

Датчик освещенности SM-300



Назначение и принцип работы

Модуль серии SM-300 предназначен для измерения уровня освещенности. Прибор применяется в качестве ведомого устройства (Slave) в промышленных сетях с физическим интерфейсом RS485 и протоколом Modbus RTU.

Конструктивно модуль состоит из микропроцессорной платы с сенсором освещенности, смонтированной во влагозащищенном корпусе (IP65) из поликарбоната. Сенсор защищен светопрозрачным колпачком. Корпус и защитный колпачок устойчивы и не подвержены старению при воздействии прямого солнечного света (УФ-излучения).

Используемый в устройстве сенсор освещенности по [спектральной чувствительности](#) близок к человеческому глазу и имеет большой динамический диапазон для измерения освещенности от 0 лк до примерно 120 клк с разрешением до 0.0036 лк.

Подготовка к работе

Модуль подключается параллельно кабелем "витая пара" к линии связи RS485 протяженностью до 1000 метров. Назначение выводов:

Коричневый – напряжение питания, + (плюс)

Зеленый – напряжение питания, - (минус)

Белый – сигнал "А" линии связи RS485 (Data+)

Желтый – сигнал "В" линии связи RS485 (Data-)

Из кабеля витой пары используются только 4 провода (две витые пары), одна витая пара для питания, другая – для линии связи ("А" и "В").

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

Технические характеристики

Диапазон измерения:	0 лк .. 120 клк, разрешение до 0.0036 лк
Погрешность измерений:	≤ 10 %, Рис. 2
Параметры порта: (по умолчанию, могут быть заданы требуемые)	9600 бит/с, 8-N-1, режим RTU, modbus адрес – на бирке сбоку на корпусе
Диапазон напряжения питания:	6..27 В (постоянный ток)
Ток потребления:	При напряжении питания 24 В – 5 мА При напряжении питания 12 В – 9 мА При напряжении питания 6 В – 16 мА
Габариты:	Корпус - 58 мм * 64 мм * 35 мм, защитный выступающая часть сенсораносная часть (сенсор) - 50 мм * 15 мм
Вес:	0,15 кг
Условия эксплуатации:	Температура: -40..+60 °С Влажность: 0..100 %
Код УТКЗЕД:	9027500000

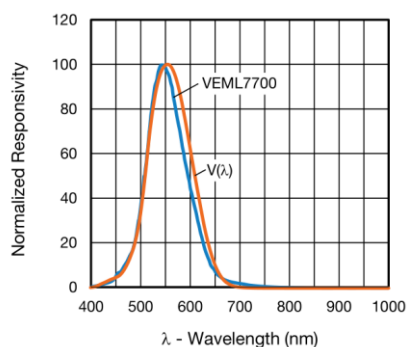


Рис. 1.1 Спектральная чувствительность (синий – сенсор, красный – человеческий глаз)

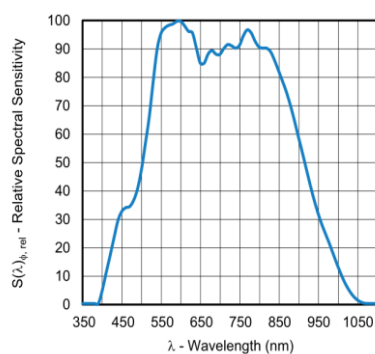


Рис. 1.2 Спектральная чувствительность "white" канала

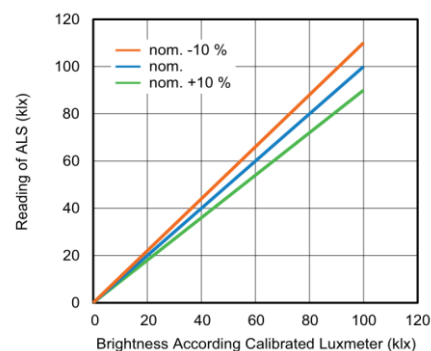


Рис. 2. Погрешность измерений

Карта регистров modbus

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 5 – ошибка сенсора освещенности
raw.light	0x02	Int32	Значение освещенности в люксах -32768 при ошибке сенсора
raw.light.white	0x04	Int32	Значение " "white" канала освещенности в люксах -32768 при ошибке сенсора
avg.light	0x06	Int32	Усредненное значение raw.light согласно настройке pref.light.avgSize -32768 при ошибке сенсора
avg.light.white	0x08	Int32	Усредненное значение raw.light.white согласно настройке pref.light.avgSize -32768 при ошибке сенсора
uptime	0x0A 0x0B	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	0x106	UInt16	Задержка ответа modbus, мсек, 0..255	0

Настройки разные (4 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.app.i2cFreq	0x112 (274)	UInt16	Частота работы шины I2C: 1 – 0.1 KHz 2 – 0.5 KHz 3 – 1 KHz 4 – 10 KHz 5 – 50 KHz 6 – 100 KHz	4
pref.app.biasEnable	0x113	UInt16	Использовать ли коррекцию показаний сенсора 0 – нет, 1 – да	1
Настройки сенсора освещенности (5 regs)				
Имя	Адрес	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
pref.light.initTimeoutSec	0x160 (352)	UInt16	Длительность инициализации сенсора, сек, 1..10 (до истечения этого времени устройство будет недоступно по modbus)	3
pref.light.pollIntervalSec	0x161	UInt16	Интервал между опросами сенсора, сек, 0..180	5
pref.light.avgSize	0x162	UInt16	Размер буфера усреднения, 0..180, 0 – без усреднения	60
pref.light.avg2raw	0x163	UInt16	Использовать ли усредненные данные как основные для регистров raw.light , raw.light.white или нет, 0/1	0
pref.light.pollAttempt	0x164	UInt16	Количество попыток опроса сенсора до выдачи ошибки сенсора, 1..10	3

Коррекция показаний (наклон и сдвиг)

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

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

Смещение (offset) и наклон (skew): $value = (value * skew) + offset$

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
bias0.reg	0x300 (768)	Int16	Сенсор, к которому будет применена коррекция: -1 - не задано, обработки не будет 0 - будут обработаны все сенсоры 1 - bias.dbg.test 2 - raw.light 3 - raw.light.white	-1
bias0.offset	0x301 (1025)	Int16	Смещение	0
bias0.skew	0x302 (1026)	UInt32	Наклон * 10000, если 0 – не используется	0
bias0.valueMin	0x304 (1027)	Int32	Если значение ниже минимума – обработки не будет	-2147483648 (min int32)
bias0.valueMax	0x306 (1029)	Int32	Если значение выше максимума – обработки не будет	2147483647 (max int32)

bias0 – 0x300 bias10 – 0x350
 bias1 – 0x308 bias11 – 0x358
 bias2 – 0x310 bias12 – 0x360
 bias3 – 0x318 bias13 – 0x368
 bias4 – 0x320 bias14 – 0x370
 bias5 – 0x328 bias15 – 0x378
 bias6 – 0x330 bias16 – 0x380
 bias7 – 0x338 bias17 – 0x388
 bias8 – 0x340 bias18 – 0x390
 bias9 – 0x348 bias19 – 0x398

Тестовые регистры коррекции

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

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

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение	Значение по умолчанию
bias.dbg.test1	0x3000 (12288)	UInt16	Тестовый регистр, значение по умолчанию 123, доступен на чтение и запись	123
bias.dbg.test2	0x3001	UInt16	Тестовый регистр, значение по умолчанию 123, доступен на чтение и запись. При наличии настроек коррекции для регистра bias.dbg.test в test2 записывается откорректированное значение регистра test1	123

Команды

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

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
cmd	0x500 (1280)	UInt16	<p>Команда:</p> <p>0x01 – перезагрузить устройство</p> <p>0x02 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена и настроек коррекции)</p> <p>0x20 (32) – сбросить все настройки в значения по умолчанию</p> <p>0x03 – сбросить настройки в значения по умолчанию (кроме адреса и скорости обмена) и перезагрузить устройство</p>

Инженерные параметры

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

Имя	Адрес (hex)	Тип	Назначение
dbg.deviceType	0x1000 (4096)	Binary	<p>Тип подключенных сенсоров:</p> <p>Бит 0 – Температура</p> <p>Бит 1 – Температура и влажность воздуха</p> <p>Бит 2 – Освещенность</p> <p>Бит 3 – CO2</p> <p>Бит 4 – Температура и влажность почвы</p> <p>Бит 5 – Температура (термопара)</p>
dbg.rccFlags	0x1001	Binary	<p>Причина последней перезагрузки</p> <p>Бит 0 – PIN</p> <p>Бит 1 – POR</p> <p>Бит 2 – SFT</p> <p>Бит 3 – WDG</p>