

# **TH-MB-XXX**

## **Sensores de Temperatura y Humedad con conexión RS-485 por ModBus RTU**

### **Hoja de Datos**

Autor: Ing. Boris Estudiez



#### **1. Descripción General**

Los sensores TH-MB-XXX permiten medir temperatura y humedad utilizando la interfaz de comunicación RS-485 mediante el protocolo ModBus RTU. Ideal para conectar a un PLC, HMI o sistema de monitoreo con soporte para dicha interfaz de comunicación. Como la transmisión de los valores se hace en formato digital sobre un bus de datos RS-485, puede colocar varios sensores en red, incluso a distancias de hasta 800 metros sin degradación de la señal.

## **2. Características de Hardware Principales**

---

- Rango de Alimentación: 5 a 30 VDC
- Consumo: Menor a 0.1 Watt.
- Temperatura Rango Medición: -30 a 80 °C / -40 a 120 °C (Ver **Tabla 1** para cada modelo).
- Resolución de temperatura: 0.1 °C - Exactitud: +/- 0.5 °C
- Humedad Rango Medición: 0 a 100 % RH
- Resolución de humedad: 0.1% - Exactitud: +/- 5%
- Interfaz de comunicación: RS-485, half-duplex.
- Protocolo: ModBus RTU, sensor es esclavo.
- Velocidad máxima de comunicación: 9600 bps (por defecto 4800, 8N1).
- Longitud cable fábrica: 0.5 a 2 m (depende de modelo).
- Distancia máxima posible de cableado: 800 m
- Protección IP: Ver **Tabla 1** para cada modelo.
- Dimensiones: Ver **Tabla 1** y **Figura 1** de cada modelo.
- Ejemplos disponibles para PLC de marca Slicetex Electronics.
- Compatible con la mayoría de PLC, HMI y sistemas con soporte ModBus RTU por RS-485.
- Origen del producto: China

### **2.1 Aplicaciones**

- Lectura de temperatura o humedad en general para aire o líquidos.
- Lectura del sensor a distancia (800 metros) sin degradación de señal en cableados largos.
- Expansión de sensores en equipos con puertos RS-485.
- Control de climatización, hidropónia, ventilación, etc.
- Control de temperatura en habitaciones de computación, comunicaciones, shelters, etc.

## 2.2 Modelos Disponibles

**Tabla 1: Modelos para ordenar (disponibilidad sujeta a stock)**

| Modelo (P/N) | Foto  | Especificaciones   | Aplicación  |
|--------------|---|--|---|
| TH-MB-02S    |    | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Humedad Rango: 0 a 100 % RH<br>Protección: IP44<br>Tamaño: 70x18 mm<br>Cable: 0.5 m                                  | A prueba de agua ligera.<br>Ampliamente utilizado en interior de habitaciones para comunicaciones, museos, laboratorios, almacenes de stock, oficinas, casas inteligentes, ductos de ventilación, invernaderos, etc.<br>Uso interior preferentemente. |
| TH-MB-03S-H  |    | Temperatura Rango: <b>-40 a 120°C</b><br>Humedad Rango: 0 a 100 % RH<br>Protección: IP44<br>Tamaño: 55x15 mm<br>Cable: 2 m                             | A prueba de agua ligera.<br>Rango de temperatura extendido.<br>Uso interior preferentemente.  |
| TH-MB-04S    |   | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Humedad Rango: 0 a 100 % RH<br>Protección: <b>IP67</b><br>Tamaño: 72x18 mm<br>Cable: 0.5 m                           | A prueba de agua y polvillo.<br>Puede ser utilizado en entornos severos, exteriores, etc.   |
| TH-MB-05S    |  | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Humedad Rango: 0 a 100 % RH<br>Protección: IP55<br>Tamaño: 133x15 mm<br>Rosca: 20.955 mm / BSP G1/2"<br>Cable: 0.5 m | A prueba de salpicadura de agua directa y polvillo.<br>Medición en cañerías. No puede sumergirse en agua.   |
| T-MB-01S     |  | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Protección: IP65<br>Tamaño: 50x8 mm (tubular)<br>Cable: 0.5 m  | Medición de temperatura ambiente o del agua.  |
| T-MB-02S     |  | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Protección: IP65<br>Tamaño: 50x43x8 mm<br>Cable: 0.5 m   | Medición de temperatura en la superficie de un objeto.  |
| T-MB-03S     |  | Temperatura Rango: -30 a 80 °C<br>Protección: IP65<br>Tamaño: 63x25 mm<br>Rosca: 20.955 mm / BSP G1/2"<br>Cable: 0.5 m                                 | Medición de temperatura en cañerías de agua o líquidos corrosivos.  |

### **2.3 Requerimientos**

Para utilizar este sensor requiere un PLC, o una pantalla HMI, o una computadora, o un dispositivo **con soporte RS-485 y ModBus RTU (Maestro)**.

Para los PLC de Slicetex Electronics, además debe actualizar el PLC al último firmware disponible y actualizar el entorno de programación **StxLadder** a la última versión. De lo contrario los ejemplos provistos pueden no funcionar correctamente.

En el caso de usar una computadora (ordenador), necesitará un conversor USB a RS-485 y un software para leer registros ModBus RTU. En cuanto al software puede ser algún desarrollo a medida, un software profesional o alguno gratuito del tipo genérico, como "**CAS ModBus Scanner**".



## 2.4 Dimensiones Mecánicas

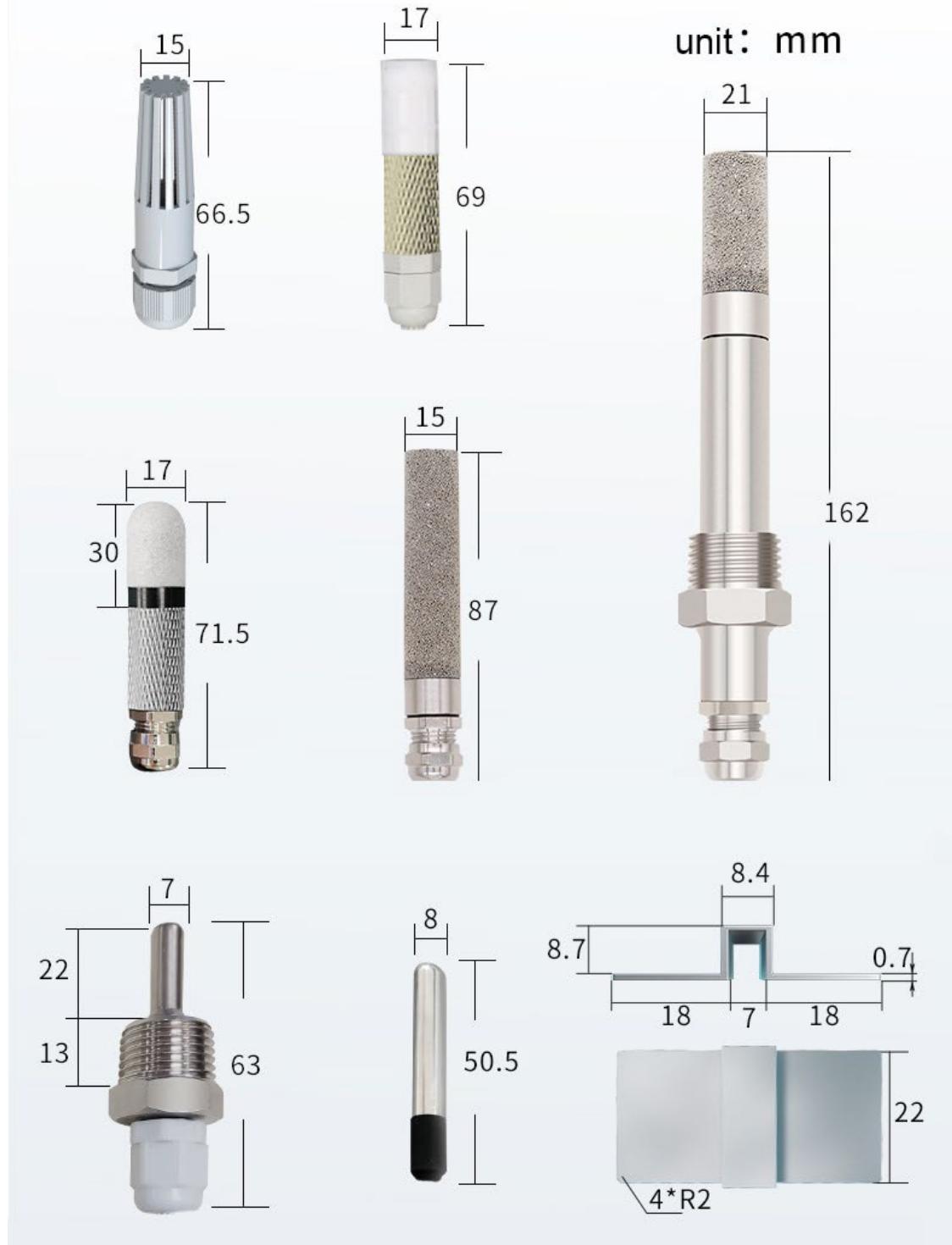


Figura 1: Dimensiones y formas de cada modelo (mm).

## 2.5 Accesorios

### 2.5.1 Soporte para Sensores TH-MB-02S/TH-MB-04S

P/N: TH-MOUNT-0204

Compatible con modelos: TH-MB-02S y TH-MB-04S

Material: Plástico

Dimensiones: 40x25x4.3 mm

Tornillo diámetro: 4 mm

Aplicación: Fijación en pared.



Figura 2: Soporte para sensores (P/N TH-MOUNT-0204)

### 3. Conexionado

#### 3.1 Cableado y Terminales

Tabla 2: Descripción del cableado

| Color                 | Tipo | Nombre | Descripción   |
|-----------------------|------|--------|---|
| Marrón<br>(o naranja) | E    | Power+ | Entrada de tensión CC (corriente continua) para alimentación, terminal positivo. Rango 5 a 30 VCC.      |
| Negro                 | E    | GND    | Retorno, tierra o masa de alimentación. Terminal negativo. También utilizado para masa de comunicación. |
| Amarillo<br>(o verde) | E/S  | D+     | Terminal D+ (no inversor) para conexión en bus RS-485. Datos.   |
| Azul                  | E/S  | D-     | Terminal D- (inversor) para conexión en bus RS-485. Datos.  |



Figura 3: Terminación típica de los cables individuales del cable del sensor.



### 3.2 Conexión Típica al PLC o Dispositivo

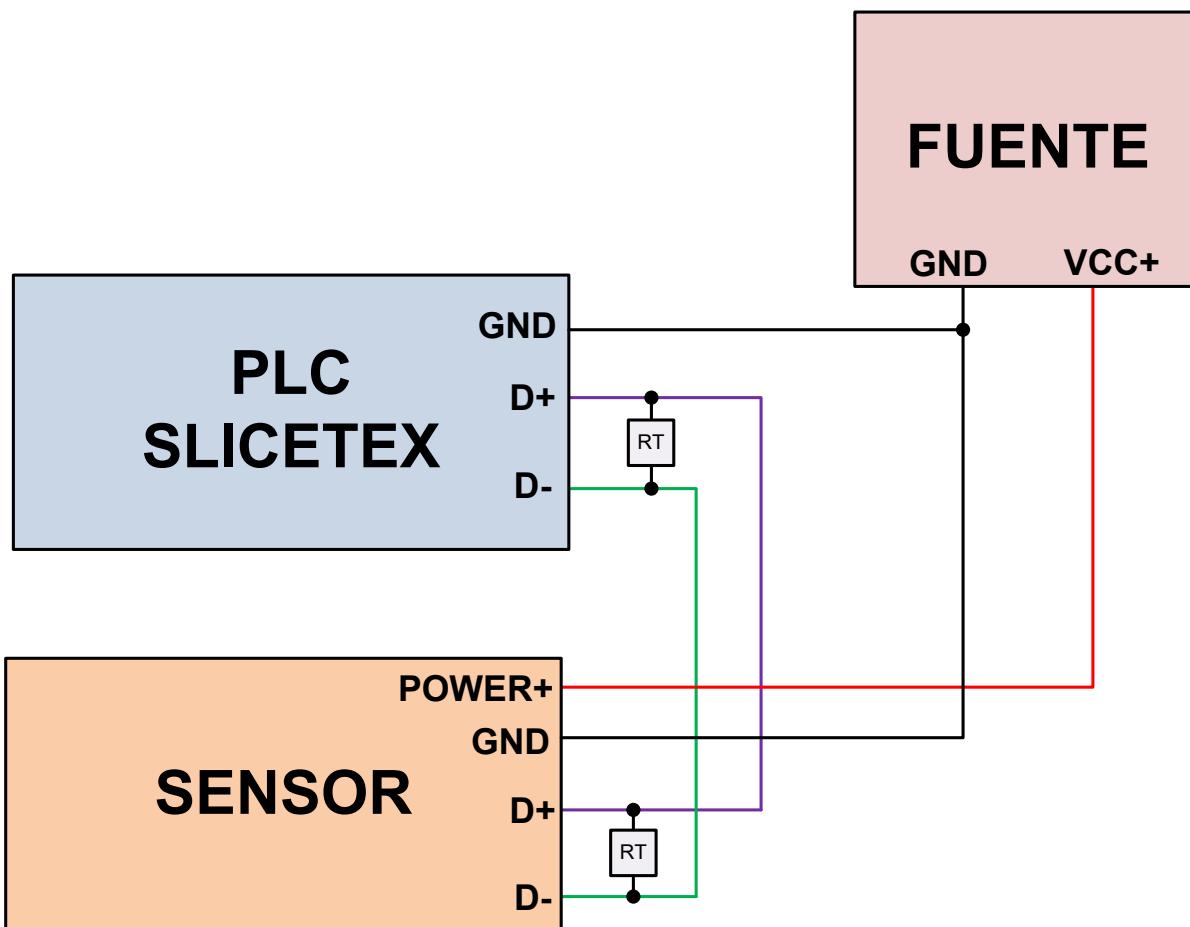


Figura 4: Conexión entre PLC o dispositivo a un sensor.

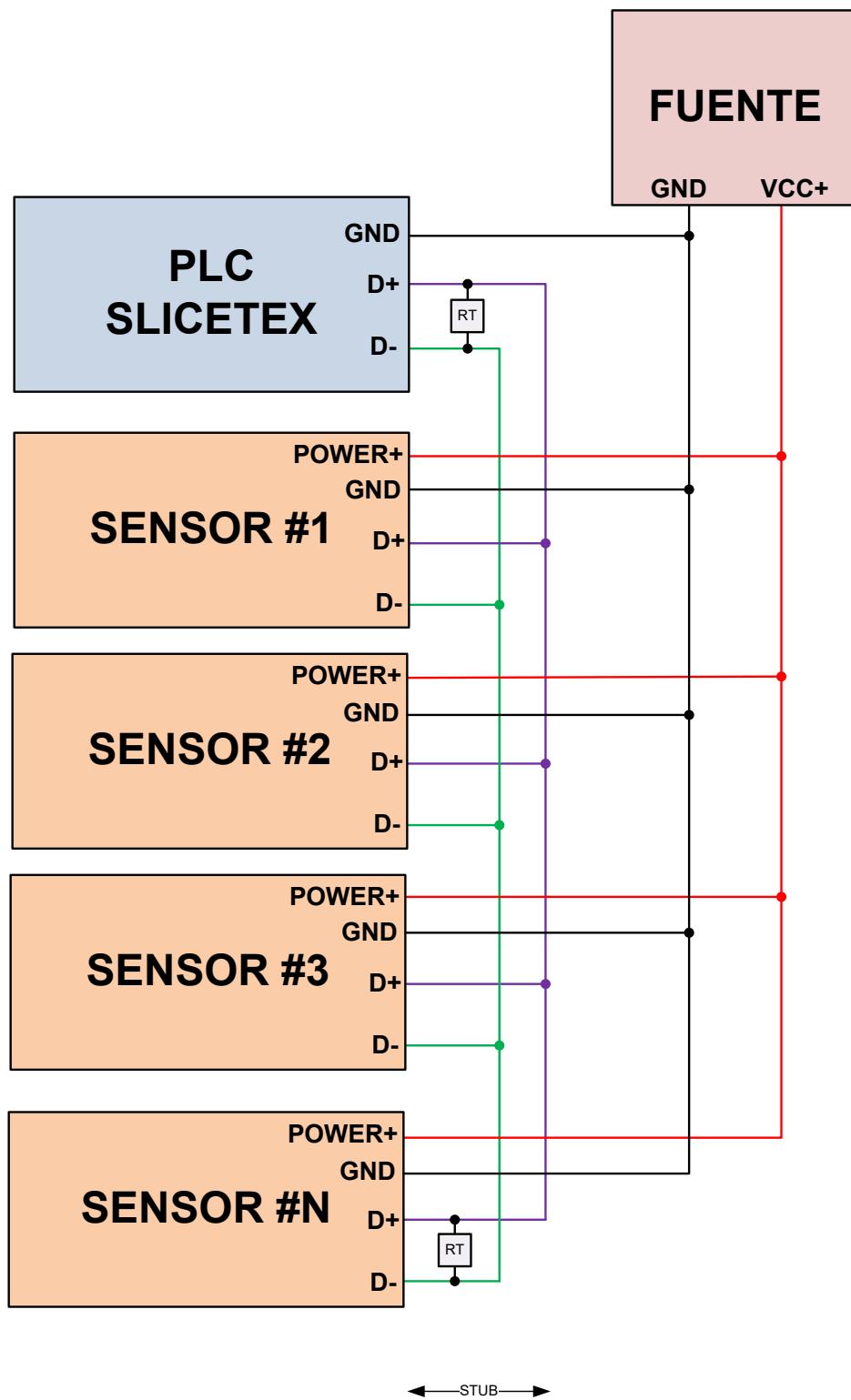


Figura 5: Conexión entre PLC o dispositivo a múltiples sensores.

En la Figura 4 se muestra un diagrama de la conexión de un sensor conectado por RS-485 al PLC.

El cable RS-485 puede ser armado por cuenta propia, solo hay que respetar los terminales de conexión, que coincidan con el PLC y el sensor. Recomendamos utilizar cable par-trenzado (para las señales) y mallado (malla conectada a tierra, no a GND, en un solo punto). Puede conseguir cables económicos de este tipo en los cables para redes Ethernet o redes LAN, de amplio uso comercial, que contienen 2 o 4 pares de cables internos (según versión) y le puede servir para transportar las señales D+/D- en un par y la alimentación POWER+/GND a los sensores en otro par.

Algunos modelos de PLC pueden requerir selección o configuración extra de hardware para RS-485, consulte hoja de datos del dispositivo en particular. Tenga en cuenta conectar el cable de masa (GND) para la comunicación, es decir, se utilizan tres cables para RS-485, dos de señales y uno de masa. Si la conexión es corta, menor a 3 metros, y alimentado con la misma fuente del PLC, el cable de masa puede ser omitido, pero no es lo recomendado.

Si el cableado es largo, mayor a 10 metros, o la velocidad alta, se recomienda utilizar un resistor de terminación de 120 Ohms / 0.5Watt al principio de la conexión RS485 (lado PLC) y al final del último nodo (en este caso el último sensor). Este resistor se indica como **RT** en la Figura 4 y Figura 5. Si hay otros dispositivos diferentes en el bus RS485 colocar el resistor en el último nodo. Algunos modelos de PLC ya traen integrado este resistor para ser seleccionado internamente, pero los sensores no lo tienen. El resistor RT mejora la integridad de la señal al evitar su reflexión, pero solo tiene influencia a medida que aumentamos la velocidad de transmisión y el largo del cableado.

La conexión con varios dispositivos debe ser en cadena (Daisy-chain), es decir, del PLC conectar al primer módulo, del primer módulo al segundo, del segundo al tercero, y así. No conectar en estrella. Ver Figura 5.

En la Figura 5 se observa una cota de longitud llamada **STUB**. Esta longitud se interpreta de la siguiente manera: Si utilizó dos cables principales para llevar las señales D+ y D-, y desde dichos cables conecta otros dos cables para llegar al sensor, la distancia de este último tramo se llama STUB. Generalmente este último tramo debe ser lo más corto posible, o no existir, pero a veces esto no es posible. Como regla general, si utiliza STUB's, mantenga su longitud por debajo de un metro, o utilice la menor velocidad posible de comunicación para longitudes más largas. Deberá hacer un ensayo de prueba/error si excede estas medidas.

La alimentación del sistema es de acuerdo con los requerimientos, en este caso se utilizó una fuente de +12 a +24 VCC para alimentar PLC y el sensor, pero puede ser otra de diferente valor, siempre en cuando respete los límites eléctricos de todos los elementos.

En cuanto al montaje del sensor, sugerimos ver la **Tabla 1** y Figura 1 en donde se detallan los ámbitos de aplicación, grados de protección IP y dimensiones de los sensores.

## 4. Registros ModBus RTU

El sensor actúa como esclavo (slave) en una conexión ModBus RTU a través de RS-485, por lo que un PLC u otro dispositivo, debe actuar como maestro (master) o cliente, para indagar mediante peticiones ModBus los valores de los registros internos del sensor.

Por defecto, el sensor utiliza una velocidad de 4800 BPS, formato 8N1 (sin paridad), dirección “1” de esclavo ModBus RTU.

**Tabla 3: Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding)**

| Dirección<br>Registro<br>(decimal)<br>Nota[1] | Descripción  | Parámetro   | Acceso<br>(Read /<br>Write) |
|---|--|---|-----------------------------|
| 0   | Humedad  | Formato: entero 16-bits con signo.<br>Valor multiplicado por 10<br>Ejemplo: 556 = 55.6 % RH.<br>La resolución es 0.1 % RH                                       | R                           |
| 1   | Temperatura  | Formato: entero 16-bits con signo.<br>Valor multiplicado por 10<br>Ejemplo: 259 = 25.9 °C<br>La resolución es 0.1 °C  | R                           |
| 80  | Valor de calibración de temperatura. Este valor se suma o resta a la medición.<br><br>Valor inicial: 0 | Formato: entero 16-bits con signo.<br>El sensor divide este valor luego por 10, por lo tanto, la resolución es +/- 0.1.<br>Ejemplo: 10 (10/10 = +1 °C)          | R/W                         |
| 81  | Valor de calibración de humedad. Este valor se suma o resta a la medición.<br><br>Valor inicial: 0     | Formato: entero 16-bits con signo.<br>El sensor divide este valor luego por 10, por lo tanto, la resolución es +/- 0.1<br>Ejemplo: -100 -> (-100/10 = -10 % RH) | R/W                         |
| 2000  | Dirección ModBus RTU.<br>Valor inicial: 1  | Rango: 1 a 254  | R/W                         |
| 2001  | Baudrate (Velocidad)<br>Valor inicial: 1   | 0: 2400 bps<br>1: 4800 bps<br>2: 9600 bps   | R/W                         |

Notas:

1. La dirección de los registros en las tablas es absoluta. En algunos dispositivos o PLC, puede tener que sumar 40001 a estos valores. Por ejemplo, el registro 0 le quedaría en 0+40001 = 40001. En otros puede que tenga que sumar una unidad, es decir el registro 0 le quedaría en 1. Recomendamos experimentar leyendo un valor por defecto y deducir el funcionamiento correcto. Esto se debe a que el protocolo ModBus no especifica una estándar claro sobre el direccionamiento y cada fabricante puede adoptar diferentes convenciones.
2. Las configuraciones realizadas no se pierden al quitar la energía.

## ***5. Ejemplo de Programación***

---

Puede solicitar ejemplos de programación para los PLC de Slicetex Electronics desde nuestro foro de soporte técnico en: [foro.slicetex.com](http://foro.slicetex.com)

Para otros dispositivos o PLC, podemos asesorarlo en conceptos generales sobre la comunicación por ModBus RTU (RS485), pero deberá consultar con la documentación del fabricante del equipo para realizar el cableado, la programación y los ensayos de prueba. Recuerde que el protocolo ModBus es universal, por lo que podrá encontrar amplia información disponible en internet.

## 6. Abreviaciones y Términos Empleados

- **PLC:** Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
- **DAQ:** Data Aquisition (Adquisición de Datos).
- **HMI:** Human-Machine Interface (Interfaz Hombre-Máquina).
- **CA:** Corriente Alterna, o en inglés AC.
- **CC:** Corriente Continua, o en inglés DC.
- **RTU:** Remote Terminal Unit (Unidad Terminal Remota).

## 7. Historial de Revisiones

Tabla 4: Historia de Revisiones del Documento

| Revisión          | Cambios | Descripción  | Estado     |
|-------------------|---------|--|------------|
| 06<br>10/OCT/2024 | 3       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Agrega modelo TH-MB-05S en <b>Tabla 1</b>.</li><li>2. Actualiza formato de modelo TH-MB-03S-H en <b>Tabla 1</b>. Diferente tamaño la nueva versión.</li><li>3. Describe cableado de color naranja en <b>Tabla 2</b></li></ol> | Estable    |
| 05<br>15/NOV/2023 | 1       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se agrega soporte TH-MOUNT-0204, ver pág. 6.</li></ol>  | Estable    |
| 05<br>18/OCT/2023 | 1       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se agrega modelo TH-MB-03S-H.</li></ol>   | Estable    |
| 03<br>05/MAY/2023 | 1       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se corrige error de tipeo en modelos disponibles de <b>Tabla 1</b>.</li></ol>   | Inicial    |
| 02<br>21/OCT/2022 | 1       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Correcciones menores</li></ol>  | Inicial    |
| 01<br>08/OCT/2022 | 1       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Versión preliminar liberada.</li></ol>  | Preliminar |

## **8. Referencias**

- **AN026:** Nota de aplicación “Utilizar el PLC como Cliente ModBus RTU”, [www.slicetex.com/docs/an/an024](http://www.slicetex.com/docs/an/an024).

## **9. Información Legal**

### **9.1 Aviso de exención de responsabilidad**

**General:** La información de este documento se da en buena fe, y se considera precisa y confiable. Sin embargo, Slicetex Electronics no da ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de dicha información y no tendrá ninguna responsabilidad por las consecuencias del uso de la información proporcionada.

**El derecho a realizar cambios:** Slicetex Electronics se reserva el derecho de hacer cambios en la información publicada en este documento, incluyendo, especificaciones y descripciones de los productos, en cualquier momento y sin previo aviso. Este documento anula y sustituye toda la información proporcionada con anterioridad a la publicación de este documento.

**Idoneidad para el uso:** Los productos de Slicetex Electronics no están diseñados, autorizados o garantizados para su uso en aeronaves, área médica, entorno militar, entorno espacial o equipo de apoyo de vida, ni en las aplicaciones donde el fallo o mal funcionamiento de un producto de Slicetex Electronics pueda resultar en lesiones personales, muerte o daños materiales o ambientales graves. Slicetex Electronics no acepta ninguna responsabilidad por la inclusión y / o el uso de productos de Slicetex Electronics en tales equipos o aplicaciones (mencionados con anterioridad) y por lo tanto dicha inclusión y / o uso es exclusiva responsabilidad del cliente.

**Aplicaciones:** Las aplicaciones que aquí se describen o por cualquiera de estos productos son para fines ilustrativos. Slicetex Electronics no ofrece representación o garantía de que dichas aplicaciones serán adecuadas para el uso especificado, sin haber realizado más pruebas o modificaciones.

**Los valores límites o máximos:** Estrés por encima de uno o más valores límites (como se define en los valores absolutos máximos de la norma IEC 60134) puede causar daño permanente al dispositivo. Los valores límite son calificaciones de estrés solamente y el funcionamiento del dispositivo en esta o cualquier otra condición por encima de las indicadas en las secciones de Características de este documento, no está previsto ni garantizado. La exposición a los valores limitantes por períodos prolongados puede afectar la fiabilidad del dispositivo.

**Documento:** Prohibida la modificación de este documento en cualquier medio electrónico o impreso, sin autorización previa de Slicetex Electronics por escrito.

## ***10. Información de Contacto***

---

Para más información, visítenos en [www.slicetex.com](http://www.slicetex.com)

Consultas e información general, envíe un mail a: [info@slicetex.com](mailto:info@slicetex.com)

Foro de soporte técnico: [foro.slicetex.com](http://foro.slicetex.com)

Slicetex Electronics  
Córdoba, Argentina

## **11. Contenido**

---

### **11.1 Índice general**

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1.</b>   | <b><u>DESCRIPCIÓN GENERAL</u></b>                     | <b>1</b>  |
| <b>2.</b>   | <b><u>CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE PRINCIPALES</u></b> | <b>2</b>  |
| 2.1         | APLICACIONES .....                                    | 2         |
| 2.2         | MODELOS DISPONIBLES .....                             | 3         |
| 2.3         | REQUERIMIENTOS .....                                  | 4         |
| 2.4         | DIMENSIONES MECÁNICAS .....                           | 5         |
| 2.5         | ACCESORIOS .....                                      | 6         |
| 2.5.1       | SOPORTE PARA SENSORES TH-MB-02S/TH-MB-04S .....       | 6         |
| <b>3.</b>   | <b><u>CONEXIONADO</u></b>                             | <b>7</b>  |
| 3.1         | CABLEADO Y TERMINALES.....                            | 7         |
| 3.2         | CONEXIÓN TÍPICA AL PLC O DISPOSITIVO .....            | 8         |
| <b>4.</b>   | <b><u>REGISTROS MODBUS RTU</u></b>                    | <b>11</b> |
| <b>5.</b>   | <b><u>EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN</u></b>                 | <b>12</b> |
| <b>6.</b>   | <b><u>ABREVIACIONES Y TÉRMINOS EMPLEADOS</u></b>      | <b>13</b> |
| <b>7.</b>   | <b><u>HISTORIAL DE REVISIONES</u></b>                 | <b>13</b> |
| <b>8.</b>   | <b><u>REFERENCIAS</u></b>                             | <b>14</b> |
| <b>9.</b>   | <b><u>INFORMACIÓN LEGAL</u></b>                       | <b>14</b> |
| 9.1         | AVISO DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD .....            | 14        |
| <b>10.</b>  | <b><u>INFORMACIÓN DE CONTACTO</u></b>                 | <b>15</b> |
| <b>11.</b>  | <b><u>CONTENIDO</u></b>                               | <b>16</b> |
| <b>11.1</b> | <b><u>ÍNDICE GENERAL</u></b>                          | <b>16</b> |

---

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 11.2 ÍNDICE DE TABLAS.....   | 17 |
| 11.3 ÍNDICE DE FIGURAS ..... | 17 |

## **11.2 Índice de tablas**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Modelos para ordenar (disponibilidad sujeta a stock).....                              | 3  |
| Tabla 2: Descripción del cableado .....   | 7  |
| Tabla 3: Registros ModBus código de función 3 (lectura holding) y función 6 (escritura holding) | 11 |
| Tabla 4: Historia de Revisiones del Documento.....  | 13 |

## **11.3 Índice de figuras**

|   |   |
|---|---|
| Figura 1: Dimensiones y formas de cada modelo (mm). .....                         | 5 |
| Figura 2: Soporte para sensores (P/N TH-MOUNT-0204).....                          | 6 |
| Figura 3: Terminación típica de los cables individuales del cable del sensor..... | 7 |
| Figura 4: Conexión entre PLC o dispositivo a un sensor.....                       | 8 |
| Figura 5: Conexión entre PLC o dispositivo a múltiples sensores. ....             | 9 |

© Slicetex Electronics

Todos los derechos reservados.