



CRN TECNOPART, S.A.

Sant Roc 30
08340 VILASSAR DE MAR (Barcelona)
Tel 902 404 748 - 937 591 484 Fax 937 591 547
e-mail: crn@crntp.com [http:// www.crn-tecnopart.com](http://www.crn-tecnopart.com)



DO-130.63

TRANSMISORES PARA MEDIR ILUMINACION, LUMINANCIA, IRRADIACIÓN

SERIE HD 2021T TRANSMISORES PARA ILUMINACIÓN E IRRADIACION

La serie de transmisores HD 2021T..., permite transformar las magnitudes fotométricas y radiométricas como la iluminación (Lux), o la irradiación (W/m²) en las zonas espectrales UV, UVA, UVB, UVC en la banda de 400 nm +950 nm, en una señal de tensión 0 ±10 V. La salida de tensión 0 ÷ 10 V (0 ÷ 1 V, 0 ÷5V, 4÷20mA bajo pedido) se puede suministrar calibrada en el fondo de escala deseado.



El uso de transmisores de la serie HD2021T se recomienda en todas las aplicaciones donde sea necesario el control de una de las dimensiones anteriormente mencionadas.

- Control de la iluminación (HD 2021T) en oficinas, naves industriales, centros comerciales, teatros, museos, instalaciones deportivas, iluminación carreteras y tuneles, iluminación viaria y viveros.
- Control de la irradiación solar, en la banda espectral 400nm ±1100 nm (HD 2021T.1).
- Control de la irradiación emitida por los aparatos de bronceado en las zonas espectrales UVA (HD 2021T.2), UV (HD2021T.3), y control de la eficiencia de los filtros de los aparatos que usan lámparas de alta presión.
- Control de la eficiencia de las lámparas que se usan en las instalaciones depuradoras, para las que es necesario medir la irradiación en la banda UVC (HD2021T.4).

La serie de transmisores HD2021T ..., esta indicada para aplicaciones en interiores (grado de protección IP66).

La sensibilidad de los transmisores puede ser modificada "in situ" en una proporción del 1/100 mediante un potenciómetro multigiro accesible desde el exterior, como se muestra en la figura 1.

Bajo pedido es posible reducir la sensibilidad del transmisor para medir fuentes muy intensas. Los transmisores de la serie HD 2021T ..., usando filtros y fotodiodos especialmente diseñados que permiten adaptar su respuesta espectral en las zonas de interés.

CARACTERISTICAS TECNICAS

	HD 2021T	HD 2021 T.1	HD 2021 T.2	HD 2021 T.3	HD 2021 T.4
Sensor	Fotodiodo Si	Fotodiodo Si	Fotodiodo GaP	Fotodiodo SiC	Fotodiodo SiC
Espectro	Curva V(λ)	450..950 nm	UVA	UVB	UVC
Angulo de medida	Según la regla del coseno				
Rango de medida	Vease la tabla A, B, C,				
	mV/lux	mV/(mV/m ²)	mV/(mV/m ²)	mV/(mV/m ²)	
Salida	0 .. 10 V (0 .. 1 V, 0 .. 5 V, 4 .. 20 mA bajo demanda)				
Alimentación	16 .. 40 Vcc ó 24 Vca para salidas 0 .. 1V y 0 .. 5V 16 .. 40 Vcc para salida 4 .. 20 mA				
Consumo	10 mA				
Temperatura de trabajo	-20 a 60 °C				
Protección	Contra inversión de polaridad				
Dimensiones	58 x 65 x 52 mm.				
Grado de protección	IP66				
Longitud máxima del cable	150 m				

CODIGOS DE PEDIDO

Seleccionar el rango de interés entre A, B y C.

Con el trimer se puede variar el valor dentro del campo seleccionado-

MODELO	A	B	C	X
HD 2021T	0,02±2 klux	0,2±20 klux		Rangos distintos bajo pedido. Mínimo 5 unidades
HD 2021T1	0,2±20 W/m ²	2±200 W/m ²	20±2000 W/m ²	
HD 2021T2	0,2±20 W/m ²	2±200 W/m ²	20±2000 W/m ²	
HD 2021T3	2±200 W/m ²	20±2000 W/m ²		
HD 2021T4	2±200 W/m ²	20±2000 W/m ²		

Para salida de Tensión (0...10V) indicar V

Para salida de corriente (4...20 mA) indicar A

Ejemplo: HD 2021TBA. Transmisor de luminancia, campo 0,2±20 klux salida 4..20 mA

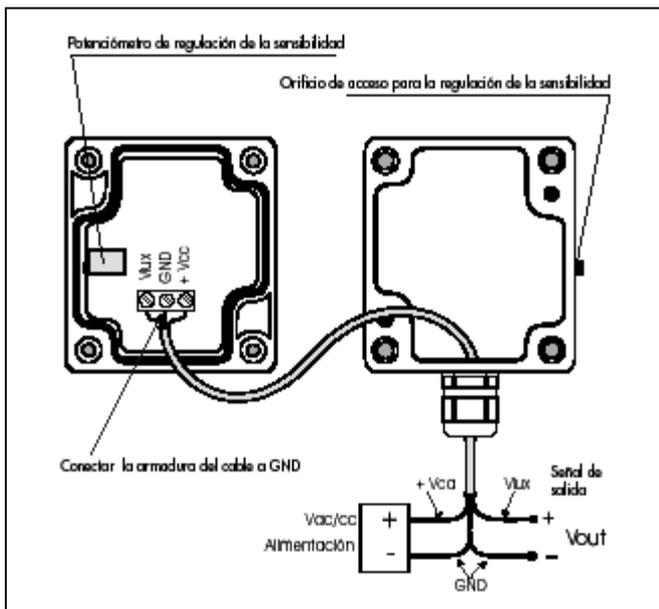


Fig. 1

Ejemplo de instalación del transmisor de iluminación HD 2021T para el control de la intensidad de las lámparas. Para este tipo de instalación el HD2021T se instala en el techo, en las cercanías de la zona donde se quiere regular la iluminación (figura 2).

Mediante un Luxómetro de referencia por ejemplo DO9721 con la sonda LP9021 PHOT) situado en el área de trabajo se acciona el potenciómetro del HD2021T hasta obtener en el punto de referencia el valor deseado. La salida del HD2021T está capacitada para controlar otros alimentadores regulables.

INSTALACIÓN DE LOS TRANSMISORES

Una vez elegida la posición de instalación se debe proceder con las conexiones eléctricas en el interior del transmisor. Aflojar los cuatro tornillos que fijan la tapa del transmisor y levantarla, el interior del transmisor se presenta como muestra la figura 1.

El terminal de la conexión, fácilmente identificable, está provisto de tres bornes con las siguientes siglas:

GND es la masa a la que se refiere la alimentación y la señal de salida

+Vcc es el punto al cual está conectado el polo positivo de la alimentación (en el caso de que se utilice alimentación continua)
Vlux (output) es la salida del sistema a conectar con el polo positivo de un Multímetro o de aparatos de toma de datos.

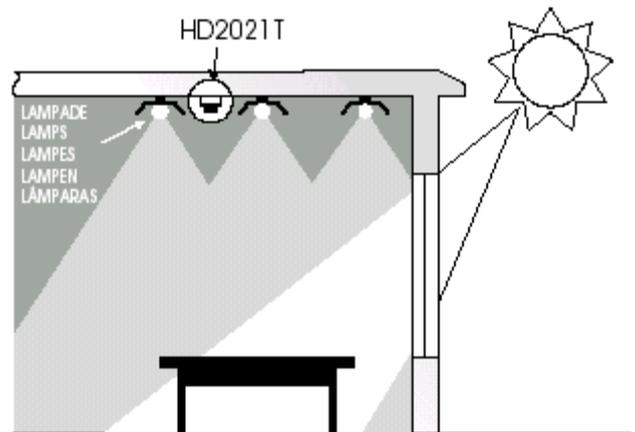
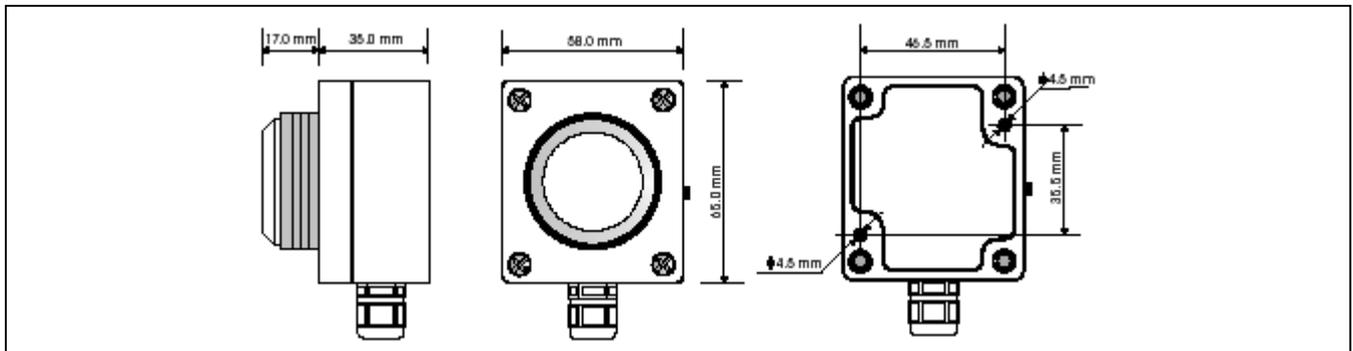


Fig. 2



DIMENSIONES : HD2021T, HD2021T.1, HD2021T.2, HD2021T.3, HD2021T.4

HD 2021T7, SONDA PARA MEDIR LA LUMINANCIA DE VELO EQUIVALENTE, HD 2021T6, SONDA PARA MEDIR LA LUMINANCIA

HD 2021T7

La sonda HD2021T7 permite convertir la magnitud fotométrica "luminancia de velo equivalente" en una señal de corriente (4-20 mA) o de tensión (0-10 V) según la versión seleccionada. Si la estación de adquisición está lejos de la sonda (>50m), se debe usar la versión en corriente.

El transmisor HD2021T7 tiene un grado de protección IP67. Para medir correctamente, se debe garantizar que la superficie externa de la lente esté limpia. Si es necesario, la limpieza de la lente debe ser realizada con agua y papel para objetivos fotográficos.

Se puede seleccionar la sensibilidad del transmisor en dos valores predefinidos; 2000cd/m² o 20000cd/m² a seleccionar cuando se pide el transmisor. Para pedidos de por lo menos 5 piezas, se puede calibrar el fondo escala sobre un valor seleccionado por el usuario.

La sonda se usa para controlar la iluminación de las calles. En particular, la medida de la luminancia de velo equivalente es indispensable establecer la *luminancia de umbral* en la entrada de las galerías (REGULACIÓN UNI 11095)



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO

DIMENSIONES

(longitud x anchura x altura) 147mm x 58 mm x 65mm. Figura 3

RESPUESTA ESPECTRAL

La sonda usa un fotodiodo de silicio y una serie de filtros para corregir la curva de respuesta espectral para que sea la misma a la del ojo humano (respuesta fotópica).

En la Figura 4 se muestra la evolución de la respuesta espectral relativa según la longitud de onda. $f^1 < 9\%$ de acuerdo con la curva fotópica estándar $V(\lambda)$.

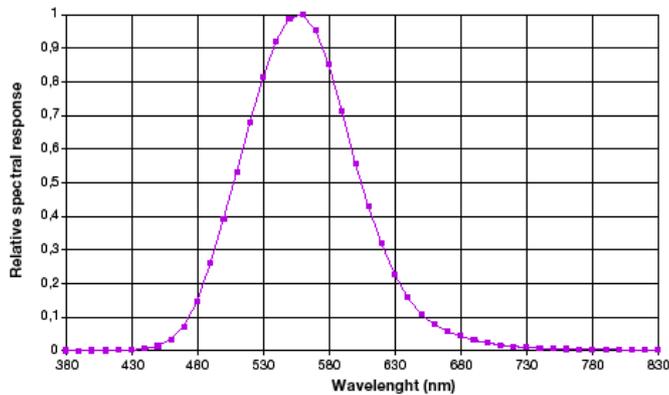


Fig. 4

RESPUESTA ANGULAR:

La medida de la luminancia de velo equivalente (L_v) está evaluada a partir de la siguiente fórmula:

$$L_v = 10 \sum_{\beta=1^\circ}^{\beta=90^\circ} \frac{L(\beta) \cdot \cos(\beta)}{\beta \cdot (\beta + 1.5)} \cdot \Omega$$

donde:

$L(\beta)$ es la luminancia de una fuente de disturbio medida en un ángulo β ,

β es el ángulo entre la dirección de puntamiento del objeto que se quiere mirar y la fuente de disturbio.

Ω ángulo sólido

En la Figura 5 se muestra la sensibilidad según el ángulo de la sonda HD2021T7.

En la regulación UNI 11095, la luminancia de velo equivalente está calculada considerando las contribuciones hasta ángulos de 28.4°.

Con la sonda DeltaOhm HD 2021T7 se logra evaluar las contribuciones también con ángulos más grandes (hasta 40°).

TEMPERATURA DE TRABAJO

La sonda puede trabajar dentro de un rango de temperaturas incluidas entre -20° y +60° C.

Si se instala dentro de contenedores estancos, deben tenerse en cuenta los posibles fenómenos de niebla o condensación.

En este caso, la lectura de la luminancia de velo equivalente se verá alterada

CALIBRACIÓN

La calibración de la sonda HD2021T7 se hace midiendo la luminancia en el puerto de salida de una esfera de integración con luminancia conocida.

La luminancia de velo equivalente se calcula por la fórmula descrita asumiendo una extremidad de vista total para la sonda HD2021T7 $\pm 40^\circ$. La incertidumbre de calibración de la sonda, si requerida, con fondo escala fijo es de 10% (nivel de confianza de 95%).

INSTALACIÓN DEL TRANSMISOR

La instalación de la sonda para la evaluación de la *Luminancia de umbral* en la entrada de las galerías debe ser realizada según la regulación UNI 11095.

Para conectar el transmisor, se debe desmontar la tapa (desatornillando antes los cuatro tornillos que lo bloquean) y acceder a la placa de bornes.

Para la versión 4-20mA remitirse a la Figura 6, mientras que para la versión 0-10V remitirse a la Figura 7.

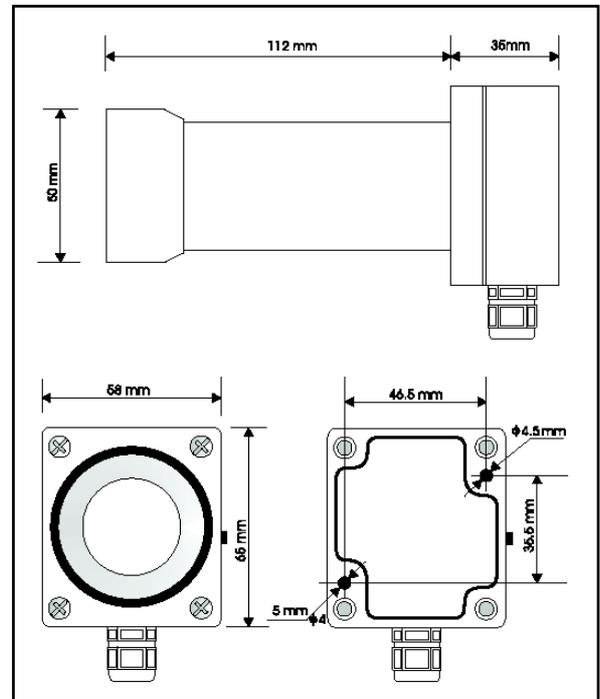


Fig. 3

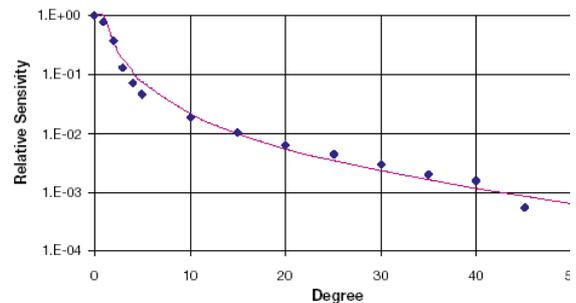


Fig. 5

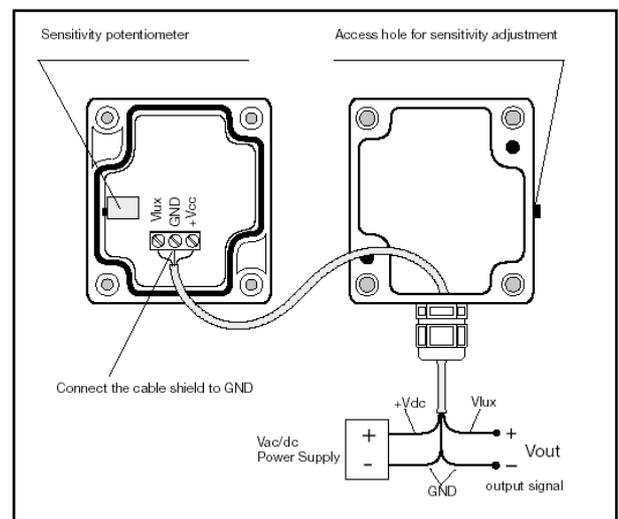


Fig. 6

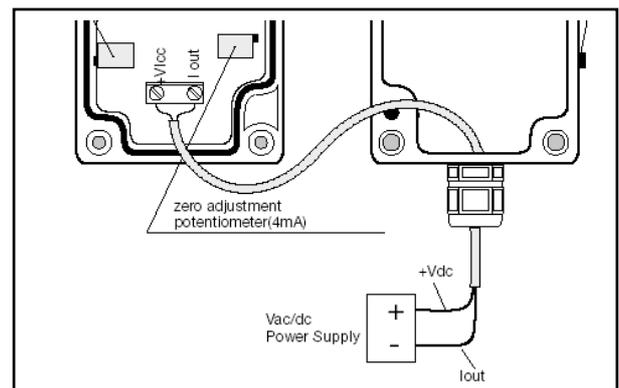


Fig. 7

HD2021T6

La sonda HD 2021T6 permite convertir la magnitud fotométrica luminancia (cd/m^2) en una señal de corriente (4-20 mA) o de tensión (0-10 V) según la versión seleccionada. Si la estación de adquisición está lejos de la sonda (>50m), se debe usar la versión en corriente.

El transmisor HD2021T6 tiene un grado de protección IP67. Para medir correctamente, se debe garantizar que la superficie externa de la lente esté limpia. Si necesario, la limpieza de la lente debe ser realizada con agua y papel para objetivos fotográficos.

Se puede seleccionar la sensibilidad del transmisor en tres valores predefinidos; $2 \text{ kcd}/\text{m}^2$, $20 \text{ kcd}/\text{m}^2$ o $200 \text{ kcd}/\text{m}^2$ a seleccionar cuando se pide el transmisor.

Para pedidos de por lo menos 5 piezas, se puede calibrar el fondo escala sobre un valor seleccionado por el cliente.

La sonda se usa para controlar la iluminación de las calles. En particular, la medida de la luminancia en un ángulo de 20° (L20) es necesaria para establecer la *luminancia de umbral* en la entrada de las galerías (REGULACIÓN CIE 88:2004. La regulación prevé pasar en futuro a la medida de la luminancia de velo).

Además, la sonda puede ser usada para evaluar la iluminación vertical (Ev)

La sonda puede ser usada en todas las aplicaciones donde es necesario comprobar la luminancia, como por ejemplo en las pantallas para proyección, diafanoscopios, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL INSTRUMENTO

DIMENSIONES

(longitud x anchura x altura) 147mm x 58 mm x 65mm. Figura 8

RESPUESTA ESPECTRAL

La sonda usa un fotodiodo de silicio y una serie de filtros para corregir la curva de respuesta espectral para que sea la misma a la del ojo humano (respuesta fotópica).

En la Figura 9 se muestra la evolución de la respuesta espectral relativa según la longitud de onda $f1 < 9\%$ de acuerdo con la curva fotópica estándar $V(\lambda)$.

CAMPO DE VISTA

La sonda HD2021T6 tiene un campo total de vista de 20° .

TEMPERATURA DE TRABAJO

La sonda puede trabajar dentro de un rango de temperaturas incluidas entre -20° y $+60^\circ \text{ C}$.

Si se instala dentro de contenedores estancos, deben tenerse en cuenta los posibles fenómenos de niebla o condensación. En este caso, la lectura de la luminancia de velo equivalente se vería alterada

CALIBRACIÓN

La calibración de la sonda HD2021T6 ocurre midiendo la luminancia en el puerto de salida de una esfera de integración con luminancia conocida. La incertidumbre de calibración de la sonda, si requerida, con fondo escala fijo es de 5% (nivel de confianza de 95%).

INSTALACIÓN DEL TRANSMISOR

La instalación de la sonda para la evaluación de la Luminancia de umbral en la entrada de las galerías debe ser realizada según la regulación CIE 88:2004.

Para conectar el transmisor, se debe desmontar la tapa (desatornillando antes los cuatro tornillos que lo bloquean) y acceder a la placa de bornes. Para la versión 4-20mA remitirse a la Figura 6, mientras que para la versión 0-10 V remitirse a la Figura 7 del HD2021T7.

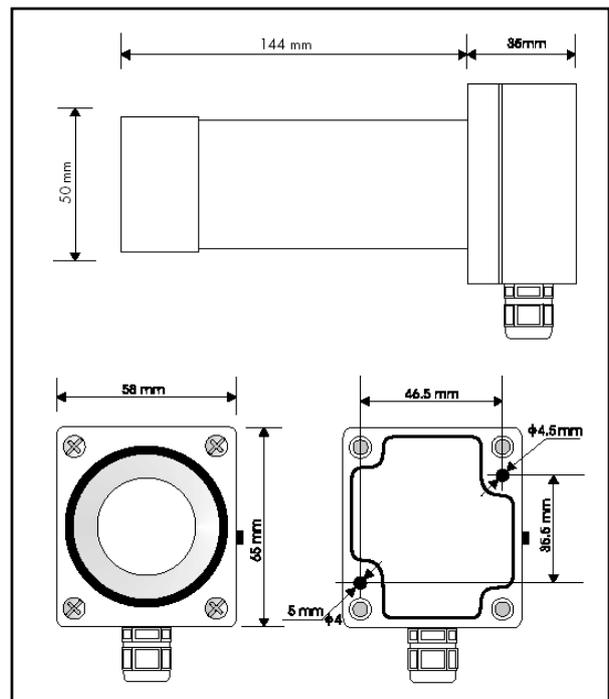


Fig. 8

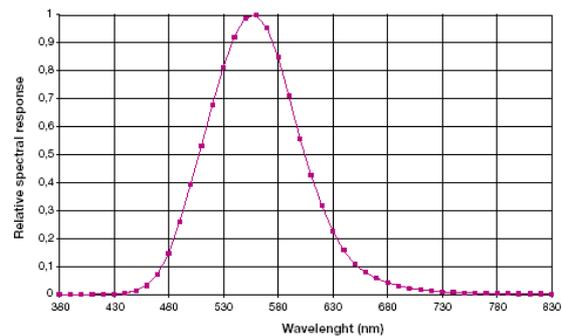


Fig. 9

CODIGOS DE PEDIDO

MODELO	SALIDA	RANGO DE MEDIDA	ALIMENTACIÓN	RESPUESTA ESPECTRAL
HD2021T7AV	0 – 10 V	0 – 2000 cd/m^2	16 a 40 Vca/cc	$V(\lambda)$.
HD2021T7BV		0 – 20 kcd/m^2		
HD2021T6CV		0 . 200 kcd/m^2		
HD2021T7XV		Bajo pedido*		
HD2021T7AA	4 . 20 mA	0 – 2000 cd/m^2		
HD2021T7BA		0 – 20 kcd/m^2		
HD2021T6CA		0 . 200 kcd/m^2		
HD2021T7XA		Bajo pedido*		

LP PHOT 01, LP RAD 01, LP PAR 01, LP UVA 01, LP UVB 01, LP UVC 01
SONDAS PARA EXTERIOR, MEDIO AMBIENTE Y ESTACIONES METEOROLOGICAS
SONDAS FOTOMETRICAS/RADIOMETRICAS (SALIDA mV) DELTA OHM



Esta serie de sondas, permite medir las magnitudes fotométricas y radiométricas, luminancia (lux) e irradiancia (W/cm^2) en las regiones espectrales VIS-NIR, UVA, UVB, UVC y el número de fotones por unidad de tiempo y de superficie en la región del PAR, medida del flujo de fotones en el campo de la fotosíntesis de la clorofila, ($400\text{ nm} + 700\text{ nm}$)
 No necesita alimentación. La señal de salida en mV se obtiene de una resistencia que cortocircuita los terminales del fotodiodo. De esta manera la corriente generada por el fotodiodo, al recibir la luz, se convierte en una diferencia de potencial que puede ser leída por un voltímetro. Mediante el factor de calibración, es posible calcular el valor medido.
 Todas las sondas se calibran individualmente y el factor de calibración se indica en la sonda y en el manual y es específico de cada una de ellas.
 Todas las sondas incorporan un difusor para la corrección del coseno. Este difusor es de cuarzo en las sondas de medida en el campo espectral UV, y acrílico o de teflón en el resto.
 Esta familia de sondas es apta para aplicaciones tanto en interiores, como en el exterior, cuando sea necesario un control constante de alguna de las magnitudes especificadas.

Instalación

Una vez fijada la sonda en su posición de trabajo, se conecta al voltímetro que debe efectuar la lectura (comprobar que la escala sea la adecuada) siguiendo las instrucciones de conexión del manual de uso que acompaña a la sonda. Para aquellas aplicaciones en las que se requiera un posicionamiento de la sonda paralela al terreno, puede suministrarse el soporte LP BL con indicador de nivel.

CODIGOS DE PEDIDO



MODELO	DESCRIPCIÓN
LP PHOT 01	Sonda para iluminación. Salida en mV. y klux. Cable de 5 m.
LP RAD 01	Sonda para radiación. Salida en mV. y W/cm^2 . Cable de 5m.
LP PAR 01	Sonda para medir PAR. Salida en mV. y $\mu\text{mol}/m^2s$. Cable de 5 m.
LP UVA 01	Sonda para radiación UVA (280...400 nm). Salida en μV y $\mu\text{W}/cm^2$. Cable de 5 m.
LP UVB 01	Sonda para radiación UVA (280...315 nm). Salida en μV y $\mu\text{W}/cm^2$. Cable de 5 m.
LP UVC 01	Sonda para radiación UVA (200...280 nm). Salida en μV y $\mu\text{W}/cm^2$. Cable de 5 m.
LP BL	Base niveladora para sondas (accesorio)

DESCRIPCIÓN DE LAS SONDAS

LP PHOT 01 (Iluminancia)

Mide la iluminancia (lux) definida como la relación entre un flujo luminoso (lumen) y el área que atraviesa (m^2).

La curva de respuesta espectral de una sonda fotométrica es igual a la del ojo humano, conocida como curva fotópica estándar $V(\lambda)$. La

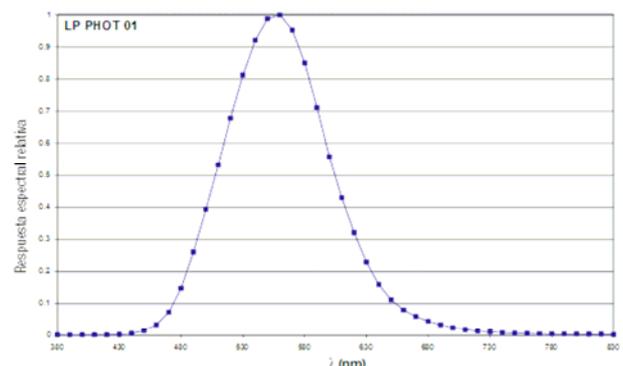
diferencia de la respuesta espectral entre la sonda y esta curva es evaluada mediante el calculo de error f_1

La calibración de la sonda se hace en comparación con un luxómetro patrón. El procedimiento de calibración es conforme a lo especificado en la publicación CIE N° 69 (1987) "Metod of Characterizing Illuminance Meters and Luminance Meters"

La calibración se realiza iluminando la sonda con una fuente estándar denominada iluminante A

Características Técnicas

Sensibilidad típica	0,5 a 1,5 mV/ klux
Campo espectral	$V(\lambda)$
Incertidumbre de calibración	< 4 %
f_1 (de acuerdo con la respuesta fotópica $V(\lambda)$)	< 8 %
f_2 (respuesta como ley del coseno)	< 3 %
f_3 (linealidad)	< 1 %
f_5 (desgaste)	< 0,5 %
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	0,5 a 1 k Ω

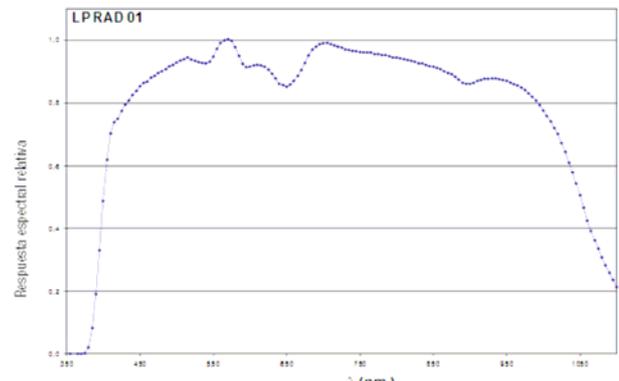


LP RAD 01 (Irradiancia)

Mide la irradiancia (W/m^2) definida como la relación entre el flujo energético(W) que atraviesa una superficie y su area (m^2) en la región espectral VIS-NIR (400nm a 1050nm). Estas características lo hacen particularmente apropiado para medidas en el rango visual y de laproximidad infrarroja.

La calibración de la sonda se realiza utilizando las líneas de emisión a 577nm y 579nm de una lámpara de Xe.Hg filtradas con un filtro interferencia adecuado.

Características Técnicas	
Sensibilidad típica	2,6 $\mu V/(\mu W/cm^2)$
Campo de medida	0 a 200 mW/cm^2
Rango espectral	400 a 1050nm
Incertidumbre de calibración	< 6 %
f_2 (respuesta como ley del coseno)	< 7 %
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	1 $k\Omega$



LP UVA 01 (irradiación en el campo UVA)

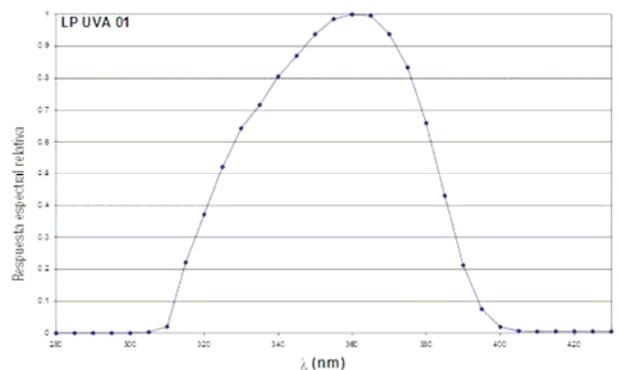
Mide la irradiancia (W/m^2) definida como la relación entre el flujo energético(W) que atraviesa una superficie y su area (m^2) en la región espectral UVA (315nm a 400nm). La sonda LP UVA 01 gracias a la utilización de un fotodiodo particular, es ciega a la luz visible y a la infrarroja.

La calibración de la sonda se realiza utilizando las líneas de emisión de 365 nm de una lámpara de Xe.Hg filtradas con un filtro interferencial adecuado

La medida se realiza por comparación con un patrón en el laboratorio de Delta Ohm.

La sonda puede utilizarse en cualquier proceso que requiera un control de la emisión ultravioleta

Características Técnicas	
Sensibilidad típica	2,6 $\mu V/(\mu W/cm^2)$
Rango de medida	0 a 200 mW/m^2
Campo espectral	Pico a 360nm FWHM 60nm
Incertidumbre de calibración	< 6 %
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	1 $k\Omega$



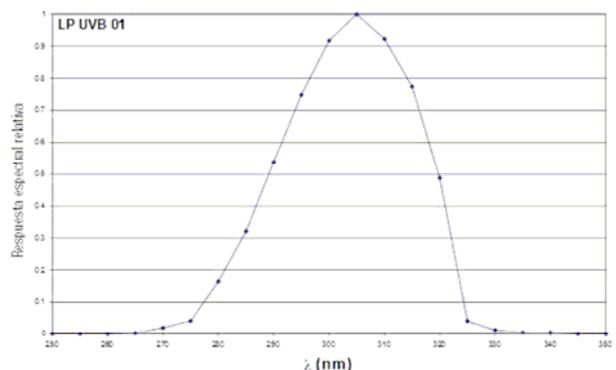
LP UVB 01 (irradiación en el campo UVA)

Mide la irradiancia (W/m^2) definida como la relación entre el flujo energético(W) que atraviesa una superficie y su area (m^2) en la región espectral UVB (280nm a 315nm). La sonda LP UVB 01 gracias a la utilización de un fotodiodo particular, es ciega a la luz visible y a la infrarroja.

La calibración de la sonda se realiza utilizando las líneas de emisión de 313 nm de una lámpara de Xe.Hg filtradas con un filtro interferencial adecuado

La medida se realiza por comparación con un patrón en el laboratorio de Delta Ohm.

Características Técnicas	
Sensibilidad típica	2,6 $\mu V/(\mu W/cm^2)$
Rango de medida	0 a 200 mW/m^2
Campo espectral	Pico a 305nm FWHM 31nm
Incertidumbre de calibración	< 8 %
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	2 $k\Omega$

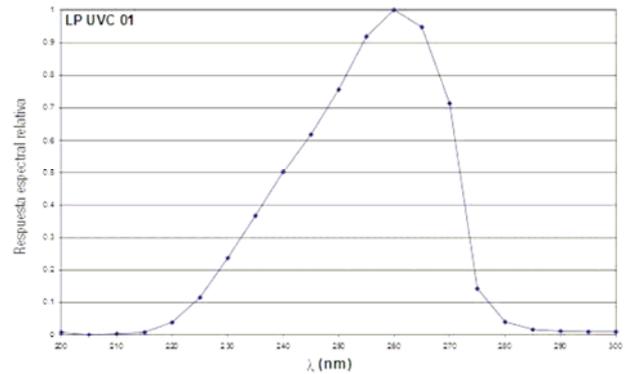


LP UVC 01 (irradiación en el campo UVA)

Mide la irradiancia (W/m^2) definida como la relación entre el flujo energético (W) que atraviesa una superficie y su área (m^2) en la región espectral UVC (200nm a 280nm).

La sonda LP UVC 01 gracias a la utilización de un fotodiodo particular, es ciega a la luz visible y a la infrarroja.

La calibración de la sonda se realiza midiendo la irradiación de una lámpara de deuterio a una distancia prefijada.



Características Técnicas

Sensibilidad típica	0,19 $\mu V/(\mu W/cm^2)$
Rango de medida	0 a 200 mW/m^2
Campo espectral	Pico a 260nm FWHM 32nm
Incertidumbre de calibración	<10 %
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	2 k Ω

LP PAR 01 (medida del flujo de fotones en el campo de la clorofila)

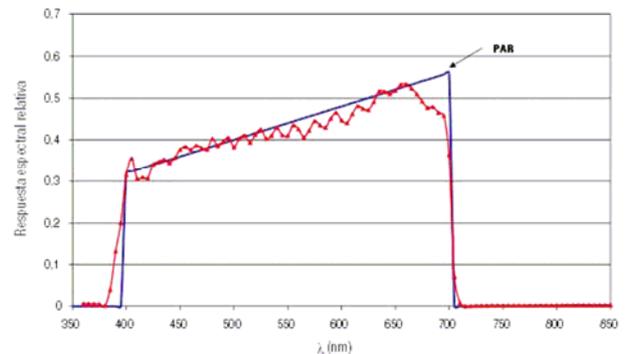
Mide la relación entre el número de fotones que llega a una superficie y su área (m^2) en la región espectral (400nm a 700nm).

La magnitud medida se llama PAR

La calibración de la sonda se realiza con una lámpara halógena a partir de la cual se conoce la irradiancia espectral de la región espectral de interés.

La influencia de la temperatura en la respuesta espectral es irrelevante.

El difusor, y la particular estructura de la sonda corrigen la respuesta al variar el ángulo de incidencia de la luz sobre el difusor según la ley del coseno



Características Técnicas

Sensibilidad típica	30 $\mu V/(\mu mol/(m^2s))$
Rango de medida	0 a 5000 $\mu mol/(m^2s)$
Campo espectral	400 a 600 nm
Incertidumbre de calibración	<6 %
f_2 respuesta a ley del coseno	<7%
Temperatura de trabajo	0 a 50 °C
Impedancia de salida	1 k Ω

LP PHOT 02, LP PHOT 02 AC, LP PHOT 02 AV SONDAS FOTOMÉTRICAS

La sonda LP PHOT 02 mide la luminancia (lux) definida como la relación entre el flujo luminoso (lumen) que atraviesa una superficie, y el área de esta superficie (m^2).

La curva de respuesta espectral de una sonda fotométrica es igual a la del ojo humano conocida como curva fototípica estándar $V(\lambda)$.

La diferencia entre la respuesta espectral de la sonda, y la de la curva se evalúa mediante el cálculo de error f_1 .

La sonda está proyectada y construida para uso externo, y se utiliza para medir la luz diurna en el campo meteorológico.

Principio de funcionamiento

Se basa en un sensor de estado sólido cuya respuesta espectral se ha corregido mediante filtros para adaptarla a la respuesta del ojo humano. Este elemento sensor está protegido por una cúpula de vidrio transparente, con un diámetro exterior de 50 mm, para garantizar su inalterabilidad frente a los agentes atmosféricos.

La respuesta según la ley del coseno se obtiene gracias a la forma especial del difusor en PTFE y de la carcasa.

Calibración y realización de las medidas

La sensibilidad de la sonda S , medida en $mV/klux$ (o factor de calibración), permite determinar la luminancia midiendo la caída de tensión en V en una resistencia que cortocircuita el fotodiodo.

La luminancia E_e se obtiene de la siguiente fórmula

$$E_e = DDP/S$$

Siendo DDP la caída de tensión.

Cada sonda se calibra individualmente en fábrica, de acuerdo con la guía CIE n° 69 "Methods of characterizing illuminance meters: Performance, characteristics and specifications 1987"

Se fabrican 3 modelos:

LP PHOT 02

con señal de salida en mV. No necesita alimentación.

LP PHOT 02 AC

Salida 4...20 mA. Alimentación 10 a 30 Vcc

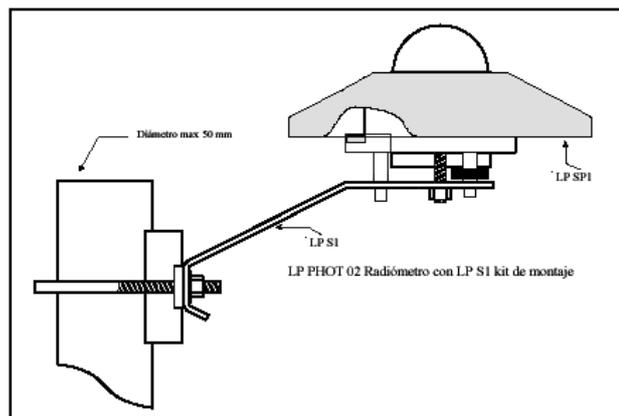
LP PHOT 02 AV

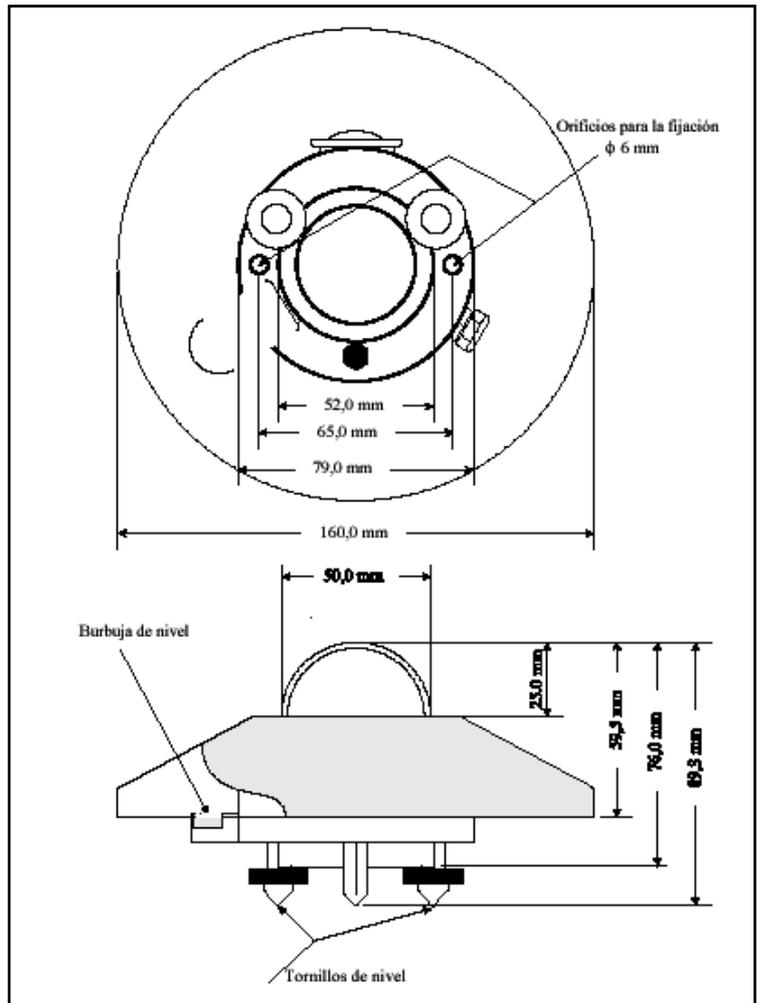
Salida 0...10 Vcc (bajo pedido 0...1 Vcc, 0...5 Vcc)

Alimentación 14 a 30 Vcc

Los 3 modelos pueden suministrarse en 2 versiones:

Con cable de 5 metros, y con cable de 10 metros





LP UVA 02, LP UVB 02 RADIÓMETROS

El radiómetro LP UVA 02, mide la radiación global en el campo espectral UVA sobre una superficie plana (W/m^2). La radiación global es la suma de la directa producida por el sol y de la difusa del cielo. El instrumento también puede utilizarse en la monitorización de las emisiones UVA en interiores.

El UVB mide en el campo espectral UVB

Principio de funcionamiento

Se basa en un sensor de estado sólido, cuya respuesta espectral ha sido adaptada a la deseada mediante el uso de unos filtros adecuados.

El radiómetro LP UVA 02 una cúpula de vidrio transparente, con un diámetro exterior de 50 mm, para garantizar la inalterabilidad del sensor frente a los agentes atmosféricos.

La respuesta según la ley del coseno se obtiene gracias a la forma especial del difusor en PTFE y de la carcasa

Se fabrican 4 modelos:

LP UVA 02 con señal de salida en mV. No necesita alimentación.

LP UVB 02 con señal de salida en mV. No necesita alimentación

LP UVA 02 AC Salida 4...20 mA. Alimentación 10 a 30 Vcc

LP UVA 02 AV Salida 0...10 Vcc (bajo pedido 0...1 Vcc, 0...5 Vcc) Alimentación 14 a 30 Vcc



Calibración y realización de las medidas

La sensibilidad del radiómetro S , medida en $\mu V/Wm^2$ (o factor de calibración), permite determinar la luminancia midiendo la caída de tensión en V en una resistencia que cortocircuita el fotodiodo.

La luminancia E_e se obtiene de la siguiente fórmula

$$E_e = DDP/S$$

Siendo

E_e La radiación expresada en W/m^2

DDP La caída de tensión expresada en μV

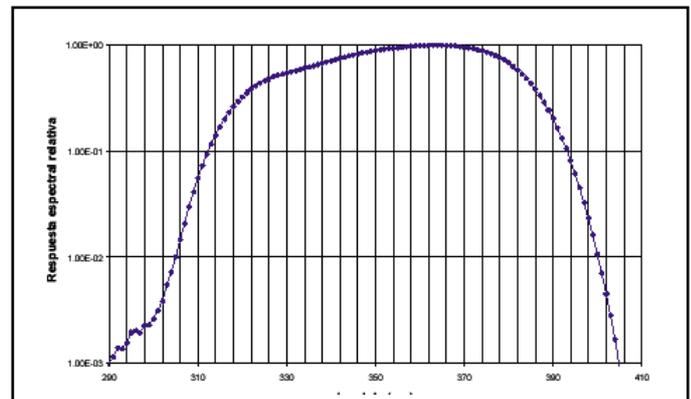
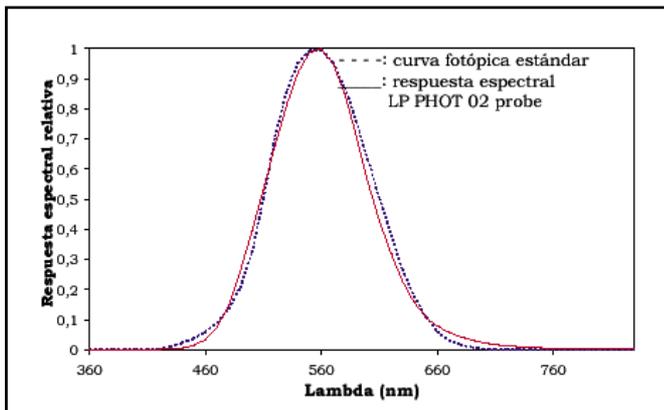
S El factor de calibración (Ver etiqu del radiómetro y el informe de calibración)

Cada radiómetro se calibra individualmente en fábrica y tiene su propio factor de calibración. Se utiliza el procedimiento DHLF-E-59 para la calibración de radiómetros UVA.

La calibración se lleva a cabo utilizando la raya de emisión a 365 nm de una lámpara de Xe-Hg, oportunamente filtrada la medida se hace por comparación con la muestra de primera línea en poder del labo ratorio meteorológico Delta Ohm.

Es recomendable verificar la calibración con frecuencia anual

	LP PHOT 02	LP PHOT 02 AC	LP PHOT 02 AV	LP UVA 02	LP UVA 02 AC	LP UVA 02 AV	LP UVB 02
Alimentación		10..30 Vcc (14..30 Vcc si salida 0..10V)			10..30 Vcc (14..30 Vcc si salida 0..10V)		7..30 Vcc
Consumo típico							3 mA
Sensibilidad típica	0,52...2,0 mV/klux			150..250 $\mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$			
Impedancia	0,5 .. 1k Ω			5 .. 7,5k Ω			Mínima impedancia de carga 10 k Ω
Rango de medida	0 .. 200 klux			0 ... 1000 W/m^2			0 ... 8 W/m^2
Rango de visión	2 π sr						
Rango espectral	Curva fotópica estándar CIE N° 69			327..384 nm (1/2) 312..393 nm (1/10) 305..400 nm (1/100)			305 nm Pico 302,5..307,5 nm (1/2) 301..309 nm (1/10) 297,5..311,75 nm (1/100) 292,5..316,255 nm (1/1000)
Salida de señal		4..20mA	0..1 Vcc, 0..5 Vcc 0..10 Vcc		4..20mA	0..1 Vcc, 0..5 Vcc 0..10 Vcc	
Rango		4 mA = 0 lux 20 mA = 150 klux	0 Vcc = 0 lux 1Vcc,5Vcc,10Vcc = 150 lux		4 mA = 0 W/m^2 20 mA = 150 W/m^2	0 Vcc = 0 W/m^2 Vcc,5Vcc,10Vcc = 150 W/m^2	
Temperatura de trabajo	-40 a 80 °C						-40 a 60 °C
Tiempo de respuesta 95%	< 0,5 seg						
Error	< 9%						
Respuesta según ley del coseno	< 8% (entre 0 y 80 °C) típica						
Estabilidad a largo plazo (1año)	< \pm 3%						
No linealidad	< 1%						
Respuesta en función de la	< 0,01% / °C						< 0,01% / °C
Medidas de temperatura							
Rango de medida							-40 a 60 °C
Exactitud							\pm 0,2 °C
Impedancia de carga mínima							10 k Ω



MODELO	CARACTERISTICAS
LP PHOT 02	Sonda fotométrica para medir luminancia en lux
LP PHOT 02 AC	Sonda fotométrica para medir luminancia en lux . Señal de salida 4..20mA
LP PHOT 02 AV	Sonda fotométrica para medir luminancia en lux . Señal de salida 0..1 V, 0..5 V, 0..10V
LP UVA 02	Sonda radiométrica para medir UVA
LP UVA 02 AC	Sonda radiométrica para medir UVA. Señal de salida 4..20mA
LP UVA 02 AV	Sonda radiométrica para medir UVA. Señal de salida 0..1 V, 0..5 V, 0..10V
LP UVB 02	Sonda radiométrica para medir UVB.
LP S1	Estribo para fijar los sensores
LP SP1	Pantalla de protección. .Material resistente al UV
LP SG	Cartucho de Silicagel
LP G	Pack de 5 cartuchos de silicagel

LP PHOT 03, LP RAD 03, LP PAR 03, LP UVA 03, LP UVB 03 SONDAS FOTOMÉTRICAS Y RADIOMÉTRICAS CON SALIDA EN mV o CON SALIDA NORMALIZADA 4÷20 mA o 0÷10 Vdc



La serie de sondas LP...03 **para exteriores** permite medir las magnitudes fotométricas y radiométricas, como: la iluminación, la irradiación (w/m^2) en las zonas de espectro visible, UVA, UVB y el número de fotones para unidad de tiempo y superficie en la zona de PAR (400 nm ÷ 700 nm).

Las sondas con salida en mV no precisan alimentación. La señal de salida en mV se consigue por una resistencia que cortocircuita los terminales del fotodiodo. De esa manera, la fotocorriente producida por el fotodiodo golpeado por la luz se convierte en una diferencia de potencial que puede ser leída por un voltímetro. Una vez conocida la DDP (Diferencia de Potencial), a través del factor de calibración, se puede calcular el valor medido. Todas las sondas son calibradas individualmente y **el factor de calibración está indicado en el contenedor de la sonda.**

Las sondas con salida normalizada 4÷20 mA o 0÷10 Vdc precisan de alimentación externa.

La sonda LP UVB 03 está disponible sólo en la versión con salida normalizada 0÷5 Vdc precisa de alimentación externa.

Todas las sondas de la serie LP...03 tienen un difusor para corregir el coseno.

La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura **Conector macho M12 de 4 polos, versión calentada 8 polos.** Bajo pedido, cable con conector hembra de 2, 5 o 10 metros.

LP PHOT 03

La sonda LP PHOT 03 mide la iluminación (lux) definida como la relación entre el flujo luminoso (lumen) que pasa para una superficie y el área de la superficie considerada (m^2).

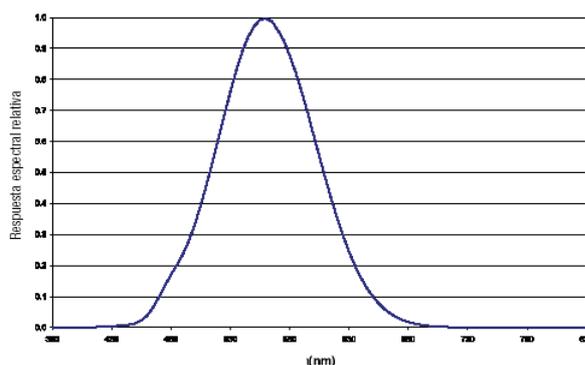
La curva de respuesta espectral de una sonda fotométrica es igual a la del ojo humano, conocida como curva fotópica estándar $V(\lambda)$. La diferencia de la respuesta espectral entre la sonda LP PHOT 03 y la curva fotópica estándar $V(\lambda)$ está evaluada a través del cálculo del error $f1'$. La calibración de la sonda se realiza comparando con un luxómetro patrón calibrado por un Instituto Metrológico Primario. El procedimiento de calibración respeta lo que está especificado en la publicación CIE Núm. 69 (1987) "Method of Characterizing Illuminance Meters and Luminance Meters".

La sonda está indicada **para exteriores**. Filtro fotópico según CIE. Difusor para corregir el coseno y la cúpula en K5.

Posibilidad de reemplazar la sílice gel.

La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura.

Salida según la configuración elegida en mV para klux o normalizada con salida 4÷20 mA o 0÷10 Vdc.



Curva de respuesta espectral típica LP PHOT 03:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensibilidad típica:	0.5÷1.5 mv/klux
Campo espectral típico:	V()
Incertidumbre de calibración:	<4%
f1 (según la respuesta fotópica $V(\lambda)$):	<6%
f2 (respuesta como ley del coseno):	<3%
f3 (linealidad):	<1%
Temperatura de trabajo:	-40°C ÷ +60°C versión calentada -20°C ÷ +60°C versión estándar
Impedancia de salida: Versión no normalizada	0.5÷1 kΩ

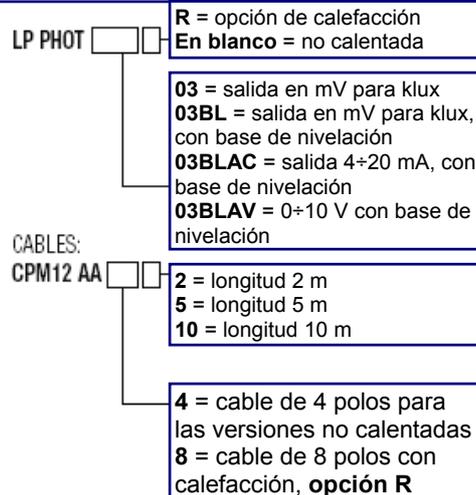
Versión con salida normalizada 4÷20 mA: 4mA=0 klux, 20mA=150 klux

Versión con salida normalizada 0÷10 V: 0V=0 klux, 10V=150 klux

Alimentación: 10...30Vdc para la versión con salida normalizada 4÷20 mA
15...30Vdc per la versión con salida normalizada 0÷10 Vdc

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP PHOT 03: Sonda fotométrica para medir la iluminación completa de cúpula en K5, 3 cartuchos de cristales de sílice gel, conector de 4 o 8 polos según la versión, informe de calibración. **El cable con el conector hembra tiene que ser pedido separadamente.** Usa los cables CPM12 AA... de 2, 5 o 10 metros.



LP RAD 03

La sonda LP RAD 03 mide la irradiación (W/m^2) definida como la relación entre el flujo energético (W) que pasa para una superficie y el área de la superficie considerada (m^2) en el área espectral VIS-NIR (400 nm-1050 nm).

La sonda está indicada **para uso en exteriores**. Difusor para corregir el coseno y la cúpula en K5. **Posibilidad de reemplazar la sílice gel.** La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura.

Salida según la configuración elegida en μV por $\mu W/cm^2$ o normalizada con salida 4+20 mA o 0+10 Vdc.

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP RAD 03: Sonda radiométrica para medir la irradiación completa de cúpula en K5, 3 cartuchos de cristales de sílice gel conector de 4 o 8 polos según la versión, informe de calibración.

El cable con el conector hembra se suministra por separado. Usa los cables **CPM12 AA...** de 2, 5 o 10 metros.

LP RAD



R = opción de calefacción
En blanco = no calentada

03 = salida en $\mu V/(\mu W/cm^2)$
03BL = salida en $V/(\mu W/cm^2)$ completa con base niveladora
03BLAC = salida 4+20 mA, completa con base niveladora
03BLAV = salida 0+10 V, completa con base niveladora

CABLES:

CPM12 AA

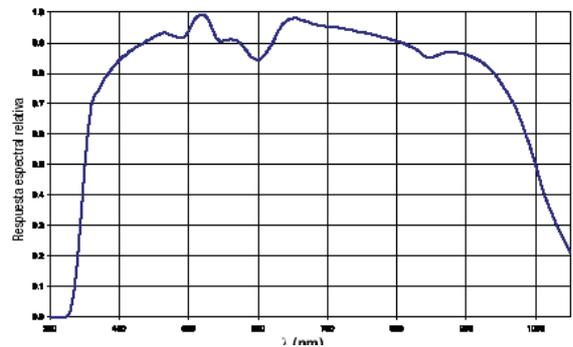


2 = longitud 2 m
5 = longitud 5 m
10 = longitud 10 m

4 = cable de 4 polos para las versiones no calentadas
8 = cable de 8 polos con calefacción, **opción R**

CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensibilidad típica:	1+2.5 $IV/(IW/cm^2)$
Campo espectral típico:	400 nm+1050 nm
Incertidumbre de calibración:	<5%
f2 (respuesta como ley del coseno):	<3%
f3 (linealidad):	<1%
Temperatura de trabajo:	-40°C + +60°C versión calentada -20°C + +60°C versión estándar
Impedancia de salida: Versión no normalizada	0.5+1 k Ω
Versión con salida normalizada 4+20 mA:	4mA=0 W/m^2 , 20mA=2000 W/m^2
Versión con salida normalizada 0+10 V	0V=0 W/m^2 , 10V=2000 W/m^2
Alimentación: 10...30Vdc para la versión con salida normalizada 4+20 mA	15...30Vdc per la versión con salida normalizada 0+10 Vdc



Curva de respuesta espectral típica LP RAD 03:

LP PAR 03

La sonda LP PAR 03 mide el número de fotones en el área espectral que va de 400 nm/s a 700 nm/s, que llegan a una superficie.

La medida de esta magnitud se llama PAR: Photosynthetically Active Radiation. La calibración de la sonda se realiza con una **lámpara halógena de la que se conoce la irradiación espectral en el área espectral de interés**.

La temperatura influencia en manera trascurable la respuesta espectral de la sonda.

La sonda está indicada **para uso en exteriores**. Difusor para corregir el coseno y la cúpula en K5. **Posibilidad de reemplazar la sílice gel** La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura.

Salida según la configuración elegida en μV para $\mu mol m^{-2}s^{-1}$ o normalizada con salida 4+20 mA o 0+10 Vdc.

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP PAR 03: Sonda radiométrica para medir el flujo de fotones en el campo espectral de la fotosíntesis completa de cúpula en K5, 3 cartuchos de cristales de sílice gel, enchufe volante de 4 o 8 polos según la versión, informe de calibración.

El cable con el conector hembra se suministra por separado. Usa los cables **CPM12 AA...** de 2, 5 o 10 metros.

LP PAR



R = opción de calefacción
En blanco = no calentada

03 = salida en $\mu V/(\mu W/cm^2)$
03BL = salida en $V/(\mu W/cm^2)$ completa con base niveladora
03BLAC = salida 4+20 mA, completa con base niveladora
03BLAV = salida 0+10 V, completa con base niveladora

CABLES:

CPM12 AA

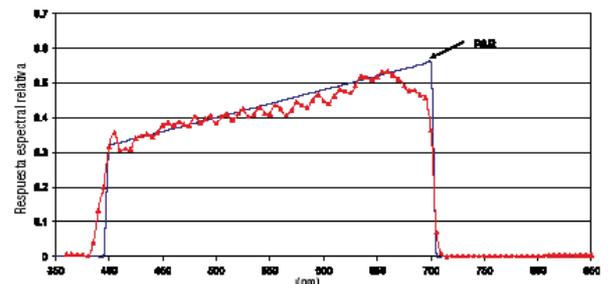


2 = longitud 2 m
5 = longitud 5 m
10 = longitud 10 m

4 = cable de 4 polos para las versiones no calentadas
8 = cable de 8 polos con calefacción, **opción R**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensibilidad típica:	1+2.5 $\mu V/(\mu mol(m^{-2}s^{-1}))$
Campo espectral típico:	400 nm+700 nm
Incertidumbre de calibración:	<5%
f2 (respuesta como ley del coseno):	<3%
f3 (linealidad):	<1%
Temperatura de trabajo:	-40°C + +60°C versión calentada -20°C + +60°C versión estándar
Impedancia de salida: Versión no normalizada	0.5+1 k Ω
Versión con salida normalizada 4+20 mA:	4mA=0 $imol(m^{-2}s^{-1})$, 20mA=5000 $imol/(m^{-2}s^{-1})$
Versión con salida normalizada 0+10 V:	0V=0 $imol/(m^{-2}s^{-1})$, 10V=5000 $imol/(m^{-2}s^{-1})$
Alimentación: 10+30Vdc per la versión con salida normalizada 4+20 mA	15...30Vdc per la versión con salida normalizada 0+10 Vdc



Curva de respuesta espectral típica LP PAR 03:

LP UVA 03

La sonda LP UVA 03 mide la irradiación (W/m²) de.nida como la relación entre el .flujo energético (W) que pasa para una superficie y el área de la superficie considerada (m²) en el área espectral UVA (315 nm ÷ 400 nm). Gracias al uso de un nuevo tipo de fotodiodo, la sonda LP UVA 03 es ciega a la luz visible e infrarroja. La calibración se realiza usando **la línea de entrada de 365 nm** de una lámpara de Xe-Hg, filtrada con un .filtro interferencial adecuado. La medida se realiza comparando la muestra de la primera línea del laboratorio metroológico de DeltaOhm.

La sonda está indicada **para uso en exteriores**. Difusor para corregir el coseno y la cúpula en K5.

Posibilidad de reemplazar la sílice gel. La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura

Salida según la configuración elegida en μV para $\mu W/cm^2$ o normalizada con salida 4÷20 mA 0÷10 Vdc

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP UVA 03: Sonda radiométrica para medir la irradiación en UVA completa de cúpula en K5, 3 cartuchos de cristales de sílice gel, enchufe volante de 4 o 8 polos según la versión, informe de calibración.

El cable con el conector hembra se suministra por separado. Usa los cables **CPM12 AA...** de 2, 5 o 10 metros.

LP UVA **R = opción de calefacción**
En blanco = no calentada

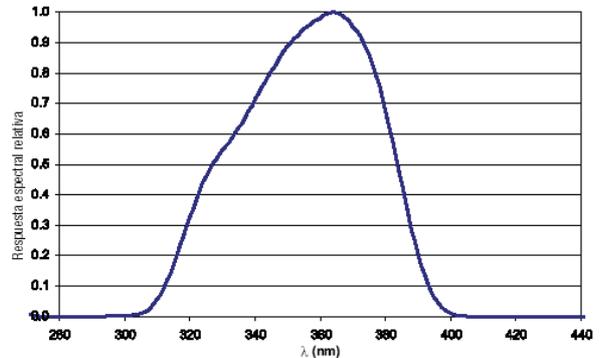
03 = salida en $\mu V/(\mu W/cm^2)$
03BL = salida en $V/(\mu W/cm^2)$ completa con base niveladora
03BLAC = salida 4÷20 mA, completa con base niveladora
03BLAV = salida 0÷10 V, completa con base niveladora

CABLES: CPM12 AA
2 = longitud 2 m
5 = longitud 5 m
10 = longitud 10 m

4 = cable de 4 polos para las versiones no calentadas
8 = cable de 8 polos con calefacción, opción R

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensibilidad típica: 70÷200 $\mu V/(W/m^2)$
Campo espectral típico: 327 nm ÷ 384 nm (1/2)
312 nm ÷ 393 nm (1/10)
305 nm ÷ 400 nm (1/100)
Pico 365nm
Incertidumbre de calibración: <6%
f2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f3 (linealidad): <1%
Temperatura de trabajo: -40°C ÷ +60°C versión calentada
-20°C ÷ +60°C versión estándar
Impedancia de salida: Versión no normalizada 0.5÷1k Ω
Versión con salida normalizada 4÷20 mA: 4mA=0 W/m²,
20mA=200 W/m²
Versión con salida normalizada 0÷10 V: 0V=0 W/m²,
10V=200 W/m²
Alimentación: 10...30Vdc per la versión con salida normalizada 4÷20 mA
15...30Vdc per la versión con salida normalizada 0÷10 Vdc



Curva de respuesta espectral típica LP UVA 03:

LP UVB 03BLVAR

La sonda LP UVB 03BLAVR mide la irradiación global en el área espectral UVB en una superficie llana (Watt/m²). En particular, la sensibilidad del instrumento está centrada en 305 nm con una anchura de banda (FWHM) de 5 nm. La irradiación global es la suma de la irradiación directa producida por el sol y la irradiación difundida del cielo a una superficie paralela al suelo. En el área espectral UVB, distintamente de lo que ocurre en la porción de luz visible donde la componente directa prevalece sobre la componente difundida, la luz es fuertemente difundida por la atmósfera y entonces las dos componentes son las mismas. Por lo tanto es muy importante que el instrumento pueda medir con precisión ambas componentes.

La sonda está indicada **para uso en exterior**s. Difusor para corregir el coseno y la cúpula de cuarzo.

Posibilidad de reemplazar la sílice gel. La opción calefacción permite operar, con éxito, a baja temperatura.

Salida normalizada 0 ÷ 5 Vdc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensibilidad típica: ~6V/(W/m²)
Campo espectral típico: 301 nm ÷ 306nm (1/2)
295nm ÷ 308.5 nm (1/10)
290 nm ÷ 311.5 nm (1/100)
Pico 304 nm
Incertidumbre de calibración: <6%
f2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f3 (linealidad): <1%
Temperatura de trabajo: -40°C ÷ +60°C versión calentada
-20°C ÷ +60°C versión estándar
Salida normalizada 0÷5 V: 0V=0 W/m², 5V=1 W/m²
Alimentación: 15...30Vdc

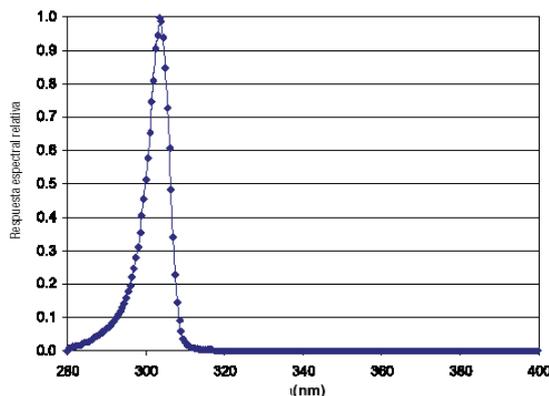
CÓDIGOS DE PEDIDO

LP UVB 03BLAVR: Sonda radiométrica para medir la irradiación en UVB completa de cúpula en cuarzo, 3 cartuchos de cristales de sílice gel, conector de 8 polos según la versión, informe de calibración. **El cable con el conector hembra se suministra por separado.** Usa los cables **CPM12 AA...** de 2, 5 o 10 metros.

LP UVB **03BLAVAR = salida 0÷5 V**, completa con base niveladora y calefactada

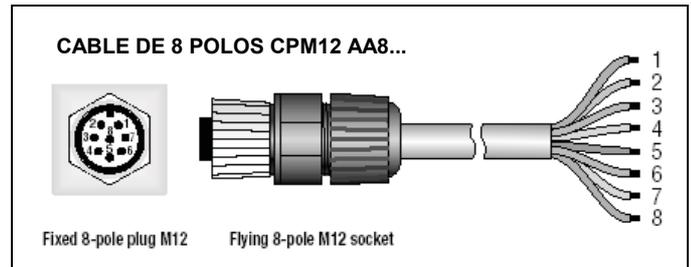
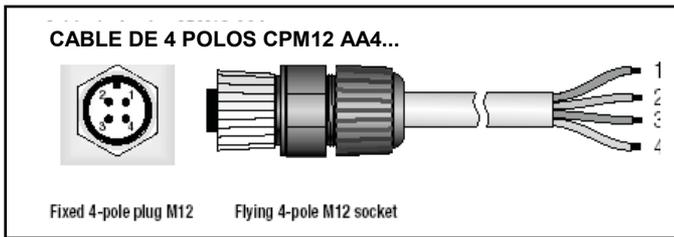
CABLES: CPM12 AA
2 = longitud 2 m
5 = longitud 5 m
10 = longitud 10 m

8 = cable de 8 polos con calefacción, opción R



Curva de respuesta espectral típica LP UVB 03:

ESQUEMAS DE CONEXIÓN



LP PHOT 03, LP PHOT 03BL
 LP RAD 03, LP RAD 03BL
 LP PAR 03, LP PAR 03BL
 LP UVA 03, LP UVA 03BL

Conector	Funcion	Color
1	Positivo (+)	Rojo
2	Negativo (-)	Azul
3	No conectado	Blanco
4	Pantalla	Negro

LP PHOT 03BLAV
 LP RAD 03BLAV
 LP PAR 03BLAV
 LP UVA 03BLAV

Conector	Funcion	Color
1	(+) Vout	Rojo
2	(-) Vout y (-) Vcc	Azul
3	(+) Vcc	Blanco
4	Pantalla	Negro

LP PHOT 03BLAC
 LP RAD 03BLAC
 LP PAR 03BLAC
 LP UVA 03 BLAC

Conector	Funcion	Color
1	Positivo (+), +Vcc	Rojo
2	Negativo (-), -Vcc	Azul
3	No conectado	Blanco
4	Pantalla	Negro

LP PHOT 03R LP PHOT 03BLR
 LP RAD 03R, LP RAD 03BLR
 LP PAR 03R, LP PAR 03BLR
 LP UVA 03R, LP UVA 03BLR

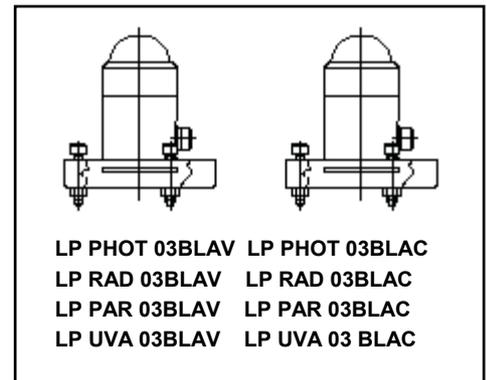
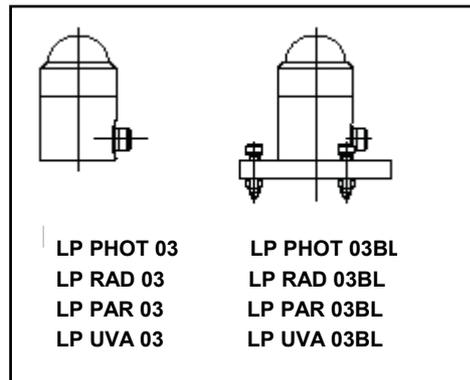
Conector	Funcion	Color
1	Señal positiva (+)	Rojo
2	Señal negativa (-)	Azul
3	no conectado	
4	pantalla	Funda
5	NTC (10K)	Marrón
6		Blanco
7	Calefactor	Negro
8		Verde

LP PHOT 03BLAVR
 LP RAD 03BLAVR
 LP PAR 03BLAVR
 LP UVA 03BLAVR

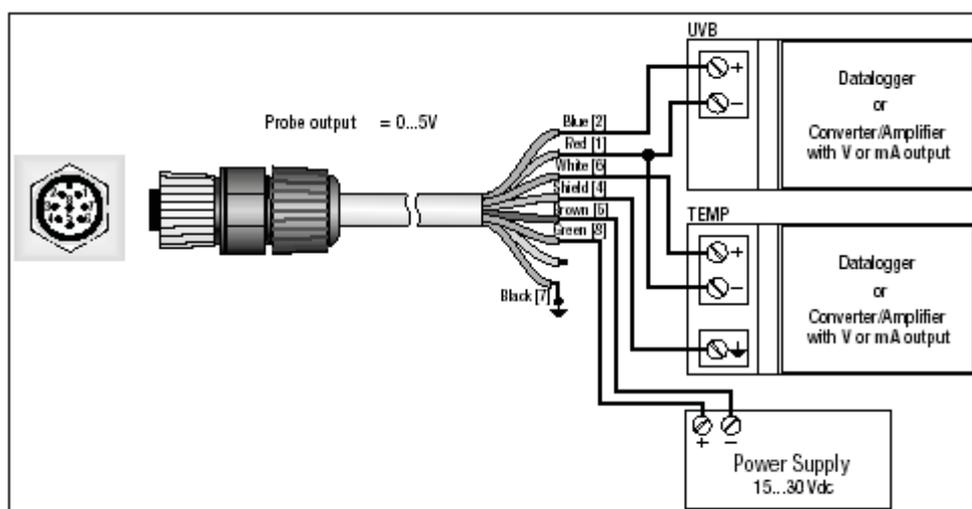
Conector	Funcion	Color
1	Señal positiva (+),	Rojo
2	Señal negativa (-), -	Azul
3	no conectado	
4	Pantalla	Funda
5	NTC (10K)	Marrón
6		Blanco
7	Calefactor	Negro
8		Verde

LP PHOT 03BLACR
 LP RAD 03BLACR
 LP PAR 03BLACR
 LP UVA 03 BLACR

Conector	Funcion	Color
1	(-) Vout y (-) Vcc	Rojo
2	(+) Vout	Azul
3	no conectado	
4	(+) Vcc	Funda
5	NTC (10K)	Marrón
6		Blanco
7	Calefactor	Negro
8		Verde

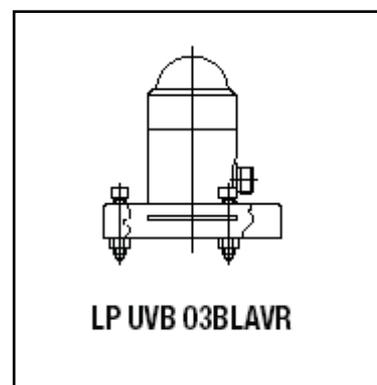


ESQUEMAS DE CONEXIÓN LP UVB 03BLAVR



LP UVB 03 BLAVR

Conector	Funcion	Color
1	Señal GND	Rojo
2	Vout UV (+)	Azul
3	no conectado	
4	pantalla	Funda
5	Power GND (-)	Marrón
6	Vout Temp. (+)	Blanco
7	Contenedor	Negro
8	Alim. (+), 7-30 VDC	Verde



MODELO	CARACTERÍSTICAS	SEÑAL DE SALIDA
LP PHOT 03	Sonda Fotométrica para medir la Luminancia en exteriores. Cúpula de K5 Conector M12 macho de 4 polos	Salida en mV por kLux
LP PHOT 03 BL		Salida en mV por kLux + Base niveladora
LP PHOT 03 BLAC		Salida 4/20mA + Base niveladora
LP PHOT 03 BLAV		Salida 0/10V + Base niveladora
LP RAD 03	Sonda Radiométrica para medir la Radiación en exteriores Cúpula de K5 Conector M12 macho de 4 polos	Salida mV por W/cm ²
LP RAD 03 BL		Salida mV por W/cm ² + Base niveladora
LP RAD 03 BLAC		Salida 4/20mA + Base niveladora
LP RAD 03 BLAV		Salida 0/10V + Base niveladora
LP PAR 03	Sonda Radiométrica para medir el flujo de fotones en el campo de la fotosíntesis (400 a 700 nm), en exteriores Cúpula de K5 Conector M12 macho de 4 polos	Salida en µV por µmol m ⁻² s ⁻¹
LP PAR 03 BL		Salida en µV por µmol m ⁻² s ⁻¹ + Base niveladora
LP PAR 03 BLAC		Salida 4/20mA + Base niveladora
LP PAR 03 BLAV		Salida 0/10V + Base niveladora
LP UVA 03	Sonda Radiométrica para medir la Radiación UVA (315...400 nm). En exteriores Cúpula de K5 Conector M12 macho de 4 polos	Salida en µV por µW/ cm ²
LP UVA 03 BL		Salida en µV por µW/ cm ² + Base niveladora
LP UVA 03 BLAC		Salida 4/20mA + Base niveladora
LP UVA 03 BLAV		Salida 0/10V + Base niveladora
LP UVB 03 BLAV	Sonda Radiométrica para medir la Radiación UVB (280...315 nm). En exteriores Cúpula de cuarzo Conector M12 macho de 4 polos	Salida 0/10V + Base niveladora

ACCESORIOS

LP G: Paquete de 5 cartuchos de sílice gel como repuesto.

CPM12 AA4.2: Cable de 4 polos para las versiones no calentadas. Longitud 2m. Conector M12 4 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

CPM12 AA4.5: Cable de 4 polos para las versiones no calentadas. Longitud 5m. Conector M12 4 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

CPM12 AA4.10: Cable de 4 polos para las versiones no calentadas. Longitud 10m. Conector M12 4 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

CPM12 AA8.2: Cable de 8 polos para las versiones calentadas. Longitud 2m. Conector M12 8 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

CPM12 AA8.5: Cable de 8 polos para las versiones calentadas. Longitud 5m. Conector M12 8 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

CPM12 AA8.10: Cable de 8 polos para las versiones calentadas. Longitud 10m. Conector M12 8 polos por un lado, hilos abiertos por el otro.

HD 978 TR3: Convertidor amplificador de señal **configurable** con salida 4÷20mA (20÷4mA). Campo de medida en entrada -10...+60mVdc. **Configuración estándar 0÷20mVdc**. Rango de medida mínimo 2mVdc. **Configurable con HD778 TCAL**. Contenedor 2 módulos DIN (35 mm) con conexión para carril 35 mm.

HD 978 TR5: Convertidor ampli.cador de señal **configurable** con salida 4÷20mA (20÷4mA). Campo de medida en entrada -10...+60mVdc. **Configuración estándar 0÷20mVdc**. Rango de medida mínimo 2mVdc. **Configurable con HD778 TCAL**. **Fijación de pared**.

HD 978 TR4: Convertidor ampli.cador de señal **configurable** con salida 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Campo de medida en entrada -10...+60mVdc. **Configuración estándar 0÷20 mVdc**. Rango de medida mínimo 2mVdc. **Configurable con HD778TCAL**. Contenedor 2 módulos DIN (35 mm) con conexión para carril 35 mm.

HD 978 TR6: Convertidor ampli.cador de señal **configurable** con salida 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Campo de medida en entrada -10...+60mVdc. **Configuración estándar 0÷20 mVdc**. Rango de medida mínimo 2mVdc. **Configurable con HD778TCAL**. **Fijación de pared**.

HD 778 TCAL: **Generador de tensión** en el rango -60mVdc...+60mVdc, **controlado por un ordenador a través del puerto serial RS232C**, software proporcionado **DELTALOG 7** para configurar los transmisores de termopar K, J, T, N y los convertidores HD 978TR3 y HD 978TR4.



HD978TR3, HD978TR4, HD978TR5, HD978TR6