

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури



Вигляд пристрою може відрізнятися від представленого на ілюстрації. Технічні дані можуть змінитися.

RH+T-SENS-D-MODRTU

1. Ознайомлення

У даному документі описано функціональність датчика відносної вологості та температури на основі вбудованого датчика Sensirion SHT31-DIS-B з інтерфейсом RS-485 з протоколом MODBUS RTU та аналоговим виходом 0-5В / 0-10В.

ПРИМІТКИ:

- 1) Перед запуском пристрою необхідно ознайомитися з інформацією в даному документі!
- 2) Пристрій повинен встановлювати кваліфікований фахівець!

1.1. Функції пристрою

- вимірювання відносної вологості
- аналоговий вихід 0-5 В або 0-10 В (вибір діапазону - апаратний) пропорційно до відносної вологості
- 3 світлодіоди, що вказують про робочий стан пристрою
- послідовний інтерфейс RS485 для віддаленого керування пристроєм (конфігурація та зчитування вимірних значень)
 - протокол MODBUS RTU
 - вбудований опорний резистор 120 Ом
 - режим передачі інформації HALF DUPLEX
 - апаратно / програмно налаштована адреса в діапазоні 1-247
 - апаратно налаштована швидкість передачі даних 19200, 9600, 4800, 2400
 - програмно налаштована швидкість передачі даних 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400

1.2. Характеристика пристрою

Основною функцією датчика RH&T є вимірювання відносної вологості та температури повітря за допомогою вбудованого вбудованого датчика Sensirion SHT31-DIS-B. Результат вимірювання, а також відсутність датчика / стан помилки обробляються вбудованим мікропроцесором, далі подаються в регістрах протоколу MODBUS RTU на шині RS-485. Крім того, результат вимірювання відносної вологості представлений в аналоговому вигляді на виході напруги 0-5 В / 0-10 В.

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

2. Технічні дані

2.1. Загальні параметри перетворювача

Живлення	
• напруга постійного струму	20-30 В DC (ном. 24 В DC)
• напруга змінного струму	20-28 В AC (ном. 24 В AC)
Споживання енергії	
• типово	TBD
• максимально	TBD
Світлодіодна сигналізація LED	Опис в розділі 3.5
Сигнальний роз'єм	Гвинт із кроком 5 мм (діаметр дроту ≤ 2,5 мм)
Розміри корпусу	
• без щогли вибірки	80x82x55 мм
• з щоглою вибірки	80x82x280 мм
Вага	230 г
Робоче середовище	Без пилу, повітря, нейтральні гази
Робоча температура	0°C ÷ 50°C

2.2. Параметри вимірювання вологості

Модель датчика	SHT31-DIS-B
Діапазон вимірювання	0 ÷ 100 %RH
Роздільна здатність	14.5 біт (0.01% RH)
Точність вимірювання (для T = 25°C)	
- в діапазоні 0 ÷ 90 %RH	± 2%RH
- в діапазоні, що залишився	± 3%RH
Гістерезис	± 0.8%RH
Частота вибірки	1 Гц
Час відповіді ¹⁾	8 с

¹⁾ Умовою отримання заданого часу відповіді є потік повітря > 1 м/с; заданий час відповіді - це одна константа часу, що відповідає 63% від заданого значення.

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

2.3. Параметри вимірювання температури

Модель датчика	SHT31-DIS-B
Діапазон вимірювання	0°C ÷ 90°C
Роздільна здатність	14.5 біт (0.01°C)
Точність вимірювання (у всьому діапазоні вимірювання)	± 0.25°C
Частота вибірки	1 Гц
Час відповіді ¹⁾	2 с

¹⁾ Умовою отримання заданого часу відповіді є потік повітря > 1 м/с;
заданий час відповіді - це одна константа часу, що відповідає 63% від заданого значення.

2.4. Параметри аналогового виходу

Тип виходу	напруга
Вихідний діапазон	0-5 В або 0-10 В
Роздільна здатність	11.5 біт
• в [мВ] для діапазону 0-10 В	3.2 мВ
• в [мВ] для діапазону 0-5 В	1.6 мВ
Навантажувальна здатність	R _L > 1 кОм
Період оновлення	1 с

2.5. Параметри послідовного інтерфейсу

Інтерфейс зв'язку	RS-485
Протокол зв'язку	MODBUS RTU
Тип передачі	HALF DUPLEX
Швидкість передачі	2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 Бод/сек
Вбудований резистор шини RS-485	120 Ом

3. Установка

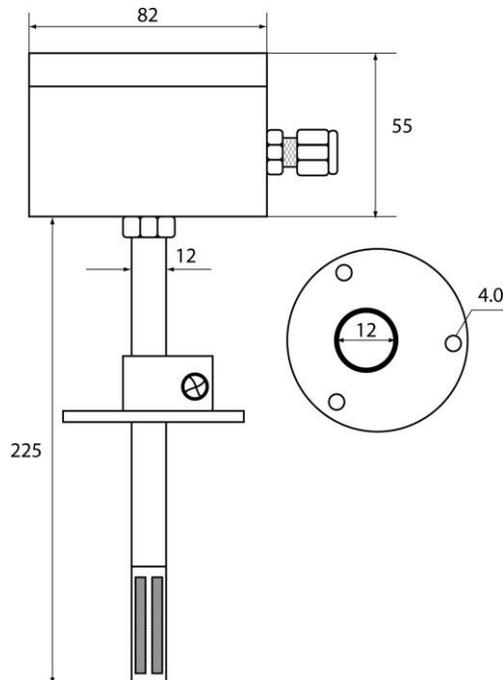
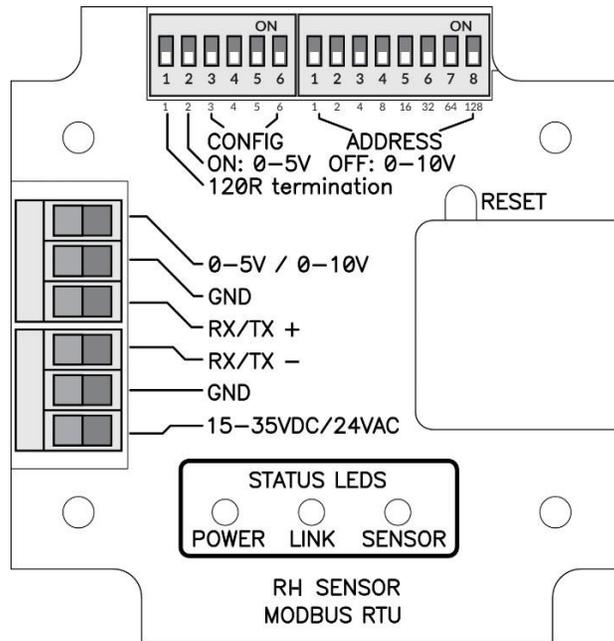
3.1. Безпека

- Установка пристрою повинна проводитися кваліфікованим фахівцем!
- Усі з'єднання повинні бути виконані відповідно до електричних схем, наведених у даній специфікації!
- Перед початком введення в експлуатацію перевірте всі електричні з'єднання!

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

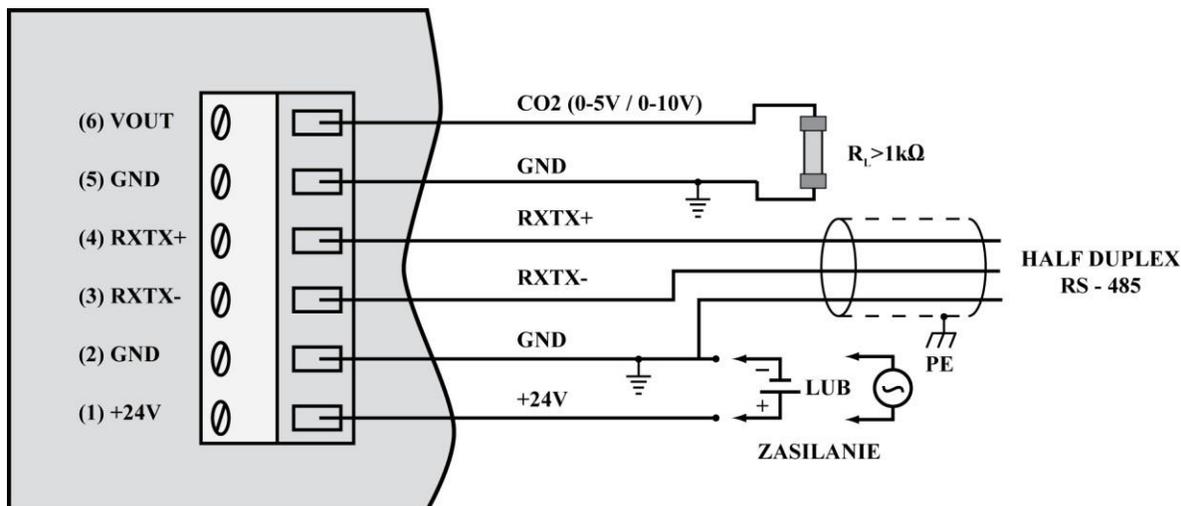
3.2. Конструкція пристрою



RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

3.3. Опис виведення



Примітки:

1. Сигнали RXTX + і RXTX - слід підключати до ліній А і В MODBUS
2. Аналоговий вихід повертає наступні значення напруги:

$$V_{out} = \frac{\text{Діапазон}_{\text{напруга}}}{100\%} \cdot \text{відносна вологість}$$

З іншого боку, значення концентрації на підставі значення напруги можна визначити за формулою:

$$\text{Відносна вологість} = \frac{100\%}{\text{Діапазон}_{\text{напруга}}} \cdot V_{out}$$

де:

Діапазон_{напруга} = 5 В або 10 В (0-5 В або 0-10 В встановлено на перемикачі №2 DIPSWITCH конфігурації – див. розділ 3.4). У таблиці нижче наведені приклади значень:

Відносна вологість [%]	Діапазон напруги = 5 В	Діапазон напруги = 10 В
0	0.0 В	0.0 В
25	1.0 В	2.0 В
50	2.5 В	5.0 В
75	3.75 В	7.5 В
100	5.0 В	10.0 В

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

3.4. Налаштування шини MODBUS, послідовного порту та аналогового виходу



Значення наступних лівих перемикачів DIPSWITCH таке (значення за замовчуванням позначені жирним шрифтом):

1	2	3	4	5	6	Результат
ON						Увімкнення кінцевого резистора 120R
OFF						Вимкнення кінцевого резистора 120R
	ON					Діапазон аналогового виходу 0-5 В
	OFF					Діапазон аналогового виходу 0-10 В
		ON	ON			Використовуйте BAUDRATE та PAR з конфігурації програмного забезпечення
		ON	OFF			PAR - перевірка парності (1 біт STOP)
		OFF	ON			PAR - без перевірки парності (2 біти STOP)
		OFF	OFF			PAR - без перевірки парності (1 біт STOP)
				ON	ON	BAUDRATE=2400
				ON	OFF	BAUDRATE=4800
				OFF	ON	BAUDRATE=9600
				OFF	OFF	BAUDRATE=19200

Адреса пристрою на шині MODBUS встановлена праворуч від DIPSWITCH:

1	2	3	4	5	6	7	8	Результат
ON								Адреса = адреса + 1
	ON							Адреса = адреса + 2
		ON						Адреса = адреса + 4
			ON					Адреса = адреса + 8
				ON				Адреса = адреса + 16
					ON			Адреса = адреса + 32
						ON		Адреса = адреса + 64
							ON	Адреса = адреса + 128

Примітка: Конфігурація з DIPSWITCH зчитується один раз після перезавантаження пристрою (після включення живлення або натискання кнопки RESET). Тому, якщо налаштування на DIPSWITCHES змінюються під час роботи пристрою, то після зміни налаштувань перезавантажте пристрій, натиснувши кнопку RESET або тимчасово відключивши джерело живлення.

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

3.5. Світлодіодна сигналізація LED

3.5.1. LED ЖИВЛЕННЯ

Lp	Опис	Колір / спосіб освітлення
1	Потужність присутня	Червоний - блимає 1000 мс / 1000 мс

3.5.2. LED ПІДКЛЮЧЕННЯ

Lp	Опис	Колір / спосіб освітлення
1	Передача даних на шині	Зелений – горить / блимає нерегулярно
2	Передача даних відсутня	Світлодіод вимкнено

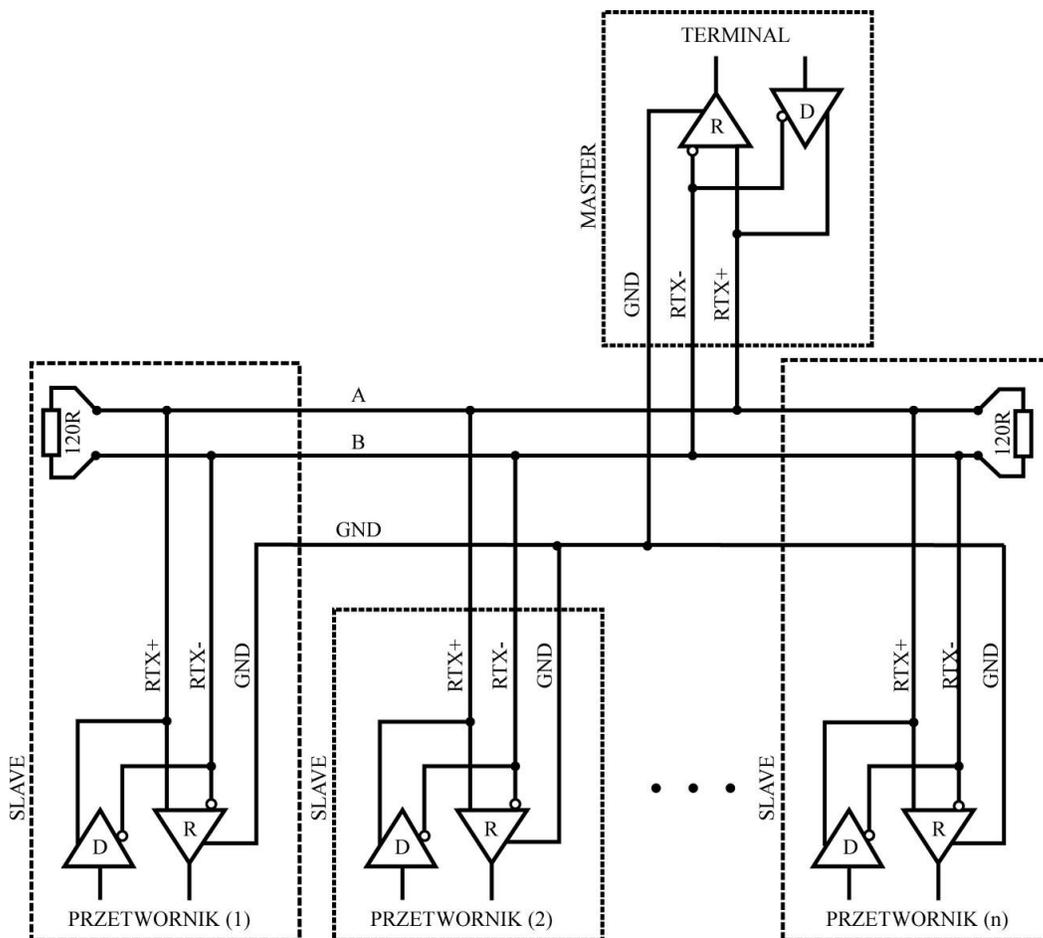
3.5.3. LED ДАТЧИК

Lp	Опис	Колір / спосіб освітлення
1	0 – 19.9 %RH	Жовтий - безперервно горить
2	20 – 79.9 %RH	Зелений – безперервно горить
3	80 – 100 %RH	Червоний – безперервно горить
4	Датчик відсутній або інша помилка	Червоний - блимає 100 мс / 600 мс

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

3.6. Рекомендації по установці



Рекомендується, щоб пристрої на шині MODBUS (RS485) були з'єднані в конфігурації послідовного ланцюга, в результаті чого кінцеві резистори зі значенням 120R слід розмістити на обох кінцях ланцюга (біля крайніх пристроїв) між лініями A і B шини. Цей резистор інтегровано в пристрій RH & T-SENS-D-MODBRTU, і його можна увімкнути, увімкнувши перемикач №1 на конфігураційному DIPSWITCH (див. розділ 3.4).

Крім того, у разі роботи в середовищі з високими перешкодами слід використовувати екрановані кабелі, а екран підключати до найближчої точки PE зі сторони живлення.

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

4. Протокол MODBUS

4.1. Карта реєстрів

№ Реєстру	R/W	Назва	Значення	Примітки
0x0000	R	RH_REG	0 ÷ 1000	Відносна вологість (1=0.1%; 1000=100%)
0x0001	R	TEMP_REG	-4000 ÷ 12380	Температура [°C] (1=0.01°C) із знаком
0x0002	R	TEST_VAL_REG	1000 (0x3E8)	Тестове значення - для перевірки правильності зчитування реєстрів
0x0003	RW	PASS_REG	1234 (0x04D2)	реєстр паролів
0x0004	RW	COMMAND_REG	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	реєстр команд
0x0005	RW	PARAM_REG	Див. табл. команд	реєстр параметрів
0x0006	R	--	0	зарезервований
0x0007	R	--	0	зарезервований
0x0008	R	--	0	зарезервований
0x0009	R	--	0	зарезервований
0x000A	R	STATUS_REG	0 / 1 / 2	Реєстр стану (0: NO SENSOR; 1: SENSOR; 2: ERROR)
0x000B	R	DEV_ID_REG	0xC100	Ідентифікація пристрою
0x000C	R	SOFT_VER_REG	0 – 0x9999	Версія програмного забезпечення (наприклад, 0x3210 означає програмне забезпечення 3.21a)

Таблиця команд:

№ Команди	Функція	Параметри
1	Встановити адресу пристрою	1-247 (1 - значення за замовчуванням)
2	Встановити швидкість передачі даних	24-2400 біт/с 48 - 4800 біт/с 96 - 9600 бт/с 192 - 19200 біт/с (за замовчуванням) 384 - 38 400 біт/с 576 - 57600 біт/с 1152-115200 біт/с
3	Встановити біти парності	0 – NO PARITY, без парного біту (значення за замовчуванням) 1 – EVEN PARITY, парний біт 2 – ODD PARITY, непарний біт
	Встановити значення зупинки пристрою	1 – 1x STOP, 1 стоп -біт (значення за замовчуванням) 2 – 2x STOP, 2 стоп-біти
6	Скидання пристрою	1 - програмне скидання процесора пристрою 2 - програмне скидання модуля датчика

Примітки:

- зчитування реєстрів з адрес, не зазначених у цій таблиці, спричинить виняток 0x02
- введення неправильного значення або значення, що виходить за межі діапазону, призводить до введення значення 0xEEEE до реєстру команд
- конфігурація пристрою полягає в одночасному записі трьох реєстрів за допомогою функції 0x10: пароль / команда / параметр з відповідними значеннями – згідно з таблицею команд, або окремі записи (з функцією 0x06 або 0x10), з яких останній запис (правильний) паролю викликає виконання команди
- під час запису одного пароля (як з функцією 0x06, так і 0x10), якщо пароль сумісний, інформація в реєстрах команд та параметрів перевіряється на правильність, і команда виконується, якщо вона правильна.



INNOVATIVE MEMBER OF SWISSTEC

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

4.1.1. DEV_ID_REG (addr=11=0x000B) – тільки для зчитування

№ біту	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Назва	DEV[4..0]				HV[1..0]			OPTIONS[4..0]				0	0	T[1..0]		

У цьому регістрі зберігається ідентифікатор пристрою. Значення бітів:
DEV[4..0] = b11000 – постійне значення, що означає "датчики параметрів повітря"
HV [1..0] - значення 0..3 - версія апаратного забезпечення
OPTIONS [4..0] - значення 0..31 - тип пристрою
b01000-Лічильник RH&T з датчиком SHT31-DIS-B
T[1..0] – значення 0..3 – тип
0 – тип каналу (повітропровід)
1 – тип приміщення (кімната)
2, 3 - зарезервовані

Датчик каналу RH&T в базовій версії обладнання повертає значення b1100000010000000 = 0xC080.

4.1.2. SOFT_VER_REG (addr=12=0x000C) – лише для зчитування

№ біту	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Назва	N[3..0]				A[3..0]			B[3..0]			REV[3..0]					

Програмне забезпечення представлено у вигляді 4-значного рядка: N.ABrev
де
N, A, B - це цифри в діапазоні 0..9
rev (зі значеннями 0..9) - це буква з діапазону 'a' ... 'j'.
Наприклад:
0x0000 представляє версію програмного забезпечення: 0.00a; 0x4321 → 4.32b; 0x2345 → 2.34f

4.2. Функції протоколу

КОД	Назва
0x03 (dec 3)	Зчитування N x 16-розрядних регістрів
0x06 (dec 6)	Запис одиночних 16-розрядних регістрів
0x10 (dec 16)	Запис N x 16-розрядних регістрів

4.2.1. Зчитування вмісту групи вихідних реєстрів (0x03)

Формат команди:

Опис	Rozmiar [B]	Wartości	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x03	
Адреса блокування даних	2	0x0000 – 0xFFFF	
Кількість реєстрів (N)	2	1 – 125	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

Формат відповіді:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x03	
Лічильник байтів	1	2 * N	
Значення регістрів	2 * N	Згідно з картою реєстрів	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

Формат помилки:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x83	
Код помилки	1	1 – 4	Див. пункт 4.2.4
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

4.2.2. Запис одиночних 16-розрядних регістрів (0x06)

Формат команди:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x06	
Адреса регістру	2	0x0000 – 0xFFFF	
Значення до запису	2	0x0000 – 0xFFFF	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

Формат відповіді:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x06	
Адреса регістру	2	0x0000 – 0xFFFF	
Значення до запису	2	0x0000 – 0xFFFF	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

Формат помилки:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x86	
Код помилки	1	1 – 4	Див. пункт 4.2.4
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

4.2.3. Запис у групу вихідних реєстрів (0x10)

Формат команди:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x10	
Адреса блокування даних	2	0x0000 – 0xFFFF	
Кількість реєстрів (N)	2	1 – 123	
Лічильник байтів	1	2 * N	
Значення до запису	2 * N	0x0000 – 0xFFFF	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

Формат відповіді:

Опис	Розмір [B]	Значення	Примітки
Адреса	1	1 – 247	
Код функції	1	0x10	
Адреса блокування даних	2	0x0000 – 0xFFFF	
Кількість реєстрів (N)	2	1 – 123	
Контрольна сума CRC	2	0x0000 – 0xFFFF	Див. розділ 4.4

RH+T-SENS-D-MODRTU

Датчик відносної вологості та температури

4.4. Контрольна сума CRC

WORD CRC16 (const BYTE *nData, WORD wLength)

```
{
static const WORD wCRCTable[] = {
0x0000, 0xC0C1, 0xC181, 0x0140, 0xC301, 0x03C0, 0x0280, 0xC241, 0xC601, 0x06C0, 0x0780, 0xC741, 0x0500, 0xC5C1, 0xC481, 0x0440, 0xCC01,
0x0CC0, 0x0D80, 0xCD41, 0x0F00, 0xCFC1, 0xCE81, 0x0E40, 0x0A00, 0xCAC1, 0xCB81, 0x0B40, 0xC901, 0x09C0, 0x0880, 0xC841, 0xD801, 0x18C0,
0x1980, 0xD941, 0x1B00, 0xDBC1, 0xDA81, 0x1A40, 0x1E00, 0xDEC1, 0xDF81, 0x1F40, 0xDD01, 0x1DC0, 0x1C80, 0xDC41, 0x1400, 0xD4C1, 0xD581,
0x1540, 0xD701, 0x17C0, 0x1680, 0xD641, 0xD201, 0x12C0, 0x1380, 0xD341, 0x1100, 0xD1C1, 0xD081, 0x1040, 0xF001, 0x30C0, 0x3180, 0xF141,
0x3300, 0xF3C1, 0xF281, 0x3240, 0x3600, 0xF6C1, 0xF781, 0x3740, 0xF501, 0x35C0, 0x3480, 0xF441, 0x3C00, 0xFCC1, 0xFD81, 0x3D40, 0xFF01,
0x3FC0, 0x3E80, 0xFE41, 0xFA01, 0x3AC0, 0x3B80, 0xFB41, 0x3900, 0xF9C1, 0xF881, 0x3840, 0x2800, 0xE8C1, 0xE981, 0x2940, 0xEB01, 0x2BC0,
0x2A80, 0xEA41, 0xEE01, 0x2EC0, 0x2F80, 0xEF41, 0x2D00, 0xEDC1, 0xEC81, 0x2C40, 0xE401, 0x24C0, 0x2580, 0xE541, 0x2700, 0xE7C1, 0xE681,
0x2640, 0x2200, 0xE2C1, 0xE381, 0x2340, 0xE101, 0x21C0, 0x2080, 0xE041, 0xA001, 0x60C0, 0x6180, 0xA141, 0x6300, 0xA3C1, 0xA281, 0x6240,
0x6600, 0xA6C1, 0xA781, 0x6740, 0xA501, 0x65C0, 0x6480, 0xA441, 0x6C00, 0xACC1, 0xAD81, 0x6D40, 0xAF01, 0x6FC0, 0x6E80, 0xAE41, 0xAA01,
0x6AC0, 0x6B80, 0xAB41, 0x6900, 0xA9C1, 0xA881, 0x6840, 0x7800, 0xB8C1, 0xB981, 0x7940, 0xBB01, 0x7BC0, 0x7A80, 0xBA41, 0xBE01, 0x7EC0,
0x7F80, 0xBF41, 0x7D00, 0xBDC1, 0xBC81, 0x7C40, 0xB401, 0x74C0, 0x7580, 0xB541, 0x7700, 0xB7C1, 0xB681, 0x7640, 0x7200, 0xB2C1, 0xB381,
0x7340, 0xB101, 0x71C0, 0x7080, 0xB041, 0x5000, 0x90C1, 0x9181, 0x5140, 0x9301, 0x53C0, 0x5280, 0x9241, 0x9601, 0x56C0, 0x5780, 0x9741, 0x5500,
0x95C1, 0x9481, 0x5440, 0x9C01, 0x5CC0, 0x5D80, 0x9D41, 0x5F00, 0x9FC1, 0x9E81, 0x5E40, 0x5A00, 0x9AC1, 0x9B81, 0x5B40, 0x9901, 0x59C0,
0x5880, 0x9841, 0x8801, 0x48C0, 0x4980, 0x8941, 0x4B00, 0x8BC1, 0x8A81, 0x4A40, 0x4E00, 0x8EC1, 0x8F81, 0x4F40, 0x8D01, 0x4DC0, 0x4C80,
0x8C41, 0x4400, 0x84C1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47C0, 0x4680, 0x8641, 0x8201, 0x42C0, 0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81C1, 0x8081, 0x4040};

BYTE nTemp;
WORD wCRCWord = 0xFFFF;

while (wLength--)
{
nTemp = *nData++ ^ wCRCWord;
wCRCWord >>= 8;
wCRCWord ^= wCRCTable[nTemp];
}
return wCRCWord;
}
```

ВАЖЛИВА ІНФОРМАЦІЯ

Пристрій містить електричні та електронні компоненти. Тому його не можна викидати разом з побутовими відходами. Зношені / пошкоджені пристрої необхідно утилізувати відповідно до чинних правил.

24 В_{AC/DC}: Підключення через запобіжний трансформатор.

230 В_{AC}: Для того, щоб відключити мережеве живлення, установка повинна містити пристрій, що від'єднує фазний провідник (контактний зазор мінімум 3 мм).

Для отримання конкретних вимог та вибору матеріалу для передбачуваного застосування зверніться до представника NENUTEC.

Весь вміст даної технічної документації охороняється авторським правом. Усі права захищені ©.

Вищевказані технічні характеристики є номінальними та відповідають загальноновизначеним галузевим стандартам. NENUTEC не несе відповідальності за пошкодження, спричинені неправильним застосуванням або використанням своїх пристроїв.

ВЕРСІЇ ІНДИВІДУАЛЬНІ

За запитом NENUTEC пропонує пристрої в індивідуальних версіях, наприклад, з іменем замовника, з певним кольором тощо.

Для отримання додаткової інформації зверніться до дистриб'ютора.