

Sphensor™ LoRa



- ▶ Red de sensores interiores que se comunican por radio
- ▶ Calidad de medición según los estándares más exigentes del mercado
- ▶ Toda una familia de sensores multiparámetro de diseño innovador para una mejor integración en el entorno
- ▶ Integración de diferentes variables en un cuerpo compacto
- ▶ Tecnología de radio LoRa en la frecuencia EU868. Protocolo LoRaWAN
- ▶ Flexibilidad de instalación gracias a una amplia variedad de soportes
- ▶ Datos medidos enviados al software en la nube o servidores de LSI LASTEM INDOOR CUBE
- ▶ Diagnóstico local mediante corona LED multicolor
- ▶ Alta autonomía de la batería. Alimentación adicional mediante Puerto USB-C estándar
- ▶ Entradas adicionales disponibles para la conexión de sensores externos
- ▶ Cálculo automático de variables calculadas en el software en la nube de LSI LASTEM

LSI LASTEM ha diseñado un nuevo tipo de sensor para monitoreo de interiores. Los Sphensor™ son sensores esféricos multiparamétricos por radio que pueden disponerse para formar una red de interior e integrarse con la plataforma en la nube de LSI LASTEM. Los Sphensor™ están diseñados con un impacto visual agradable, para armonizar con su entorno. Los sensores son esferas blancas que miden diversas magnitudes físicas y químicas, enviando los datos a través de una robusta red de radio LoRaWAN a un Gateway LoRa para ser transferidos finalmente a la plataforma en la nube LSI LASTEM INDOOR CUBE.

	MODELOS SPHENSORT™ LORA						
Modelo	PRMPL0401	PRMPL0404	PRMPL0407	PRMPL0402—2.1	PRMPL0403—3.1	PRMPL0422 PRMPL0423	
							
Temperatura del aire	1	1	1	1	1		
Humedad Relativa (HR%)	1	1	1	1	1		
Iluminancia				5 direcciones (402) 1 dirección (402.1)	5 direcciones (403) 1 dirección (403.1)		
UVA					1		
Temp. Dig. Este.		2 entradas					
Movimiento			1			1	1
COV						1	1
CO2						1	1
Material Particulado (PM) (1,2.5,4,10)							1
Formaldehído (CH ₂ O)							1
Batería	No Rec.	No Rec.	No Rec.	No Rec.	No Rec.	Rec.+USB-C	

LoRaWAN Gateway



- ▶ Tecnología de modulación de radio: LoRa en frecuencia EU868. Protocolo: LoRaWAN.
- ▶ Dos modelos: con conexión Ethernet (TXRGC3101) o con conectividad LTE adicional (TXRGC3201)
- ▶ Alimentación mediante conector tipo barril de 1A
- ▶ Funciones de programación mediante software para PC

La función principal del Gateway LoRaWAN es decodificar y enrutar los mensajes de radio entrantes de los sensores a través del protocolo LoRaWAN hacia el broker MQTT, al que se puede acceder mediante conexión Ethernet, Wi-Fi o conectividad LTE y, viceversa, enviar mensajes desde el mismo broker MQTT a los sensores de la red a la que pertenecen.

Protocolo LoRaWAN

El protocolo LoRaWAN es un protocolo de comunicación para redes de área amplia de bajo consumo (LPWAN) que funciona sobre LoRa, el cual ha sido reconocido como el estándar internacional para LPWAN. La especificación LoRaWAN es abierta, lo que permite que cualquier persona pueda configurar y gestionar una red LoRa.

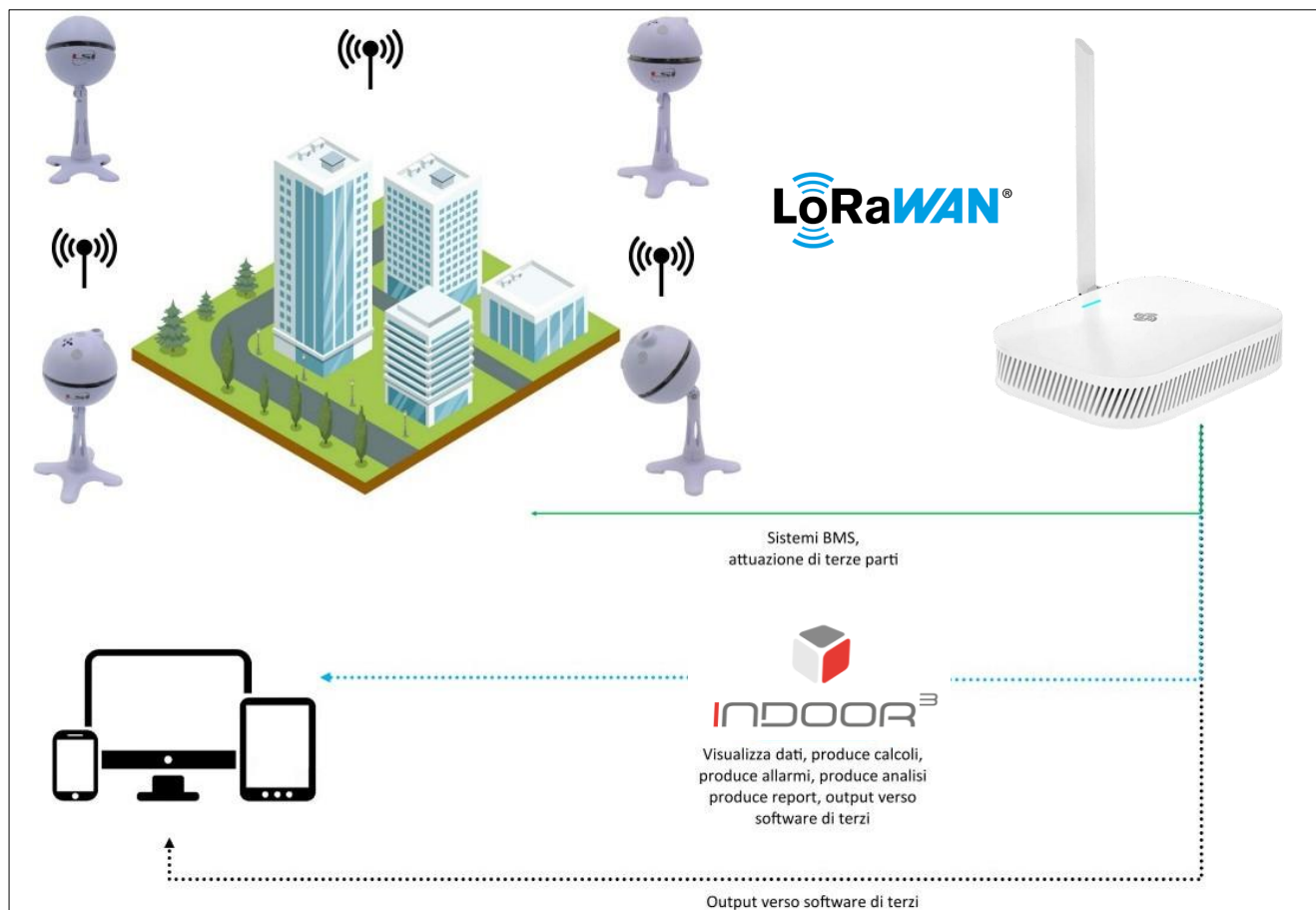
LoRa es una tecnología de radiofrecuencia inalámbrica que opera en un espectro de radiofrecuencia sin licencia. Es un protocolo de capa física que utiliza modulación de espectro ensanchado y admite comunicación de largo alcance a costa de un ancho de banda reducido. Utiliza una forma de onda de banda estrecha con una frecuencia central para enviar datos y ser robusto ante interferencias.

LoRa utiliza bandas de radiofrecuencia sub-gigahertz gratuitas como 433 MHz, 868 MHz (Europa) y 915 MHz (América del Norte), permitiendo transmisiones de largo alcance (más de 10 km en áreas rurales, 3-5 km en áreas densamente urbanizadas) con un bajo consumo de energía.

Características:

- Comunicación de largo alcance hasta 10 km en línea de vista
- Espectro de radio sin licencia, pero se aplican regulaciones regionales específicas
- Bajo consumo de energía pero con tamaño de carga útil (payload) limitado

Arquitectura de red Sphensor™



- Los sensores Sphensor™ forman una red de sensores de interior y se comunican entre sí y con el Gateway LoRa mediante radio LoRa, utilizando el protocolo LoRaWAN. Los datos se envían desde el Gateway a través de internet al software en la nube LSI LASTEM INDOOR CUBE para la gestión y almacenamiento de datos. Los datos también pueden exportarse automáticamente de forma directa desde el Gateway Sphensor o a través del software en la nube hacia software especializado de terceros.

Software en la nube INDOOR CUBE

Los sensores Sphensor™ están equipados con el software INDOOR CUBE Cloud, con versiones tanto para escritorio como para móvil. A través del software es posible:

- Visualizar tableros (dashboards) dinámicos que resumen los datos más recientes
- Visualizar el índice resumido de calidad ambiental interior LSIndex
- Configurar magnitudes calculadas
- Ver y descargar datos históricos y realizar comparaciones
- Establecer alarmas
- Descargar reportes
- Crear proyectos de monitoreo

(ver catálogo MW9006-ESP-15-INDOOR-CUBE)



Aplicaciones de Sphensor™

Los sensores Sphensor™ están diseñados para el monitoreo a largo plazo de magnitudes físicas y químicas en ambientes interiores.

El objetivo de estos sensores radio multiparamétricos es monitorear la IEQ (Calidad Ambiental Interior) y la IAQ (Calidad del Aire Interior)

Entre los puntos fuertes del sistema está la capacidad de monitorear el estado del entorno en tiempo real, monitoreando continuamente todas las variables clave relacionadas con la salud. Otra característica fundamental es la precisión de las mediciones conforme a los estándares más altos del mercado, combinada con un diseño moderno, que permite la introducción de la red de monitoreo en una posición central respecto al área que se desea monitorear.



La posibilidad de transmitir datos a los servidores de los clientes, a los de integradores de sistemas o a la plataforma en la nube de LSI LASTEM permite un control remoto de las magnitudes de interés, incluso en el caso de proyectos de monitoreo complejos.

Todas estas características hacen de Sphensor™ la solución más adecuada para el monitoreo en:

- Museos
- Edificios (residenciales y públicos)
- Oficinas y lugares de trabajo
- Escuelas/Universidades
- Hospitales
- Centros comerciales
- Laboratorios y Producciones Control Cerrado



Especificaciones técnicas

Temperatura del aire	Principio	CMOS Digital
	Rango de medición	-40...90°C
	Precisión	- Tip: $\pm 0,1$ °C @ 5... 60 °C - Tip: $\pm 0,2$ °C @ -20... 5 °C y 60... 90 °C - Máximo 0,3 °C @ -40... 90 °C
	Resolución	0,01°C
	Tiempo de respuesta (T63)	< 10 s
	Estabilidad a largo plazo	<0,03 °C / año
Humedad relativa (HR%)	Principio	Capacitivo
	Rango de medición	0...100%
	Precisión	- Tip: $\pm 1\%$ @ 20... 70% HR - Tip: $\pm 1,5\%$ @ 0... 20% HR y 70... 90% HR - Tip: $\pm 1,8\%$ @ 90... 100% HR - Máximo $\pm 2\%$ @ 0... 90% HR - Max $\pm 3\%$ @ 90... 100% HR
	Resolución	0,01%
	Tiempo de respuesta (T63)	< 8 s
	Estabilidad a largo plazo	<0,2 % HR / año
Iluminancia (PRMPL0402—PRMPL0402.1—PRMPL0403—PRMPL0403.1)	Principio	Sensor de fotodiodo de luz ambiental
	Dirección de medición	0°, 90°, 180°, 270°. elevación 45° respecto al plano sensor 1 medición sobre la normal del plano (402.1)
	Rango de medición	0,01...90 klx
	Precisión	$\pm 5\%$ MV
	Resolución	0,01 lx
	Umbral	1 lx
	Respuesta de coseno	2% (para ángulo de incidencia < 50°)
UV-A (PRMPL0403—PRMPL0403.1)	Principio	Fotodiodo de nitrato de galio e indio
	Dirección de medición	En la normal del plano del sensor
	Rango de medición	0...200 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
	Precisión	$\pm 2\%$ MV
	Resolución	0,05 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
Movimiento (PRMPL0407—PRLMPL022—PRLMPL023)	Alcance óptico	5...7 m
	Sensibilidad	(Tbody-Tsurround): Mínimo 4 °C
	Datos adquiridos	- Estado de presencia actual (instantáneo) - Número calculado de detecciones de presencia comparado con la transmisión anterior - Número incremental de detecciones con auto-limpieza comparado con un umbral definido - Porcentaje de tiempo de presencia frente a no presencia en la unidad de tiempo determinada por la tasa de transmisión

COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) (PRMPL0422-23)	Principio	Material de nanoóxido metálico con medición de gas multipíxel
	Rango de medición (TVOC)	0...65000 ppb
	Precisión	Tipo < 12% MV (@ T=25 °C, HR=50%)
	Resolución	1 ppb
Material Particulado (PM) (1, 2.5, 4, 10) (PRMPL0422-23)	Rango de medición	0...1000 µg/m3
	Precisión:	PM1 y PM2.5: 0...100 µg/m3 ±10 µg/m3 100...1000 µg/m3 ±10 % del valor medido
		PM4 y PM10: 0...100 µg/m3 ±25 µg/m3 100...1000 µg/m3 ±25 % del valor medido
	Deriva térmica	0...100 µg/m3 ±1,25 µg/m³/año 100...1000 µg/m³ ±1,25 % del valor medido/año
	Vida útil	> 10 años
	Nivel de emisión de ruido	25 dB—Deriva: +0,5 dB
	Temperatura de funcionamiento	-10...60 °C
CO2 (PRMPL0422—PRMPL0423)	Principio	NDIR fotoacústico
	Rango de medición	0...5000 ppm
	Precisión	±(50 ppm + 2,5% valor medio) @ 400... 1000 ppm ±(50 ppm + 3% valor medio) @ 1000... 2000 ppm ±(50 ppm + 5% valor medio) @ 2000... 5000 ppm
	Tiempo de respuesta (T63)	60 s
	Vida útil	10 años, tras 5 años de error de ± adicional (5 ppm + 0,5% de media media)
Formaldehído (CH2O) (PRMPL0423)	Rango de medición	0...1000 ppb
	Precisión	±20 ppb o ±20% de media media
	Resolución	1 ppb
	Vida útil	6 años
	Condiciones ambientales de funcionamiento	0...40 °C, 10...90% HR
Información general	Grado de protección	IP30
	Temperatura de funcionamiento	-30...60°C
	Frecuencia de muestreo	Programable desde 10 s hasta 1 h
	Alimentación	- Batería de litio: no recargable 2/3 A, 2,1 Ah, reemplazable (PRMPL0401-402-402.1-404-405-407) - Batería de litio recargable, 2Ah (PRMPL0422-423) - Enchufe USB-C para alimentación externa adicional

Especificaciones técnicas del Gateway LoRaWAN (TXRGC3101, TXRGC3201)

Alimentación	Conector	Jack tipo barril
	Alimentación	DC 12 V - 1 A
	Consumo eléctrico	12 W (máximo)
Diagnóstico	LED de alimentación	Presencia de suministro eléctrico
	LED de actividad (Breathing)	Indica el estado del Gateway, programable
	LED ETH	Indica el estado de comunicación Ethernet
	LED LoRa	Indica el estado de la radio LoRa
	LED WLAN	Indica el estado de conectividad LAN
	LED LTE (TXRGC3201)	Indica el estado de conectividad LTE
Radio LoRa	Módulo	Comunicación de 8 canales
	Frecuencia	EU868
	Sensibilidad a la recepción	-148 dBm @ 10,4 kHz, factor de dispersión 12
	Potencia de transmisión	14 dBm (25 mW)
	Antena	LoRa: conector hembra RP-SMA
Conexión de red	Conexión 1	Ethernet RJ45
	Conexión 2	Wi-Fi de 2,4 GHz
	Conexión 3	Conexión celular LTE (solo TXRGC3201)
Información general	Grado de protección	IP30
	Temperatura de funcionamiento	-10...55 °C
	Peso—Dimensiones	0,3 kg— 166 x 127 x 36 mm

Sistemas de fijación



▶ Sistema de fijación mediante **BASE**

Sistema adecuado para colocar sensores sobre una superficie plana con facilidad de desplazamiento. El sistema también permite inclinar el sensor horizontalmente hasta una inclinación máxima de 45°.



▶ Sistema de fijación con **PERNO**

Este sistema es muy práctico y permite rotar la esfera en cualquier dirección actuando sobre la articulación que la conecta a la esfera en caso de fijación en una varilla pre-perforada o soporte interior.

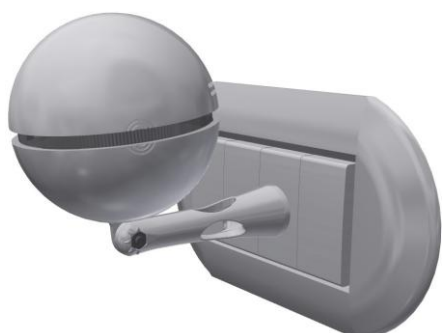
▶ Sistema de montaje en **PARED**

Derivado directamente del método anterior, el sensor puede fijarse fácilmente a una pared mediante un taquete.



▶ Sistema de fijación por **PLACA**

Un método similar al montaje en pared mediante taquete, pero con mayor control sobre la posición, el eje y la dirección, el sensor se fija mediante una placa.



▶ Sistema de fijación por **SUSPENSIÓN**

En caso de que el Sphensor necesite ser suspendido de un techo, el vástago puede ser reemplazado por un gancho. La fijación a la esfera se realiza de la misma forma que para el vástago, pero la presencia de un orificio permite el paso del cable (ver Accesorios).



Sistemas de fijación



▶ Sistema de fijación mediante **MINI TRÍPODEg**

Posibilidad de anclar el vástago con tuerca a un mini trípode para un posicionamiento rápido y estable del sensor sobre una superficie plana, inclinada o irregular.

▶ Sistema de sujeción mediante **PINZAS**

▶ Sistema de fijación mediante **BRAZO ARTICULADO**

Accesorios

	MAOFA0002	Base metálica para estante
	MC8114. R	Vástago de repuesto compatible con la base de acero suministrada con los sensores Sphensor con orificio M4
	MC8113. R	Vástago con tuerca para rosca de 1/4" compatible con trípodes o soportes fotográficos
	MAGFA2006	Accesorio para suspensión por cable
	PRTHB0701.R	Celda termohigrométrica para PRMPL04xx, pieza de repuesto
	PRTEA0922	Sensor de temperatura de contacto para PRMPL0404, cable plano L=5 m • Rango: -40...105 °C • Resolución: 0,01 °C • Precisión: ±0,1 °C @ -20...50 °C
	PRTEA4922.1	Sensor de temperatura de globo para PRMPL0404, cable L=2 m • Rango: -20...80 °C • Resolución: 0,01 °C • Precisión: ±0,1 °C @ -20...50 °C
	EDPSA4201	Unidad de SAI para Gateway TXRGC3101-02. Entrada: 12 V CC Salida: 12 V CC @ 1 A Capacidad máxima: 14,8 Wh

	SVICA0003	Informe de calibración conforme a ISO 9001 (Temperatura)
	SVICA1003	Informe de calibración conforme a ISO 9001 (HR%)
	SVICA4301.1	Informe de calibración conforme a ISO 9001 (UV-A)
	SVICA6001	Informe de calibración conforme a ISO 9001 (Illuminancia)
	SVICA7002	Informe de calibración conforme a ISO 9001 (CO ₂)