REV. 2.2
29/11/2016

HD2102.1
HD2102.2

ESPAÑOL

El nivel cualitativo de nuestros instrumentos es el resultado de una continua evolución del producto mismo. Esto podría reflejar diferencias entre lo escrito en este manual y el instrumento comprado. No podemos exluir del todo errores en el manual, pedimos disculpas al respecto.
Los datos, las figuras y las decripciones contenidas en este manual no tienen valor jurídico. Nos reservamos el derecho de aportar modificaciones o correcciones sin preaviso.

INDICE

INTRODUCCION **3**

DESCRIPCION DEL TECLADO Y DEL MENU **8**

LAS SONDAS **14**

SONDA COMBINADA LP 471 P-A 15
SONDA COMBINADA LP 471 A-UVEFF 15
SONDAS LP 471 PYRA 02 Y LP 471 PYRA 03 15
SONDA LP 471 SILICON-PYRA 16
LA INTEGRACION Q/TIME 17
Configuración de los límites 17
Cómo efectuar una medida de integración 17

MODALIDAD DE USO DEL INSTRUMENTO Y ADVERTENCIAS **18**

AVISOS DEL INSTRUMENTO Y MAL FUNCIONAMIENTO **19**

AVISO DE BATERIA DESCARGADA Y SUSTITUCION DE LAS BATERIAS **21**

ALMACENAJE DEL INSTRUMENTO **22**

INTERFAZ SERIE Y USB **23**

LAS FUNCIONES DE MEMORIZACION Y DE TRANSFERENCIA DE DATOS A UN PC **25**

LA FUNCION LOGGING - SOLO PARA EL HD2102.2 25
CLEAR DE LA MEMORIA - SOLO PARA EL HD2102.2 25
LA FUNCION PRINT 26

CONEXION A UN PC **27**

CONEXION AL PUERTO SERIE RS232C DEL INSTRUMENTO 27
CONEXION AL PUERTO USB 2.0 DEL INSTRUMENTO - SOLO PARA EL HD2102.2 27

NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO Y LA SEGURIDAD OPERACIONAL **28**

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS INSTRUMENTOS **29**

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS SONDAS FOTOMETRICAS Y RADIOMETRICAS 31

CODIGOS DE PEDIDO **42**

INTRODUCCION

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 medición 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 de forma automática. Han memorizado en su interior los datos de calibración de fábrica.

Los instrumentos calculan, además de la medida instantánea, la 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 de la integral.

El instrumento HD2102.2 es un **datalogger**, memoriza hasta 38.000 muestras con sondas individuales y 14.000 con sondas combinadas. Los datos se pueden transferir a un PC conectado al instrumento mediante el puerto serie RS232C o el puerto USB 2.0. Es posible configurar desde el menú el intervalo de memorización, la impresora 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 el apagado automático excluible.
Los instrumentos disponen de un grado de protección IP66.

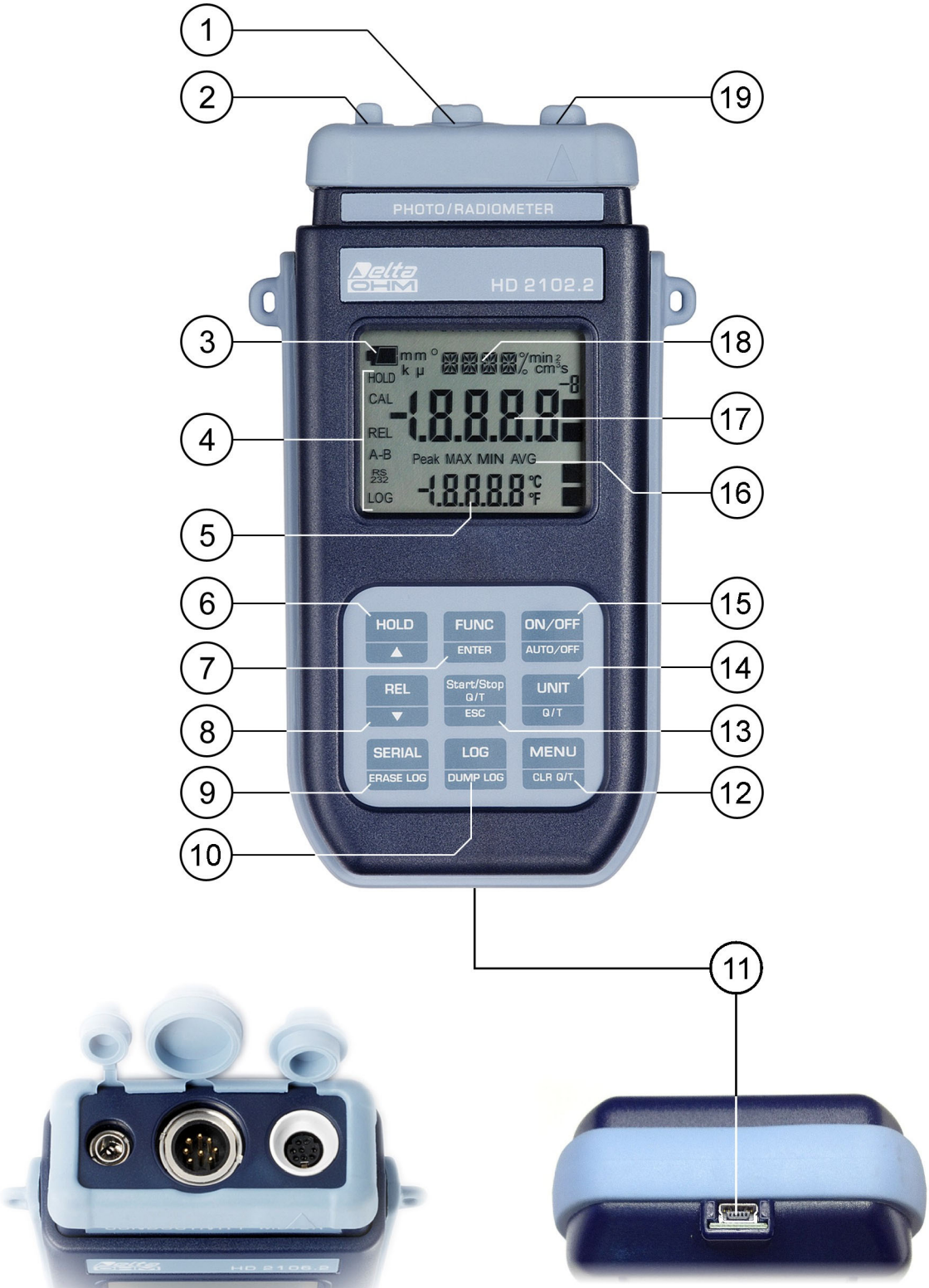
Este manual describe los modelos HD2102.1 y HD2102.2: si no se especifica lo contrario, la descripción se aplica a ambos modelos.

Foto-Radiómetro
HD2102.1

HD2102.1

1. Entrada para sondas, conector de 8 polos DIN45326.
2. Entrada del conector de la alimentación auxiliar externa.
3. Símbolo de batería: indica el nivel de carga de las baterías.
4. Indicadores de función.
5. Línea de visualización secundaria.
6. Tecla **HOLD/▲**: en funcionamiento normal congela la medida; en el interior del menú aumenta el valor corriente.
7. Tecla **FUNC/ENTER**: en funcionamiento normal visualiza el máximo (MAX), el mínimo (MIN) y la media (AVG) de las medidas corrientes; en el interior del menú confirma la selección corriente. Si se pulsa junto con otras teclas, activa su función secundaria. Durante el cálculo de la integral Q(t), alterna la visualización del Q(t) con el tiempo de integración.
8. Tecla **REL/▼**: activa la modalidad de medida relativa (visualiza la diferencia entre el valor actual y el memorizado en el momento en el que se ha pulsado la tecla); en el interior del menú disminuye el valor corriente.
9. Tecla **SERIAL**: pone en marcha y termina el envío de datos al puerto de comunicación serie.
10. Tecla **MENU - CLR Q/T**: permite acceder y salir del menú. Si está activado el cálculo de la integral Q(t), la pulsación contemporánea de las teclas MENU/CLR_Q/T y FUNC/ENTER pone a cero su valor.
11. Tecla **Start-Stop_Q/T - ESC**: si está activada la función de integración Q(t), pone en marcha y detiene el cálculo; en el interior del menú anula la operación en curso sin aportar modificaciones.
12. Tasto **UNIT - Q/T**: en funcionamiento normal selecciona la unidad de medida para la variable principal; si se pulsa junto con la tecla FUNC, pone en marcha el procedimiento de cálculo de la integral Q(t).
13. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: enciende y apaga el instrumento; si se pulsa junto con la tecla HOLD, desactiva el autoapagado automático.
14. Símbolos MAX, MIN y AVG.
15. Línea de visualización principal.
16. Línea de los símbolos y de los comentarios
17. Conector de 8 polos mini-DIN para RS232C. Para la conexión al PC (con cable HD2110CSNM o C206) o a la impresora (con cable HD2110CSNM).

Foto-Radiómetro
HD2102.2



HD2102.2

1. Entrada para sondas, conector de 8 polos DIN45326.
2. Entrada del conector de la alimentación auxiliar externa.
3. Símbolo de batería: indica el nivel de carga de las baterías.
4. Indicadores de función.
5. Línea de visualización secundaria.
6. Tecla **HOLD/▲**: en funcionamiento normal congela la medida; en el interior del menú aumenta el valor corriente.
7. Tecla **FUNC/ENTER**: en funcionamiento normal visualiza el máximo (MAX), el mínimo (MIN) y la media (AVG) de las medidas corrientes; en el interior del menú confirma la selección corriente. Si se pulsa junto con otras teclas, activa su función secundaria. Durante el cálculo de la integral Q(t), alterna la visualización del Q(t) con el tiempo de integración.
8. Tecla **REL/▼**: activa la modalidad de medida relativa (visualiza la diferencia entre el valor actual y el memorizado en el momento en el que se ha pulsado la tecla); en el interior del menú disminuye el valor corriente.
9. Tecla **SERIAL/ERASE LOG**: pone en marcha y termina el envío de datos al puerto de comunicación serie. En el interior del menú elimina los datos que contiene la memoria del instrumento.
10. Tecla **LOG/DUMP LOG**: en funcionamiento normal, pone en marcha y termina la memorización de los valores medidos o de los valores integrados (Q/T) en la memoria interna; pone en marcha desde el menú la transferencia de los datos de la memoria del instrumento al PC.
11. Conector Mini-USB tipo B para USB 2.0. Para la conexión al PC (con cable CP23).
12. Tecla **MENU - CLR Q/T**: permite acceder y salir del menú. Si está activado el cálculo de la integral Q(t), la pulsación contemporánea de las teclas MENU/CLR_Q/T y FUNC/ENTER pone a cero su valor.
13. Tecla **Start-Stop_Q/T - ESC**: si está activada la función de integración Q(t), pone en marcha y detiene el cálculo; en el interior del menú anula la operación en curso sin aportar modificaciones.
14. Tecla **UNIT - Q/T**: en funcionamiento normal selecciona la unidad de medida para la variable principal; si se pulsa junto con la tecla FUNC, pone en marcha el procedimiento de cálculo de la integral Q(t).
15. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: enciende y apaga el instrumento; si se pulsa junto con la tecla HOLD, desactiva el autoapagado automático.
16. Símbolos MAX, MIN y AVG.
17. Línea de visualización principal.
18. Línea de los símbolos y de los comentarios
19. Conector de 8 polos mini-DIN para RS232C. Para la conexión al PC (con cable HD2110CSNM o C206) o a la impresora (con cable HD2110CSNM).

DESCRIPCION DEL TECLADO Y DEL MENU

Prólogo

El teclado del instrumento está formado por teclas con una única función, como por ejemplo la tecla SERIAL en el modelo HD2102.1 y de otras con doble función, como por ejemplo la tecla ON-OFF/Auto-OFF.

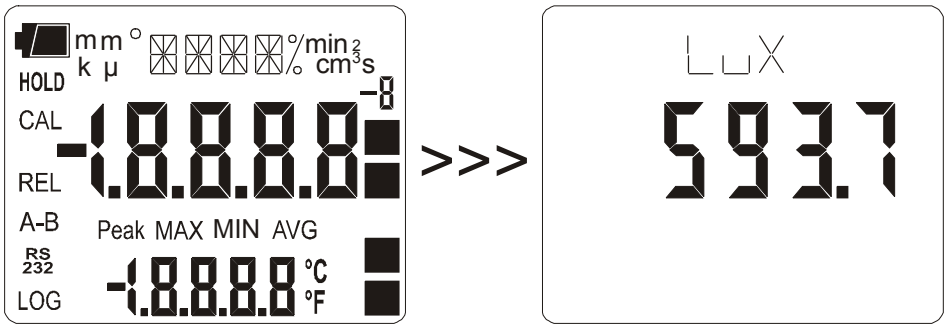
En las teclas dobles, la función que se encuentra en la parte superior es la "función principal", la que se encuentra en la parte inferior es la "función secundaria". Cuando el instrumento se encuentra en condiciones de medida estándar, está activada la función principal. En el interior del menú o en combinación con la tecla FUNC, está activada la función secundaria de la tecla.

La pulsación de una tecla se acompaña con un tono de confirmación: si se pulsa una tecla errónea, la duración del tono de aviso es mayor.

A continuación se describen de forma detallada las funciones que tiene cada tecla.

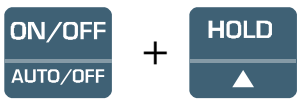
Tecla ON-OFF/Auto-OFF

La puesta en marcha y el apagado del instrumento se efectúan con la tecla ON/OFF. El encendido activa, durante unos segundos, todos los segmentos del visualizador, pone en marcha un auto-test que incluye el reconocimiento de la sonda conectada en la entrada y coloca el instrumento en la condición de medida estándar.



Si en el momento del encendido no hay ninguna sonda conectada, aparece la expresión PROB ERR.
Si la sonda se conecta con el instrumento encendido, no la reconoce: es necesario apagar y encender de nuevo el instrumento ya que los datos de la sonda se adquieren durante el encendido.
Sustituya las sondas con el instrumento apagado.

Cuando se conecta una de las sondas combinadas *LP 471 P-A* o *LP 471 A-UVeff*, durante el encendido el instrumento muestra alternativamente las mediciones de los dos sensores. Al pulsar cualquier tecla (excepto la tecla ON/OFF), la conmutación automática se desactiva. Para volver a activar, pulse simultáneamente las teclas HOLD y REL.



Autoapagado

El instrumento dispone de la función de autoapagado (*AutoPowerOff*) que si no se pulsa ninguna tecla, apaga el instrumento después de aproximadamente 8 minutos. La función *AutoPowerOff* se puede desactivar manteniendo pulsada la tecla HOLD durante el encendido: el símbolo de batería parpadea para recordar al usuario que el instrumento se apagará sólo pulsando la tecla <ON/OFF>.

La función de apagado automático se desactiva cuando se utiliza la alimentación externa. En cambio, no se puede desactivar cuando las baterías están descargadas.

Tecla FUNC/ENTER

En medida normal activa la visualización y la memorización del valor máximo (MAX), mínimo (MIN) y medio (AVG) de las medidas adquiridas por la sonda conectada al instrumento actualizándolas con la adquisición de las nuevas muestras. La frecuencia de adquisición es de un segundo.
Las medidas MAX, MIN y AVG permanecen en la memoria mientras el instrumento está encendido, aunque se salga de la función de cálculo. Para poner a cero los valores precedentes e iniciar de nuevo con una nueva sesión de medidas, pulse la tecla FUNC hasta leer la expresión "FUNC CLR", con las flechas seleccione YES y confirme con ENTER.

En el interior del menú, la tecla ENTER confirma el parámetro corriente y pasa al sucesivo.

Pulsada junto con la tecla UNIT-Q/T, activa la función de cálculo de la integral Q(t).
Pulsada junto con la tecla MENU-Clear Q/T, pone a cero el cálculo anterior de la integral Q(t) (véase la descripción de la tecla UNIT).

Atención: los datos obtenidos con la función Record no se pueden transferir al PC.

Tecla HOLD/▲

En el interior del menú, aumenta el parámetro visualizado; en medida, congela la medida corriente, la expresión **HOLD** aparece en la parte superior del visualizador. Pulse una segunda vez la tecla para volver a la medida estándar.
Durante el encendido del instrumento, manteniendo pulsada la tecla HOLD, se desactiva la función *AutoPowerOff* (véase la descripción de la tecla ON-OFF).
Durante el cálculo de la integral Q(t), la pulsación de la tecla congela el valor visualizado **sin detener el cálculo en curso**.

Tecla UNIT - Q/T

En medida y durante el cálculo de la integral Q(t), permite seleccionar la unidad de medida. Pulsando varias veces la tecla **UNIT**, se puede seleccionar la unidad de medida deseada. En las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* la tecla permite seleccionar una de las magnitudes disponibles (en estas sondas la unidad de medida no se puede cambiar).

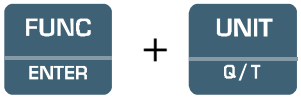
NOTA: Las **unidades de medida** son determinadas por el instrumento en función del tipo de sonda conectada a la entrada, como se indica en la tabla siguiente.

Tipo de medida	Unidad de medida	Unidad de medida de la integral Q
Iluminancia (PHOT)	lux - fcd	lux·s - fcd·s
Irradiancia (RAD – UVA – UVB – UVC - PYRA)	W/m^2 - $\mu W/cm^2$	J/m^2 - $\mu J/cm^2$
PAR	$\mu mol/(m^2 \cdot s)$	$\mu mol/m^2$
Luminancia (LUM 2)	cd/m^2	----

Nota: **para la sonda de luminancia LP471 LUM 2, no está previsto el cálculo de la integral**.

La configuración tiene efecto sobre lo que se visualiza en el visualizador y en la impresión inmediata de los datos (tecla SERIAL). **Los datos memorizados con la función LOG (*HD2102.2*) y los enviados a la impresora o al PC a través del puerto serie con la función SERIAL (*HD2102.1 y HD2102.2*), mantienen la unidad de medida escogida y visualizada en el visualizador.**

En la configuración de los límites para el cálculo Q(t), la tecla UNIT selecciona el coeficiente 3, 6 y 9 que multiplica el valor visualizado respectivamente por 10^3, 10^6, 10^9.



Cálculo de la integral Q(t)

Pulsando contemporáneamente las teclas FUNC y UNIT pone en marcha la función de cálculo de la integral Q(t). La pulsación de las mismas teclas permite salir de la función y volver a la medida estándar. Véase el apartado dedicado al cálculo en la pág.17.

Tecla Start/Stop Q/T - ESC

Pone en marcha y detiene el cálculo de la integral Q(t). El instrumento tiene que configurarse previamente para el cálculo, pulsando simultáneamente las teclas FUNC/ENTER y UNIT-Q/T.

En el interior del menú, elimina o anula la función activa.

Tecla REL/▼

En medida visualiza la diferencia entre el valor actual y el medido en el momento de pulsar la tecla. La expresión **REL** aparece en el visualizador; para volver de nuevo a la medida normal, pulse una segunda vez la tecla.

En el interior del menú, disminuye el valor de la variable corriente.

Tecla MENU - CLR Q/T

La primera pulsación de la tecla MENU permite acceder a la primera voz del menú; para pasar a las voces sucesivas, pulse la tecla ENTER. Para modificar la voz visualizada, utilice las teclas flecha (▲ y ▼). La pulsación de la tecla ENTER confirma el valor corriente y pasa al parámetro sucesivo, al presionar la tecla ESC se anula la configuración.
Para salir del menú en cualquier momento, pulse la tecla MENU.

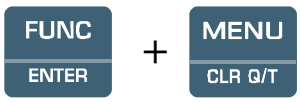
Las voces ordenadas del menú son:

1. **INTG LIMT ###s**: indica el valor **límite de integración**, una vez superado este límite, el cálculo de la integral se detiene. La variable, que aquí se sustituye con los símbolos ###, es la seleccionada antes de entrar en el menú. Pulsando la tecla UNIT, se puede seleccionar el coeficiente 3, 6 y 9 que multiplica el valor visualizado respectivamente por 10^3, 10^6, 10^9.
   La sonda combinada *LP 471 P-A* tiene dos límites de integración ("INTG LIM 1" y "INTG LIM 2"), la sonda *LP 471 A-UVeff* tiene tres límites.
2. **TIME LIMT HOUR**: indica el número de horas del tiempo límite de integración, una vez superado este límite, el cálculo de la integral se detiene.
3. **TIME LIMT MIN**: indica el número de minutos del tiempo límite de integración, una vez superado este límite, el cálculo de la integral se detiene.
4. **TIME LIMT SEC**: indica el número de segundos del tiempo límite de integración, una vez superado este límite, el cálculo de la integral se detiene.
5. **Gestión de los datos memorizados (sólo HD2102.2)**: la expresión ">>>_LOG_DUMP_or_ ERAS" (descarga de datos o eliminación) aparece en la línea de los comentarios. La cifra en el centro muestra el número de páginas de memoria libres (FREE). Pulsando la tecla SERIAL/EraseLOG, los datos en memoria se eliminan. Pulsando la tecla LOG/DumpLOG los datos almacenados se envían al puerto serie: el "BAUD-RATE" se configura previamente en el valor máximo (véanse las voces de menú descritas a continuación y el apartado "LAS FUNCIONES DE MEMORIZACIÓN Y DE TRANSFERENCIA DE LOS DATOS A UN PC" en la pág.25).
6. **Sleep_Mode_LOG** (Autoapagado durante la memorización) **(sólo para el HD2102.2):** la función controla el autoapagado del instrumento durante el logging entre la adquisición de una muestra y la sucesiva. Con el intervalo inferior a 60 segundos, el instrumento permanecerá siempre encendido. Con intervalos superiores o iguales a 60 segundos, es posible escoger apagar el instrumento entre las memorizaciones: se encenderá coincidiendo con el muestreo para apagarse a continuación, alargando de esta forma la duración de las baterías. Seleccione **YES** con las flechas y confirme con **ENTER** para activar el autoapagado, seleccione **NO** y confirme para desactivarlo y mantener el instrumento siempre encendido.

   Nota: aunque esté seleccionado **Sleep_Mode_LOG=YES,** el instrumento no se apaga para intervalos inferiores a un minuto.
7. **Print and log interval** (intervalo de impresión y de memorización): configura el intervalo entre dos memorizaciones o envíos de datos al serie en segundos. El intervalo se puede configurar a 0, 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 60s (1min), 120s (2min), 300s (5min), 600s (10min), 900s (15min), 1200s (20min), 1800s (30min) y 3600s (1 hora). **Si se configura el valor 0, SERIAL funciona mediante órdenes: el envío del dato al serie se produce cada vez que se pulsa la tecla SERIAL**. La memorización (LOG) se efectúa en cambio con intervalo de un segundo aunque esté configurado el intervalo 0. Con el intervalo de 1 a 3600s, al pulsar la tecla SERIAL las mediciones se envían al puerto serie continuamente. Para concluir las operaciones de memorización (LOG) y de envío de datos **continuo** (SERIAL con intervalo

mayor de 0), pulse una segunda vez la misma tecla.

8. **YEAR (año)**: configuración del año corriente. Utilice las flechas para modificar el parámetro y confirmar con ENTER.
9. **MNTH (mes)**: configuración del mes corriente. Utilice las flechas para modificar el parámetro y confirmar con ENTER.
10. **DAY (día)**: configuración del día corriente. Utilice las flechas para modificar el parámetro y confirmar con ENTER.
11. **HOUR (hora)**: configuración de la hora corriente. Utilice las flechas para modificar el parámetro y confirmar con ENTER.
12. **MIN (minutos)**: configuración de los minutos corrientes. Para sincronizar correctamente el minuto, es posible poner a cero los segundos pulsando la tecla UNIT. Utilice las flechas para configurar el minuto corriente aumentado de una unidad y, en cuanto se alcance el minuto, pulse la tecla UNIT: de esta forma la hora se sincroniza al segundo. Pulse ENTER para pasar a la voz sucesiva.
13. **BAUD_RATE:** representa la frecuencia utilizada para la comunicación serie con el PC. Los valores son de 1200 a 38400 baud. Utilice las flechas para modificar el parámetro y confirmar con ENTER. **La comunicación entre instrumento y PC (o impresora con puerto serie) funciona sólo si el baud rate del instrumento y el del PC son iguales**. Si se utiliza la conexión USB, el valor del parámetro en el instrumento se configura de forma automática (véanse los detalles en la pág.25).



Reset de la integral Q(t)

Pulsando contemporáneamente las teclas FUNC/ENTER y MENU-CLR Q/T se pone a cero la integral Q(t) y se prepara el instrumento para un nuevo cálculo. Véase el apartado dedicado al cálculo en la pág.17.

Tecla LOG/DumpLOG - sólo para el HD2102.2

En medida, pone en marcha y detiene la memorización (Logging) de un bloque de datos que se deben conservar en la memoria interna del instrumento. El ritmo con el que los datos se memorizan se configura con el parámetro del menú "**Print and log interval**". Los datos memorizados entre un start y un stop sucesivo, representan un bloque.
Con la función de memorización activa, en el visualizador se enciende la indicación "*LOG*", el símbolo de batería parpadea y se emite un tono de aviso con cada memorización; **con la alimentación externa, el símbolo de batería no aparece**.
Para concluir el logging, pulse la tecla LOG.

El HD2102.2 puede apagarse durante el logging entre una adquisición y la sucesiva: la función está controlada por el parámetro **Sleep_Mode_LOG**. Con intervalo de memorización menor a un minuto, el instrumento en logging permanece siempre encendido; con intervalo de por lo menos un minuto, se apaga entre una adquisición y la sucesiva si está configurado el parámetro **Sleep_Mode_LOG =YES**.

Se memoriza la variable que aparece en el visualizador en el momento de la presión de la tecla LOG: la variable asociada a la sonda conectada al instrumento con la relativa unidad de medida o la integral Q(t).

Con las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* cada muestra en la memoria contiene tres medidas (iluminancia, irradiancia UVA y relación entre las dos mediciones con la primera sonda; irradiancia total eficaz, la irradiancia eficaz en la banda UV-CB y la irradiancia UVA con la segunda sonda).

Descarga datos (Dump LOG) - sólo para el HD2102.2

Pulse la tecla MENU hasta visualizar la expresión ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" y a continuación la tecla LOG: se pone en marcha la descarga de los datos que contiene la memoria interna del instrumento a través del puerto serie.
Véase el apartado dedicado a la descarga de datos en la pág.25.

Tecla SERIAL - sólo para el HD2102.1

Tecla SERIAL/EraseLOG - sólo para el HD2102.2

En medida, pone en marcha y detiene la transferencia de los datos a la salida serie RS232C.
Según las configuraciones efectuadas en el menú con la voz **Print and log interval,** se puede obtener una impresión de cada muestra si **Print and log interval**=0, o una impresión continua ilimitada de los datos medidos si **Print and log interval**=1…3600 s.
La operación de impresión va acompañada del encendido del símbolo RS232 y del parpadeo del símbolo de batería; **con el alimentador externo, el símbolo de batería no se encuentra presente**.
Para terminar la impresión continua, pulse la tecla SERIAL.

Se imprime la variable que aparece en el visualizador en el momento de pulsar la tecla SERIAL: la variable asociada a la sonda conectada al instrumento con la relativa unidad de medida o la integral Q(t).

Con las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* cada muestra en la memoria contiene tres medidas (iluminancia, irradiancia UVA y relación entre las dos mediciones con la primera sonda; irradiancia total eficaz, la irradiancia eficaz en la banda UV-CB y la irradiancia UVA con la segunda sonda).

Antes de poner en marcha la impresión con SERIAL, configure el baud rate. Para llevarlo a cabo, seleccione la voz **Baud Rate** del menú y, con las flechas, seleccione el valor máximo igual a 38400 baud. Confirme con ENTER.
El software para PC DeltaLog9 configurará automáticamente, durante la conexión, el valor del baud rate. **Si se utiliza un programa de comunicación distinto del DeltaLog9, asegúrese de que el baud rate del instrumento y del PC sean iguales: sólo de esta forma podrá funcionar la comunicación.**

Eliminación memoria - sólo para el HD2102.2

Pulse la tecla MENU hasta visualizar la expresión ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" y a continuación la tecla SERIAL/EraseLOG: se eliminan **definitivamente** todos los datos que contiene la memoria del instrumento.

LAS SONDAS

El instrumento funciona con sondas fotométricas y radiométricas de la serie LP471… que miden:

- la **iluminancia** (*LP 471 PHOT*),
- la **irradiancia** (*LP 471 RAD, LP 471 UVA, LP 471 UVB e LP 471 UVC*),
- el **PAR** (*LP 471 PAR*),
- la **luminancia** (*LP 471 LUM 2*),
- la **irradiancia eficaz** de acuerdo con la curva de acción UV (*LP 471 ERY*),
- la **irradiancia eficaz** en la banda espectral de la luz Azul (*LP 471 BLUE*),
- la **iluminancia,** la **irradiancia UVA** y la **relación** entre **irradiancia UVA** y **iluminancia** (sonda combinada *LP 471 P-A - véase la nota 1*),
- la **irradiancia total eficaz UVA + UV-CB** de acuerdo con la curva de acción UV (sonda combinada *LP 471 A-UVeff* para la medida de la irradiancia total eficaz en el campo 250…400 nm - *véase la nota 1*),
- la **irradiancia solar global** en el campo espectral 400…1100 nm con fotodiodo de silicio (*LP 471 SILICON PYRA*),
- la **irradiancia solar global** en el campo espectral 300…3000 nm. La sonda se compone de un piranómetro de segunda clase LP PYRA 03 y cable con módulo SICRAM (*LP 471 PYRA 03*),
- la **irradiancia solar global** en el campo espectral 300…3000 nm. La sonda se compone de un piranómetro de primera clase LP PYRA 02 y cable con módulo SICRAM (*LP 471 PYRA 02*).

Nota 1: las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* funcionan con los instrumentos HD2102.1 y HD2102.2 con versión firmware respectivamente "HD2102.11" y "HD2102.21" y siguientes. En la parte posterior de los instrumentos hay una etiqueta con la versión y la fecha del firmware. Para actualizar los instrumentos anteriores es posible utilizar la función "Actualización firmware" del software DeltaLog9.

Todas las sondas, menos la LUM 2, tienen una respuesta angular de acuerdo con la ley del coseno.
El instrumento reconoce de forma automática **durante el encendido** la sonda conectada en la entrada: es suficiente conectarla y, si el instrumento ya está encendido, apagarlo y encenderlo de nuevo para que la detecte.
La **unidad de medida** la establece el instrumento en función de la sonda conectada en su entrada: en los casos en los que, para una misma sonda, estén previstas diversas unidades de medida, utilice la tecla UNIT para seleccionar la deseada.
En las sondas combinadas la tecla **UNIT** permite seleccionar la magnitude deseada (en estas sondas la unidad de medida no se puede cambiar).

Todas las sondas se ajustan en la fábrica y no precisan otras operaciones de ajuste por parte del usuario. Además de la medida instantánea, el instrumento calcula la integral en el tiempo de la medida adquirida Q(t). A la medida integrada o al tiempo de integración se pueden asociar umbrales configurables desde el menú, cuando se superan, el instrumento bloquea el cálculo de la integral.

El reconocimiento de las sondas se produce en el momento del encendido del instrumento y no cuando el instrumento ya está encendido, por lo tanto, si se activa una sonda con el instrumento encendido, es necesario apagar y luego encender de nuevo el instrumento.

SONDA COMBINADA LP 471 P-A

LP 471 P-A es una sonda combinada con dos sensores con módulo SICRAM para la medida de la **iluminancia** (lux) con respuesta espectral fotópica estándar y medida de la **irradiancia** ($\mu W/cm^2$) en el campo espectral **UVA** (315-400 nm, con pico a 365 nm). La sonda también proporciona la relación entre la irradiancia UVA y la iluminancia en µW/lumen (magnitud interesante en el campo de los museos).

Ambos sensores están equipados con difusor para la corrección de acuerdo con la ley del coseno.

Durante el encendido el instrumento muestra alternativamente las mediciones de los dos sensores. Al pulsar cualquier tecla (excepto la tecla ON/OFF), la conmutación automática se desactiva. Para volver a activar, pulse simultáneamente las teclas HOLD y REL.

Para seleccionar la magnitud que se muestra en la pantalla, pulsar la tecla UNIT.

SONDA COMBINADA LP 471 A-UVEFF

LP 471 A-UVeff es una sonda combinada con dos sensores con módulo SICRAM para la medida de la **irradiancia total eficaz** de acuerdo con la curva de acción UV. El uso de dos sensores permite una medición correcta de la irradiancia total eficaz en el campo 250…400 nm.

Ambos sensores están equipados con difusor para la corrección de acuerdo con la ley del coseno.

La sonda proporciona la irradiancia total eficaz (indicada con "Er" en la pantalla), la irradiancia eficaz en la banda UV-CB ("BC" en la pantalla) y la irradiancia UVA ("A" en la pantalla).

Durante el encendido el instrumento muestra alternativamente las mediciones UVA y UV-CB de los dos sensores. Al pulsar cualquier tecla (excepto la tecla ON/OFF), la conmutación automática se desactiva. Para volver a activar, pulse simultáneamente las teclas HOLD y REL.

Para seleccionar la magnitud que se muestra en la pantalla, pulsar la tecla UNIT.

SONDAS LP 471 PYRA 02 Y LP 471 PYRA 03

Las sondas ***LP 471 PYRA 02*** e ***LP 471 PYRA 03*** miden la **irradiancia solar global** en el campo espectral 300…3000 nm. Las sondas se componen de un piranómetro de primera clase (LP PYRA 02) o segunda clase (LP PYRA 03) y un cable con módulo SICRAM.

Dado que los datos de calibración del piranómetro se almacenan en el módulo SICRAM, el cable no debe ser utilizado con otros piranómetros.

La medida de la irradiancia solar se expresa en W/m^2 o en $\mu W/cm^2$. El campo de medida es 0…2000 W/m^2.

El módulo es equipado con un cable de longitud 5 m o 10 m y termina con un conector macho de 4 polos a ser insertado en el correspondiente conector hembra del piranómetro.

Las sondas no requieren otras operaciones de ajuste por parte del usuario.

Dado que los datos del módulo SICRAM son adquiridos por el instrumento durante el encendido, **insertar el módulo SICRAM con el instrumento apagado.**

SONDA LP 471 SILICON-PYRA

La sonda ***LP 471 Silicon-PYRA*** mide la **irradiancia solar global** usando un fotodiodo de silicio en el campo espectral 400 nm…1100 nm.

La especial geometría y el difusor permiten al sensor tener un campo de vista de 180° según la ley del coseno.

La sonda es adecuada para medir la luz solar natural. En condiciones de cielo nublado o para medir la luz reflejada, se recomienda el uso de un piranómetro de termopila (LP 471 PYRA 03 o LP 471 PYRA 02).

La medida de la irradiancia solar se expresa en W/m^2 o en $\mu W/cm^2$. El campo de medida es 0…2000 W/m^2.

La sonda no requiere otras operaciones de ajuste por parte del usuario.

Dado que los datos del módulo SICRAM son adquiridos por el instrumento durante el encendido, **insertar el módulo SICRAM con el instrumento apagado**.

LA INTEGRACION Q/TIME

Además de la medida instantánea, el instrumento calcula la sumatoria siguiente:

$$(1) \quad Q(t) = \sum_{0}^{t} u(t)\cdot\Delta t, \quad \Delta t = 1\text{sec}$$

donde u(t) es el valor instantáneo de la variable en entrada en el tiempo t. El intervalo de muestreo es fijo e igual a 1 segundo.
La integración se detiene cuando el valor Q(t) o el tiempo de integración t llegan al límite configurado.

Tiempo máximo de integración: 100 horas, 00 minutos, 00 segundos
Intervalo de integración: 1 segundo

Configuración de los límites

Para configurar el límite de integración, entre en el menú en la voz " **INTG LIMT ###S**" y, con las flechas, configure el valor deseado. Confirme con ENTER.
Para introducir el tiempo final de integración, seleccione en el menú las voces **TIME LIMT HOUR, TIME LIMT MIN** y **TIME LIMT SEC**. Con las flechas configure el valor deseado en horas, minutos y segundos. Confirme cada voz con ENTER.
Para anular el límite configurado, lleve el valor a 0.
La sonda combinada *LP 471 P-A* tiene dos límites de integración, uno para la iluminancia y uno para la irradiación. No está previsto el cálculo de Q (t) por la relación irradiancia/iluminancia.
La sonda combinada *LP 471 A-UVeff* tiene tres límites de integración, uno para cada banda.

Cómo efectuar una medida de integración

Cuando haya configurado los límites, tal como se ha descrito antes, salga del menú y vuelva a la medida.
Pulse **al mismo tiempo** las teclas FUNC/ENTER y UNIT-Q/T.
Para poner en marcha y terminar el cálculo de la integración, pulse la tecla Start/Stop Q/T.
Para anular los valores de la integración anterior y ponerla de nuevo a cero, pulse al mismo tiempo las teclas FUNC/ENTER y MENU-CLR Q/T: **si se pone en marcha una integración, sin pulsar la tecla CLR Q/T, el cálculo continuará a partir de los valores anteriores**.
La operación de integración se puede detener en cualquier instante pulsando la tecla Start/Stop Q/T: en este estado, pulsando la tecla la integración continua.

Si se han activado desde el menú uno o más límites, al alcanzar el primero se detiene el cómputo. Pulsando la tecla FUNC/ENTER se alternan las medidas del Q(t) y el tiempo de integración.

Puesto que el proceso de integración avanza con pasos discretos, el valor de Q(t) en correspondencia del cual se bloquea la integración, podría no corresponder exactamente con el límite configurado, pero será igual al primer valor de integración que haya superado el límite.

Nota: **para la sonda de luminancia LP471 LUM 2, no está previsto el cálculo de la integral**.

MODALIDAD DE USO DEL INSTRUMENTO Y ADVERTENCIAS

1. No doble los conectores aplicando fuerza hacia arriba o hacia abajo.
2. Cuando introduzca el conector de las sondas en el instrumento no doble o fuerce los contactos.
3. Los sensores y los filtros no tienen que superar los límites de temperatura establecidos porque podrían provocar el deterioro irreparable de sus características.
4. No deje caer las sondas, podría provocar desperfectos irreparables.
5. Evite efectuar medidas en presencia de fuentes de alta frecuencia, microondas o fuertes campos magnéticos, porque no serían muy creíbles.
6. El instrumento es resistente al agua, es IP66, pero no se tiene que sumergir en el agua sin haber cerrado con los tapones los conectores libres. Los conectores de las sondas tienen que disponer de las juntas de estanqueidad. Si cae dentro del agua, controle que no se haya producido alguna infiltración. El instrumento tiene que manejarse de forma que el agua no pueda penetrar por el lado de los conectores.

AVISOS DEL INSTRUMENTO Y MAL FUNCIONAMIENTO

En la tabla se enumeran las indicaciones del instrumento en las diversas situaciones de funcionamiento: las señalaciones de error, las indicaciones suministradas al usuario.

Indicaciones del visualizador	Explicación
ERR	Aparece si la sonda ya reconocida por el instrumento se desconecta. Se emite al mismo tiempo un tono de aviso intermitente.
PROB COMM LOST	Aparece si la sonda ya reconocida por el instrumento se desconecta. Se emite al mismo tiempo un tono de aviso intermitente.
OVER **o** **- - - -**	Overflow de la medida: indica que la sonda mide un valor que supera el rango de medida previsto.
LOG **MEM** **FULL**	Memoria llena, el instrumento no puede almacenar más datos, se ha agotado el espacio en la memoria.
PROB **ERR**	Se ha introducido una sonda con módulo SICRAM no prevista por el instrumento.
CAL **LOST**	Error del programa: aparece cuando se enciende durante unos segundos. Póngase en contacto con el proveedor del instrumento.
SYS **ERR** #	Error del programa de gestión del instrumento. Póngase en contacto con el proveedor del instrumento y comuníquele el código numérico # que aparece en el visualizador.
FUNC CLRD	Restablecimiento de los valores máximos (MAX), mínimos (MIN) y medios (AVG) realizado.
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	Por favor salir con la tecla ESC >>> función reservada a la calibración de fábrica.
PRBE_SER #### ####	Número de serie #### #### de la sonda conectada.
BATT TOO LOW CHNG NOW	Indicación de carga de las baterías insuficiente, aparece cuando se enciende el instrumento. El instrumento emite un tono de aviso largo y se apaga. Sustituya las baterías.

En la tabla siguiente se muestran todas las indicaciones que suministra el instrumento tal como aparecen en el visualizador y su descripción.

Indicación del visualizador	Explicación
>>> LOG_DUMP_or_ERAS	descarga o anulación de los datos
BATT TOO LOW - CHNG NOW	batería descargada – sustitúyala enseguida
BAUDRATE >>>	valor del baud rate
COMM STOP	impresión acabada
COMM STRT	puesta en marcha de la impresión
DAY_	día
DUMP_END	descarga de datos acabada
DUMP_In_PROG >>>	descarga de datos en curso
ERR	error
FUNC CLR	puesta a cero de los valores máx, mín y medios
FUNC CLRD	puesta a cero de los valores máx, mín y medios efectuada
HOUR	hora
INTG LIMT fcdS >>>>	límite de integración en fcd
INTG LIMT J/m2 >>>>	límite de integración en J/m^2
INTG LIMT luxS >>>>	límite de integración en lux
INTG LIMT uJ/cm2 >>>>	límite de integración en $\mu J/cm^2$
INTG LIMT umolm2 >>>>	límite de integración en $\mu mol/m^2$
LOG In PROG	memorización en curso
LOG MEM FULL	memoria llena
LOG_CLRD	datos en memoria anulados
LOG_STOP	memorización acabada
LOG_STRT	puesta en marcha de la memorización
MIN >>> USE_UNIT_TO_ZERO SEC	minutos >>> utilice la tecla UNIT para poner a cero los segundos
MNTH	mes
NEW_PROB_DET	nueva sonda detectada
NO_PRBE_ SER_NUM	el número de serie de la sonda conectada está ausente
OVER	límite máximo superado
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_FACT ONLY	se ruega salir con la tecla ESC >>> función reservada a la calibración de fábrica
PRNT AND LOG INTV	intervalos de impresión y de memorización
PRNT INTV >>>	intervalo de impresión
PROB COMM LOST	se ha perdido la comunicación con la sonda
PROB ERR	error - sonda no prevista
PRBE_SER #### ####	número de serie #### #### de la sonda conectada
SLP_MODE_LOG	modalidad de apagado durante la memorización
SYS ERR #	error del programa número #
TIME LIMT HOUR	tiempo límite de la integración en horas
TIME LIMT MIN	tiempo límite de la integración en minutos
TIME LIMT SEC	tiempo límite de la integración en segundos
YEAR	año

AVISO DE BATERIA DESCARGADA Y SUSTITUCION DE LAS BATERIAS

El símbolo de batería
en el visualizador muestra constantemente el estado de carga de las baterías. A medida que las baterías se descargan, el símbolo primero se "vacía" y luego, cuando la descarga se ha reducido todavía más, empieza a parpadear…

Cuando se llega a esta condición, es necesario cambiar las baterías lo antes posible.
Si se continua a utilizar, el instrumento no asegura una medida correcta. Los datos en memoria no se pierden.
Si el nivel de carga de las baterías es insuficiente, cuando se enciende el instrumento aparece el siguiente mensaje:

BATT TOO LOW
CHNG NOW

El instrumento emite un tono de aviso largo y se apaga. En este caso sustituya las baterías para poder encender de nuevo el instrumento.

Si el HD2102.2 está memorizando (logging) y la tensión de batería desciende bajo el nivel mínimo de funcionamiento, la sesión de logging se concluye para evitar perder parte de los datos.

El símbolo de batería se apaga cuando se conecta el alimentador externo.

Para sustituir las baterías, apague el instrumento, desatornille en el sentido contrario a las agujas del reloj el tornillo de cierre de la tapa del compartimiento de las baterías. Después de la sustitución de las baterías (4 baterías alcalinas de 1.5V - tipo AA) cierre de nuevo la tapa atornillando el tornillo en el sentido de las agujas del reloj.

Después del cambio de baterías, se tienen que configurar de nuevo la fecha, la hora, el baud rate, el tipo de sonda, el intervalo de impresión y los parámetros de logging: **para simplificar la operación, cuando se introducen nuevas baterías el instrumento se enciende automáticamente y solicita a continuación todos estos parámetros**. Para pasar de un parámetro al sucesivo pulse la tecla ENTER; para volver en medida, pulse MENU.

MAL FUNCIONAMIENTO EN EL ENCENDIDO DESPUES DEL CAMBIO DE BATERIAS

Puede suceder que el instrumento no se ponga en marcha correctamente después de la sustitución de las baterías, en este caso aconsejamos repetir la operación. Espere unos minutos después de desconectar las baterías, de forma que los condensadores del circuito puedan descargarse completamente, y luego introduzca las baterías.

ADVERTENCIAS SOBRE EL USO DE LAS BATERIAS

- Si el instrumento no se utiliza durante un largo periodo, saque las baterías.
- Si las baterías están descargadas, sustitúyalas en cuanto le sea posible.
- Evite pérdidas de líquido por parte de las baterías.
- Utilice baterías de estaño y de buena calidad, posiblemente alcalinas. En los negocios se encuentran a veces baterías nuevas con una capacidad de carga insuficiente.

ALMACENAJE DEL INSTRUMENTO

Condiciones de almacenaje del instrumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Humedad: menos de 90%HR sin condensación.
- En el almacén evite los puntos en los que:
  La humedad es alta.
  El instrumento está expuesto a los rayos solares directos.
  El instrumento está expuesto a una fuente de alta temperatura.
  Se encuentran presentes fuertes vibraciones.
  Hay vapor, sal y/o gas corrosivo.

El envase del instrumento es de material plástico ABS, la banda y las protecciones de goma: no utilice solventes incompatibles para limpiarlos.

INTERFAZ SERIE Y USB

Los instrumentos HD2102.1 y HD2102.2 disponen de interfaz serie RS-232C, aislada galvánicamente; el HD2102.2 dispone también de interfaz USB 2.0.
Los cables serie que se pueden utilizar son:

- **HD2110CSNM**: cable de conexión serie con conector MiniDin 8 polos por un lado y conector Sub D 9 polos hembra por el otro;
- **C.206**: cable de conexión serie con conector MiniDin 8 polos por un lado y conector USB tipo A por el otro. Con convertidor RS232/USB integrado;
- **CP23**: cable de conexión con conector Mini-USB tipo B por un lado y conector USB tipo A por el otro (sólo para HD2102.2).

La conexión a través del cable C.206 requiere la instalación preventiva de los controladores USB del cable. **Antes de conectar el cable C.206 al PC**, instale los controladores.
La conexión a través del cable CP23 no requiere la instalación de los controladores USB: al conectar el instrumento a la PC, el sistema operativo Windows® reconoce automáticamente el dispositivo como un dispositivo HID (Human Interface Device) y utiliza los controladores que ya están incluidos en el sistema operativo.

Cable	Puerto instrumento	Puerto PC	Instalación controladores USB
HD2110CSNM	RS232 (MiniDin)	RS232 (SubD 9 polos)	No
C.206	RS232 (MiniDin)	USB	Si
CP23	USB (Mini-USB)	USB	No

Los parámetros de transmisión serie estándar del instrumento son:

- Baud rate 38400 baud
- Paridad None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocolo Xon / Xoff.

Es posible cambiar la velocidad de transmisión de datos serie RS232C accionando el parámetro "*Baudrate*" en el interior del menú (véase en la pág.12). Los valores posibles son: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Los demás parámetros de transmisión son fijos.
La conexión USB 2.0 no precisa la configuración de ningún parámetro.

Los instrumentos están equipados con un set completo de controles y solicitud de datos que se envían a través del PC. Los comandos trabajan con un programa estándar de comunicación serial (por ejemplo, HyperTerminal), sólo a través del puerto serial RS232 del instrumento, utilizando el cable HD2110CSNM o el cable C.206.

Todas las órdenes que se transmiten al instrumento tienen que presentar la siguiente estructura:
XYcr donde: **XY** constituye el código de la orden y **cr** el Carriage Return (ASCII 0D)

Orden	Respuesta	Descripción
G0	Model HD2102 -2	Modelo del instrumento
G1	M=Luxmeter	Descripción modelo
G2	SN=12345678	Número de serie del instrumento
G3	Firm.Ver.=01-00	Versión firmware

Orden	Respuesta	Descripción
G4	Firm.Date=2004/06/15	Fecha firmware
G5	cal 0000/00/00 00:00:00	Fecha y hora de calibración
G6	Probe=Sicram RAD	Tipo de sonda conectada en la entrada
G7	Probe SN=11119999	Número de serie de la sonda
G8	Probe cal.=2004/01/12	Fecha de calibración de la sonda
GB	User ID=0000000000000000	Código usuario (se configura con T2xxxxxxxxxxxxxxx)
GC		Impresión encabezamiento instrumento
K0		Stop impresión de los datos
K1	PRINTOUT IMMEDIATE MODE	Impresión inmediata de los datos
K4	&	Start log de los datos
K5	&	Stop log de los datos
K7	&	Activa función REL
K6	&	Desactiva función REL
KP	&	Función Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Función Auto-power-off = DISABLE
LD	PRINTOUT OF LOG	Impresión de los datos presentes en flash
LE	&	Anulación de los datos de la memoria flash
LN	&1999	Número de páginas libres de la memoria flash
P0	&	Ping (bloquea el teclado del instrumento durante 70 segundos)
P1	&	Desbloquea el teclado del instrumento
RA	Sample Interval= #	Lectura intervalo de LOG/PRINT configurado
RP	& 720	Nivel batería (Resoluc. 0.01V)
RUA	U= W/m2	Unidad de medida de la primera magnitud.
RUB	U= uW/cm2	Unidad de medida de la segunda magnitud para las sondas combinadas.
RUC	U= uW/lm	Unidad de medida de la tercera magnitud para las sondas combinadas.
S0	123.4	Impresión de la medida (14 caracteres para las sondas simples, 43 caracteres para las sondas combinadas). Las sondas combinadas proporcionan tres medidas.
S1	Re 123.4	Impresión de la medida relativa (14 caracteres para las sondas simples, 43 caracteres para las sondas combinadas). Las sondas combinadas proporcionan tres medidas.
WA#	&	Configuración intervalo de LOG/PRINT. # es un número exadecimal 0…D que representa la posición del intervalo en la lista 0, 1, 5, 10, …, 3600 segundos.
WC0	&	Configuración SELF off
WC1	&	Configuración SELF on

Los caracteres de las órdenes son exclusivamente en mayúscula, el instrumento responde con "&" si la orden es correcta y con un "?" por cada combinación de caracteres equivocada. Las cadenas de respuesta del instrumento se terminan con el envío de la orden CR (carriage return). El instrumento no envía la orden LF de line feed.
Antes de enviar órdenes al instrumento a través de la serie, aconsejamos bloquear el teclado para evitar conflictos de funcionamiento: utilice la orden P0. Al terminar, restablezca el uso del teclado con la orden P1.

LAS FUNCIONES DE MEMORIZACION Y DE TRANSFERENCIA DE DATOS A UN PC

Los instrumentos HD2102.1 y HD2102.2 pueden estar conectados al puerto serie RS232C o al puerto USB 2.0 de un ordenador personal e intercambiarse datos e informaciones a través del software DeltaLog9 que funciona en ambiente Windows. Ambos modelos pueden enviar los valores medidos por las entradas directamente al PC en tiempo real mediante la función SERIAL, el HD2102.2 puede almacenar en su memoria lo que ha almacenado mediante la función *Logging* (tecla LOG). Los datos de la memoria se pueden transferir al PC en un segundo momento.

LA FUNCION *LOGGING* - SOLO PARA EL HD2102.2

La función *Logging* permite memorizar hasta 38.000 muestras con sonda simple y 14.000 con sonda combinada. El intervalo entre dos medidas sucesivas se puede configurar de 1 segundo a 1 hora. La puesta en marcha de la memorización se obtiene pulsando la tecla LOG; la parada pulsando la misma tecla: los datos que se memorizan constituyen un bloque continuo de datos.

Se memoriza la variable que aparece en el visualizador en el momento de la presión de la tecla LOG: la variable asociada a la sonda conectada al instrumento con la relativa unidad de medida o la integral Q(t).
Con las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* cada muestra en la memoria contiene tres medidas (iluminancia, irradiancia UVA y relación entre las dos mediciones con la primera sonda; irradiancia total eficaz, la irradiancia eficaz en la banda UV-CB y la irradiancia UVA con la segunda sonda).

Véase la descripción de las voces del menú en la pág.11.

Si la opción de autoapagado entre dos memorizaciones (menú >> **Sleep_Mode_LOG)** está activada, al pulsar la tecla LOG el instrumento memoriza el primer dato y luego se apaga; 15 segundos antes del instante sucesivo de memorización, se enciende de nuevo para adquirir la nueva muestra y luego se apaga.

Los datos que se encuentran en la memoria se pueden transferir al PC con la orden DUMP LOG: tecla MENU hasta visualizar la voz ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" y luego tecla LOG. Durante la descarga de los datos, el visualizador muestra la expresión DUMP; para detener la descarga, pulse la tecla ESC en el instrumento o en el PC. Si la conexión con el PC se ha realizada con el software DeltaLog9, es el software que gestiona la conexión y envía los comandos apropiados: no es necesario ningun intervención en el instrumento por el usuario.

CLEAR DE LA MEMORIA - SOLO PARA EL HD2102.2

Para eliminar el contenido de la memoria, utilice la función Erase Log (tecla MENU hasta visualizar la voz ">>>_LOG_DUMP_or_ERAS" y a continuación la tecla SERIAL/EraseLOG).
El instrumento elimina la memoria interna y, al terminar la operación, vuelve a la visualización normal.

NOTAS:
- La descarga de los datos no comporta la eliminación de la memoria, es posible repetir otras veces la descarga.
- Los datos memorizados permanecen en memoria independientemente de las condiciones de carga de las baterías.
- Para la impresión de los datos en una impresora que disponga de interfaz paralela, es necesario interponer un convertidor serie – paralelo (que no se suministra con el equipo).

- **La conexión directa entre instrumento e impresora con conector USB no funciona.**
- Durante el logging, algunas teclas están desactivadas. Funcionan las teclas: HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) y SERIAL.
- La pulsación de las teclas HOLD, REL y FUNC no tiene ningún efecto sobre los datos memorizados si se pulsan **después** de haber puesto en marcha la memorización, si no es válido lo que se explica a continuación.
- La memorización activada con el visualizador en HOLD continua normalmente, con los valores medidos efectivamente (es decir, no en "HOLD"), el visualizador permanece congelado en los valores presentes en el momento de la pulsación de la tecla HOLD.
- Lo mismo sucede con la función Max-Min-Avg.
- Si el logging está activado con el visualizador en REL, se memorizan los valores relativos.
- Es posible activar contemporáneamente la función de memorización (LOG) y la de transmisión directa (SERIAL).

LA FUNCION *PRINT*

La función PRINT envía directamente al PC o a la impresora lo que ha detectado el instrumento en sus entradas en tiempo real. Las unidades de medida de los datos impresos son las que se visualizan en el visualizador. La función se pone en marcha pulsando la tecla SERIAL. El intervalo entre dos impresiones sucesivas se puede configurar de 1 segundo a 1 hora (véase la voz de menú **Print and log interval** en la pág.11).

Si el intervalo de impresión es igual a 0, la pulsación de la tecla SERIAL envía al dispositivo conectado el dato individual. Si el intervalo de impresión es superior a 0, el envío de los datos continua hasta que el operador no lo interrumpe, accionando nuevamente la tecla SERIAL.

La función PRINT trabaja con un programa estándar de comunicación serial (por ejemplo, HyperTerminal), sólo a través del puerto serial RS232 del instrumento, utilizando el cable HD2110CSNM o el cable C.206.

Conectar la impresora HD40.1 mediante el cable HD2110CSNM.

NOTAS:

- La impresión se formatea en 24 columnas.
- Durante la transmisión serie, algunas teclas están desactivadas. Funcionan las teclas: ON/OFF, HOLD, FUNC (Max-Min-Avg) y LOG.
- La pulsación de las teclas HOLD, REL y FUNC no tiene efecto sobre los datos impresos si se accionan **después** de poner en marcha la impresión, si no es válido lo que se explica a continuación.
- Si la transmisión serie está activada con el visualizador en HOLD, la transmisión se produce normalmente, con los valores efectivamente medidos (es decir, no en "HOLD"), el visualizador permanece congelado en los valores presentes en el momento de la pulsación de la tecla HOLD.
- Lo mismo sucede con la función Max-Min-Avg.
- Si la transmisión serie está activada con el visualizador en REL, se transmiten los valores relativos.
- Es posible activar contemporáneamente la función de memorización (LOG) y la de transmisión directa (SERIAL).

CONEXION A UN PC

HD2102.1
Conexión al PC con el cable:

- **HD2110CSNM**: conector MiniDin 8 polos por un lado y conector Sub D 9 polos hembra por el otro;
- **C.206**: conector MiniDin 8 polos por un lado y conector USB tipo A por el otro. Con convertidor RS232/USB integrado (requiere la instalación de los controladores USB).

HD2102.2
Conexión al PC con el cable:

- **CP23**: conector Mini-USB tipo B por un lado y conector USB tipo A por el otro.
- **HD2110CSNM**: conector MiniDin 8 polos por un lado y conector Sub D 9 polos hembra por el otro;
- **C.206**: conector MiniDin 8 polos por un lado y conector USB tipo A por el otro. Con convertidor RS232/USB integrado (requiere la instalación de los controladores USB).

El software DeltaLog9, que gestiona las operaciones de conexión al PC, transferencia de datos, presentación gráfica, impresión de las medidas adquiridas o memorizadas, es suministrado con los instrumentos.
El software DeltaLog9 está equipado con un "Help en línea" (incluso en formato pdf) que describe sus características y funciones.

CONEXION AL PUERTO SERIE RS232C DEL INSTRUMENTO

1. El instrumento de medida tiene que estar apagado.
2. Conecte el instrumento de medida, con el cable HD2110CSNM o C.206 Delta Ohm, al primer puerto serie RS232C (COM) o USB libre en el PC.
3. Encienda el instrumento y configure el baud rate a 38400 (menú >> ENTER hasta el parámetro Baud Rate >> seleccione 38400 con las flechas >> confirme con ENTER). El parámetro permanece en la memoria hasta la sustitución de las baterías.
4. Ponga en marcha el software DeltaLog9 y pulse la tecla CONNECT. Espere la conexión y siga las indicaciones que suministra la pantalla. Para el funcionamiento del software DeltaLog9 tome como punto de referencia el Help en línea.

CONEXION AL PUERTO USB 2.0 DEL INSTRUMENTO - SOLO PARA EL HD2102.2

La conexión a través del cable CP23 no requiere la instalación de los controladores USB: al conectar el instrumento a la PC, el sistema operativo Windows® reconoce automáticamente el dispositivo como un dispositivo HID (Human Interface Device) y utiliza los controladores que ya están incluidos en el sistema operativo.

Para comprobar que la conexión fue acabada con éxito, pulsar dos veces sobre "*Administrador de dispositivos*" en el panel de control. Tienen que aparecer las voces:

"*Dispositivos de interfaz de usuario (HID)*" >> "*Dispositivo compatible con HID*"

" *Dispositivos de interfaz de usuario (HID)*" >> "*Dispositivo de interfaz humana USB*"

Cuando se desconecta el cable USB, las voces desaparecen y reaparecen cuando se lo conecta de nuevo.

NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO Y LA SEGURIDAD OPERACIONAL

Uso autorizado

Observar las especificaciones técnicas indicadas en el capítulo "CARACTERISTICAS TECNICAS". Se autoriza sólo el uso y la operatividad según las instrucciones indicada en este manual operativo. Otro uso se debe considerar como no autorizado.

Instrucciones generales para la seguridad

Este instrumento ha sido construido y probado según las regulaciones de seguridad EN61010-1:2010 que se refieren a los instrumentos electrónicos de medición y fue despachado en perfectas condiciones técnicas de seguridad.
El normal funcionamiento y la seguridad del instrumento pueden ser garantizados sólo si se observan todas las normales reglas de seguridad como las especificaciones descritas en este manual operativo.
El normal funcionamiento y la seguridad operativa del instrumento pueden ser garantizados sólo si hay las condiciones climáticas especificadas en el capítulo "CARACTERISTICAS TECNICAS".

No usar el instrumento en lugares donde hay:

- Rápidas vibraciones de la temperatura ambiente que pueden formar condensación.
- Gas corrosivos o inflamables.
- Vibraciones directas o choques contra el instrumento.
- Campos electromagnéticos de intensidad elevada, electricidad estática.

Si el instrumento se mueve de un entorno frio a uno caliente o al revés, la formación de condensación puede causar anomalías en el funcionamiento. En este caso, se debe esperar que la temperatura del instrumento llegue la temperatura ambiente antes de activarlo.

Obligos del usuario

El usuario del instrumento debe estar seguro de que se observen las siguientes regulaciones y reglas que se refieren al tratamiento de materiales peligrosos:

- directiva CEE para la seguridad en los lugares de trabajo
- normas de ley nacional para la seguridad en los lugares de trabajo
- regulaciones contra-accidentes

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS INSTRUMENTOS

Instrumento	
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	185X90x40mm
Peso	470g (incluidas las baterías)
Materiales	ABS, goma
Visualizador	2X4½ números más símbolos - 52x42mm Área visible: 52X42mm
Condiciones operativas	
Temperatura operativa	-15 … 50°C
Temperatura de almacén	-25 … 65°C
Humedad relativa de trabajo	0… 90% HR sin condensación
Grado de protección	**IP66**
Alimentación	
Baterías	4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía	200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida con instrumento apagado	20µA
Red (cód. **SWD10**)	Adaptador de red 100-240Vac/12Vdc-1A
Unidades de medida	lux - fcd - lux/s - fcd/s - W/m^2 - $\mu W/cm^2$ - J/m^2 - $\mu J/cm^2$ - $\mu mol/(m^2 \cdot s)$ - $\mu mol/m^2$ - cd/m^2 µW/lumen en la sonda *LP471P-A*
Seguridad de los datos memorizados	Ilimitada, independiente de las condiciones de carga de las baterías
Tiempo	
Fecha y hora	horario en tiempo real
Exactitud	1 min/mes máx desviación
*Memorización de los valores medidos - modelo **HD2102.2***	
Tipo (para las sondas simples)	2000 páginas de 19 muestras cada una
Tipo (para las sondas combinadas)	2000 páginas de 7 muestras cada una
Cantidad (para las sondas simples)	38000 muestras en total
Cantidad (para las sondas combinadas)	14000 muestras en total
Intervalo de memorización seleccionable	1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min y 1 hora
Interfaz serie RS232C	
Tipo	RS232C aislada galvánicamente
Baud red	configurable de 1200 a 38400 baud
Bit de datos	8
Paridad	Ninguna
Bit de stop	1
Control de flujo	Xon/Xoff
Longitud cable serie	Máx 15m
Intervalo de impresión seleccionable	inmediata o 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 20min, 30min y 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 serie RS232	Conector 8 polos MiniDin
Interfaz USB (sólo **HD2102.2**)	Conector Mini-USB tipo B
Adaptador de red (cód. **SWD10**)	Conector 2 polos (positivo en el centro)

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LAS SONDAS FOTOMETRICAS Y RADIOMETRICAS CON MODULO SICRAM INCLUIDO, A CONECTAR EN LINEA CON EL INSTRUMENTO

Sonda de medida de la ILUMINANCIA LP 471 PHOT con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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

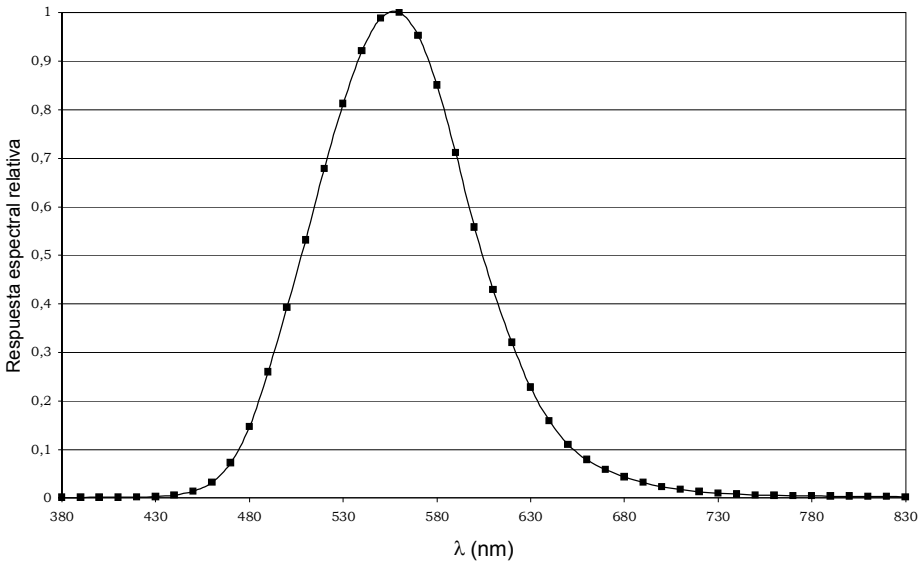
Campo espectral:	de acuerdo con la curva fotópica estándar V(λ)
α (coeficiente de temperatura) $f_6(T)$:	<0.05% K
Incertidumbre de calibración	<4%
f'_1 (de acuerdo con respuesta fotópica V(λ)):	<6%
f_2 (respuesta como ley del coseno):	<3%
f_3 (linealidad):	<1%
f_4 (error en la lectura del instrumento):	<0.5%
f_5 (desgaste):	<0.5%
Clase:	B
Deriva a un año:	<1%
Temperatura de trabajo:	0…50°C
Norma de referencia :	CIE n°69

Sonda de medida de la LUMINANCIA LP 471 LUM 2 con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango de medida (cd/m2):	0.1…1999.9	…19999	…199.99·10^3	…1999.9·10^3
Resolución (cd/m2):	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)
α (coeficiente de temperatura) $f_6(T)$:	<0.05% K
Incertidumbre de calibración:	<5%
f'_1 (de acuerdo con respuesta fotópica V(λ)):	<8%
f_3 (linealidad):	<1%
f_4 (error en la lectura del instrumento):	<0.5%
f_5 (desgaste):	<0.5%
Clase:	C
Deriva a un año:	<1%
Temperatura de trabajo:	0…50°C
Norma de referencia :	CIE n°69

Curva de respuesta típica

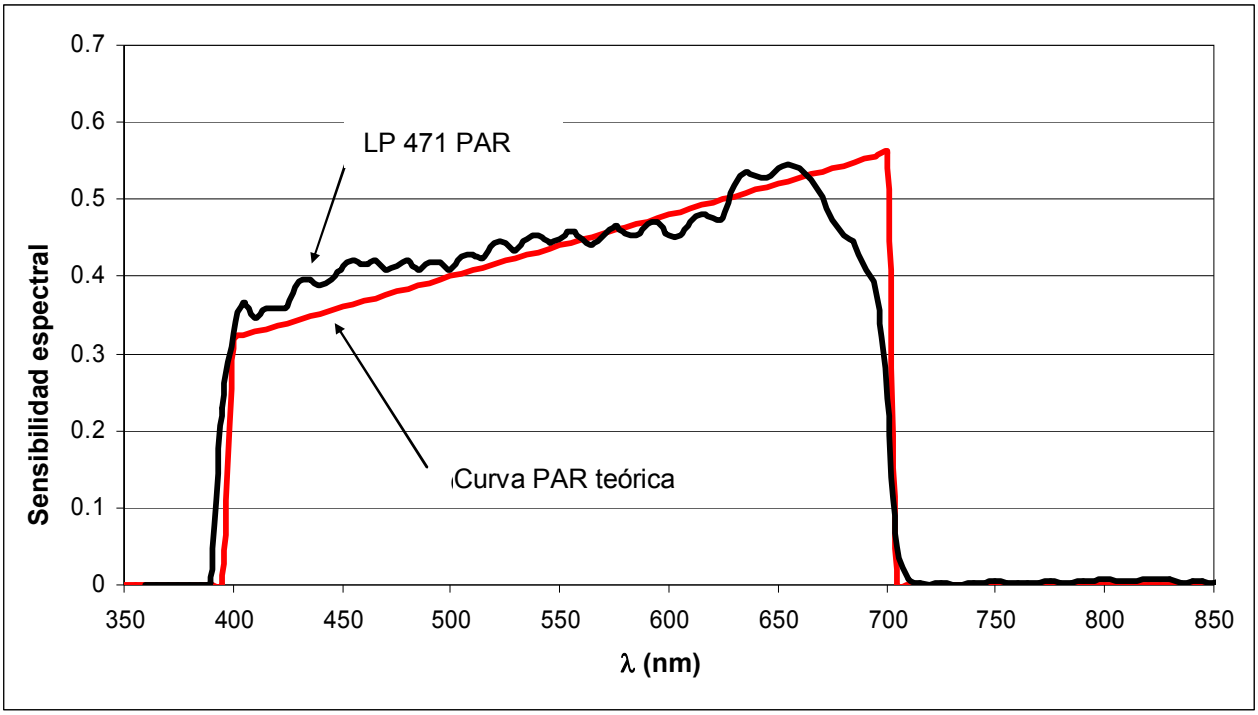


Sonda cuanto-radiométrica para medir el flujo de los fotones en el campo de la clorofila PAR LP 471 PAR con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango de medida(µmol/m^{2}s):	0.01… 199.99	200.0…1999.9	2000…10000
Resolución (µmol/m^{2}s):	0.01	0.1	1

Campo espectral: 400nm…700nm
Incertidumbre de calibración: <5%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <1%
Temperatura de trabajo: 0…50°C

Curva de respuesta típica

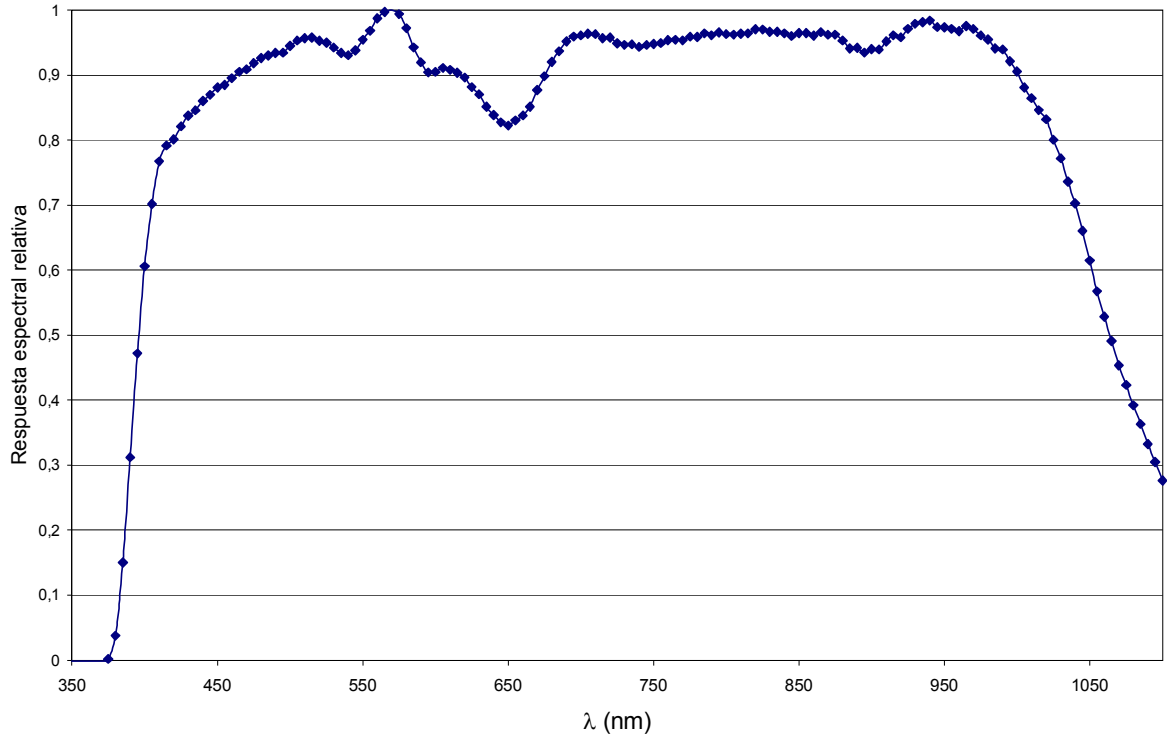


Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 RAD con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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:	400nm…1050nm
Incertidumbre de calibración:	<5%
f_2 (respuesta como ley del coseno):	<6%
f_3 (linealidad):	<1%
f_4 (error en la lectura del instrumento):	±1digit
f_5 (desgaste):	<0.5%
Deriva a un año:	<1%
Temperatura de trabajo:	0…50°C

Curva de respuesta típica

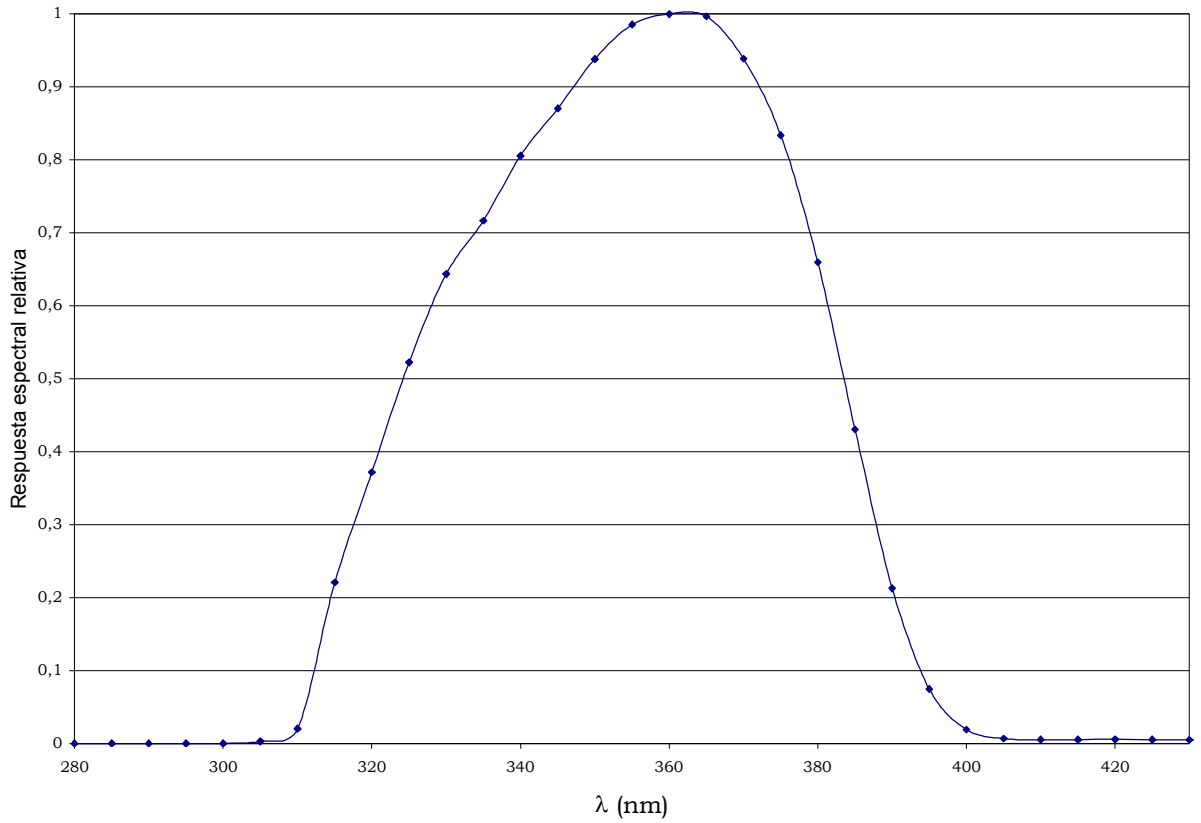


Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 UVA con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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: 315nm…400nm (Pico 360nm)
Incertidumbre de calibración: <5%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50°C

Curva de respuesta típica

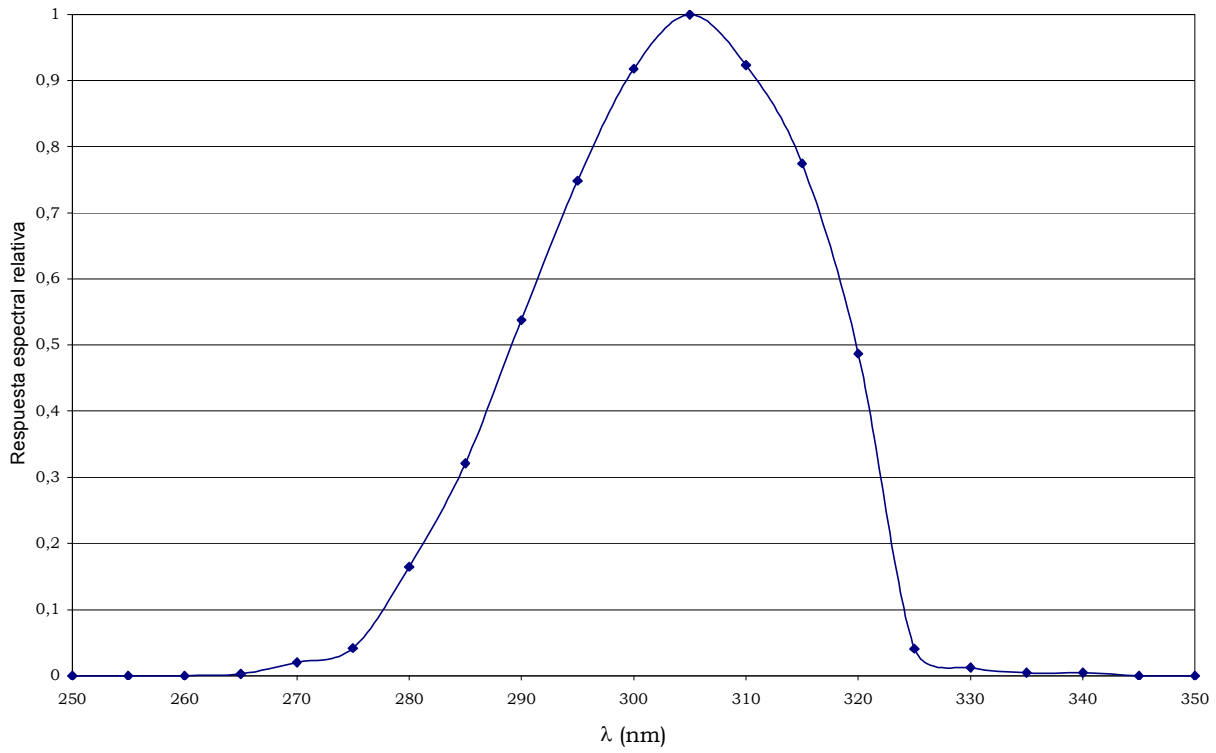


Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 UVB con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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: 280nm…315nm (Pico 305nm - 310 nm)
Incertidumbre de calibración: <5%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <2%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50°C

Curva de respuesta típica

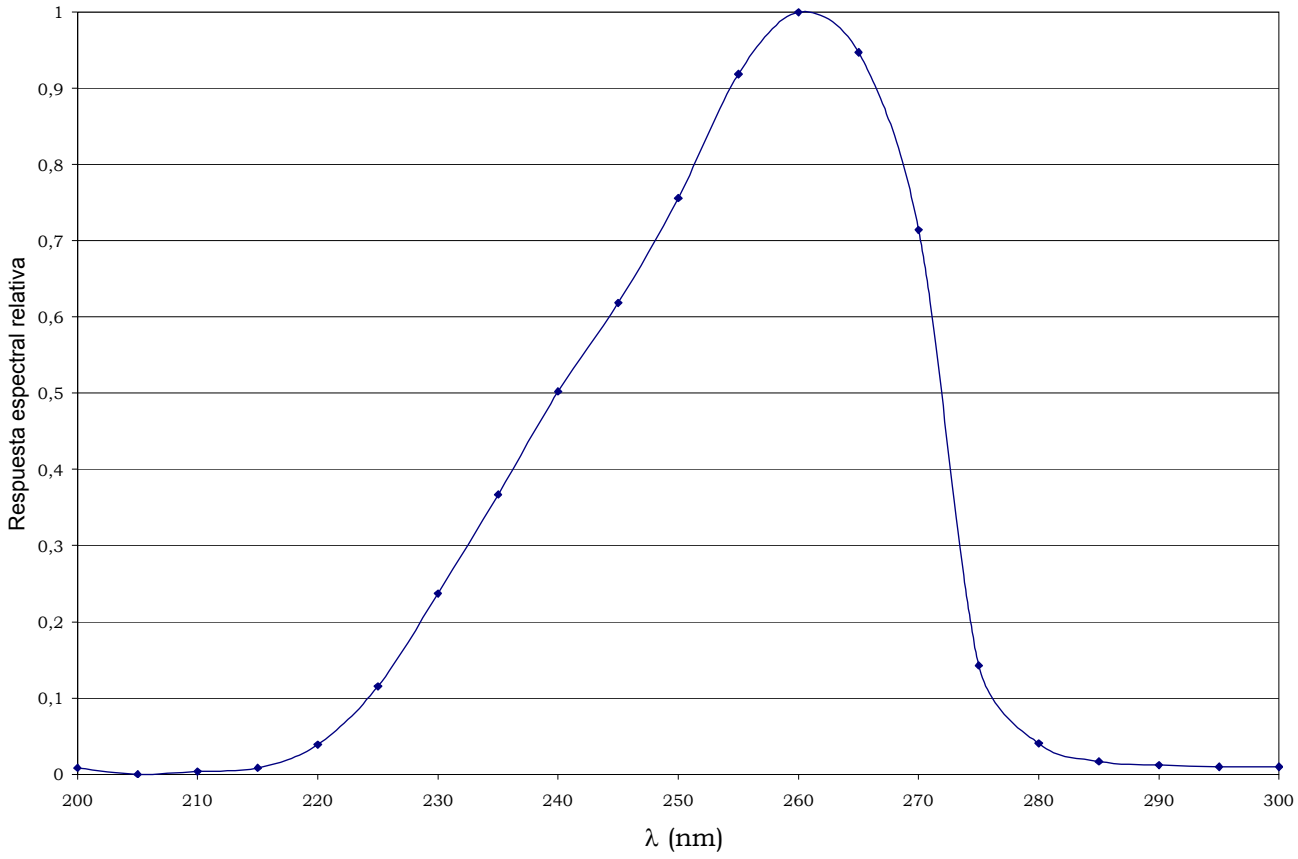


Sonda de medida de la IRRADIANCIA LP 471 UVC con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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: 220nm…280nm (Pico 260nm)
Incertidumbre de calibración: <5%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50°C

Curva de respuesta típica

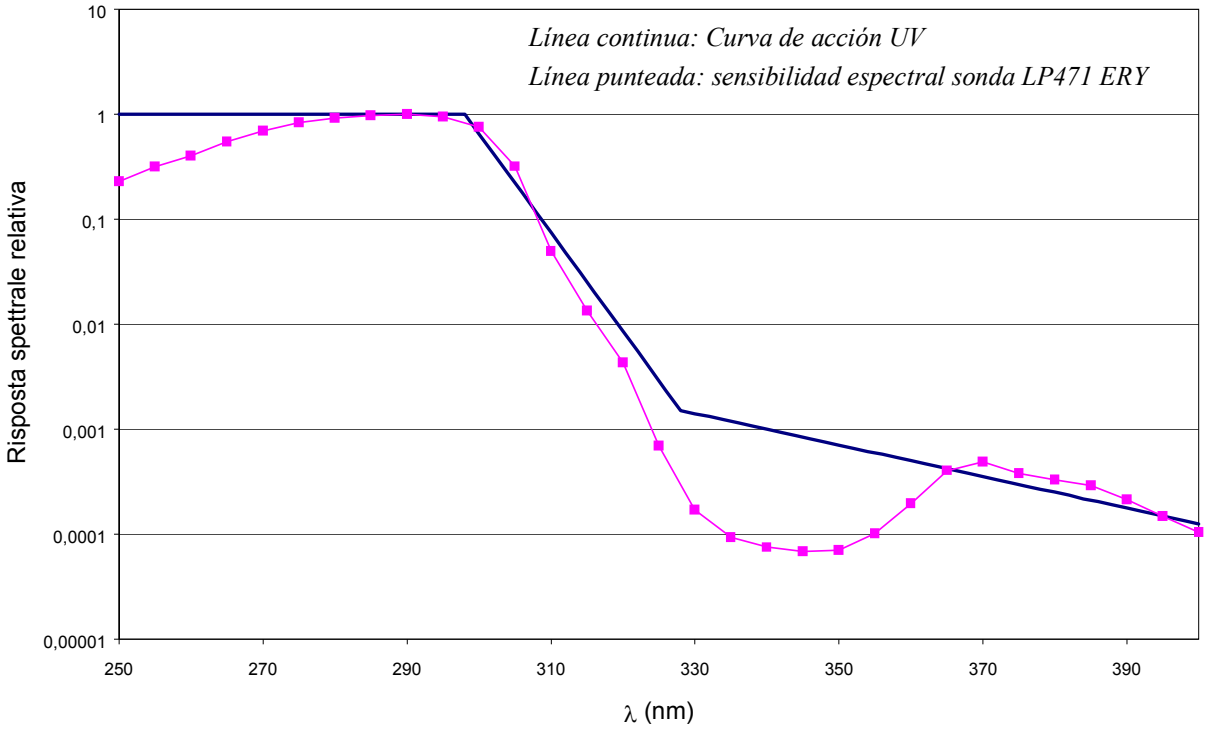


Sonda de medida LP 471ERY de la IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ (W_{eff}/m^2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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/m^2):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1

Campo espectral: Curva de acción UV para la medida del eritema (250nm…400nm)
Incertidumbre de calibración: <15%
f_3 (linealidad): <3%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50°C
Norma de referencia: CIE EN 60335-2-27

Curva de respuesta típica



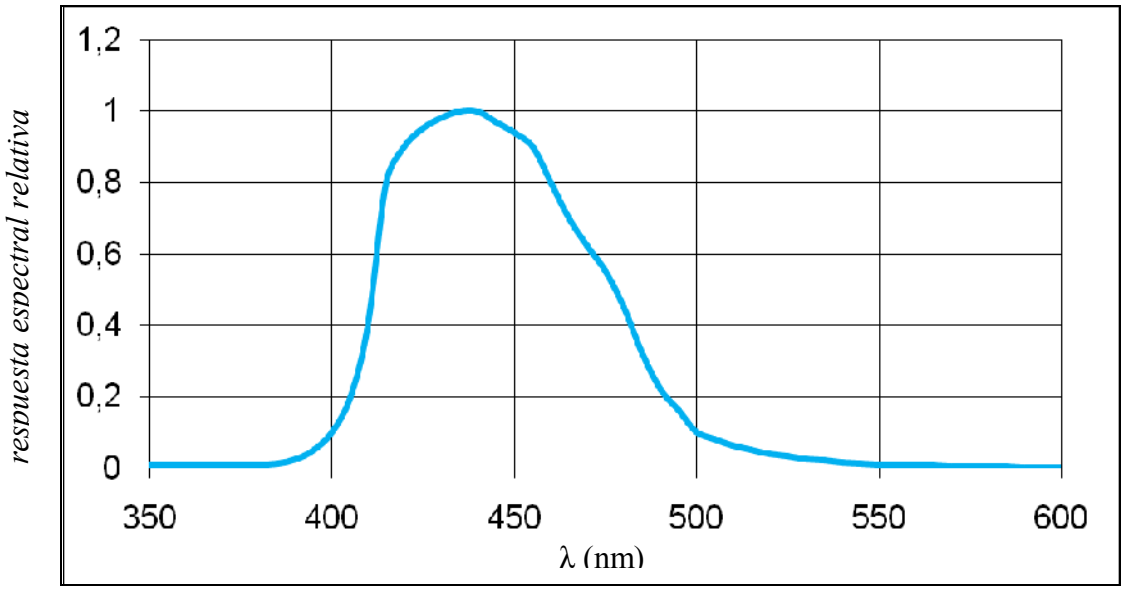
La sonda LP 471 ERY mide la irradiancia total eficaz (W/m^2eff) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27). El particular foto-diodo junto a una oportuna combinación de filtros aproximan la respuesta espectral a la curva de acción UV.
La norma CEI EN 60335-2-27 establece que durante el primer tratamiento de bronceado no se puede superar la dosis de 100J/m2 y que la dosis máxima anual no debe superar los 15000J/m2.
La curva de respuesta espectral típica de la sonda LP 471 ERY se refleja en la figura junto a la curva de acción UV.
El acuerdo entre las dos curvas permite obtener medidas confiables con las diversas tipologías de lámparas (y filtros) utilizadas en los aparatos de bronceado actualmente en comercio.
Todas las sondas son calibradas individualmente en el laboratorio DeltaOhm de foto-radiometría utilizando un doble monocromador. **La calibración se realiza a 295 nm utilizando como referencia un fotodiodo calibrado.**

Sonda de medida de la IRRADIANCIA EFICAZ en la banda espectral de la luz Azul
LP 471 BLUE con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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: 380nm…550nm. Curva de acción por daño por la luz Azul B(λ).
Incertidumbre de calibración: <10%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <3%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50°C

Curva de respuesta espectral relativa



La sonda radiométrica LP 471 BLUE mide la irradiancia (W/m^2) en la banda espectral de la luz Azul. La sonda se compone de un fotodiodo con un filtro apropiado y está equipada con un difusor para la medida correcta de acuerdo con la ley del coseno.
La curva de respuesta espectral de la sonda permite la medida de la irradiancia eficaz por daño por la luz azul (curva B(λ) de acuerdo con los estándares ACGIH/ICNIRP) en el campo espectral de 380nm a 550nm. Las radiaciones ópticas en esta parte del espectro pueden producir daños fotoquímicos a la retina. Otro campo de aplicación es el control de la irradiancia de la luz azul utilizado en el tratamiento de la ictericia neonatal.

Sonda combinada LP 471 P-A con dos sensores para medir la ILUMINANCIA y la IRRADIANCIA UVA con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Iluminancia

Rango 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)
α (coeficiente de temperatura) $f_6(T)$: <0.05% K
Incertidumbre de calibración: <4%
f'_1 (acuerdo con respuesta fotópica V(λ)): <6%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <3%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): <0.5%
f_5 (desgaste): <0.5%
Clase: B
Deriva a un año: <1%
Temperatura de trabajo: 0…50 °C
Norma de referencia: CIE n°69

Véase la curva de respuesta espectral en la pág. 31.

Irradiancia UVA

Rango de medida (μW/cm^2):	0.01…199.99	…1999.9	…19999	…199.99·10^3
Resolución (μW/cm^2):	0.01	0.1	1	0.01·10^3

Campo espectral: 315 nm…400 nm (Pico 360 nm)
Incertidumbre de calibración: <5%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <6%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50 °C

Véase la curva de respuesta espectral en la pág. 34.

Sonda de medida LP 471 A-UVeff de la IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ (W_{eff}/m^2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Irradiancia total eficaz

Rango de medida (W_{eff}/m^2):	0.001… 19.999
Resolución (W_{eff}/m^2):	0.001
Campo espectral:	Curva de acción UV para la medida del eritema (250 nm…400 nm). Véase fig.1.
Incertidumbre de calibración:	<15%
f_3 (linealidad):	<3%
f_4 (error en la lectura del instrumento):	±1digit
f_5 (desgaste):	<0.5%
Deriva a un año:	<2%
Temperatura de trabajo:	0…50°C
Norma de referencia:	CEI EN 60335-2-27

Irradiancia UVA

Rango de medida (W_{eff}/m^2):	0.1… 1999.9
Resolución (W_{eff}/m^2):	0.1
Campo espectral:	315 nm … 400 nm

Irradiancia UV-BC

Rango de medida (W_{eff}/m^2):	0.001… 19.999
Resolución (W_{eff}/m^2):	0.001
Campo espectral:	250 nm…315 nm

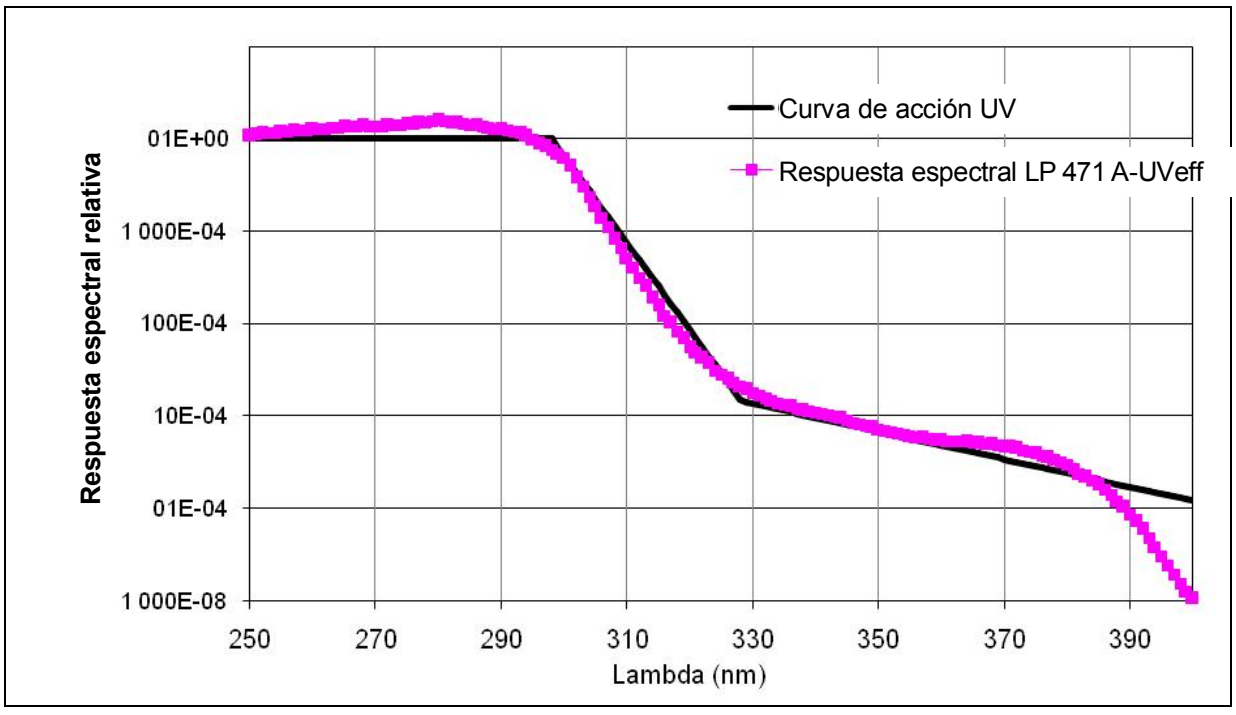
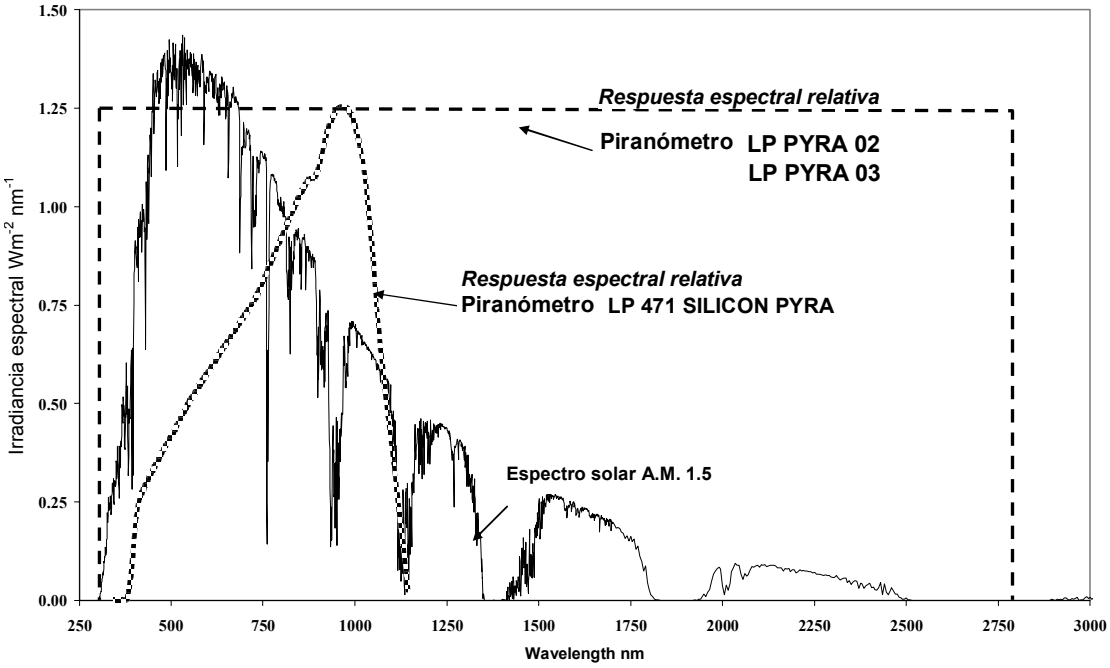


Fig.1

Sonda de medida de la IRRADIANCIA SOLAR GLOBAL LP 471 SILICON-PYRA con módulo SICRAM incluido en línea con el instrumento

Rango 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: 400 nm…1100 nm
Incertidumbre de calibración: <3%
f_2 (respuesta como ley del coseno): <3%
f_3 (linealidad): <1%
f_4 (error en la lectura del instrumento): ±1digit
f_5 (desgaste): <0.5%
Deriva a un año: <2%
Temperatura de trabajo: 0…50 °C



CODIGOS DE PEDIDO

HD2102.1	Kit con instrumento HD2102.1, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9.
HD2102.2	Kit con instrumento HD2102.2 **datalogger**, 4 baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín y software DeltaLog9.
	Las sondas y los cables para la conexión al PC o a la impresora se solicitan por separado.
HD2110CSNM	Cable de conexión MiniDin 8 polos – Sub D 9 polos hembra para RS232C.
C.206	Cable de conexión MiniDin 8 polos – USB tipo A. Con convertidor RS232/USB integrado.
CP23	Cable de conexión Mini-USB tipo B – USB tipo A.
DeltaLog9	Software para la descarga y la gestión de datos en el PC para sistemas operativos Windows (desde W98 hasta WXP).
SWD10	Alimentador estabilizado a una tensión de red de 100-240Vac/12Vdc-1A.
HD40.1	Kit con impresora térmica de 24 columnas, portátil, entrada serie, anchura del papel 57mm, 4 baterías recargables NiMH de 1.2V, alimentador SWD10, 5 rollos de papel térmico y manual de instrucciones.
BAT-40	Paquete de 4 baterías como repuestos para la impresora HD40.1 con sensor de temperatura integrado.
RCT	Conjunto de 4 rollos de papel térmico de 57 mm de anchura, diámetro 32 mm.

SONDAS CON MÓDULO SICRAM INCLUIDO

LP 471 PHOT	Sonda fotométrica para la medida de la **ILUMINANCIA** con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, clase B según CIE N° 69, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida: 0.01 lux…$200 \cdot 10^3$ lux.
LP 471 LUM 2	Sonda fotométrica para la medida de la **LUMINANCIA** con módulo SICRAM incluido, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión de 2°. Campo de medida: 0.1 cd/m^2…$2000 \cdot 10^3$ cd/m^2.
LP 471 PAR	Sonda cuanto-radiométrica para la medida del flujo de fotones en el campo de la clorofila **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm…700nm) con módulo SICRAM incluido, mide en µmol/m^2s, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida 0.01µmol/m^2s…$10 \cdot 10^3$µmol/m^2s.
LP 471 RAD	Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** en el campo espectral 400 nm… 1050 nm, con módulo SICRAM incluido, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3}$W/m^2 …2000 W/m^2.
LP 471 UVA	Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** en el campo espectral **UVA** 315 nm… 400 nm, con módulo SICRAM incluido, pico a 360 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3}$W/m^2…2000 W/m^2.

LP 471 UVB Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA** en el campo espectral **UVB** 280 nm… 315 nm, con módulo SICRAM incluido, pico a 305-310 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2 \ldots 2000\ W/m^2$.

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

LP 471 ERY Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ** (W_{eff}/m^2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) con módulo SICRAM incluido. Campo espectral: 250 nm… 400 nm, difusor para la corrección del coseno de cuarzo. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W_{eff}/m^2 \ldots 2000\ W_{eff}/m^2$.

LP 471 BLUE Sonda radiométrica para la medida de la **IRRADIANCIA EFICAZ** en la banda espectral de la luz **Azul** con módulo SICRAM incluido. Campo espectral 380 nm…550 nm, difusor para la corrección del coseno. Campo de medida: $0.1 \cdot 10^{-3} W/m^2 \ldots 2000\ W/m^2$.

LP 471 P-A Sonda combinada para la medida de la **ILUMINANCIA** (lux), con respuesta espectral fotópica estándar, y medida de la **IRRADIANCIA** ($\mu W/cm^2$) en el campo espectral UVA (315-400 nm, con pico a 360 nm). Ambos sensores están equipados con difusor para la corrección de acuerdo con la ley del coseno. Campo de medida iluminancia: 0.3 lux … $200 \cdot 10^3$ lux. Campo de medida irradiancia: $0.1\ mW/m^2 \ldots 2000\ W/m^2$. La sonda proporciona la relación entre la irradiancia UVA y la iluminancia en μW/lumen (magnitud interesante en el campo de los museos). Con módulo SICRAM y cable 2 m (*Véase la nota 1*).

LP 471 A-UVeff Sonda combinada para la medida de la **IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ** de acuerdo con la curva de acción UV. Los dos sensores se utilizan para la correcta medición de la irradiancia total eficaz en el campo 250-400 nm. Ambos sensores están equipados con difusor para la corrección de acuerdo con la ley del coseno. La sonda proporciona la irradiancia total eficaz (E_{eff}), la irradiancia eficaz en la banda UV-CB y la irradiancia UVA. Campo de medida irradiancia total eficaz: $0.001\ W/m^2 \ldots 20\ W/m^2$. Campo de medida irradiancia eficaz B_C: $0.001\ W/m^2 \ldots 20\ W/m^2$. Campo de medida irradiancia UVA: $0.1\ W/m^2 \ldots 2000\ W/m^2$. Con módulo SICRAM y cable 2 m (*Véase la nota 1*).

LP 471 Silicon-Pyra Piranómetro con fotodiodo de silicio para la medida de la **IRRADIANCIA SOLAR GLOBAL**, difusor para la corrección del coseno. Campo espectral: 400…1100 nm. Campo de medida: $0 \ldots 2000\ W/m^2$. Cable fijo longitud 5m con módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 02.5 La sonda se compone de un piranómetro de primera clase LP PYRA 02 y un cable de longitud 5 m con módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 02.10 La sonda se compone de un piranómetro de primera clase LP PYRA 02 y un cable de longitud 10 m con módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 03.5 La sonda se compone de un piranómetro de segunda clase LP PYRA 03 y un cable de longitud 5 m con módulo SICRAM.

LP 471 PYRA 03.10 La sonda se compone de un piranómetro de segunda clase LP PYRA 03 y un cable de longitud 10 m con módulo SICRAM.

LP BL Base con nivel. Debe ser montada con las sondas cuando se va a pedir. No es adecuada para las sondas **LP471 LUM 2** y **LP 471 PYRA**.

Los laboratorios metrológicos LAT N° 124 de Delta OHM son acreditados por ACCREDIA en Temperatura, Humedad, Presión, Fotometría/Radiometría, Acústica y Velocidad del aire. Pueden ser suministrados certificados de calibración para las magnitudes acreditadas.

Nota 1: las sondas combinadas *LP 471 P-A* y *LP 471 A-UVeff* funcionan con los instrumentos HD2102.1 y HD2102.2 con versión firmware respectivamente "HD2102.11" y "HD2102.21" y siguientes. En la parte posterior de los instrumentos hay una etiqueta con la versión y la fecha del firmware. Para actualizar los instrumentos anteriores es posible utilizar la función "Actualización firmware" del software DeltaLog9.

NOTAS

NOTAS

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE
EU DECLARATION OF CONFORMITY

GHM Messtechnik GmbH location Delta OHM, via G. Marconi 5, 35030 Selvazzano (PD), Italy

Documento Nr. / Mese.Anno:
Document-No. / Month.Year : **5007 / 11.2016**

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:
We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:

Codice prodotto:
Product identifier : **HD2102.1 – HD2102.2**

Descrizione prodotto:
Product description : **Foto-radiometro**
Photo-radiometer

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:
The products conform to following European Directives:

Direttive / *Directives*	
2014/30/EU	Direttiva EMC / *EMC Directive*
2014/35/EU	Direttiva bassa tensione / *Low Voltage Directive*
2011/65/EU	RoHS / *RoHS*

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:
Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:

Norme armonizzate / *Harmonized standards*	
EN 61010-1:2010	Requisiti di sicurezza elettrica / *Electrical safety requirements*
EN 61326-1:2013	Requisiti EMC / *EMC requirements*
EN 50581:2012	RoHS / *RoHS*

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:
The manufacturer is responsible for the declaration released by:

Luisa Masut

Amministratore delegato
Chief Executive Officer

Caselle di Selvazzano, 29/11/2016

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.
This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.

GARANTÍA

CONDICIONES DE GARANTÍA

Todos los instrumentos DELTA OHM son sometidos a rigurosas pruebas, son garantizados por 24 meses a partir de la fecha de compra. DELTA OHM se compromete a reparar o sustituir las piezas que, dentro del período de garantía, resultan ser ineficaces en su dictamen. La sustitución completa está excluida y no reconocen las reclamaciones por daños y perjuicios. La garantía DELTA OHM cubre sólo la reparación del instrumento. La garantía será nula si el daño se debe a la rotura accidental en el transporte, negligencia, mal uso, conexión a tensión distinta a la especificada para el equipo por el operador. Por último, se excluye de la garantía, el producto reparado o alterado por terceros no autorizados. El instrumento deberá ser enviado sin gastos a su revendedor. Cualquier controversia será resuelta por el Tribunal de Padua.

Los equipos eléctricos y electrónicos marcados con este símbolo no se pueden eliminar en unos vertederos. En cumplimiento a la Directiva 2011/65/EU, los usuarios europeos de equipos eléctricos y electrónicos pueden enviar al distribuidor o al fabricante el equipo utilizado en la compra de otro nuevo. La eliminación inadecuada de aparatos eléctricos y electrónicos será castigada con multa administrativa.

Este certificado deberá acompañar al equipo enviado al servicio de suporte.

IMPORTANTE: La garantía es válida sólo si este cupón está llenado en todas sus partes.

Código instrumento: ❑ **HD2102.1** ❑ **HD2102.2**

Número de Serie _____

RENOVACIONES

Fecha _____	Fecha _____
Persona que inspecciona _____	Persona que inspecciona _____
Fecha _____	Fecha _____
Persona que inspecciona _____	Persona que inspecciona _____
Fecha _____	Fecha _____
Persona que inspecciona _____	Persona que inspecciona _____

CE

RoHS 2011/65/EU