2</sup>
<b>Потребляемая мощность</b>	< 600 mA в пике, 70 mA в среднем
<b>Выход на заданный уровень точности</b>	1 мин
<b>Срок службы</b>	> 3 years
<b>Соответствие стандартам</b>	RoHS directive 2011/65/EG Tested according; Immunity: EN 61000-6-1:2007, Emission: EN 61000-6-1:2007
<b>Связь</b>	UART, Modbus. Разъем для прямого подключения к RS485 приемнику.
<b>OUT 1</b>	D/A Разрешение: 10 mV (10 бит) Диапазон линейных преобр.: от 0 до 10 V = от 0 до 5 000 ppm Электрические хар-ки: R <sub>OUT</sub> < 100 ,Ω R <sub>LOAD</sub> > 5 kΩ
<b>OUT 2</b>	D/A Разрешение: 5 mV (10 bit) Диапазон линейных преобр.: от 0 до 5V = от 0 до 5000 ppm Электрические хар-ки: R <sub>OUT</sub> < 100 ,Ω R <sub>LOAD</sub> > 5 kΩ
<b>OUT 3</b>	Цифровой (High/Low) выход, 700/800 ppm
<b>OUT 4</b>	Цифровой (High/Low) выход, 900/1000 ppm
<b>Интервал обслуживания</b>	По согласованию с заказчиком

Таблица 1. Основные характеристики *CO<sub>2</sub> Engine<sup>®</sup> K30 FR*

\* Патенты: WO 97/18460, WO 98/09152, WO 2005/015175

<sup>1</sup> Точность определена для диапазона рабочих температур. Для расчета используются сертифицированные калибровочные газовые смеси. Отклонение калибровочных газов (+2%) включено.

<sup>2</sup> Обратите внимание на то, что абсолютный максимум напряжения 14В, так что датчик может быть использован при напряжении питания 12 В + -10%.

## Описание клемм.

В приведенной ниже таблице указано, какие терминалы и опции ввода/вывода доступны в общей платформе K30 (Рис. 2). Обратите внимание, что в конфигурации **CO2 Engine® K30 FR** по умолчанию только OUT1, OUT2, Din1, Din2 и Status имеют заранее запрограммированные функции. Они описаны в разделе "Установки по умолчанию".

Функц. группа	Описание и диапазоны
<b>Питание</b>	
G+ referred to G0:	Абсолютные максимальные значения от 4,5 до 14В, стабилизированные в пределах 5% от 5,0 до 9В предпочтительного рабочего диапазона. <b>Без защиты от обратной полярности!</b>
<b>Выходы</b>	
OUT1	Буферизированный линейный выход 0..5 или 1..5VDC или 0..10 или 2..10V, в зависимости от указанного источника питания и конфигурации сенсоров. <b>Нагрузка только с заземлением!</b> Разрешение: 10 мВ (8,5 бит в диапазоне 1..5V). Используется в замен OUT2, или в независимом линейном контуре управления, такой как стабилизация температуры корпуса.
OUT2	Буферизированный линейный выход 0..5 или 1..5VDC, в зависимости от конкретного источника питания и конфигурации датчиков. <b>Нагрузка только с заземлением!</b> Разрешение: 5mV (10 бит)
OUT3	CMOS <b>незащищен</b> . Цифровой (High/Low) выход. Высокий уровень выходного в диапазоне от 2.3В мин до DVDD = 3,3В. (1 мА источник). Низкий уровень выходного сигнала 0.75V макс (4 мА приемник) Может использоваться для индикации газа, для индикации состояния и т.д.
OUT4	CMOS <b>незащищен</b> . Цифровой (High/Low) выход. Высокий уровень выходного в диапазоне от 2.3В мин до DVDD = 3,3В. (1 мА источник). Низкий уровень выходного сигнала 0.75V макс (4 мА приемник) Может использоваться для индикации газа, для индикации состояния и т.д.
Status	CMOS <b>незащищен</b> . Высокий уровень выходного в диапазоне от 2.3В мин до DVDD = 3,3В. (1 мА источник). Низкий уровень выходного сигнала 0.75V макс (4 мА приемник)
<b>Последовательное соединение</b>	
UART (TxD, RxD)	CMOS, ModBus протокол связи. Логические уровни соответствует 3.3V. См "ModBus on CO2 Engine K30" для электрической спецификации.
<b>I<sup>2</sup>C расширение</b>	
Свяжитесь с SenseAir	Из SDA и SCL линий до 3,3В.
<b>Входы и перемычки</b>	
Din0, Din1, Din2, Din3, Din4	Цифровые входы имеют сопротивление 120k к DVCC 3.3V почти все время. Сопротивление нагрузки снижается до 4..10k только при чтении входа/перемычки для чистки контактов. Идентичны IDC коннекторам. Используются для начала калибровки, для переключения выходного диапазона или вывода заранее определенного значения. Все зависит от потребностей клиента.

Таблица 2. Спецификации ввода/вывода. **Обратите внимание на выделенный текст.**



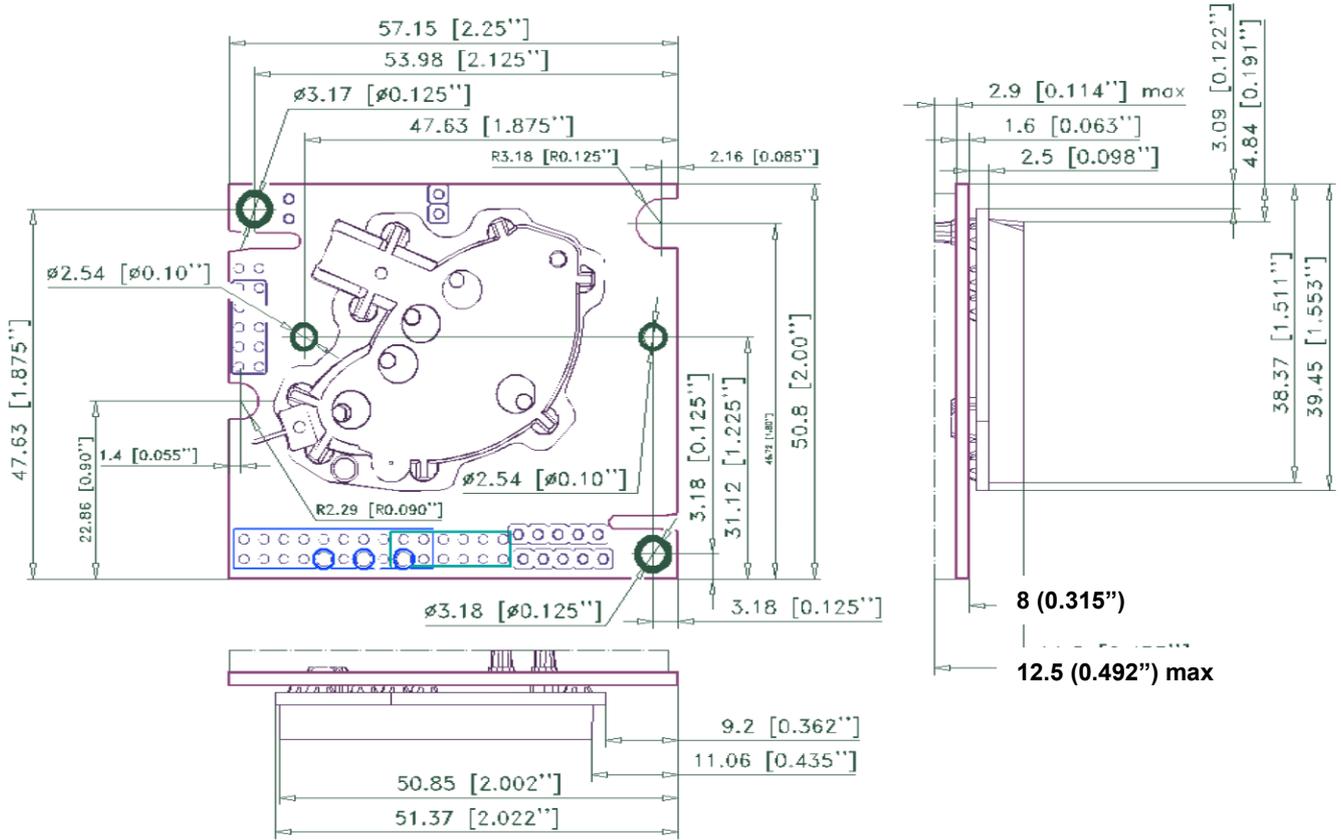


Рис 3. CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR чертеж.

## Установка

Модули откалиброваны на заводе и готовы к использованию сразу после включения. Есть несколько альтернативных способов подключения *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR* в хост-систему (см рис. 2):

**Не используйте краевой разъем для подключения к хост-системе без обсуждения с SenseAir!**

1. Используя "UART разъем", в том числе клемм для электропитания (G и G0), UART (TxD, RxD).
2. С помощью 3-х контактного **главного терминала**. Доступные сигналы: питания (G + и G0) и буферный аналоговый выход (OUT1). Различные варианты благодаря стандарту компонентов с малым шагом 5.08 mm и способу установки (верх/низ).
3. Используя 20-контактный разъем или разъем IDC, достигается большая часть информации о системе.

## Хост-интеграция и EMI защита

Допускается отсутствие дополнительного крепления, если для подключения модуля K30 к хост-PCB используется разъем IDC. Не следует использовать более 2 точек крепления из-за недопустимости каких-либо механических воздействий.

Доступны 4 заземленных точки креплений (G0). Однако, они не идентичны:

- Две винтовые точки в верхнем левом углу (имеющие IDC и краевые разъемы, которые направлены к монтажной стороне, как показано на рисунке 2) подключены к аналоговой земле. Они являются предпочтительным выбором для подключения к некоторым системам с EMI. В этом случае, необходимо принять все меры для исключения любых посторонних токов питания! Нестабильные показания датчика свидетельствуют о необходимости экранирования или неправильном заземлении.
- Две винтовые точки в правом нижнем углу соединены с цифровым заземлением. Подключение к некоторым системам EMI менее эффективно, но возможно питание сенсора через эти соединения.



Примечание 1: Для того, чтобы избежать замыкания, не подключайте аналоговые и цифровые заземления внешне! Они соединены между собой внутри на печатной плате K30.



Примечание 2: Контакты не защищены от обратного напряжения и тока индукции! При погрузочно-разгрузочных работах, также как и при установке в систему требуется правильная защита от электростатического разряда.

## Функции по умолчанию/конфигурации

### Outputs

Основная конфигурация *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR* представляет собой сенсор с аналоговым выходом на OUT1 и OUT2. Выход OUT1 настроен для бщего определения измерений, в то время как OUT2 выдает точные измерения. С помощью последовательного канала связи измерения CO<sub>2</sub> доступны с большей точностью (Modbus протокол), совместно с дополнительной системной информацией.

Пользователь может изменять выходные диапазоны с помощью специального набора, включающего ПО и специальный кабель.

Клеммы	Выход	Соответствие
OUT1	0,0...10,0 VDC	0...5000 ppm CO <sub>2</sub>
OUT2	0,0...5,0 VDC	0...5000 ppm CO <sub>2</sub>

Таблица 3. Конфигурация аналогового выхода *CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR* по умолчанию

### Настройка

#### Калибровка переключателем Din1.

Для получения максимально возможной точности измерений, датчик может быть повторно откалиброван непосредственно перед важными измерениями. Это можно сделать с помощью квалифицированного оператора, при условии, что датчик подвергается воздействию эталонного газа, который по умолчанию должен содержать ровно 400 ppm CO<sub>2</sub>. Это число может настраивается с помощью последовательного интерфейса и программного обеспечения ПК предоставляемого SenseAir.

Во время процесса калибровки датчик должен подвергается воздействию калибровочного газа без разрежения, и без избыточного давления в ячейке образца. Одним из способов достижения этой цели является установка датчика в глубокий и мягкий пластиковый пакет и его наполнение эталонным газом на некоторое время.

Замыкание отверстий Din1 начинает процесс калибровки. Это заземлит один из портов ввода / вывода микроконтроллера. Как только микро-контроллер обнаруживает ручную заземленную клемму выключателя, новый нулевой постоянный параметр датчика вычисляется вместо старого параметра (по умолчанию = 400 ppm CO<sub>2</sub>). Калибровка продолжается до размыкания контактов.

### Установка "нуля" переключателем Din2.

Переключатель Din2 работает аналогично Din1, за исключением полного отсутствия CO<sub>2</sub> в калибровочном газе. Следовательно, калибровка выполняемая путем замыкания переключателя Din2 выполняет установку нулевой точки.

Клемма входного перекл. (открыт)	Функция по умолчанию (при замкнутом минимум на 8 сек.)
Din1	<b>bCAL</b> (фоновая настройка) при 400 ppm CO <sub>2</sub>
Din2	<b>CAL</b> (установка нуля) при 0 ppm CO <sub>2</sub>

Таблица 4. Настройки переключателей CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR по умолчанию.

Примечание: Для полной калибровки, в том числе и изменении константы диапазона датчика, необходим последовательный коммуникационный интерфейс. Обратитесь в SenseAir для получения технической поддержки по этому вопросу.

## Обслуживание

### Самодиагностика.

Система включает полные процедуры самодиагностики. При включении проводится полная проверка. Кроме того, в процессе работы, зонды датчиков проверяются на отказ путем проверки действительных динамических диапазонов измерения. Все обновления EEPROM, инициированные самим датчиком, а также внешними источниками, проверяются путем последующего чтения памяти и сравнения данных. Эти проверки посылают биты ошибок в RAM. Если бит не равен "0", логический выход **Status** будет введен в состояние низкого уровня. Полные коды ошибок доступны по протоколу UART или I<sup>2</sup>C. Ошибка *Вне диапазона* сбрасывается автоматически после возврата в нормальное состояние. Все остальные ошибки сбрасываются по UART или вкл./выкл.

Выходной контакт	По умолчанию
Status	<b>High level</b> = ОК ; <b>Low level</b> = Ошибка

Таблица 5. Логический выход CO<sub>2</sub> Engine® K30 FR по умолчанию.

## Коды ошибок и методы решения

(по протоколам связи)

Бит #	Код ошибки	Описание ошибки	Действия
0	1	<b>Критическая ошибка</b>	Попробуйте перезагрузить OFF/ON. Свяжитесь с поставщиком.
1	2	<b>Ошибка регулирования</b>	Попробуйте перезагрузить OFF/ON. Свяжитесь с поставщиком.
2	4	<b>Ошибка алгоритма</b> Указана неверная конфигурация	Попробуйте перезагрузить OFF/ON. Проверьте настройки. Свяжитесь с поставщиком.
3	8	<b>Ошибка вывода</b> Обнаружены ошибки при расчете выходных сигналов	Проверьте соединения и нагрузки выходов. Проверьте подробную инф-ю о состоянии выходов программно.
4	16	<b>Ошибка самодиагностики</b>	Проверьте статус диагностики программно. Свяжитесь с поставщиком.
5	32	<b>Вне диапазона</b> Сопровождает большинство других ошибок. Может также указывать на перегрузки или неисправности датчика и входов. Сбрасывается автоматически.	Check connections of temperature and relative humidity probe (if mounted). Try sensor in fresh air. Perform CO <sub>2</sub> background calibration. Check detailed status of measurements with software tools. (see Note 1)
6	64	<b>Ошибка памяти</b> Ошибка записи/чтения.	Проверьте статус диагностики программно.
7	128	<b>Зарезервировано</b>	

Таблица 6. Коды ошибок

**Прил 1.** Любое значение находится вне диапазона. Возникает, например, во время передержки датчика CO<sub>2</sub>, в этом случае код ошибки автоматически сбрасывается, когда измеренные значения вернуться к нормальным. Может также указывать на необходимость калибровки нулевой точки. Если показания CO<sub>2</sub> в норме, но код ошибки остается, выходной сигнал с любого другого датчика в системе (если таковые имеются) может быть неверным, или соединение с этим датчиком нарушено.

**Для заметки:** Одновременно несколько кодов ошибок записываются в один код.

## Contact

### **SenseAir® AB Europe**

Box 96  
Stationsgatan 12  
SE- 82060 Delsbo  
Sweden

Phone: +46 (0) 653 - 71 77 70  
E-mail: [info@senseair.com](mailto:info@senseair.com)  
Web site: [senseair.com](http://senseair.com)

### **SenseAir® North America**

29030 SW Town Center Loop East  
Suite 202 #169  
Wilsonville, OR 97070  
USA

Phone: +1 (520) 349-7686  
E-mail: [infoamerica@senseair.com](mailto:infoamerica@senseair.com)  
Web site: [senseair.com](http://senseair.com)

### **SenseAir® Asia**

SenseAir® Chengdu Gas Sensors Ltd.  
First floor of 8th of Xingke South Road  
Jiniu High-Tech, Industrial Park  
610036, Chengdu  
China

Phone: +86 - 028 875 928 85  
E-mail: [info@senseair.asia](mailto:info@senseair.asia)  
Web site: [senseair.asia](http://senseair.asia)