

Датчик вуглекислого газу (CO2) SM-500



1. Призначення і характеристики

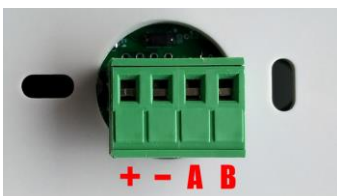
Датчик серії SM-500 призначений для вимірювання концентрації CO₂ навколишнього повітря, в якості ведомого пристрою (Slave) в промислових мережах з протоколом Modbus RTU з фізичним інтерфейсом RS485.

Сенсор заснований на сучасній інфрачервоній технології (NDIR). В якості сенсора використовується:

- SM-500.S8 - Senseair S8 виробництва Швеція
- SM-500.MH - Winsen MH-Z19B виробництва Китай

Діапазон вимірів:	400..5000 ppm
Похибка вимірів:	SM-500.S8: ± 70 ppm $\pm 3\%$ SM-500.MH: ± 50 ppm $\pm 5\%$
Параметри зв'язку:	9600, 8-N-1, режим RTU
Живлення:	7..27 В (постійний струм), струм споживання не більше 40 мА (24 В)
Габарити та вага:	80 мм x 80 мм x 20 мм, 65 г
Бренд виробника:	«Софтрон»
Виробник бренду:	Україна, «ФОП Васильченко С.В.»
Код УТКЗЕД:	9025804090

Модуль підключається паралельно кабелем "вита пара" до лінії зв'язку RS485 протяжністю до 1200 метрів. Призначення виводів:



1. живлення, + (плюс)
2. живлення, - (мінус)
3. сигнал "А" лінії зв'язку RS485 (Data+)
4. сигнал "В" лінії зв'язку RS485 (Data-)

При длинных линиях связи может понадобиться подключение согласующего сопротивления 100 Ом на обоих концах линии связи RS485 между выводами "А" и "В". Подключение производится при отключенном питании и отключенной линии связи.

Карта регистров modbus SM-500

Особенности работы сенсора CO2

Сенсор CO2 не требует обслуживания в нормальных условиях благодаря встроенному самокорректирующемуся алгоритму ABC (Automatic Baseline Correction). Этот алгоритм через заданный интервал времени отслеживает самые низкие показания датчика и медленно смещает показания до устранения разницы с ожидаемым CO2 свежего воздуха (400 ppm).

Если датчик находится в помещении, в котором уровень CO2 не опускается регулярно до 400 ppm (не проводится регулярное проветривание), функция ABC может работать неправильно, и ее следует отключить (задать значение регистра [pref.co2.abcPeriod](#) = 0).

При отключенной функции ABC необходимо регулярно проводить ручную калибровку. Для этого необходимо поместить датчик в среду с уровнем CO2 400 ppm (свежий воздух), выдержать там в течении получаса и выполнить [команду Z](#), после этого выдержать при 400 ppm еще в течении получаса.

После подачи питания на датчик сенсор CO2 необходимо выждать время прогрева (**3 мин**) для получения корректных показаний. На время прогрева будет установлен бит "идет прогрев сенсора CO2" в [регистре state](#).

Показания

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
ver	0x00	UInt16	Версия firmware устройства
state	0x01	Binary	Статус работы 0 – нормальная работа, отсутствие ошибок Бит 4 – ошибка опроса сенсора CO2 Бит 10 – идет прогрев сенсора CO2 Бит 11 – ошибка работы сенсора CO2 (например, малое напряжение питания)
raw.co2	0x02	Int16	CO2 воздуха Значение в ppm -32768 при ошибке сенсора
avg.co2	0x03	Int16	Усредненное значение raw.co2 согласно настройке pref.co2.avgSize -32768 при ошибке сенсора
uptime	0x04	UInt32	Количество секунд, прошедших с подачи питания на устройство

Настройки

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Запись - функции modbus 06h (write single register) и 10h (write multiple registers)

Некоторые настройки вступают в действия только при старте устройства. Для гарантированного применения новых настроек после записи значения в один или несколько регистров настроек следует сбросить питание устройства или выполнить перезагрузку [командой 1](#).

Настройки modbus (3 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.mb.addr	0x100 (256)	UInt16	Адрес modbus, 1..247	1
pref.mb.baudRate	0x101	UInt16	Скорость обмена: 1 - 1200 2 - 2400 3 - 9600 4 - 19200 5 - 38400 6 - 57600 7 - 115200	3
pref.mb.txDelayMsec	0x102	UInt16	Задержка ответа modbus, мсек, 0..255	0
Настройки светодиода				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.led.mode	0x120 (288)	UInt16	0 – постоянно выключен 1 - постоянно включен (горит) 2 – мигает часто (2 раза в сек) при отсутствии опроса, мигает редко (раз в 3 сек) при наличии опроса 3 - мигает каждый раз при получении запроса по modbus	2
pref.led.rxTimeoutSec	0x121	UInt16	Количество секунда с последнего запроса по modbus, по истечению которых при pref.led.mode = 2 светодиод начинает мигать часто, 3..1800	120

Настройки сенсора CO2				
pref.co2.initTimeoutSec	0x150 (336)	UInt16	Длительность инициализации сенсора, сек, 1..300 (до истечения этого времени устройство будет недоступно по modbus)	15
pref.co2.pollIntervalSec	0x151	UInt16	Интервал между опросами сенсора, сек, 1..180	5
pref.co2.avgSize	0x152	UInt16	Размер буфера усреднения, 0..180, 0 – без усреднения	60
pref.t.avg2raw	0x153	UInt16	Использовать ли усредненные данные как основные для регистра raw.co2 , 0/1	0
pref.t.pollAttempt	0x154	UInt16	Количество попыток опроса сенсора до выдачи ошибки сенсора, 1..10	3
pref.co2.abcPeriod	0x155	UInt16	Интервал между проведениями автоматической АВС калибровки , 0 - АВС калибровка отключена Для сенсора SM-500.MH период установить невозможно, можно только включить/отключить АВС калибровку (0/1) Для сенсора SM-500.S8 значение задается в часах (0..2880)	1 (SM-500.MH) 1440 (SM-500.S8)
pref.co2.warmupDuration	0x156	UInt16	Длительность прогрева сенсора, сек, 0..300, на время прогрева будет установлен бит прогрева в регистре state	180

Команды

Запись - функции modbus 06h (write single register) и 10h (write multiple registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
cmd	0x500 (1280)	UInt16	Команда: 0x01 – перезагрузить устройство 0x02 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена) 0x20 (32) – сбросить все настройки в значения по умолчанию 0x03 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена) и перезагрузить устройство 0x07 – калибровать сенсор CO2 по уровню 400 ppm

Инженерные параметры

Чтение - функции modbus 03h (read holding registers) и 04h (read input registers)

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
dbg.deviceType	0x1000 (4096)	Binary	Тип подключенных сенсоров: Бит 0 – Температура Бит 1 – Температура и влажность воздуха Бит 2 – Освещенность Бит 3 – CO2 Бит 4 – Температура и влажность почвы Бит 5 – Температура (термопара)
dbg.rccFlags	0x1001	Binary	Причина последней перезагрузки Бит 0 – PIN Бит 1 – POR Бит 2 – SFT Бит 3 – BOD Бит 4 – WDC
Инженерные параметры сенсора CO2 (10 regs)			
Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
dbg.co2.type	0x1500 (5376)	UInt16	0 – SM-500.MH 1 – SM-500.S8
dbg.co2.t	0x1501	Int16	Температура сенсора CO2 (только для SM-500.MH) Значение в °C * 100 (2534 -> 25,34°C) -32768 при ошибке или отсутствии сенсора
dbg.co2.meterStatus	0x1502	UInt16	Статус работы сенсора (только для SM-500.S8)
dbg.co2.poll.Ok	0x1503	UInt16	Статистика опроса сенсора CO2
dbg.co2.poll.CmdOk	0x1504	UInt16	
dbg.co2.poll.WriteTimeout	0x1505	UInt16	
dbg.co2.poll.ReadTimeout	0x1506	UInt16	
dbg.co2.poll.BadReply	0x1507	UInt16	
dbg.co2.poll.BadCrc	0x1508	UInt16	
dbg.co2.MeterErr	0x1509	UInt16	Количество dbg.co2.meterStatus не равное 0 (только для SM-500.S8)