

SIGNUX COA01

Calidad de agua — RS485



SX-COA01



DESCRIPCIÓN

Transmisor de conductividad integrado para la vigilancia en continuo de aguas y soluciones acuosas. Electrodo y electrónica en un solo cuerpo IP68, salida RS485 Modbus RTU, compensación automática de temperatura y conversión a salinidad y TDS. Dos constantes de celda: $k = 1$ para $1\text{--}2000\text{ }\mu\text{S/cm}$ y $k = 10$ para $10\text{--}20000\text{ }\mu\text{S/cm}$. $7\text{--}30\text{ V CC}$.

Transmisor de conductividad de diseño integrado: una estructura más ligera y sencilla, y un uso más cómodo. Estanqueidad IP68. Indicado para la monitorización continua de la conductividad de soluciones acuosas: calidad de aguas en cauces, acuicultura, depuración de aguas residuales, protección ambiental, industria farmacéutica y alimentaria y agua de red.

CARACTERÍSTICAS

- Una pieza y nada más: Electrodo y transmisor en el mismo cuerpo. Sin caja de conexiones ni convertidor aparte: cuatro hilos y está en el bus.
- Rango de medida de temperatura: -20 a $60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Dos celdas para dos aguas: $k = 1$ cubre $1\text{--}2000\text{ }\mu\text{S/cm}$ con resolución de $0,1\text{ }\mu\text{S/cm}$; $k = 10$ cubre $10\text{--}20000\text{ }\mu\text{S/cm}$. Se elige al pedir.
- Salinidad y TDS incluidos: Además de conductividad y temperatura, la sonda da la salinidad y los sólidos disueltos totales en ppm, listos para usar.
- IP68, 6 bar, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$: Sumergible y resistente a $0,6\text{ MPa}$, con rosca NPT $3/4''$ en los dos extremos y temperatura de trabajo desde $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Alimentación de amplio rango: Admite $7\text{--}30\text{ V CC}$

DE UN VISTAZO

Mide	Conductividad · Temperatura · Salinidad · TDS
Salida	RS485
Protección	IP68
Servicio	-20 a $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$

CONTENIDO

01	Introducción	3
02	Esquema de conexionado	5
03	Dimensiones e información de pedido	6
3.1	Dimensiones	6
3.2	Información de pedido	7
04	Seguridad, cuidado e instalación	8
4.1	Instalación	8
4.2	Cuidado y mantenimiento	8
05	Calibración	8
06	Protocolo Modbus RS485	9
6.1	Parámetros de comunicación	9
6.2	Formato de trama	9
6.3	Registros Modbus	9
07	Ejemplos de comunicación	10

1 Introducción

El SX-COA01 es un transmisor de conductividad integrado para soluciones acuosas. Electrodo, sensor de temperatura y electrónica comparten un mismo cuerpo, de modo que la sonda se conecta directamente a un bus RS485 con protocolo Modbus RTU y entrega conductividad, temperatura, salinidad y sólidos disueltos totales.

La compensación de temperatura es automática: la conductividad leída se refiere a una temperatura de referencia (25 °C por defecto) con un coeficiente ajustable. Hay dos constantes de celda disponibles: $k = 1$ para 1-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y $k = 10$ para 10-20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Aplicaciones típicas: calidad de aguas superficiales, acuicultura, depuración de aguas residuales, vigilancia ambiental, procesos farmacéuticos y alimentarios, agua potable.

- Conductividad hasta 20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$; temperatura de -20 a +60 °C con resolución de 0,1 °C
- Diseño de una pieza, ligero y sencillo, fácil de instalar
- Grado de protección IP68, resistente a presión hasta 0,6 MPa
- Conversión a salinidad y TDS incorporada
- Interfaz RS485 con protocolo Modbus RTU, fácil de conectar a un PLC, un registrador de datos o un ordenador
- Dirección Modbus y velocidad configurables
- Amplio rango de alimentación: 7-30 V CC

ESPECIFICACIONES

Alimentación	7-30 V CC
Consumo	0,4 W
Interfaz de comunicación	RS485, Modbus RTU 4800 baudios por defecto (seleccionables 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 y 115200)
Rango de conductividad	$k = 1$: 1-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, resolución 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ $k = 10$: 10-20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, resolución 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Precisión de conductividad	$\pm 1\%$ FE
Rango de temperatura	-20 a +60 °C, resolución 0,1 °C
Precisión de temperatura	$\pm 0,5$ °C
Compensación de temperatura	-20 a +60 °C, referida a 25 °C por defecto; coeficiente 0,02 por defecto
Rango de salinidad	0-11476 ppm
Rango de TDS	0-13400 ppm
Condiciones de funcionamiento	Ambiente de -20 a +60 °C
Grado de protección	IP68
Resistencia a la presión	0,6 MPa
Longitud del cable	5 m por defecto (otras longitudes bajo pedido)



2 Esquema de conexionado

La sonda se suministra con un cable de cuatro hilos con los extremos pelados.

FUNCIÓN	COLOR DEL HILO	DESCRIPCIÓN
Alimentación	Marrón	Positivo de alimentación (7-30 V CC)
Alimentación	Negro	Negativo de alimentación (GND)
Comunicación	Amarillo	RS485 A
Comunicación	Azul	RS485 B

3 Dimensiones e información de pedido

3.1 Dimensiones

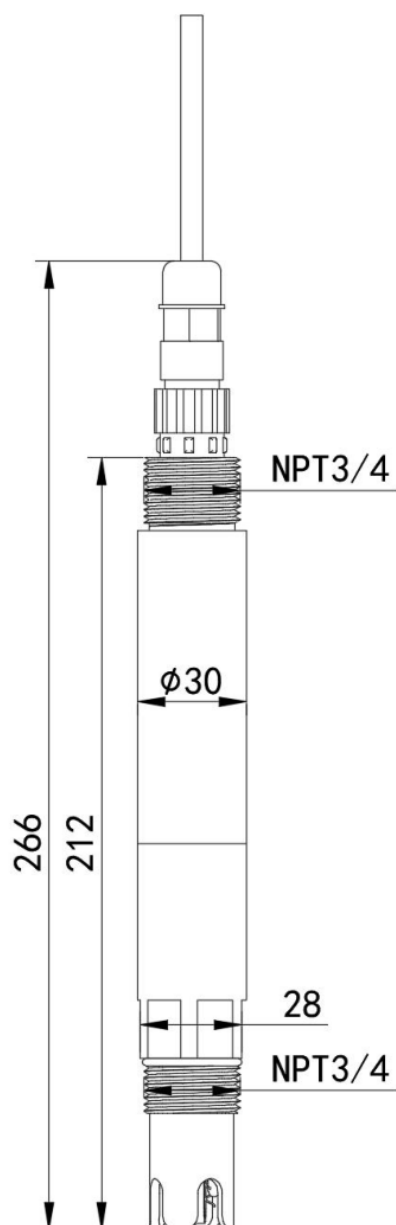


Fig. 3.1.1 · Longitud total 266 mm, cuerpo 212 mm, diámetro 30 mm, ventana del electrodo 28 mm, rosca NPT 3/4" en ambos extremos

3.2 Información de pedido

El código de pedido fija la constante de celda. No se puede cambiar después: elíjala según la conductividad que vaya a medir.

CÓDIGO DE PEDIDO	CONSTANTE DE CELDA	RANGO	RESOLUCIÓN
SX-COA01-1	k = 1	1-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
SX-COA01-10	k = 10	10-20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1 $\mu\text{S}/\text{cm}$

- Un transmisor de conductividad integrado
- Cable de 5 m (o de la longitud pedida)

4 Seguridad, cuidado e instalación

4.1 Instalación

- Instalación sumergida: pase el cable por un tubo rígido estanco y rosque el tubo en la rosca NPT 3/4" superior de la sonda, sellando la rosca con cinta de PTFE. La parte superior de la sonda y el cable deben quedar secos.
- Instalación en tubería: rosque la sonda en la tubería o en la te por su rosca NPT 3/4".
- Mantenga el electrodo totalmente sumergido y lejos de burbujas de aire. No supere 0,6 MPa ni 60 °C.
- Conecte A con A y B con B; los hilos cruzados son la causa más habitual de una sonda que no responde.

4.2 Cuidado y mantenimiento

- La sonda no necesita mantenimiento periódico. Si falla, no la abra: contacte con SIGNUX.
- Un electrodo que se ha guardado seco debe sumergirse en agua destilada varias horas antes de usarlo, para reactivarlo. Un electrodo de uso frecuente puede guardarse en agua destilada.
- Limpieza: los depósitos orgánicos se quitan con agua tibia y detergente, o con alcohol. Las incrustaciones de calcio y magnesio se eliminan mejor con ácido cítrico al 10 %. Limpie los polos del electrodo solo por vía química o agitándolos en agua: frotarlos destruye el recubrimiento de negro de platino.
- Calibre antes de cada campaña de uso y, en uso continuo, cada tres meses. Ajuste la frecuencia a la suciedad y a los depósitos químicos de la aplicación.

5 Calibración

La calibración se hace por RS485, desde la herramienta SIGNUX o desde cualquier maestro Modbus, escribiendo juntos los registros 0x0110 y 0x0111 con el código de función 16.

Enjuague el electrodo, sumérjalo en una solución patrón de conductividad conocida, agítelo suavemente para acelerar la respuesta y deje que se estabilice. Cuando la lectura sea estable, escriba 0x0004 en el registro 0x0110 y la conductividad del patrón en el registro 0x0111, multiplicada por 10 en la sonda $k = 1$ (1-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) o tal cual en la sonda $k = 10$ (10-20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). El ejemplo 3 del capítulo Modbus muestra la trama exacta.

También se pueden ajustar dos parámetros relacionados: el coeficiente de compensación de temperatura (registros 0x0052-0x0053, 0,02 por defecto) para soluciones con otro coeficiente térmico, y la constante de celda (registros 0x0054-0x0055). Ambos son valores en coma flotante de 32 bits, palabra alta primero. Las pequeñas correcciones de la lectura se hacen con los desfases de 0x0050 (temperatura) y 0x0051 (conductividad).

6 Protocolo Modbus RS485

6.1 Parámetros de comunicación

Codificación	Binario de 8 bits
Bits de datos	8
Paridad	Ninguna
Bits de parada	1
Comprobación de errores	CRC (comprobación de redundancia cíclica)
Velocidad	4800 bit/s por defecto (configurable de 1200 a 115200)
Dirección del equipo	1 (0x01) por defecto

6.2 Formato de trama

Silencio antes de la trama	≥ 4 tiempos de byte
Código de dirección	1 byte: la dirección del transmisor, única en el bus (0x01 de fábrica)
Código de función	1 byte: la operación que pide el maestro
Área de datos	N bytes: direcciones de registro, cantidades y valores, byte alto primero
Comprobación de errores	CRC de 16 bits, byte bajo primero
Silencio después de la trama	≥ 4 tiempos de byte

Todos los valores de 16 bits se envían con el byte alto primero. Los registros en coma flotante de 32 bits (coeficiente de compensación y constante de celda) son big-endian: la palabra alta en la dirección más baja.

6.3 Registros Modbus

DIRECCIÓN DE REGISTRO	CÓDIGOS DE FUNCIÓN (DEC)	DESCRIPCIÓN
0x0000	3 / 4	Conductividad. UINT16: 10 veces el valor en la sonda k = 1 (1-2000 µS/cm), el valor tal cual en la sonda k = 10 (10-20000 µS/cm)
0x0001	3 / 4	Temperatura (°C). INT16: 10 veces el valor
0x0002	3 / 4	Salinidad (ppm). UINT16
0x0003	3 / 4	TDS (ppm). UINT16
0x0050	3 / 4 / 6 / 16	Desfase de temperatura. INT16, 10 veces el valor
0x0051	3 / 4 / 6 / 16	Desfase de conductividad. UINT16, misma escala que 0x0000
0x0052 / 0x0053	3 / 16	Coeficiente de compensación de temperatura. Coma flotante de 32 bits, big-endian (0,02 por defecto)
0x0054 / 0x0055	3 / 16	Constante de celda. Coma flotante de 32 bits, big-endian
0x0110 / 0x0111	16	Calibración: escribir 0x0004 en 0x0110 y el valor del patrón en 0x0111 (misma escala que 0x0000), en una sola trama
0x07D0	3 / 4 / 6 / 16	Dirección del equipo: 1-254 (UINT16, 1 de fábrica)
0x07D1	3 / 4 / 6 / 16	Velocidad: 0 = 2400, 1 = 4800, 2 = 9600, 3 = 19200, 4 = 38400, 5 = 57600, 6 = 115200, 7 = 1200 (de fábrica 1 = 4800)

UINT16: entero de 16 bits sin signo

INT16: entero de 16 bits con signo

7 Ejemplos de comunicación

EJEMPLO 1: LEER CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA

Trama de envío:

MASTER REQUEST: 01 03 0000 0002 C4 0B

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x03
Registro inicial	2 bytes	0x0000
Número de registros	2 bytes	0x0002
CRC	2 bytes	0xC4 0x0B

Trama de respuesta (por ejemplo, un equipo de rango 0-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que lee una conductividad de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y una temperatura de 26,5 °C):

SLAVE RESPONSE: 01 03 04 2710 0109 30 D4 |||

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x03
Número de bytes de datos	1 byte	0x04
Conductividad	2 bytes	0x2710
Temperatura	2 bytes	0x0109
CRC	2 bytes	0x30 0xD4

Cálculo de la conductividad: 2710 (hex) = 10000 $\rightarrow$ conductividad = 1000,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Cálculo de la temperatura: 0109 (hex) = 265 $\rightarrow$ temperatura = 26,5 °C

EJEMPLO 2: AJUSTAR EL DESFASE DE CONDUCTIVIDAD

Corrección numérica del desfase de conductividad en el equipo de dirección 01.

Trama de envío: si el rango es 0-2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y el equipo entrega 990 cuando debería leer 1000, la diferencia es 1000 - 990 = 10; multiplicada por 10 da 100 = 0x64, que es lo que se escribe en el registro (00 64).

MASTER REQUEST: 01 06 0050 0064 88 30

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x06
Dirección del registro	2 bytes	0x0050
Contenido del registro	2 bytes	0x0064
CRC	2 bytes	0x88 0x30

Trama de respuesta (según el estándar Modbus, la respuesta es un eco de la trama enviada):

SLAVE RESPONSE:: 01 06 0050 0064 88 30

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x06
Dirección del registro	2 bytes	0x0050
Contenido del registro	2 bytes	0x0064
CRC	2 bytes	0x88 0x30

EJEMPLO 3: CALIBRAR CON UN PATRÓN DE 1413 /CM

Calibración del equipo de dirección 01 y rango 1-2000 μ S/cm con la solución patrón de 1413 μ S/cm.

Trama de envío: se escribe 00 04 en 0x0110 y, en 0x0111, $1413 \times 10 = 14130$ en hexadecimal: 37 32.

MASTER REQUEST: 01 10 0110 0002 04 00043732 29 17

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x10
Dirección del registro	2 bytes	0x0110
Número de registros	2 bytes	0x0002
Longitud en bytes	1 byte	0x04
Contenido de los registros	4 bytes	0x00 0x04 0x37 0x32
CRC	2 bytes	0x29 0x17

Trama de respuesta (según el estándar Modbus, la respuesta es un eco de la trama enviada):

SLAVE RESPONSE:: 01 10 0120 0002 41 FE |||

Dirección del esclavo	1 byte	0x01
Código de función	1 byte	0x10
Dirección del registro	2 bytes	0x0120
Número de registros	2 bytes	0x0002
CRC	2 bytes	0x41 0xfe