

## **12. INSTRUMENTOS PORTÁTILES Y DE SOBREMESA**

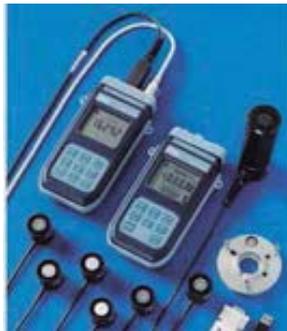


### **12.05 INSTRUMENTOS PORTÁTILES FOTÓMETROS Y RADIÓMETROS**

**FOTÓMETROS Y RADIÓMETROS  
SONDAS FOTORADIOMETRICAS CON MODULO SICRAM  
SONDAS FOTORADIOMETRICAS PARA DO9721  
HD30.1 ESPECTRORADIÓMETRO DATALOGGER**

## Fotoradiómetros HD2102.1 HD2102.2 HD2302.0 Cuanto Fotoradiómetro y Termómetro Datalogger DO9721

Salvo indicación expresa los instrumentos se suministran sin sondas



HD2102.1 – HD2102.2



HD2302.0



DO9721

Amplia gama de instrumentos para cubrir las necesidades de medición, tanto en la industria como en el laboratorio. Algunos modelos incorporan función Datalogger (memorización de datos). En la tabla adjunta se resumen las características y prestaciones de los distintos modelos.

	HD2102.1	HD2102.2	HD2302.0	DO9721
Visualizador LCD doble 4 % dígitos+símbolos función	*	*	*	3 ½
Unidad de medida lux, fcd, luxxs, fcdxs, W1m2, jJW1cm2, J1m2, jJJ1cm2, jJmol1(m2xs), jJmol1m2, cd1m2	*	*	Lux, fcd, jJmol1(m2xs), cd1m, W1m2, jJW1cm2	
Medida :Máxima-mínima-media	*	*	*	*
Memoria	*	*		*
Fecha-hora-minutos	*	*		*
Intervalo memorización, descarga de datos directa 1s-3600s	*	*	*	1s.12h
Interfaz serie RS232	*	*		*
Interfaz USB 1.1 - 2.0		*		
Intervalo de medida	Iluminancia: 0,01 lux a 199,99x103 W1cm2   lux Intensidad luminosa: 0,01 cd a 199,99x103 cd Irradiancia espectral: 0,01 W1m2 a 199,99x103 W1m2 PAR: 0,01 jJmol1(m2xs) a 199,99x103 jJmol1(m2xs)			
Resolución	Iluminancia: 0,01 lux - 0,1 lux - 1 lux, 0,01x103 lux Luminancia: 0,1 - 1 - 0,01x103 - 0,1x103			
Exactitud instrumento, Iluminancia y Luminancia	Clase C			
Exactitud instrumento, Irradiancia espectral y PAR	< 5%			
Deriva a 1 año	1 %			
Número y tipo de entradas	1 SICRAM	1 SICRAM	1 SICRAM	2 Sondas serie LP9021.
Alimentación batería	4 AA de 1,5V		3 AA de 1,5V	1 de 9V
Alimentación externa 9V150mA	*	*		
Grado de protección IP67	*	*	*	IP64
Dimensiones del maletín	330 x 300 x 100		370 x 140 x 75	440 x 300 x 120
Peso, sin las sondas	1700 g		800 g	2200 g
Sondas	LP471PHOT, LP471LUM2, LP471PAR, LP471RAD, LP471UVA, LP471UVB, LP471UVC, LP471ERY			LP9021PH0T, LP9021RAD, LP9021PAR, LP9021UVA, LP9021UVB, LP9021UVC, LP9021LUM2, LP9021ERY

## HD2302.0 Fotoradiómetro-Luxómetro

El HD2302.0 es un instrumento portátil con visualizador LCD de grandes dimensiones. Mide la iluminancia, luminancia, PAR e irradiancia (en las regiones espectrales VIS-NIR, UVA, UVB y UVC) o en la medida de la irradiancia eficaz según la curva de acción UV). Las sondas disponen de un módulo de reconocimiento automático SICRAM además del reconocimiento, la selección de la unidad de medida se efectúa automáticamente. Han memorizado en su interior los datos de calibración de fábrica. La función Max, Min y Avg calcula los valores máximo, mínimo y medio. Otras funciones son: medida relativa REL, función HOLD y apagado automático. Los instrumentos disponen de un grado de protección IP67

### DATOS TECNICOS

#### Instrumento

Dimensiones	(Largo x Ancho x Alto) 140x88x38mm
Peso	160g (incluidas las baterías)
Material	ABS
Visualizador	2x4 ½ cifras más símbolos.
Área visible:	52X42mm
Condiciones operativas	
Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura de almacén	-25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo	0... 90% HR sin condensación
Alimentación	Baterías 3 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de	1800mAh
Corriente absorbida	(con instrumento apagado) 20µA
Unidad de medida	lux – fcd – µmol/ m2.s – W/ m2 – µW/ cm2- cd/m2

#### Conexiones

Entrada módulo para sondas conector 8 polos macho DIN45326



## HD2102.1 HD2102.2 Fotoradiómetros-Luxómetros

El HD2102.1 y el HD2102.2 son instrumentos portátiles con visualizador LCD de grandes dimensiones, miden la iluminancia, la luminancia, el PAR y la irradiancia (en las regiones espectrales VIS-NIR, UVA, UVB y UVC) o en la medida de la irradiancia eficaz según la curva de acción UV

Las sondas disponen de un módulo de reconocimiento automático SICRAM; además del reconocimiento, la selección de la unidad de medida se efectúa automáticamente. Han memorizado en su interior los datos de calibración de fábrica.

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 les pueden asociar umbrales configurables desde el menú y, cuando se superan, el instrumento bloquea el cálculo del integral.

El instrumento HD2102.2 es un datalogger, memoriza hasta 38.000 muestras que se pueden transferir a un PC conectado al instrumento mediante el puerto serie multi-estándar RS232C y USB 2.0.

Es posible configurar desde el menú el intervalo de memorización, la impresión y el baud rate. Los modelos HD2102.1 y HD2102.2 disponen del puerto serie RS232C y pueden transferir, en tiempo real, las medidas adquiridas a un PC o a una impresora portátil.

La función Max, Min y Avg calcula los valores máximo, mínimo y medio.

Otras funciones son: la medida relativa REL, la función HOLD y apagado automático. Los instrumentos disponen de un grado de protección IP67

### DATOS TECNICOS

#### Instrumento

Dimensiones	(Largo x Ancho x Alto) 185x90x40mm
Peso	470g (incluidas las baterías)
Material	ABS, goma
Visualizador	2x4 ½ cifras más símbolos.
Área visible:	52X42mm
Condiciones operativas	
Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura de almacén	-25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo	0... 90% HR sin condensación
Alimentación	Baterías 4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de	1800mAh
Corriente absorbida	(con instrumento apagado) 20µA
Red	Adaptador de red salida 9 Vcc / 250mA
Unidad de medida	lux – fcd – µmol/ m2.s – W/ m2 – µW/ cm2 J/ m2 – µJ/ cm2 – µmol(m2.s) – µmol/ m2 cd/ m2

#### Seguridad de los datos memorizados

Ilimitada, independiente de las condiciones de carga de las baterías

Tiempo

Fecha y hora Horario en tiempo real

Precisión 1 min / mes máxima desviación

#### Memorización de los valores medida - modelo HD2102.2

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

#### Interfaz serie RS232C

Tipo	RS232C aislada galvanicamente
Baud rate	configurable de 1200 a 38400 baud
Bit de datos	8
Paridad	Ninguna
Bit de stop	1
Control de flujo	Xon / Xoff
Longitud cable serial	Máximo 15 m
Intervalo de impresión inmediata	1s a 3600s (1 hora)

#### Interfaz USB - modelo HD2106.2

Tipo	1.1 – 2.0 aislada galvanicamente
------	----------------------------------

#### Conexiones

Entrada módulo para sondas

Conector 8 polos macho DIN45326

Interfaz serie y USB Conector 8 polos MiniDin

Adaptador red Conector 2 polos (positivo en el centro)



## DO9721 Quantum-Fotoradiómetro-Termómetro Datalogger

El foto/radiómetro y termómetro datalogger DO 9721 ha sido estudiado para medir la iluminancia, irradiancia, luminancia y temperatura.

El instrumento tiene dos entradas A y B, reconoce automáticamente las sondas conectadas, ya sean de iluminancia, irradiancia, luminancia o temperatura y puede proporcionar la visualización de la diferencia entre las dos entradas.

La intercambiabilidad de las sondas permite escoger la combinación más adecuada en todas las aplicaciones sin necesidad de recalibración.

El DO 9721 es capaz de realizar medidas de iluminancia en lux y en fcd (footcandle), de irradiancia en W/m<sup>2</sup>, en μW/cm<sup>2</sup> y en μmol/m<sup>2</sup>s, de luminancia en cd/m<sup>2</sup> y de temperatura en °C o °F. La función de Data Logger del instrumento permite memorizar hasta 30.000 lecturas. El período de muestreo es ajustable desde segundo a 12 horas. Las adquisiciones efectuadas pueden, posteriormente, ser enviadas a un PC o a una impresora a través de la línea serial opto-aislada RS232C. Para cada valor memorizado viene indicada la fecha la hora de adquisición; cada bloque de adquisición finaliza con un report que proporciona los valores máximos, mínimos y medios.

A través de la salida de la línea serial RS232C, los valores medidos, pueden enviarse en tiempo real a una impresora o a un ordenador.

Otras funciones como Hold (bloqueo de la visualización), Rel (realización de medidas relativas), Record (memorización de los valores máximos, mínimos medios) y la Q (integración en el tiempo de las medidas con umbral de alarma) enriquecen ulteriormente las prestaciones del instrumento.

Por su flexibilidad y por su capacidad de memoria el instrumento resulta indicado para las más diversas aplicaciones, ya sea en campo que en laboratorio.

### CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Doble display de cristal líquido, dígitos de 12,5 mm.

Dos entradas, para medidas fotométricas, radiométricas o temperatura.

Rango de medida fotométrica: 0...200.000 lux, 0.20.000 fcc

Rango de medida radiométrica: 0...2.000 W/m<sup>2</sup>, 0.200.000 μW/m<sup>2</sup>,

0...200.000 μmol/m<sup>2</sup>s.

0...2.000.000 cd/m<sup>2</sup>

Q energy: depende de la unidad de medida activa.

Tiempo de integración 20 horas.

Numero de conversiones 2/segundo.

Salida serial RS232C aislada galvánicamente 300... 19.200 baud

Funciones Auto Power Off / Autorange / Hold / Record / Máxima /

Mínima / Media Relativa / Diferencia A – B / Energía.

Memoria 115 kB (FLASH)

Alimentación: Pila alcalina de 9 V

Peso/Dimensiones 320 gr / 215x73x38 mm

## SONDAS FOTORADIOMETRICAS CON MODULO SICRAM



MODELO	DESCRIPCIÓN	FIGURA
LP471PHOT	Sonda fotométrica para medir la Iluminancia, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para corrección del coseno. Rango de medida 0,01 lux a 200x103 lux. CIE69, UNI11142	 <p>Dimensiones Diámetro 30 mm Altura 38 mm.</p>
LP471PAR	Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de los fotones, en el campo de la clorofila PAR (400 nm a 700 nm), medida en μJmol1m2xs. Rango de medida 0,01 μJmol1m2xs a 10x103 μJmol1m2xs	
LP471RAD	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral 400 nm a 1050 nm, difusor para la corrección del coseno Rango de medida 0,1x10-3 W1m2 a 2000 W1m2	
LP471UVA	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVA 315 nm a 400 nm pico de 360 nm. Rango de medida 0,1x10-3 W1m2 a 2000 W1m2	
LP471UVB	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVB 280 nm a 315 nm pico de 305 nm. Rango de medida 0,1x10-3 W1m2 a 2000 W1m2	
LP471UVC	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVC 220 nm a 280 nm pico de 260 nm. Rango de medida 0,1x10-3 W1m2 a 2000 W1m2	
LP471ERY	Sonda radiométrica para la medida de la irradiancia total eficaz (Wef / m2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-227) en el campo espectral 250 nm a 400 nm. Rango de medida 0,1x10-3 Wef / m2 a 2000 Wef / m2	 <p>Dimensiones Diámetro 40 mm Altura 160 mm.</p>
LP471LUM2	Sonda fotométrica para medir la luminancia, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de medida 2o Rango de medida 0,1 cd1m2 a 2000x103 cd1m2.	
LP BL	Soporte de apoyo y nivelación para las sondas LP	

MODELO	DESCRIPCIÓN	FIGURA
LP9021PHOT	Sonda fotométrica para medir la Iluminancia, filtro fotopico según CEI, nº 69 - UNI011142 difusor para la corrección del coseno. Rango de medida 0,01 lux a 200000 lux	
LP9021PAR	Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de los fotones, en el campo de la clorofila PAR (400 nm a 700 nm), medida en $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ . Rango de medida 0,1 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ a 20000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$	
LP90211RAD	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral 450 nm a 950 nm, Rango de medida 0,1X10 <sup>-3</sup> W/m <sup>2</sup> a 2000 W/m <sup>2</sup>	
LP9021UVA	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVA 315 nm a 400 nm pico de 360 nm. Rango de medida 0,1X10 <sup>-3</sup> W/m <sup>2</sup> a 2000 W/m <sup>2</sup>	
LP471UVB	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVB 280 nm a 315 nm pico de 305 nm. Rango de medida 0,1X10 <sup>-3</sup> W/m <sup>2</sup> a 2000 W/m <sup>2</sup>	
LP471UVC	Sonda radiométrica para la medida de la Irradiancia en el campo espectral UVC 220 nm a 280 nm pico de 260 nm. Rango de medida 0,1X10 <sup>-3</sup> W/m <sup>2</sup> a 2000 W/m <sup>2</sup>	
LP9021ERY	Sonda radiométrica para la medida de la irradiancia total eficaz (Wef / m <sup>2</sup> ) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-227) en el campo espectral 250 nm a 400 nm. Rango de medida 0,1X10 <sup>-3</sup> Wef / m <sup>2</sup> a 2000 Wef / m <sup>2</sup>	
LP9021LUM6	Sonda fotométrica para medir la luminancia, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de medida 2° Filtro CIE para la corrección de la respuesta según CIE nº 69 – UNI 11142 Rango de medida 1 cd/m <sup>2</sup> a 2000000 cd/m <sup>2</sup> .	
LP BL	Soporte de apoyo y nivelación para las sondas LP	

**HD30.1 ESPECTRORADIÓMETRO DATALOGGER**



**DESCRIPCIÓN**

El HD30.1 es un instrumento fabricado por Delta Ohm para el análisis espectral de la luz en visible y ultravioleta.

El instrumento ha sido diseñado combinando la máxima accesibilidad y flexibilidad y facilidad de uso.

Se compone de dos elementos conectados por medio de un cable:

el indicador de registro de datos HD30.1 (Fig 1) y los sensores de medida (Fig 2) HD30.S1 (rango espectral entre 380nm-780nm) y HD30.S2 (rango espectral entre 220nm-400nm).

El indicador de registro de datos HD30.1, con sistema operativo linux, procesa y gestiona los datos (Fig 3). Cuenta con una gran pantalla táctil a color, que permite una fácil implementación de las medidas, así como su visualización y almacenamiento (Fig 4). Los espectros y los parámetros derivados se pueden guardar en la memoria interna (150 MB) y la memoria externa (micro SD-card o una memoria USB).

El formato de exportación es compatible con los programas más comunes para el análisis y procesamiento de datos. Además de guardar los datos, el software le permite guardar imágenes de los gráficos.

Las principales magnitudes de interés foto-radiométricas se calculan directamente de HD30.1 a través del software suministrado.

El rango espectral analizado varía dependiendo del sensor utilizado para medir:

Región del Espectral Visible (380nm-780nm) con el sensor HD30.S1,

Región del Espectro Ultravioleta (220 nm-400 nm) con el sensor HD30.S2.

Los sensores de medición son intercambiables y calibrados (el archivo de calibración se almacena dentro de cada sonda).

El sensor HD30.S1 analiza el espectro visible (380nm-780nm) y calcula las siguientes magnitudes foto-colorimétricas:

- Iluminancia [lux],
- Temperatura de color correlacionada CCT [K],
- Coordenadas Tricromáticas [x,y] (CIE 1931) o [u',v'](CIE1978),
- CRI (índice de reproducción cromática, R1...R14, Ra) ,
- PAR [lmol/m<sup>2</sup>/s].

El sensor HD30.S2 analiza la banda espectral ultravioleta (220nm-400 nm) y calcula las siguientes magnitudes radiométricas:

- Irradiación UVA (W/m<sup>2</sup>),
- Irradiación UVB (W/m<sup>2</sup>)
- Irradiación UVC (W/m<sup>2</sup>).



Fig. 1



Entrada sonda HD30.S1- HD30.S2 ON/OFF



Fig. 2

Ambos sensores tienen un objetivo de entrada equipado con una nueva generación de difusor que optimiza la respuesta de acuerdo con la ley del coseno y para no introducir ninguna deformación espectral. Los datos relativos a la calibración de cada sonda se almacenan en la memoria permanente y se leen por el indicador de instrumento. El sistema funciona con baterías internas (recargables, 3.7V, 6.6Ah) o conectados a su fuente de alimentación (SWD06), que tiene la doble función de alimentar la unidad y cargar la batería. La duración de la batería con el instrumento encendido es de aproximadamente 10 horas, lo que puede aumentar las condiciones particulares de uso.

Modelo	HD30.1 + HD30.S1	HD30.1 + HD30.S2
Sensor	CCD lineal (2048 elementos)	CCD lineal (2048 elementos)
Campo Espectral	380 nm – 780 nm	220 nm – 400 nm
Tipo de espectrómetro	Sobre la base de la rejilla de difracción en la transmisión	
Apertura numérica	0.16	
Rendija de entrada	125µm	70µm
Banda Pasante	4.5nm	2.5 nm
Precisión longitud de onda	0.3 nm	
Reproducibilidad longitud de onda	0.1 nm	
Tiempo de integración	de 1ms a 4 s	
Modalidad de integración	Automática/manual	
Luz difundida	<0.03%	<0.03%
Modo de medición	Irradiancia espectral, Irradiancia, Iluminancia [lux], PAR, Temperatura de color correlacionada, Coordenadas tricromáticas CIE 1931 (x,y) & CIE1976 (u',v'), CRI, Transmitancia espectral	Irradiancia espectral, Irradiancia UVA, Irradiancia UVB, Irradiancia UVC, Transmitancia espectral
Tipo de medida	<b>Individual</b> , sola adquisición con copia de seguridad de datos – <b>Continua</b> , adquisición continua con copia de seguridad de datos – <b>Monitor</b> , adquisición continua sin copia de seguridad de datos – <b>Logging</b> , adquisición a intervalos de tiempo (de / a 3min a 60min) con copia de seguridad de datos	
Dimensiones entrada óptica (difusor en cuarzo opalino)	Φ11.8 mm	
Corrección del coseno	Por medio de difusor en cuarzo opalino (3mm)	Por medio de difusor en cuarzo opalino (2mm)
Calibración	Lámpara halógena de muestra	Lámpara de deuterio de muestra
Campo de empleo	Iluminancia 5-70000 lux	
Incertidumbre	Irradiancia espectral ± 5 % Iluminancia ±4% PAR ±4% CCT ± 45K x,y ± 0.002 CRI ± 1.5	Irradiancia espectral ± 15 % Irradiancia UVA ± 6% Irradiancia UVB ±8% Irradiancia UVC ±10%
Sistema Operativo	Iluminancia	±4%
Pantalla	PAR	±4%
Almacenamiento de datos	CCT	± 45K
Conexión a PC	x,y	± 0.002
Alimentación	CRI	± 1.5
Formato de datos exportados	Compatible con los más populares software de gestión/análisis de datos	
Dimensiones/peso indicador HD30.1	135x 156 x H 42 mm / 440 g	
Dimensiones/peso Sonda	75x150x H74, longitud de cable 1.5m / 370 g	
Temperatura de trabajo	0°C-40°C	
Actualización	Automática a través de internet	