



FOTO-RADIÔMETRO HD2102.1 E HD2102.2

Os modelos **HD2102.1** e **HD2102.2**, são instrumentos portáteis equipados com um display LCD de grandes dimensões. Eles medem **iluminância, luminância, PAR e Irradiação** (através das regiões dos espectros VIS-NIR, UVA, UVB e UVC ou medição da irradiação efetiva conforme a curva de ação UV). As sondas são equipadas com o módulo de detecção automático SICRAN: além da detecção, a unidade de 'seleção de medição' também é automática. As definições de fábrica para aferição encontram-se memorizadas dentro dos instrumentos. Além da capacidade instantânea de medição, os instrumentos levam em consideração o tempo integral Q(t) das medições adquiridas. Alguns valores básicos, podem ser associados com a medição integrada e com o tempo integrado, que pode ser definido no menu. Estes valores básicos, quando excedidos, fazem com que o instrumento pare de fazer o cálculo integral.

O instrumento HD2102.2, é um "registrador de dados" (**datalogger**). Ele pode armazenar até 38.000 amostras, que podem ser transferidos do instrumento conectado a um PC, através de uma porta serial padrão RS232C e USB 2.0. O intervalo de armazenamento, impressão e baud rate, pode ser configurado através do menu. Os modelos HD2102.1 e HD2102.2, equipados com uma porta serial RS232C e podem transferir as medições obtidas em temporeal para um PC ou uma impressora portátil.

As funções 'Max', 'Min' e 'Avg', calculam os valores máximos, mínimos ou médios, respectivamente.

Outras funções, incluem: a medição relativa 'REL', a função 'HOLD' e o desligamento automático, que também pode ser desativado.

Os instrumentos possuem grau de proteção IP67.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO

Instrumento

Dimensões (comprimento x largura x altura)	185x90x40mm
Peso	470g (completo com baterias)
Materiais	ABS, borracha
Display	2x4½ - dígitos e símbolos Área visível: 52x42mm

Condições de operação

Temperatura de operação	-5...50°C
Temperatura de armazenamento	-25...65°C
Umidade relativa de trabalho	0...90%UR sem condensação

Grau de proteção IP67

Fonte de energia

Baterias	4 baterias de 1,5V tipo AA
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas de 1800mAh
Consumo de energia com o instrumento desligado	20µA
Fonte externa	Saída do adaptador da fonte: 9Vdc / 250mA

Unidade de medida

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

Segurança dos dados armazenados Ilimitada, independente das condições de carga da bateria

Tempo

Data e horário	Agendado em tempo-real
Precisão	1 min/mês, desvio máximo.

Armazenamento dos valores medidos - modelo HD2102.2

Tipo	2.000 páginas contendo 19 amostras cada
Quantidade	Total de 38.000 amostras
Intervalo de armazenamento	1s...3600s (1hora)

Interface serial RS232C

Tipo	RS232C, isolada eletricamente
Baud rate	Pode ser definida entre 1200 e 38400
Data bit	8
Parity	Nenhuma
Stop bit	1
Flow Control	Xon/Xoff
Comprimento do cabo serial	Máx. 15m
Intervalo imediato de impressão	1s...3600s (1hora)

Interface USB - modelo HD2102.2

Tipo 1.1 - 2.0 eletricamente isolado

Conexões

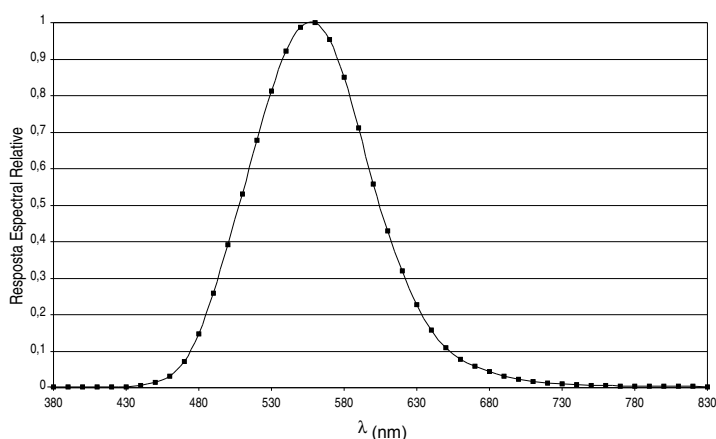
Módulo de entrada para as sondas	Conector macho DIN45326 de 8 pólos
Interface serial e USB	Conector MiniDin de 8 pólos
Adaptador da fonte externa	Conector de 2 pólos (positivo no centro)

Características técnicas de sondas fotométricas e radiométricas completas com módulo SICRAM instaladas no instrumento

Sonda de medição de ILUMINÂNCIA LP 471 PHOT				
Faixa de medição (lux):	0,01...199,99	...1999,9	...19999	...199,99·10 ³
Resolução (lux):	0,01	0,1	1	0,01·10 ³
Faixa espectral:	conforme a curva fotópica padrão V(λ)			
Classe	C			
Incerteza de calibração:	<4%			
f ₁ (conforme a resposta fotópica V(λ)):	<8%			
f ₂ (resposta conforme a lei de coseno):	<3%			
f ₃ (linearidade):	<1%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	<0,5%			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0.05%K			
Varição após um 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência	CIE n.69 - UNI 11142			

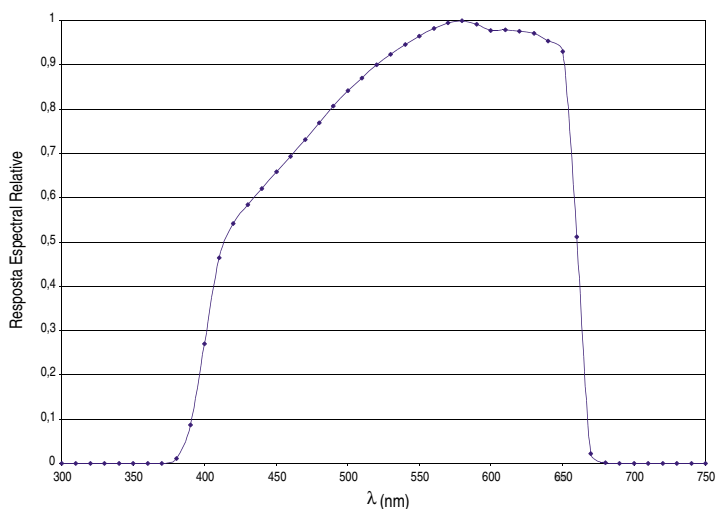
Sonda de medição de LUMINÂNCIA LP 471 LUM 2				
Faixa de medição (cd/m ²):	0,1...1999,9	...19999	...199,99·10 ³	...1999,9·10 ³
Resolução (cd/m ²):	0,1	1	0,01·10 ³	0,1·10 ³
Ângulo ótico:	2°			
Classe	C			
Faixa espectral:	conforme a curva fotópica padrão V(λ)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f ₁ (conforme a resposta fotópica V(λ)):	<8%			
f ₃ (linearidade):	<1%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	<0,5%			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0.05%K			
Varição após 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência	CIE n.69 - UNI 11142			

Curva típica de resposta: ILUMINÂNCIA



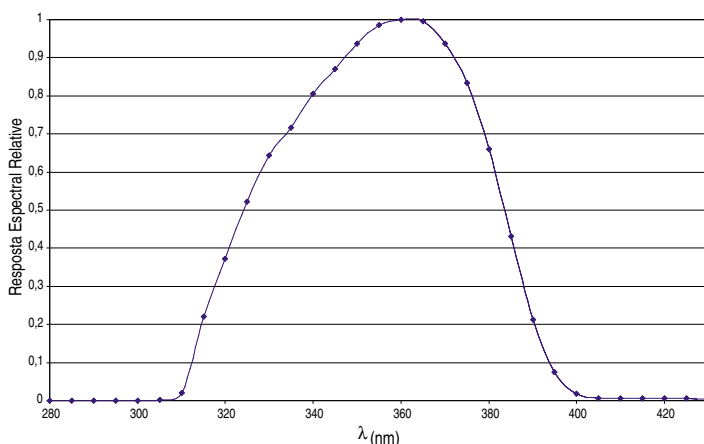
Sonda radiométrica de quantidade para a medição do fluxo de fótons através da faixa de clorofila PAR LP 471 PAR			
Faixa de medição ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$):	0,01... 199,99	200,0...1999,9	2000...10000
Resolução ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$):	0,01	0,1	1
Faixa espectral:	400nm...700nm		
Incerteza de calibração:	<5%		
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%		
f_3 (linearidade):	<1%		
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito		
f_5 (fadiga):	<0,5%		
Variação após 1 ano:	<1%		
Temperatura de operação:	0...50°C		

Curva típica de resposta: PAR



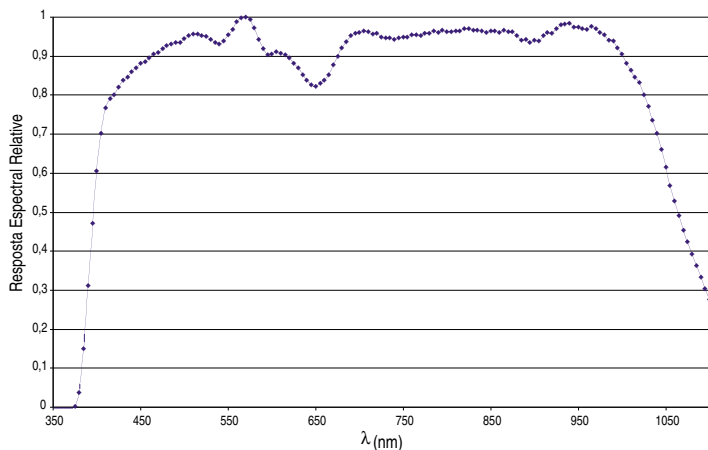
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVA				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	315nm...400nm (Pico 360nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<1%			
f_4 (erro de medição do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Variação após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVA



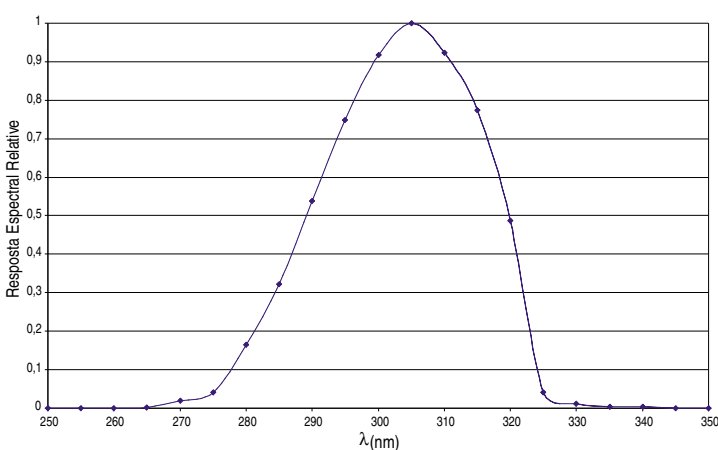
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 RAD				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	400nm...1050nm			
Incerteza da calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<1%			
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Variação após 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: RAD



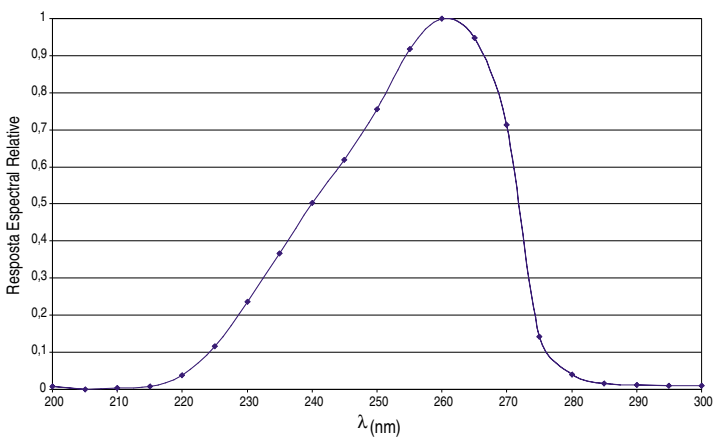
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVB				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	280nm...315nm (Pico 305nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<2%			
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Variação após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVB



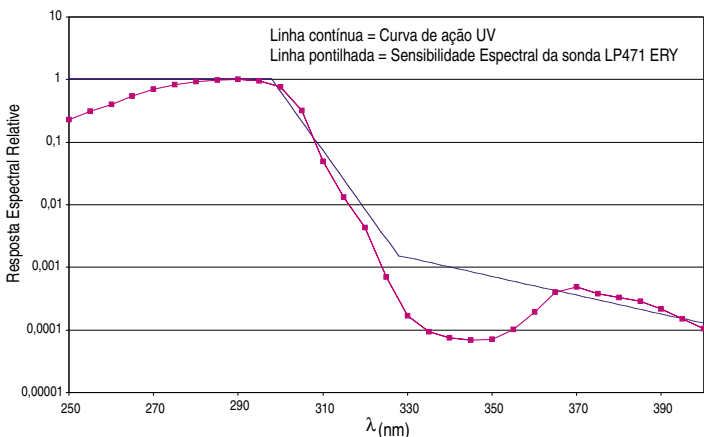
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVC				
Faixa de medição (W/m ²):	0,1·10 ⁻³ ... 999,9·10 ⁻³	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m ²):	0,1·10 ⁻³	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	220nm...280nm (Pico 260nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f ₁ (resposta conforme a lei do coseno):	<6%			
f ₃ (linearidade):	<1%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	±1 dígito			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
Varição após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVC



Sonda de medição LP 471 ERY de IRRADIAÇÃO EFETIVA TOTAL (W/m ²), conforme UV da curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27)				
Faixa de medição (W _{eff} /m ²):	0,1·10 ⁻³ ... 999,9·10 ⁻³	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W _{eff} /m ²):	0,1·10 ⁻³	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	Curva de ação UV para medição de eritema (250nm...400nm)			
Incerteza da calibração:	<15%			
f ₃ (linearidade):	<3%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	±1 dígito			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
Varição após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência:	CEI EN 60335-2-27			

Curvas típicas de resposta: IRRADIAÇÃO EFETIVA TOTAL



A sonda LP 9021 ERY, mede a irradiação efetiva total (W/m²_{eff}), conforme a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27). Um determinado tipo de fotodiôdo e uma combinação de filtros especiais, trazem a resposta espectral mais próxima à curva de ação UV.

Os padrões CEI EN 60335-2-27, estabelecem a máxima dose permissível de 100J/m² para a primeira exposição e uma dose anual de 15000J/m².

A curva típica da resposta espectral de LP 9021 ERY, é mostrada na figura juntamente com a curva de ação UV.

Uma boa concordância entre as duas curvas, permite que o instrumento possa captar medições com consistência, de diferentes tipos de lâmpadas (e filtros), usadas presentemente na calibração de equipamentos.

Cada sonda é individualmente calibrada no laboratório de foto-radiometria da DeltaOhm, por meio de um duplo monocromo. **A calibração é realizada a 290nm por meio de um fotodiôdo de referência calibrado conforme SIT.**

CÓDIGOS PARA PEDIDO

HD2102.1K: O kit é composto pelo instrumento HD2102.1, cabo de conexão para saída serial HD2110CSNM, 4 baterias alcalinas de 1,5V, manual de operação, estojo e software DeltaLog9. **As sondas precisam ser adquiridas separadamente.**

HD2102.2K: O kit é composto pelo instrumento HD2102.2 **datalogger**, cabo de conexão HD2101/USB, 4 baterias alcalinas de 1,5V, manual de operação, estojo e software DeltaLog9. **As sondas precisam ser adquiridas separadamente.**

HD2110CSNM: Cabo de conexão MiniDin de 8 pólos - Sub D fêmea de 9 pólos para RS232C.

HD2101/USB: Cabo de conexão USB 2.0, conector MiniDin de 8 pólos tipo A.

DeltaLog9: Software para ser baixado. Gerenciador de dados no PC. Requisitos: sistemas operacionais Windows 98 até Windows XP.

AF209.60: Fonte externa Estabilizada: 230Vac/9Vdc-300mA.

S'print-BT: Sob encomenda: Impressora térmica portátil de 24 colunas, entrada serial. Largura do papel: 58mm.

Sondas completas com módulo SICRAM

LP 471 PHOT: Sonda fotométrica para medição de **ILUMINICÊNCIA**, completa com módulo SICRAM, resposta espectral conforme padrão de visão fotópica, difusor para correção do coseno. Faixa de medição: 0,01 lux... 200·10³ lux.

LP 471 LUM 2: Sonda fotométrica para medição de **LUMINICÊNCIA**, completa com módulo SICRAM, resposta espectral conforme padrão de visão fotópica, ângulo de visão 2°. Faixa de medição: 0,1 cd/m²...2000·10³ cd/m².

LP 471 PAR: Sonda radiométrica de quantidade, para medição do fluxo de fótons através da faixa de clorofila **PAR** (Radiação fotosinteticamente ativa 400nm...700nm), completa com módulo SICRAM, medição em μmol/m²s, difusor para correção do coseno. Faixa de medição: 0,01μmol/m²s...10·10³μmol/m²s.

LP 471 RAD: Sonda radiométrica para medição da **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 400nm...1050nm, difusor para correção do coseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVA: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 315nm...400nm, pico 360nm, faixa espectral **UVA**, difusor de quartzo para correção do coseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVB: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 280nm...315nm, pico 305nm, faixa espectral **UVB**, difusor de quartzo para correção do coseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVC: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 220nm...280nm, pico 260nm, faixa espectral **UVC**, difusor de quartzo para correção do coseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 ERY: Sonda radiométrica para medição da **IRRADIAÇÃO TOTAL EFETIVA** (W/m²_{eff}), conforme a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27), completa com módulo SICRAM. Faixa espectral: 250 nm...400 nm, difusor de quartzo para correção do coseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W_{eff}/m² ... 2000 W_{eff}/m².

LP BL: Suporte para fixar e nivelar sondas, exceto para LP 9021 LUM6.



FOTO-RADIÔMETRO HD2302.0

O modelo **HD2302.0**, é um instrumento portátil equipado com um display LCD de grandes dimensões. Ele mede **iluminância, luminância, PAR e Irradiação** (atra-vés das regiões dos espectros VIS-NIR, UVA, UVB e UVC ou medição da irradiação efetiva conforme a curva de ação UV).

As sondas são equipadas com o módulo de detecção automático SICRAN: além da detecção, a unidade de 'seleção de medição' também é automática. As definições de fábrica para aferição encontram-se memorizadas dentro dos instrumentos.

As funções 'Max', 'Min' e 'Avg', calculam os valores máximos, mínimos ou médios, respectivamente.

Outras funções, incluem: a medição relativa 'REL', a função 'HOLD' e o desligamento automático, que também pode ser desativado.

Os instrumentos possuem grau de proteção IP67.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO INSTRUMENTO

Instrumento

Dimensões (comprimento x largura x altura)	140x88x38mm
Peso	160g (completo com baterias)
Materiais	ABS
Display	2x4½ - dígitos e símbolos Área visível: 52x42mm

Condições de operação

Temperatura de operação	-5...50°C
Temperatura de armazenamento	-25...65°C
Umidade relativa de trabalho	0...90%UR sem condensação

Grau de proteção IP67

Fonte de energia

Baterias	3 baterias de 1,5V tipo AA
Autonomia	200 horas com baterias alcalinas de 1800mAh

Consumo de energia com o instrumento desligado	20µA
---	------

Maßeinheit

lux - fcd - µmol/m².s - cd/m² - W/m² - µW/cm²

Conexões

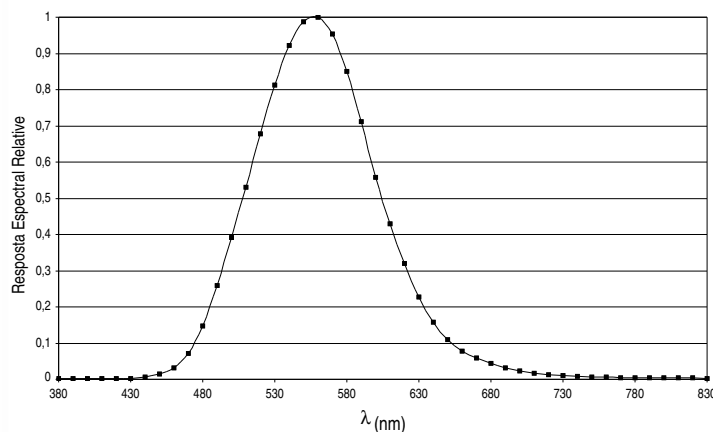
Módulo de entrada para as sondas Conector macho DIN45326 de 8 pólos

Características técnicas de sondas fotométricas e radiométricas completas com módulo SICRAM instaladas no instrumento

Sonda de medição de ILUMINÂNCIA LP 471 PHOT				
Faixa de medição (lux):	0,01...199,99	...1999,9	...19999	...199,99·10³
Resolução (lux):	0,01	0,1	1	0,01·10³
Faixa espectral:	conforme a curva fotópica padrão V(λ)			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0,05%K			
Incerteza de calibração:	<4%			
f'₁ (conforme a resposta fotópica V(λ)):	<8%			
f₂ (resposta conforme a lei de coseno):	<3%			
f₃ (linearidade):	<1%			
f₄ (erro de leitura do instrumento):	<0,5%			
f₅ (fadiga):	<0,5%			
Classe	C			
Varição após um 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência	CIE n°69 - UNI 11142			

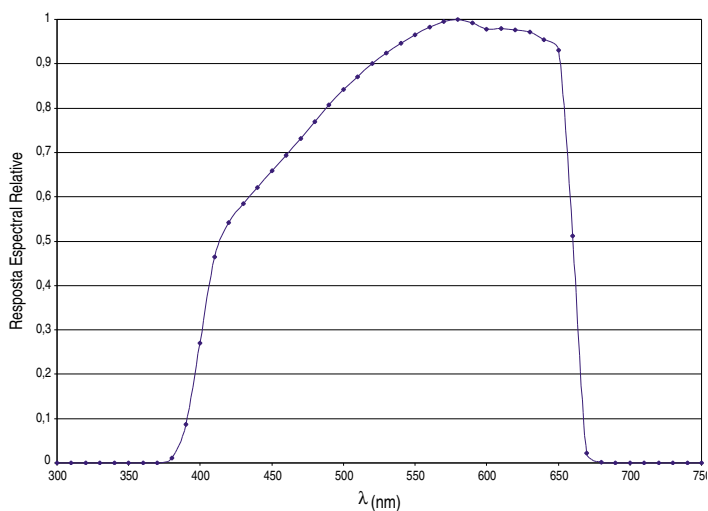
Sonda de medição de LUMINÂNCIA LP 471 LUM 2				
Faixa de medição (cd/m²):	0,1...1999,9	...19999	...199,99·10³	...1999,9·10³
Resolução (cd/m²):	0,1	1	0,01·10³	0,1·10³
Ângulo ótico:	2°			
α (coeficiente de temp.) f6 (T)	<0,05%K			
Faixa espectral:	conforme a curva fotópica padrão V(λ)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f'₁ (conforme a resposta fotópica V(λ)):	<8%			
f₃ (linearidade):	<1%			
f₄ (erro de leitura do instrumento):	<0,5%			
f₅ (fadiga):	<0,5%			
Classe	C			
Varição após 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência	CIE n°69 - UNI 11142			

Curva típica de resposta: ILUMINÂNCIA



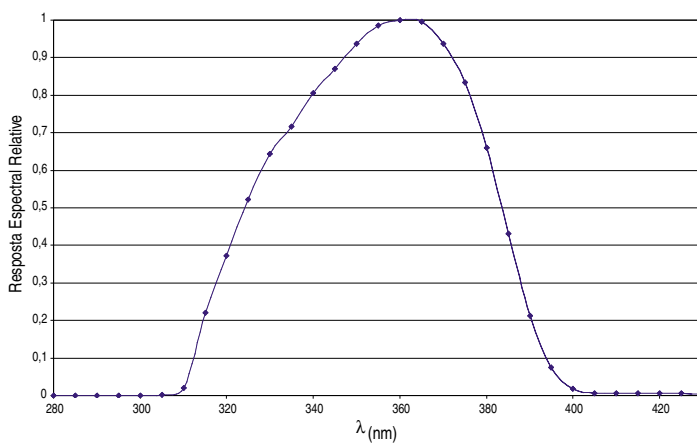
Sonda radiométrica de quantidade para a medição do fluxo de fótons através da faixa de clorofila PAR LP 471 PAR			
Faixa de medição ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$):	0,01... 199,99	200,0...1999,9	2000...10000
Resolução ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$):	0,01	0,1	1
Faixa espectral:	400nm...700nm		
Incerteza de calibração:	<5%		
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%		
f_3 (linearidade):	<1%		
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito		
f_5 (fadiga):	<0,5%		
Varição após 1 ano:	<1%		
Temperatura de operação:	0...50°C		

Curva típica de resposta: PAR



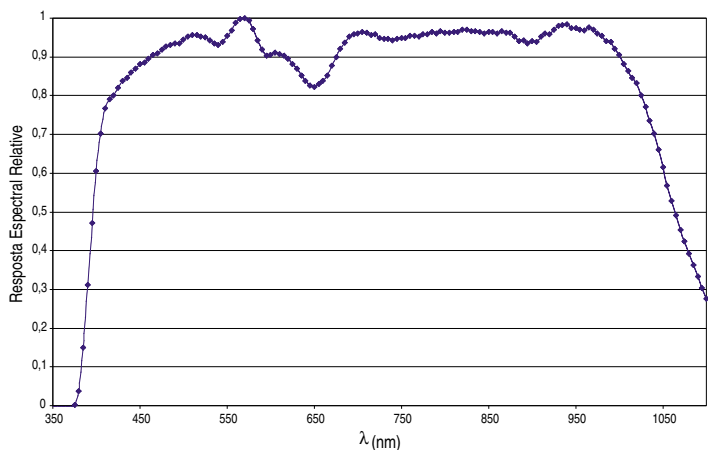
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVA				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	315nm...400nm (Pico 360nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<1%			
f_4 (erro de medição do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Varição após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVA



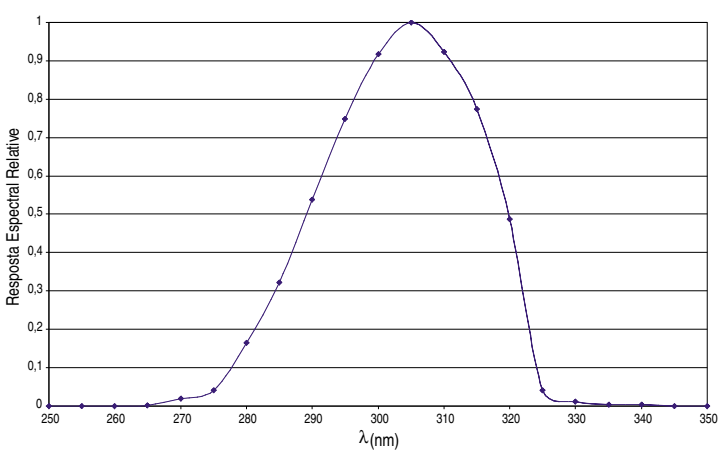
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 RAD				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	400nm...1050nm			
Incerteza da calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<1%			
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Varição após 1 ano:	<1%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: RAD



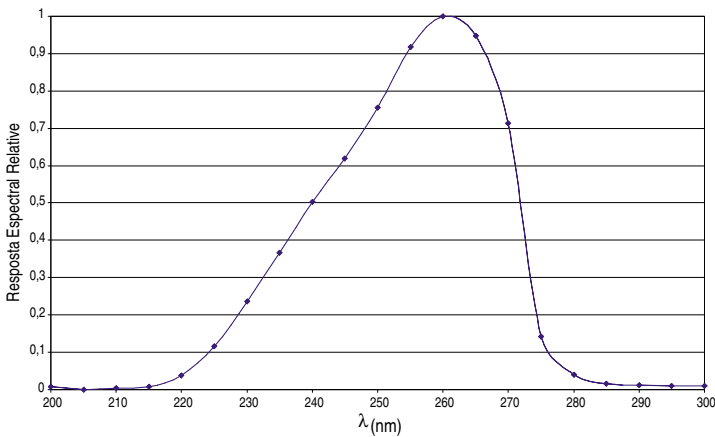
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVB				
Faixa de medição (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$... $999,9 \cdot 10^{-3}$	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	280nm...315nm (Pico 305nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f'_1 (resposta conforme a lei de cosseno):	<6%			
f_3 (linearidade):	<2%			
f_4 (erro de leitura do instrumento):	± 1 dígito			
f_5 (fadiga):	<0,5%			
Varição após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVB



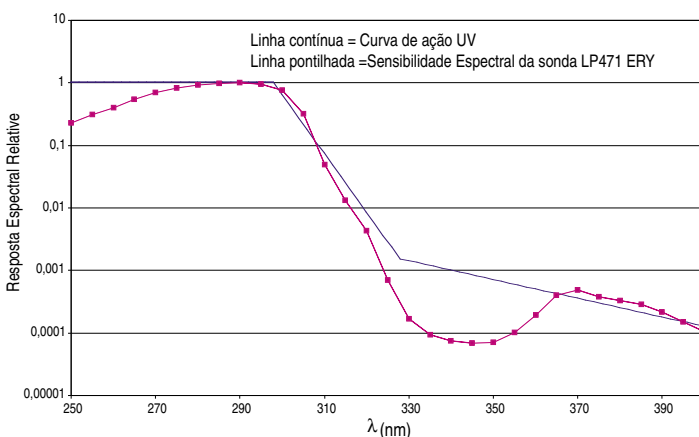
Sonda de medição de IRRADIAÇÃO LP 471 UVC				
Faixa de medição (W/m^2):	0,1·10 ⁻³ ... 999,9·10 ⁻³	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W/m^2):	0,1·10 ⁻³	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	220nm...280nm (Pico 260nm)			
Incerteza de calibração:	<5%			
f ₁ (resposta conforme a lei do cosseno):	<6%			
f ₃ (linearidade):	<1%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	±1 dígito			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
Variação após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			

Curva típica de resposta: UVC



Sonda de medição LP 471ERY de IRRADIAÇÃO EFETIVA TOTAL (W/m^2), conforme UV da curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27)				
Faixa de medição (W_{eff}/m^2):	0,1·10 ⁻³ ... 999,9·10 ⁻³	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1999,9
Resolução (W_{eff}/m^2):	0,1·10 ⁻³	0,001	0,01	0,1
Faixa espectral:	Curva de ação UV para medição de eritema (250nm...400nm)			
Incerteza da calibração:	<15%			
f ₃ (linearidade):	<3%			
f ₄ (erro de leitura do instrumento):	±1 dígito			
f ₅ (fadiga):	<0,5%			
Variação após 1 ano:	<2%			
Temperatura de operação:	0...50°C			
Padrões de referência:	CEI EN 60335-2-27			

Curvas típicas de resposta



A sonda LP 9021 ERY, mede a irradiação efetiva total (W/m^2_{eff}), conforme a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27). Um determinado tipo de fotodiôdo e uma combinação de filtros especiais, trazem a resposta espectral mais próxima à curva de ação UV.

Os padrões CEI EN 60335-2-27, estabelecem a máxima dose permissível de 100J/m² para a primeira exposição e uma dose anual de 15000J/m².

A curva típica da resposta espectral de LP 9021 ERY, é mostrada na figura juntamente com a curva de ação UV.

Uma boa concordância entre as duas curvas, permite que o instrumento possa captar medições com consistência, de diferentes tipos de lâmpadas (e filtros), usadas presentemente na calibração de equipamentos.

Cada sonda é individualmente calibrada no laboratório de foto-radiometria da DeltaOhm, por meio de um duplo monocromo. **A calibração é realizada a 290nm por meio de um fotodiôdo de referência calibrado conforme SIT.**

CÓDIGOS PARA PEDIDO

HD2302.0K: O kit é composto pelo instrumento HD2302.0, 3 baterias alcalinas de 1,5V, manual de operação e estojo. **As sondas precisam ser adquiridas separadamente.**

Sondas completas com módulo SICRAM

LP 471 PHOT: Sonda fotométrica para medição de **ILUMINÂNCIA**, completa com módulo SICRAM, resposta espectral conforme padrão de visão fotópica, difusor para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,01 lux... 200·10³ lux.

LP 471 LUM 2: Sonda fotométrica para medição de **LUMINÂNCIA**, completa com módulo SICRAM, resposta espectral conforme padrão de visão fotópica, ângulo de visão 2°. Faixa de medição: 0,1 cd/m²...2000·10³ cd/m².

LP 471 PAR: Sonda radiométrica de quantidade, para medição do fluxo de fótons através da faixa de clorofila **PAR** (Radiação fotosinteticamente ativa 400nm...700nm), completa com módulo SICRAM, medição em $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, difusor para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,01 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$...10·10³ $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$.

LP 471 RAD: Sonda radiométrica para medição da **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 400nm...1050nm, difusor para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVA: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 315nm...400nm, pico 360nm, faixa espectral **UVA**, difusor de quartzo para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVB: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 280nm...315nm, pico 305nm, faixa espectral **UVB**, difusor de quartzo para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 UVC: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO**, completa com módulo SICRAM; na faixa espectral de 220nm...280nm, pico 260nm, faixa espectral **UVC**, difusor de quartzo para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W/m²...2000 W/m².

LP 471 ERY: Sonda radiométrica para medição da **IRRADIAÇÃO TOTAL EFETIVA** (W/m^2_{eff}), conforme a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27), completa com módulo SICRAM. Faixa espectral: 250 nm...400 nm, difusor de quartzo para correção do cosseno. Faixa de medição: 0,1·10⁻³W_{eff}/m² ... 2000 W_{eff}/m².

LP BL: Suporte para fixar e nivelar sondas, exceto para LP 9021 LUM6.





QUANTUM-FOTO RADIÔMETRO E TERMÔMETRO - DATALOGGER DO 9721

O datalogger **DO 9721** quantum-foto radiômetro foi desenvolvido para a medição de iluminância, irradiação, luminância e temperatura. O instrumento possui duas entradas, A e B, e automaticamente reconhece as sondas conectadas, independente se forem sondas para iluminância, irradiação, luminância ou temperatura, e podem mostrar a diferença entre as duas entradas.

Como as sondas são intercambiáveis, é possível selecionar a combinação mais apropriada para todas as aplicações sem que o instrumento seja recalibrado.

O **DO 9721** é capaz de fazer medições de iluminância nas unidades lux e fcd (vela-pé), medições de irradiação em W/m², em µW/cm² e em µmol/m²s, medições de luminância em cd/m² e medições de temperatura em °C ou °F.

A função Data Logger do instrumento, permite o armazenamento de até 30.000 leituras. O intervalo de amostragem pode ser variável entre 1 segundo e 12 horas. Os dados adquiridos podem ser posteriormente transferidos para um PC ou uma impressora através de um cabo serial RS232C opticamente isolado. Para cada valor armazenado a data e o horário da aquisição são indicados, cada bloco de aquisição é finalizado com um relatório que fornece os valores máximos, mínimos e médios. Através da função saída serial é possível obter instantaneamente os valores medidos pelo instrumento na saída do cabo serial RS232C para enviá-los à uma impressora ou um computador. O desempenho do instrumento é enriquecido com outras funções, tais como: HOLD (que congela o display), REL (para a tomada de medições relativas), RECORD (para armazenar os valores máximos, mínimos e médios) e Q (integração do tempo das medições com alarme de valor mínimo atingido). O instrumento é apropriado para uma grande variedade de aplicações tanto no campo como laboratório devido a sua grande versatilidade e sua capacidade de armazenamento.

DADOS TÉCNICOS DO INSTRUMENTO

Entradas / tipo de medição 2:	fotométrico / radiométrico ou temperatura
Conector	DIN 45326 8 pólos
Faixa de medição	
Medições fotométricas	0...200.000 lux 0...20.000 fcd 0...2.000.000 cd/m ²
Medições radiométricas	0...2000 W/m ² 0...200.000 µW/cm ² 0...200.000 µmol/m ² s
Energia Q	depende da unidade de medição ativa
Tempo de integração	19 horas, 59 minutos, 59 segundos
No. de conversões por segundo	2
Temperatura de trabalho	-5...+50°C
Umidade relativa de trabalho	0...90% R.H. (sem condensação)
Saída serial	RS232C 300...19200 baud (isolado galvanicamente)
Display	LCD duplo 12,5 mm
Funções	Desligamento automático / Faixa automática / Hold / Record / Máximo / Mínimo / Média / Relativa / A-B / Energia
Memória	512kB (FLASH) corresponde à 30.000 medições
Alimentação	Bateria alcalina 9V dc
Autonomia	Aprox. 30 horas (uso contínuo)
Peso / dimensões	320 gr. / 215x73x38 mm

CONEXÃO DA Sonda





O instrumento **DO 9721** possui dois conectores circulares DIN 45326 de 8 pólos (A e B) que permitem a conexão de sondas de medição de temperatura Delta Ohm, tipo TP 870 e sondas para medição de intensidade fotométrica e radiométrica, tipo LP 9021. O modelo da sonda precisa ser selecionado para atender uma aplicação específica. Vide a sessão acessórios.

Tipo de Sondas	Faixa de medição	Faixa Espectral	Incerteza de Calibração	Incerteza f ₂
LP 9021 PHOT	0.1÷200000 LUX	CIE N°69, Classe C	<4%	<3%
LP 9021 RAD	1 mW/m ² ÷2000 W/m ²	450÷950 nm	<5%	<6%
LP 9021 PAR	0.1 µmol/m ² s÷20000 µmol/m ² s	400÷700 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVA	1 mW/m ² ÷2000 W/m ²	315÷400 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVB	1 mW/m ² ÷2000 W/m ²	280÷315 nm	<5%	<6%
LP 9021 UVC	1 mW/m ² ÷2000 W/m ²	200÷280 nm	<5%	<6%
LP 9021 LUM6	1÷2 x 10 ⁶ cd/m ²	CIE N°69, Classe C	<5%	===
LP 9021 ERY	0.1·10 ⁻³ W _{eff} /m ² ÷2000 W _{eff} /m ²	250 nm÷400 nm	<15%	===

PRECISÃO DO INSTRUMENTO

	à 25°C +/-	de -5°C até 50°C +/-	Faixa de medição
Precisão básica do instrumento	0.1% + 1 dígito	0.2% + 1 dígito	
Temperatura medida no instrumento + sonda	0.6°C 0.4°C 2°C	0.6°C + 0.01°C/°C 0.4°C + 0.01°C/°C 2°C + 0.01°C/°C	200 ... -50°C 50 ... +200°C +200 ... +650°C

SONDAS DE TEMPERATURA

CÓDIGO	Descrição		τ Sec.	Temp/°C
TP 870	Sonda de Imersão Ø 3 x 230 mm		3ª A	-50/+400
TP 870/P	Sonda de Penetração Ø 4 x 150 mm		3ª A	-50/+400
TP 870/C	Sonda de Superfície Ø 4 x 230 mm		12ª C	-50/+400
TP 870/A	Sonda de Ar Ø 4 x 230 mm		3ª B	-50/+250

A) Constante de Tempo na água à 100°C / B) Constante de Tempo observada na superfície do metal à 200°C / C) Constante de Tempo no Ar à 100°C
Nota: A Constante de Tempo, é o tempo necessário para responder à mudanças de temperatura em 63%.



LP 9021 PHOT



LP 9021 LUM6



LP 9021 PAR



LP 9021 RAD



LP 9021 UVA



LP 9021 UVB



LP 9021 UVC



LP BL

CÓDIGOS PARA PEDIDO

DO 9721K: Kit básico de transporte diplomático, instrumento, cabo de conexão serial CP RS232C, bateria de 9V.

LP 9021 PHOT: Sonda fotométrica para medição da **ILUMINICÊNCIA** da luz, filtro fotópico em conformidade com CIE, difusor para correção de coseno.

LP 9021 RAD: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO** de fontes de luz artificial e irradiação do sol.

LP 9021 PAR: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO** na região da radiação PAR (Radiação Fotosintética Ativa); trabalha na área do processo da clorofila seguindo uma curva de resposta específica.

LP 9021 UVA: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO** na região ultravioleta. Próprio para medição da radiação na região ultravioleta **A**.

LP 9021 UVB: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO** na região ultravioleta. Próprio para medição da radiação na região ultravioleta **B**.

LP 9021 UVC: Sonda radiométrica para medição de **IRRADIAÇÃO** na região ultravioleta. Próprio para medição da radiação na região ultravioleta **C**.

LP 9021 LUM6: Sonda para medição de **LUMINICÊNCIA**, faixa de medição de 1 a 1999×10^3 velas/ m². Ângulo de medição 6°. Filtro CIE para correção da resposta conforme o olho humano.

LP 9021 ERY: Sonda radiométrica para **IRRADIAÇÃO EFETIVA TOTAL** (W_{eff}/m²), Conforme a curva de ação UV (CEI EN 60335-2-27), completa com módulo SICRAM. Faixa espectral: 250 nm...400 nm, difusor de quartzo para correção do coseno, faixa de medição: $0,1 \cdot 10^{-3} W_{\text{eff}} / m^2 \dots 2000 W_{\text{eff}} / m^2$.

LP BL: Suporte para fixar e nivelar sondas, exceto para LP 9021 LUM6.

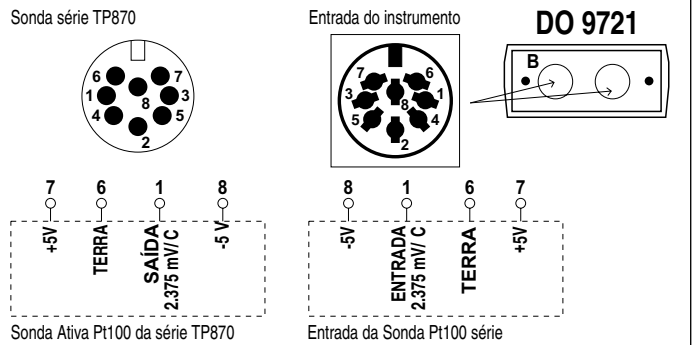
TP 870: Sonda de imersão para temperatura, sensor Pt100, diâm. 3x230 mm, faixa de medição -50...+400°C.

TP 870/C: Sonda de contato para temperatura, sensor Pt100, diâm. 4x230 mm, faixa de medição -50...+400°C.

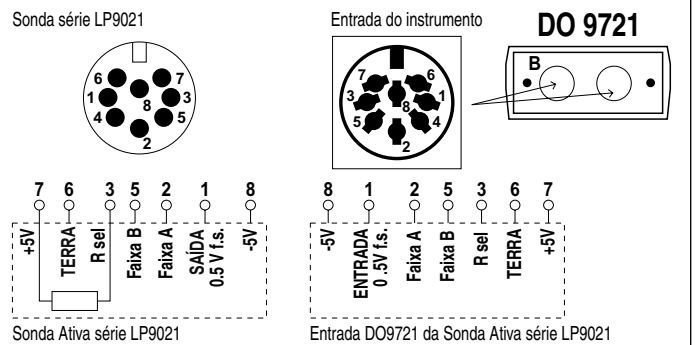
TP 870/P: Sonda de penetração para temperatura, sensor Pt100, diâm. 4x150 mm, faixa de medição -50...+400°C.

TP 870/A: Sonda de ar para temperatura, sensor Pt100, diâm. 4x230 mm, faixa de medição -50...+250°C.

A) Ampliação da Sonda de Temperatura Pt100 com elemento sensível de platina



B) Sondas para medição fotométrica e radiométrica





- 1 Entrada A, conector DIN 45326 8 pólos.
- 2 Símbolo HOLD, a medição refere-se ao momento em que a tecla HOLD foi pressionada.
- 3 Símbolo Battery: pisca durante a função RECORD, fica acessa quando a bateria está ficando sem carga.
- 4 Símbolo REL, indica que o instrumento está fazendo uma medição relativa.
- 5 Saída serial/Memória. Símbolo fixo: o instrumento está armazenando dados. Símbolo piscando: a saída serial está ativada.
- 6 Símbolo MED: o display mostra os valores médios encontrados durante a função RCD.
- 7 Q: o instrumento está na função Q-energy, pisca quando atinge o limite.
- 8 Time: o display indica o tempo de integração, quando pisca, significa que atingiu o tempo programado para a integração.
- 9 Lux: o led indica que a medição é em lux.
- 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$: o led indica que a medição é em $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- 11 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$: o led indica que a medição é em $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$.
- 12 Tecla REL: mostra a diferença entre o valor atual e o valor armazenado quando a tecla REL foi pressionada.
- 13 Tecla HOLD para interromper a leitura.
- 14 Tecla Unit A: para selecionar a unidade de medição para a Entrada A, dependendo da sonda conectada. Quando posicionada no modo P0, define os limites de tempo e Q-energy para a Entrada A.
- 15 Saída Serial: ativa a transmissão de dados na saída serial RS232C.
- 16 ▲ (Memory clear): aumenta o parâmetro no modo de programação, quando pressionada, apaga a memória "RCD", quando pressionada juntamente com P1, apaga a memória permanente.
- 17 Tecla PROG: ativa os programas P0... P1... P... das diferentes funções do instrumento.
- 18 Conector para RS232C (SUB D macho 9 pólos).
- 19 Entrada B, conector DIN 45326 8 pólos.
- 20 Símbolo 10^3 : indica o fator de multiplicação 10^3 para o respectivo canal.
- 21 Símbolos A e B: para as magnitudes Q e T, indica o canal selecionado.
- 22 A-B: A parte inferior do display mostra a diferença entre A e B. A parte superior do display mostra A.
- 23 Símbolo MIN: O display mostra os valores mínimos encontrados durante a função RCD.
- 24 Símbolo MAX: O display mostra os valores máximos encontrados durante a função RCD.
- 25 °C: o led indica que a medição de temperatura é em graus centígrados.
- 26 °F: o led indica que a medição de temperatura é em graus Fahrenheit.
- 27 fcd: o led indica que a medição é em fcd (vela-pé).
- 28 W/m^2 : o led indica que a medição é em W/m^2 .
- 29 cd/m^2 : o led indica que a medição é em cd/m^2 .
- 30 Tecla On/Off: Liga/Desliga.
- 31 Tecla Unidade B: para selecionar a unidade de medição para a Entrada B, dependendo da sonda conectada. Quando selecionada no modo P0, define os limites de tempo e Q-energy para a Entrada B.
- 32 Tecla A-B: mostra a diferença entre as entradas.
- 33 Tecla Data Call (Max-Min-Med-Q-Time): mostra no display os valores máximos, médios, mínimos, Q e tempo para cada entrada.
- 34 ▼ (RCD): inicia e interrompe a função RECORD, no modo de programação, diminui o parâmetro mostrado.
- 35 Tecla ENTER: inicia e interrompe o armazenamento de dados, confirma os parâmetros definidos durante a programação.

