



HD2102.1 Y HD2102.2 FOTORADIÓMETROS

El **HD2102.1** y el **HD2102.2** son instrumentos portátiles con visualizador LCD grande, miden la **iluminación**, la **luminancia**, el **PAR** y la **irradiación** (en las zonas de espectro VIS-NIR, UVA, UVB y UVC o en la medida de la irradiación eficaz según la curva de acción UV). Las sondas tienen un módulo de reconocimiento automático SICRAM: además del reconocimiento es automática también la selección de la unidad de medida. En su interior están guardados los datos de calibración de la empresa. Los instrumentos calculan, además de la medida instantánea, el integral en el tiempo de las medidas adquiridas Q(t) a la medida integrada o al tiempo de integración se pueden asociar unos umbrales que se pueden configurar dentro del menú después de las qué, el instrumento para el cálculo del integral. El instrumento HD2102.2 es un **datalogger**, guarda hasta 38.000 muestras que pueden ser transferidas a un ordenador conectado al instrumento a través del puerto serial poliestándar RS232C y USB 2.0. Desde el menú, se puede configurar el intervalo de memorización, la impresión y el baud rate. Los modelos HD2102.1 y HD2102.2 tienen un puerto serial RS232C y pueden transferir, en tiempo real, las mediciones adquiridas por un ordenador y una impresora portátil. La función Máx., Mín. y Avg calcula los valores máximo, mínimo y promedio. Otras funciones son: la medida relativa REL, la función HOLD y el apagado automático excludible. **Los instrumentos tienen el grado de protección IP67.**



HD40.1



SWD10

DATOS TÉCNICOS DE LOS INSTRUMENTOS

Instrumento

Dimensiones (Longitud x Anchura x Altura)	185x90x40 mm
Peso	470g (completo de baterías)
Materiales	ABS, goma
Visualizador	2x4½ dígitos más símbolos Área visible: 52x42 mm

Condiciones de trabajo

Temperatura de trabajo	-5 ... 50°C
Temperatura de almacenamiento	-25 ... 65°C
Humedad de trabajo relativa	0 ... 90% RH, sin condensación
Grado de protección	IP67

Alimentación

Baterías	4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía	200 horas con baterías alcalinas de 1800 mAh 20µA
Corriente absorbida cuando el instrumento está apagado	
Red	Adaptador de red salida 12Vdc / 1000mA

Unidad de medida

lux - fcd - lux·s - fcd·s - W/m² - µW/cm²
J/m² - µJ/cm² - µmol/(m²·s) - µmol/m² - cd/m²

Seguridad de los datos guardados

Ilimitada, independiente de las condiciones de carga de las baterías

Tiempo

Fecha y hora	horario en tiempo real
Precisión	1 min/mes desviación máx.

Memorización de los valores medidos – modelo HD2102.2

Tipo	2000 páginas de 19 muestras
Cantidad	38000 muestras en total
Intervalo de memorización	1 s ... 3600 s (1 hora)

Interfaz serial RS232C

Tipo	RS232C aislada galvánicamente
Baud rate	configurable de 1200 a 38400 baud
Bit de datos	8
Paridad	Ninguna
Bit de arrastre	1
Controlo del flujo	Xon/Xoff
Longitud del cable serial	Máx. 15 m
Intervalo de impresión inmediata	1 s ... 3600 s (1 hora)

Interfaz USB – modelo HD2102.2

Tipo	1.1 - 2.0 aislada galvánicamente
------	----------------------------------

Conexiones

Entrada módulo para sondas	Conector 8 polos macho DIN45326
Interfaz serial y USB	Conector 8 polos MiniDin
Adaptador de red	Conector 2 polos (positivo en el centro)

Características técnicas de las sondas fotométricas y radiométricas completas de módulo SICRAM a conectarse en línea con los instrumentos

Sonda de medida de la ILUMINACIÓN LP 471 PHOT				
Campo de medida (lux):	0.01 ... 199.99	... 1999.9	... 19999	... 199.99·10 ³
Resolución (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10 ³
Campo espectral:	de acuerdo con la curva fotópica estándar V(λ)			
Clase	C (B bajo pedido)			
Incertidumbre de calibración:	<4%			
f ₁ (según la respuesta fotópica V(λ)):	<8%			
f ₂ (respuesta como ley del coseno):	<3%			
f ₃ (linealidad):	<1%			
f ₄ (error en la lectura del instrumento):	<0.5%			
f ₅ (fatiga):	<0.5%			
α (coeficiente de temp.) f ₆ (T)	<0.05%K			
Deriva después de 1 año	<1%			
Temperatura de trabajo:	0 ... 50°C			
Regulación de referencia:	CIE núm. 69 - UNI11142			

Sonda fotométrica para medir la **ILUMINACIÓN**, respuesta espectral según la visión fotópica estándar, difusor para corregir el coseno.

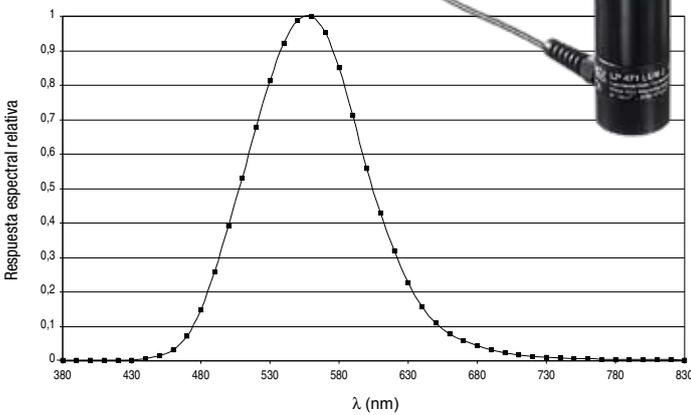
Campo de medida: 0.01 lux...200·10³ lux.



Sonda de medida de la LUMINANCIA LP 471 LUM 2				
Campo de medida (cd/m ²):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10 ³	...1999.9·10 ³
Resolución (cd/m ²):	0.1	1	0.01·10 ³	0.1·10 ³
Ángulo de campo:	2°			
Campo espectral:	de acuerdo con la curva fotópica estándar V(λ)			
Clase	C			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f ₃ (linealidad):	<1%			
f ₄ (error en la lectura del instrumento):	<0.5%			
f ₅ (fatiga):	<0.5%			
α (coeficiente de temp.) f ₆ (T)	<0.05%K			
Deriva después de 1 año	<1%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			
Regulación de referencia:	CIE núm. 69 - UNI 11142			

Sonda fotométrica para medir la **LUMINANCIA**, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión 2°. Campo de medida: 0.1 cd/m²...2000·10³ cd/m².

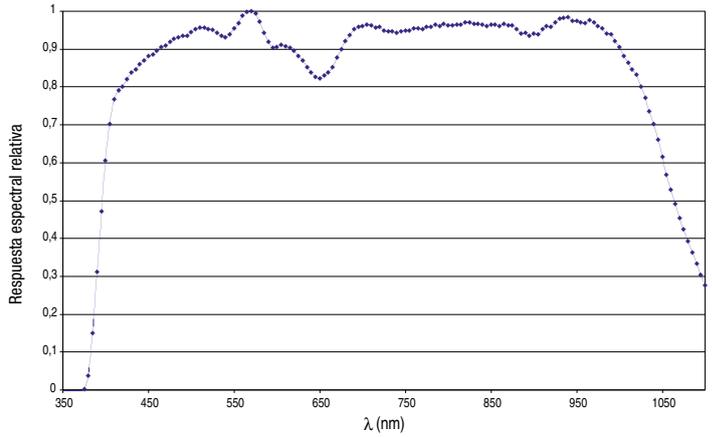
Curva de respuesta típica: para sondas LP 471 PHOT y LP 471 LUM 2



Sonda de medida de la ILUMINACIÓN LP 471 RAD				
Campo de medida (W/m ²):	0.1·10 ⁻³ ...999.9·10 ⁻³	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución (W/m ²):	0.1·10 ⁻³	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	400 nm...1050 nm			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f ₃ (linealidad):	<1%			
f ₄ (error en la lectura del instrumento):	±1 digit			
f ₅ (fatiga):	<0.5%			
Deriva después de 1 año	<1%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN**, en el campo espectral 400 nm...1050 nm, difusor para corregir el coseno. Campo de medida: 0.1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

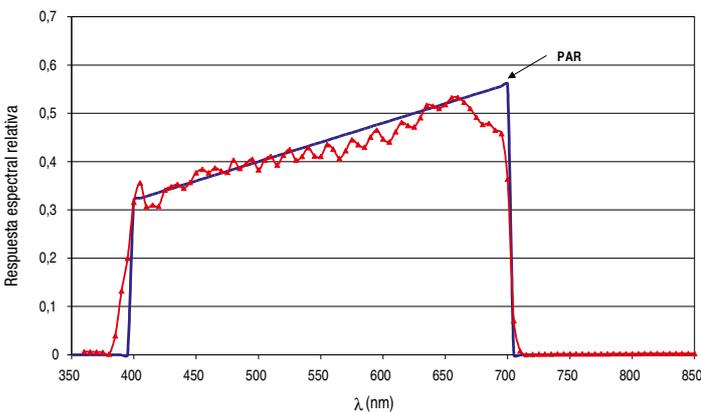
Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 RAD



Sonda cuanto-radiométrica para medir el flujo de fotones en el campo de clorofila LP 471 PAR			
Campo de medida (μmol m ⁻² s ⁻¹):	0.01...199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Resolución (μmol m ⁻² s ⁻¹):	0.01	0.1	1
Campo espectral:	400 nm...700 nm		
Incertidumbre de calibración:	<5%		
f ₃ (linealidad):	<1%		
f ₄ (error en la lectura del instrumento):	±1 digit		
f ₅ (fatiga):	<0.5%		
Deriva después de 1 año	<1%		
Temperatura de trabajo:	0...50°C		

Sonda cuanto-radiométrica para medir el flujo de fotones en el campo de la clorofila **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm...700 nm), medida en μmolm⁻²s⁻¹. Campo de medida 0.01μmol m⁻²s⁻¹...10·10³μmolm⁻²s⁻¹

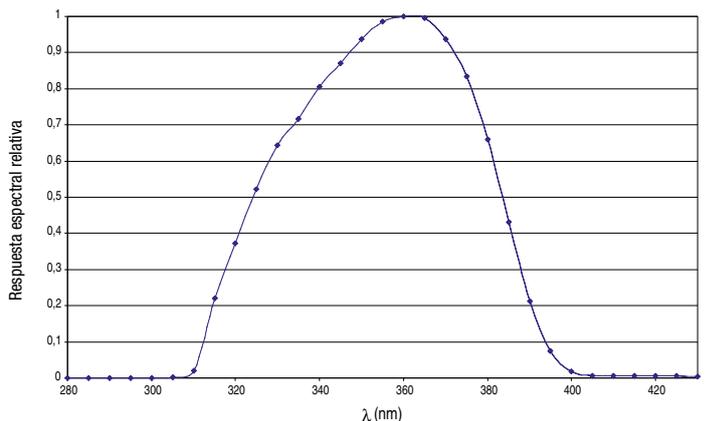
Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 PAR



Sonda de medida de la IRRADIACIÓN LP 471 UVA				
Campo de medida (W/m ²):	0.1·10 ⁻³ ...999.9·10 ⁻³	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución (W/m ²):	0.1·10 ⁻³	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	315 nm...400 nm (Pico 360nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f ₃ (linealidad):	<1%			
f ₄ (error en la lectura del instrumento):	±1 digit			
f ₅ (fatiga):	<0.5%			
Deriva después de 1 año	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN**, en el campo espectral **UVA** 315nm...400nm, pico a 360nm. Campo de medida: 0.1·10⁻³W/m²...2000W/m².

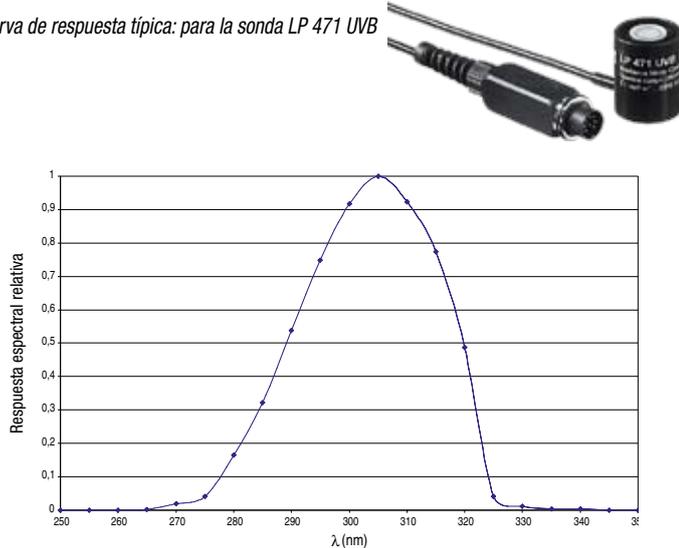
Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 UVA



Sonda de medida de la IRRADIACIÓN LP 471 UVB				
Campo de medida (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	280 nm...315 nm (Pico 305nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f_3 (linealidad):	<2%			
f_4 (error en la lectura del instrumento):	± 1 digit			
f_5 (fatiga):	<0.5%			
Deriva después de 1 año	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN**, en el campo espectral **UVB** 280nm...315nm, pico a 305nm. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

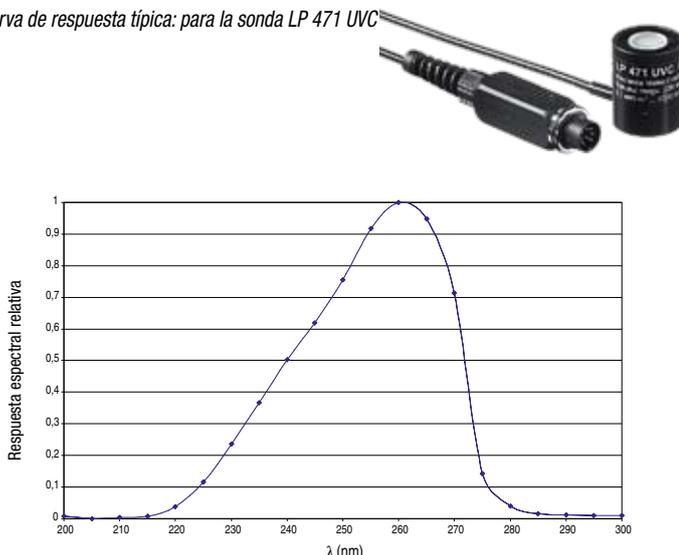
Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 UVB



Sonda de medida de la IRRADIACIÓN LP 471 UVC				
Campo de medida (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución (W/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	220 nm...280 nm (Pico 260 nm)			
Incertidumbre de calibración:	<5%			
f_3 (linealidad):	<1%			
f_4 (error en la lectura del instrumento):	± 1 digit			
f_5 (fatiga):	<0.5%			
Deriva después de 1 año	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			

Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN**, en el campo espectral **UVC** 220 nm...280 nm, pico a 260 nm. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

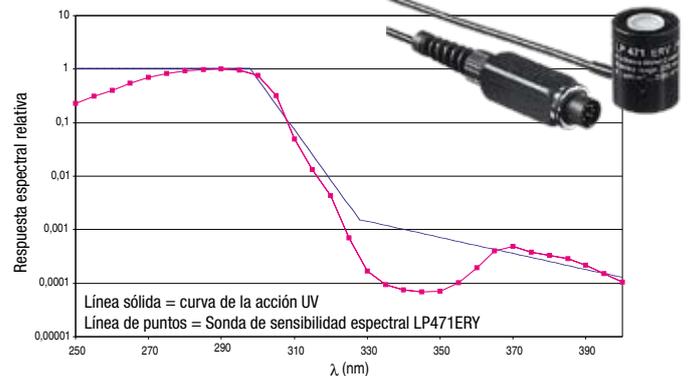
Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 UVC



Sonda de medida LP 471ERY de la IRRADIACIÓN TOTAL EFICAZ (W/m^2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27)				
Campo de medida (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$... $999.9 \cdot 10^{-3}$	1.000...19.999	20.00...199.99	200.0...1999.9
Resolución (W_{eff}/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Campo espectral:	Curva de acción UV para medir el eritema (250 nm...400 nm)			
Incertidumbre de calibración:	<15%			
f_3 (linealidad):	<3%			
f_4 (error en la lectura del instrumento):	± 1 digit			
f_5 (fatiga):	<0.5%			
Deriva después de 1 año	<2%			
Temperatura de trabajo:	0...50°C			
Regulación de referencia:	CEI EN 60335-2-27			

Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN TOTAL EFICAZ**: (W_{eff}/m^2) ponderado según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27). Campo espectral: 250 nm...400 nm. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W_{\text{eff}}/m^2$... $2000 W_{\text{eff}}/m^2$.

Curva de respuesta típica: para la sonda LP 471 ERY



La sonda LP 471 ERY mide la irradiación total eficaz (W/m_{eff}) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27). El particular fotodiodo en conjunto con una combinación adecuada de filtros permite a la respuesta espectral de la sonda ser cercana a la curva de acción UV.

La regulación CEI EN 60335-2-27 establece que durante el primer tratamiento bronceante no se puede sobrepasar una dosis de $100 J/m^2$ y que la dosis anual máxima no tiene que sobrepasar los $15000 J/m^2$. La curva de respuesta espectral típica de la sonda LP 471 ERY está indicada en la figura en conjunto con la curva de acción UV. El acuerdo entre las dos curvas permite conseguir medidas atendibles con las distintas tipologías de lámparas (y filtros) usadas en los dispositivos bronceantes actualmente comercializados.

CÓDIGOS DE PEDIDO

HD2102.1: El conjunto se compone de instrumento HD2102.1, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maleta y software DeltaLog9. **Las sondas y los cables tienen que ser pedidos separadamente.**

HD2102.2: El conjunto se compone del instrumento HD2102.2 datalogger, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maleta y software DeltaLog9. **Las sondas y los cables tienen que ser pedidos separadamente.**

HD2110CSNM: Cable de conexión MiniDin 8 polos - 9 polos sub D hembra para RS232C.

HD2101/USB: Cable de conexión USB 2.0 conector tipo A - MiniDin 8 polos.

C.206: Cable para los instrumentos de la serie HD21...1 y .2 para conectarse directamente a la entrada USB del ordenador.

DeltaLog9: Software para la descarga y la gestión de los datos en el ordenador para sistemas operativos Windows de 98 a Vista.

SWD10: Alimentador estabilizado según tensión de red 230Vac/9Vdc-300mA.

HD40.1: Bajo pedido, impresora térmica de 24 columnas, portátil, entrada serial, anchura del papel 58 mm.

Sondas completas de módulo SICRAM

LP 471 PHOT: Sonda fotométrica para medir la **ILUMINACIÓN** completa de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para corregir el coseno. Campo de medida: 0.01 lux ... $200 \cdot 10^3 \text{ lux}$.

LP 471 LUM 2: Sonda fotométrica para medir la **LUMINANCIA** completa de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de vista 2° . Campo de medida: $0.1 \text{ cd}/m^2$... $2000 \cdot 10^3 \text{ cd}/m^2$.

LP 471 PAR: Sonda cuanto-radiométrica para medir el flujo de fotones en el campo de la clorofila **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400nm...700nm) completa de módulo SICRAM, medida en $\mu\text{mol } m^{-2} s^{-1}$, difusor para corregir el coseno. Campo de medida $0.01 \mu\text{mol } m^{-2} s^{-1}$... $10 \cdot 10^3 \mu\text{mol } m^{-2} s^{-1}$.

LP 471 RAD: Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN** completa del módulo SICRAM en el campo espectral 400nm...1050nm, difusor para corregir el coseno. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

LP 471 UVA: Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN** completa del módulo SICRAM en el campo espectral **UVA** 315 nm...400nm, pico a 360nm, difusor para corregir el coseno en cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

LP 471 UVB: Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN** completa del módulo SICRAM en el campo espectral **UVB** 280nm...315nm, pico a 305nm, difusor para corregir el coseno en cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

LP 471 UVC: Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN** completa del módulo SICRAM en el campo espectral **UVC** 220nm...280nm, pico a 260nm, difusor para corregir el coseno en cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2$... $2000 W/m^2$.

LP 471 ERY: Sonda radiométrica para medir la **IRRADIACIÓN TOTAL EFICAZ**: (W_{eff}/m^2) ponderado según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) completa del módulo SICRAM. Campo espectral: 250nm...400nm, para corregir el coseno en cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W_{\text{eff}}/m^2$... $2000 W_{\text{eff}}/m^2$.

LP BL: Soporte de apoyo y nivelación para las sondas, excluida la LP471 LUM2.