



CRN TECNOPART, S.A.

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



DO-090.82

HD 32.1 THERMAL MICROCLIMATE INSTRUMENTO PARA EL ESTUDIO, LA MEDIDA Y EL CONTROL DEL MICROCLIMA



El **HD32.1, Thermal Microclimate** es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para el estudio, la medida y el control del Microclima en los puestos de trabajo, de acuerdo con las normas siguientes:

EN ISO 7726: Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.

EN ISO 7730: Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

EN ISO 27243: Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (temperatura de globo y de bulbo húmedo).

EN ISO 7933: Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.

ENV ISO 11079: Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta (IREQ).

EN ISO 8996: Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica.

El instrumento, junto con los software dedicados:

Ambientes moderados,

Ambientes calurosos

Ambientes fríos e Incomodidad

así como las sondas específicas, permite realizar las siguientes medidas:

- Temperatura de globo
- Temperatura de bulbo húmedo natural
- Temperatura ambiente
- Presión atmosférica
- Humedad relativa
- Velocidad del aire
- Temperatura del aire a la altura de la cabeza (1,7m con el sujeto de pie; 1,1m con el sujeto sentado).
- Temperatura del aire a la altura del abdomen (1,1 m con el sujeto de pie; 0,6m con el sujeto sentado).
- Temperatura del aire a la altura de los tobillos (0,1 m).
- Temperatura a nivel del suelo.
- Temperatura del medidor de irradiancia neta.
- Radiación neta.
- Asimetría de temperatura radiante.
- Iluminancia, luminancia, PAR, irradiancia.

Conforme a las mediciones realizadas, HD32.1, junto con los softwares específicos, calcula los siguientes parámetros:

- t_r : Temperatura radiante media
- **PMV** : Voto medio previsto
- **PPD** : Porcentaje de insatisfechos
- **DR** : Corrientes de aire
- t_o : Temperatura operativa
- t_m : Temperatura equivalente
- **WBGT_{INDOOR}** : Temperatura de globo y bulbo húmedo
- **WBGT_{OUTDOOR}** : Temperatura de globo y bulbo húmedo en presencia de radiación
- **SW_p** : Tasa de sudoración (Sweat rate)
- **E_p** : Tasa de evaporación (Predicted evaporative heat flow)
- **PHS** : $T_{re} - \text{Water loss} - D_{lim tre} - D_{limloss50} - D_{limloss95}$
- **IREQ** : Aislamiento requerido
- **DLE** : Tiempo límite de exposición
- **RT** : Tiempo de recuperación
- **WCI** : Wind chill index (Índice de enfriamiento por el viento)

- **PDv** : Insatisfechos en función de la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos)
- **PDf** : Insatisfechos en función de la temperatura del suelo
- **PD** : Insatisfechos en función de la asimetría radiante

Para el cálculo de los índices siguientes es necesario medir HR y la temperatura del aire e insertar los valores medidos en las tablas "Índices de la incomodidad"

- **IS** : Índice de Scharlau
- **DI** : Índice de Tom
- **THI** : Índice termohigrométrico
- **RSI** : Índice de Tensión Relativa
- **SSI** : New Summer Simmer Index
- **HI** : Índice de calor
- **H** : Índice de Humidex
- **Teq** : Índice de Temperatura Equivalente

Para el cálculo del índice FLD es necesaria la medición de la luz (Sonda luxómetro LP 471 PHOT). Necesita del programa "HD32.1 prog.C"

- **FLD** : Factor medio de luz diurna



En el instrumento están cargados tres programas operativos que se pueden emplear en función del tipo de análisis que se efectúa:

HD32.1 programa operativo A:

Análisis del Microclima en ambientes moderados, en ambientes calurosos y en ambientes fríos.

HD32.1 programa operativo B:

Análisis de la Incomodidad en ambientes moderados.

HD32.1 programa operativo C:

Medida de las Magnitudes Físicas para uso general.

HD32.1 con el programa operativo C se convierte en un instrumento multifunción datalogger, con visualización de máximo, mínimo y promedio.

Con las sondas SICRAM se mide la temperatura, la temperatura y la humedad relativa, la velocidad del aire, el caudal, la luz (con sondas foto- radiométricas).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instrumento

Dimensiones (L x A x A) 220x180x50 mm
 Peso 1100 g (con baterías)
 Materiales ABS, Policarbonato y Aluminio
 Display Retro iluminado, matriz de puntos 128x64 puntos
 área visible 56x38mm

Condiciones operativas

Temperatura operativa -5 ... 50°C
 Temperatura di almacenaje -25 ... 65°C
 Humedad relativa de trabajo 0 ... 90% HR sin condensación

Grado de protección IP64

Incertidumbre del instrumento

± 1 dígito @ 20°C

Alimentación

Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
 Baterías 4 baterías 1.5V tipo C-BABY
 Autonomía Con sondas de temperatura y HR: 200 horas
 con baterías alcalinas de 7800mAh
 Con sonda hilo caliente @ 5m/s: 100 horas
 con baterías alcalinas de 7800mAh
 Corriente absorbida (instrumento apagado) < 20µA

Seguridad de los datos memorizados

Ilimitada

Conexiones

Entrada para sondas con módulo SICRAM 8
 Conectores 8 polos macho DIN 45326

Interfaz serie RS232C

Tipo RS232C aislada galvánicamente
 Baud rate Ajustable de 1200 a 38400 baudios
 Bit de datos 8
 Paridad Ninguna
 Bit de stop 1
 Control de flujo Xon/Xoff
 Longitud cable serie Máx 15m

Interfaz USB

Tipo 1.1 - 2.0 aislada galvanicamente

Normas EMC

Seguridad EN61000-4-2, EN61010-1 nivel 3
 Descargas electroestáticas EN61000-4-2 nivel 3
 Transitorios eléctricos rápidos EN61000-4-4 nivel 3,
 EN61000-4-5 nivel 3
 Variaciones de tensión EN61000-4-11
 Susceptibilidad a las interferencias electromagnéticas
 IEC1000-4-3
 Emisión interferencias electromagnéticas EN55020
 clase B

Capacidad de memoria del instrumento en función del intervalo de memorización

15 segundos	22 horas	10 minutos	875 horas, (unos 36 días)
30 segundos	43 horas	15 minutos	1312 horas, (unos 54 días)
1 minuto	87 horas, (unos 3 días y medio)	20 minutos	1750 horas, (unos 72 días)
2 minutos	175 horas, (unos 7 días)	30 minutos	2625 horas, (unos 109 días)
5 minutos	437 horas, (unos 18 días)	1 hora	5250 horas, (unos 218 días)

En la tabla siguiente se explica el uso de los programas operativos y software disponibles en las distintas aplicaciones. Una serie de sondas estudiadas de forma específica para las distintas aplicaciones completa el instrumento.

Delta Ohm, con su Centro SIT n° 124, puede calibrar y extender certificados SIT de las sondas empleadas en las medidas.

Software DeltaLog10	Programa operativo	Principales índices calculados	Ambientes	Normas de referencia
DeltaLog10 BASE	Prog. A	t_a Temperatura del aire t_r Temperatura radiante media PMV Voto medio previsto PPD Porcentaje de insatisfechos DR Corrientes de aire t_o Temperatura operativa IS Índice de Scharlau DI Índice de Torn THI Índice termohigrométrico RSI Índice de tensión relativa SSI New Summer Simmer Index HI Índice de calor H Índice de humidex T_{eq} Índice de temperatura equivalente	Moderados	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10 Ambientes calurosos	Prog. A	WBGT Temperatura de globo y de bulbo húmedo SW_p Tasa de sudoración E_p Tasa de evaporación PHS Modelo sobrecarga térmica estimada	Severos calurosos	UNI EN ISO 27243 UNI EN ISO 7933
DeltaLog10 Ambientes fríos	Prog. A	IREQ Aislamiento requerido DLE Tiempo límite de exposición RT Tiempo de recuperación WCI Índice de enfriamiento por el viento	Severos fríos	UNI EN ISO 11079
DeltaLog10 Análisis de la incomodidad	Prog. B	PD_v Insatisfechos con la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos) PD_t Insatisfechos con la temperatura del suelo PD_Δ Insatisfechos con la asimetría radiante FLD Factor medio de luz diurna	Moderados	UNI EN ISO 7730
DeltaLog10 BASE	Prog. C	t_a Temperatura del aire RH-t Humedad-Temperatura V_a-t Velocidad del aire-temperatura y caudal Lux Iluminancia cd/m^2 Luminancia $\mu W/m^2$ Irradiancia W/m^2 Irradiancia $\mu mol/m^2s$ PAR	Uso general	

Sondas para HD32.1 programa operativo A: Análisis Microclimáticos

TP3207	Sonda temperatura de bulbo seco
TP3275	Sonda temperatura de globo Ø 150mm (alternativa TP3276)
TP3276	Sonda temperatura de globo Ø 50mm (alternativa TP3275)
AP3203	Sonda de hilo caliente onmidireccional
HP3201	Sonda de bulbo húmedo
HP3217	Sonda combinada temperatura y humedad relativa
HP3217DM	Sonda de dos sensores para medir la temperatura del bulbo húmedo y la temperatura del bulbo seco (alternativa a las HP3201 y TP3207)



En la tabla siguiente se detallan las sondas necesarias para determinar los índices microclimáticos.
 Los siguientes índices se obtienen mediante el software **DeltaLog10BASE**:
Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

	TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
ta: Temperatura del aire.	x						
							x
						x	
tr: Temperatura radiante media.	x	x		x			
	x		x	x			
		x		x			x
			x	x			x
		x		x		x	
PMV: Voto medio previsto. PPD: Porcentaje de insatisfechos	x	x		x		x	
	x		x	x		x	
		x		x		x	x
			x	x		x	x
		x		x		x	
DR: Corrientes de aire.	x			x			
				x			x
				x		x	
T_o: Temperatura operativa.	x	x		x			
	x		x	x			
		x		x			x
			x	x			x
		x		x		x	
Teq: Temperatura equivalente. (necesaria para la medida: presión atmosférica)	x					x	
						x	
						x	x
IS: Índice de Scharlau DI: Índice de Tom THI: Índice termoigrométrico RSI: Índice de Tensión Relativa SSI: New Summer Simmer Index HI: Índice de calor H: Índice de Humidex Teq: Índice de Temperatura Equivalente						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	



Los siguientes índices se obtienen mediante el software **DeltaLog10 Ambientes fríos**:
Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

	TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
(1)	x	x		x		x	
	x		x	x		x	
		x		x		x	x
			x	x		x	x
		x		x		x	
				x		x	
	x			x			

(1) Mediante IREQ, DLE, RT, WCI se calcula:

- Razón entre el área vestida y el área de un cuerpo desnudo
- Temperatura media de la piel
- Fracción de piel mojada
- Conductancia térmica convectiva total
- Conductancia térmica radiativa total
- Presión parcial del agua a la temperatura del ambiente
- Temperatura superficial de la ropa
- Resistencia a la evaporación de la capa de aire limitante y la ropa
- Intercambio de calor por evaporación del sudor
- Intercambio de calor por conducción y por evaporación respiratoria
- Intercambio de calor por radiación
- Intercambio de calor por convección
- Duración límite de exposición
- Aislamiento térmico requerido de la vestimenta
- Aislamiento térmico intrínseco de la vestimenta



Los siguientes índices se obtienen mediante el software

DeltaLog10 Ambientes calurosos

Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

		TP3207	TP3275	TP3276	AP3203	HP3201	HH3217	HP3217DM
WBGT Indoor: temperatura de globo y de bulbo húmedo			x			x		
SWp: Ep:	Sweat rate (tasa de sudoración).	x	x			x		
	Predicted evaporative heat flow (Tasa de evaporación).	x		x		x		
			x			x		x
			x			x	x	
PHS	(2)	x	x		x		x	
	Tre	x		x	x		x	
	Water loss		x		x		x	x
	Dlim tre			x	x		x	x
	Dlimloss50		x		x		x	
Dlimloss95			x	x		x		

(2)

Tre:	Temperatura rectal estimada
Water loss	Pérdida de agua
Dlim tre:	Duración límite de exposición por acumulación térmica
Dlimloss50:	Duración límite de exposición por pérdida de agua, sujeto medio
Dlimloss95:	Duración límite de exposición por pérdida de agua, 95% de la población laboral

Sondas para HD32.1 programa operativo B: Análisis de la Incomodidad

- TP3227K** Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, temperatura de la cabeza y del abdomen
TP3227PC Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, temperatura de los tobillos y del suelo
TP3207P Sonda de temperatura sensor Pt100, temperatura del suelo.
TP3207TR Sonda para la medida de la temperatura radiante (medidor de irradiancia neta)

En la siguiente tabla se detallan las sondas necesarias para determinar los índices microclimáticos.

Los siguientes índices se obtienen mediante el software

DeltaLog10 Análisis de la Incomodidad

Cada línea indica la combinación de las sondas que se pueden emplear para calcular los distintos índices

		TP3227K	TP3227PC	TP3207P	AP3207TR	LP471Phot
PD_v:	Insatisfechos con la diferencia vertical de temperatura (cabeza-tobillos).	x		x		
PD_r:	Insatisfechos con la temperatura del suelo.		x			
PD_Δ:	Insatisfechos con la asimetría radiante. Factor medio de luz diurna Para el cálculo del índice FLD es necesaria la medición de la luz (Sonda luxómetro LP 471 PHOT). Necesita del programa "HD32.1 prog.C"				x	
FLD:						x

CÓDIGOS DE PEDIDO

HD32.1 Kit base: Está formado por el instrumento HD32.1, programa operativo A: Análisis Microclimáticos, 4 baterías alcalinas de 1.5V tipo C/Baby, manual de instrucciones.

Software DeltaLog10 Base ambientes moderados (para sistemas operativos de Windows 98 a Windows XP). El sensor barométrico está incluido en el instrumento.

Software DeltaLog10 Ambientes calurosos: Para usar este software se necesita del HD32.1 Kit base completo.

Software DeltaLog10 Ambientes fríos: Para usar este software se necesita del HD32.1 Kit base completo.

Software DeltaLog10 Análisis de la incomodidad: Para usar este software se necesita del programa operativo B: Análisis de la incomodidad y del HD32.1 Kit base completo.

Software DeltaLog10 Magnitudes físicas: Para usar este software se necesita del programa operativo C: Magnitudes físicas y del HD32.1 Kit base completo.

Las sondas, el soporte, el maletín y los cables se solicitan por separado.

Accesorios

VTRAP32: Trípode con cabezal de 6 entradas y 4 porta sondas código HD3218K

9CPRS232: Cable de conexión conectores SubD hembra 9 polos para RS232C.

CP22: Cable de conexión USB 2.0 conector tipo A - conector tipo B.

BAG32: Maletín para el instrumento HD32 y los accesorios.

SWD10: Alimentador estabilizado de tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.

HD3218K: Varilla para sondas

AM32: Varilla de dos bornes para dos sondas

AQC: 200cc. de agua destilada y n° 3 fundas para sondas HP3201 ó HP3217DM

Los laboratorios metrológicos Delta Ohm están acreditados por SIT en Temperatura, Humedad, Presión, Fotometría/Radiometría, Acústica y Velocidad del aire. Las sondas se pueden suministrar con certificado de calibración SIT, bajo demanda.

Sondas para los programas operativos

A: Análisis Microclimáticos

B: Análisis de incomodidad

TP3207: Sonda de temperatura sensor Pt100. Vástago sonda Ø 14mm, longitud 140 mm.

Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, WBGT, SR.

Empleada para calcular la Temperatura radiante media.

TP3275: Sonda temperatura de globo sensor Pt100, globo Ø 150 mm. Vástago Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para medir: Temperatura radiante media, WBGT.

TP3276: Sonda temperatura de globo sensor Pt100, globo Ø 50 mm. Vástago Ø 8 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para medir: Temperatura radiante media, WBGT.

TP3227K: Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, sensor Pt100.

Vástago Ø 14 mm, longitud 500 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble y varilla de extensión Ø 14 mm, longitud 450 mm TP3227.2.

Empleada para medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.

Se puede emplear para estudiar sujetos de pie o sentados. La altura de una sonda es ajustable.

TP3227PC: Sonda de temperatura formada por 2 sondas independientes, sensor Pt100, una para medir la temperatura del suelo (Ø 70 mm, altura 30 mm), otra para medir la temperatura a la altura de los tobillos (Ø 3 mm, altura 100 mm). Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble.

Empleada para la medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.

TP3207P: Sonda de temperatura sensor Pt100, para medir la temperatura del suelo (Ø 70 mm, altura 30 mm). Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para medir la incomodidad local ocasionada por el gradiente vertical de temperatura.

TP3207TR: Sonda para medir la temperatura radiante. Vástago sonda Ø 16 mm, longitud 250 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para evaluar los insatisfechos con la asimetría radiante.

AP3203: Sonda de hilo caliente omnidireccional. Rango de medida: velocidad del aire 0÷5 m/s, temperatura 0÷100 °C. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, SR.

Empleada para calcular la Temperatura radiante media.

HP3201: Sonda de bulbo húmedo natural. Sensor Pt100. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM, funda de repuesto y frasco 50cc. de agua destilada.

Empleada para medir: WBGT.

HP3217: Sonda combinada temperatura y humedad relativa. Sensor de HR capacitivo, sensor de temperatura Pt100. Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM.

Empleada para calcular los siguientes índices: IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD,SR.

HP3217DM: Sonda doble de bulbo húmedo natural y sonda de temperatura (bulbo seco). Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Cable longitud 2 metros. Provista de módulo SICRAM doble, funda de repuesto y frasco 50cc. de agua destilada.

C: Magnitudes Físicas

Sondas de temperatura con módulo SICRAM

TP4721: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 3 mm, longitud 300 mm. Cable longitud 2 metros.

TP4721.0: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 3 mm, longitud 230 mm. Cable longitud 2 metros.

TP473P.0: Sonda de penetración, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 150 mm. Cable longitud 2 metros.

TP474C.0: Sonda de contacto, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 230 mm, superficie de contacto Ø 5 mm. Cable longitud 2 metros.

TP475A.0: Sonda para aire, sensor Pt100. Vástago Ø4 mm, longitud 230 mm. Cable longitud 2 metros.

TP4721.5: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 6 mm, longitud 500 mm. Cable longitud 2 metros.

TP4721.10: Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vástago Ø 6 mm, longitud 1000 mm. Cable longitud 2 metros.

Sondas combinadas humedad relativa temperatura, con módulo SICRAM

HP472AC: Sonda combinada %HR y Temperatura, dimensiones Ø 26x170 mm. Cable de conexión 2 metros.

HP473AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Dimensiones mango Ø 26x130 mm, sonda Ø 14x110 mm. Cable de conexión 2 metros.

HP474AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Dimensiones mango Ø 26x130 mm, sonda Ø 14x210 mm. Cable de conexión 2 metros.

HP475AC: Sonda combinada %HR y Temperatura. Cable de conexión 2 metros. Mango Ø 26x110 mm. Vástago de acero inoxidable Ø 12x560 mm. Punta Ø 13.5x75 mm.

HP475AC.1: Sonda combinada %HR y Temperatura. Sonda de acero inoxidable Ø14x500 mm con filtro sinterizado inoxidable 20µm. Mango 80 mm. Cable de conexión 2 metros.

HP477DC: Sonda combinada %HR y Temperatura tipo espada. Mango Ø 26x110 mm. Vástago sonda 18x4 mm, longitud 520 mm. Cable de conexión 2 metros.

Sondas combinadas velocidad del aire y temperatura con módulo SICRAM

De hilo caliente

AP471 S1: Sonda extensible de hilo caliente, rango de medida: 0...40m/s. Cable longitud 2 metros.

AP471 S2: Sonda extensible omnidireccional de hilo caliente, rango de medida: 0...5m/s. Cable longitud 2 metros

AP471 S3: Sonda extensible de hilo caliente con punta ajustable, rango de medida: 0...40m/s. Cable longitud 2 metros.

AP471 S4: Sonda extensible omnidireccional de hilo caliente provista de base, rango de medida: 0...5m/s. Cable longitud 2 metros.

AP471 S5: Sonda extensible omnidireccional de hilo caliente, rango de medida: 0...5m/s. Cable longitud 2 metros.

De molinete

AP472 S1L: Sonda de molinete con termopar K, Ø 100mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s; temperatura de -25 a 80°C. Cable longitud 2 metros.

AP472 S1H: Sonda de molinete con termopar K, Ø 100mm. Velocidad de 10 a 30m/s; temperatura de -25 a 80°C. Cable longitud 2 metros.

AP472 S2: Sonda de molinete, Ø60mm. Rango de medida: 0.25...20m/s. Cable longitud 2 metros.

AP472 S4L: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s. Cable longitud 2 metros.

AP472 S4LT: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 0.6 a 20m/s. Temperatura de -30 a 120°C con sensor de termopar K(*). Cable longitud 2 metros.

AP472 S4H: Sonda de molinete, Ø 16mm. Velocidad de 10 a 50m/s. Cable longitud 2 metros.

AP472 S4HT: Sonda molinete, Ø 16mm. Velocidad de 10 a 50m/s. Temperatura de -30 a 120°C con sensor de termopar K(*). Cable longitud 2 metros.

(*) El límite de temperatura se refiere a la cabeza de la sonda donde se encuentran el molinete y el sensor de temperatura y no al mango, al cable y al vástago extensible, que sólo se pueden someter a temperaturas de 80° C como máximo.

Sondas fotométricas/radiométricas para la medida de la luz con de módulo SICRAM

LP 471 PHOT: Sonda fotométrica para la medida de la ILUMINANCIA provista de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, difusor para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.01 lux...200-103 lux.

LP 471 LUM 2: Sonda fotométrica para la medida de la LUMINANCIA provista de módulo SICRAM, respuesta espectral de acuerdo con la visión fotópica estándar, ángulo de visión 2°. Rango de medida: 0.1 cd/m2...2000-103 cd/m2.

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...700 nm) provista de módulo SICRAM, medida en µmol/m2s, difusor para la corrección del coseno. Rango de medida 0.01µmol/m2s...10-103µmol/m2s.

LP 471 RAD: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral 400 nm...1050 nm, difusor para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1-10-3W/m2 ...2000 W/m2.

LP 471 UVA: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVA 315 nm...400 nm, pico a 360 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1-10-3W/m2...2000 W/m2.

LP 471 UVB: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVB 280 nm...315 nm, pico a 305 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1-10-3W/m2...2000 W/m2.

LP 471 UVC: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA provista de módulo SICRAM en el campo espectral UVC 220 nm...280 nm, pico a 260 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1-10-3W/m2...2000 W/m2.

LP 471 ERY: Sonda radiométrica para la medida de la IRRADIANCIA TOTAL EFICAZ (Weff/m2) ponderada según la curva de acción UV (CEI EN 60335-2-27) provista de módulo SICRAM. Campo espectral: 250 nm...400 nm, difusor de cuarzo para la corrección del coseno. Rango de medida: 0.1-10-3Weff/m2...2000 Weff/m2.

LP 32/FR: Fixador para sensores foto-radiometricos.

LP BL: Base con nivelador para sensores foto-radiometricos.

