



SONDA FOTOMÉTRICA LP PHOT 02 SONDA RADIOMÉTRICA LP UVA 02

LP PHOT 02

Sonda LP PHOT 02 que mede iluminância (lux), definida como a razão entre o fluxo luminoso (lumen) que passa através de uma superfície e a área da superfície (m^2).

A curva de resposta espectral da sonda fotométrica é similar à curva do olho humano, conhecida como curva fotópica padrão $V(\lambda)$. A diferença em resposta espectral entre LP PHOT 01 e a curva fotópica padrão $V(\lambda)$ é calculada por meio do erro f_1^i .

Foi desenvolvido para instalação externa por longo tempo. A sonda de medição fotométrica projetada para leituras externas, é basicamente usada para tomar medições de tempo e clima com luz diurna.

2 Princípio de trabalho

A sonda LP PHOT 02 tem por base um sensor de estado sólido, cuja resposta espectral foi corrigida através de filtros para adaptá-la à resposta do olho humano. A curva de resposta espectral típica é mostrada na figura.1.

A sonda LP PHOT 02 é fornecida com uma cúpula de vidro transparente diâmetro 50 mm, para proteger o sensor contra danos atmosféricos.

A resposta corrigida do cosseno foi obtida através tanto do difusor PTFE quanto pelas formas específicas do alojamento. O desvio entre a resposta teórica e a real, é mostrada na figura

A resposta de cosseno da LP PHOT 02 permite o uso mesmo quando a elevação do sol é baixa.

Instalação e montagem da sonda LP PHOT 02 para medições de radiação global:

Antes de instalar o medidor de lux, o cartucho de sílica-gel cartridge deve ser preenchido. Os cristais de sílica-gel absorvem a umidade na câmara da cúpula e em condições climáticas particulares, previne a condensação formada na parede interna, com uma consequente alteração nas medições.

Não umedecer ou tocar o instrumento com as mãos durante o preenchimento do cartucho de sílica-gel. Seguir as instruções abaixo em um ambiente seco:

- 1 Desapertar os tres parafusos que fixam o disco branco sombreado
- 2 Desrosquear o cartucho de sílica-gel usando uma moeda
- 3 Remover a tampa perfurada do cartucho
- 4 Abrir o sachet de sílica-gel (fornecido com a sonda)
- 5 Preencher o cartucho com cristais de sílica-gel

- 6 Fechar o cartucho com sua própria tampa, e verificar o O-Ring de selamento está na posição correta.
- 7 Rosquear o cartucho na sonda usando uma moeda
- 8 Certifique-se de que o cartucho está rosqueado com aperto suficiente (senão os cristais de sílica-gel vão durar pouco tempo)
- 9 Posicionar o vidro e fixar com os parafusos
- 10 A sonda fotométrica está pronta para uso.

A fig.3 mostra as operações necessária para preencher o cartucho com os cristais de sílica-gel

- Para permitir a limpeza externa cúpula regularmente e a realização da manutenção do instrumento, o LP PHOT 02 deve ser montado em locais de fácil acesso. Ao mesmo tempo, você deve checar se nenhum edifício, árvore, ou qualquer outro obstáculo excede o plano horizontal onde a sonda foi montada. No caso disso não ser possível, você deve achar um local onde os obstáculos não escedam 5 graus de elevação sobre o caminho seguido pelo sol do nascer até o poente.
- A sonda deve ser localizada longe de qualquer obstáculo que possa refletir a luz do sol (ou qualquer sombra) sobre a sonda.
- Para um correto posicionamento horizontal, o LP PHOT 02 é fornecido com um nível de bolha; o ajuste da inclinação do medidor de lux é feito através de dois parafusos de nivelamento. Use os dois furos de parafuso de diâmetro 6mm-diameter com uma distância interaxial de 65 mm, para montar o instrumento sobre um plano. Para acessar os furos, remover os disco de vidro e recolocá-lo após a montagem (veja fig. 4).
- o kit de montagem LP S1 é fornecido sob pedido como acessório, e permite uma montagem fácil da sonda sobre um mastro. O diâmetro máximo do mastro não deve exceder 50 mm. O operador vai checar se a altura do mastro não está excedendo o plano da sonda, para evitar erros de medição devidos a qualquer reflexão ou sombra do próprio mastro. Para fixar a sonda no braço de montagem, remover o disco de vidro despaertando os parafusos, então fixar a sonda ao suporte e montar o disco de vidro novamente.
- A sonda deve ser termicamente isolada do braço de montagem, e o contato elétrico com o solo deve ser feito corretamente.

Conexões elétricas e requisitos para dispositivos de leituras eletrônicas

- a sonda LP PHOT 02 não requer qualquer fornecimento de energia.
- a LP PHOT 02 é fornecida completa com conector fêmea volátil:

cabos de montagem resistentes a UV, estão disponíveis com comprimento padrão 5m e 10m.

- Também disponíveis: conversores e amplificadores de sinal com saída de corrente 4...20mA ou de tensão 0...1V, 0...5V and 0...10V.
- A LP PHOT 02 é fornecida sob pedido com um cabo PTFE, resistente UV, blindagem trançada e 2 fios. O código de cores é o seguinte:
 - preto → blindagem trançada
 - vermelho → (+) polo positivo do sinal gerado pelo detetor
 - azul → (-) polo negativo do sinal gerado pelo detetor (em contato com o alojamento)

Fig.6 mostra o diagrama de fiação:

- A LP PHOT 02 tem que ser conectada a um milivoltímetro ou a um sistema de aquisição de dados com impedância de entrada maior do que 100kΩ.

Manutenção:

Para garantir a precisão e a exatidão das medições, a cúpula externa deve ser sempre mantida limpa; quanto mais limpo você manter a cúpula, maior será a precisão das medições. A lavagem pode ser feita com água e papel de lente padrão; em caso de não funcionar, usar álcool puro etílico. Depois de usar álcool, a redoma deve ser lavada somente com água. Quedas e altas repentinas na temperatura durante o dia e a noite, podem causar condensação na cúpula do medidor de lux; neste caso a leitura realizada é altamente super estimada. Para reduzir a compensação, a sonda é fornecida com um cartucho contendo material desidratante, tal como Silica-gel. A eficiência da sílica-gel diminui com o tempo enquanto absorvendo a umidade. Os cristais de sílica-gel ativos são de cor amarela enquanto que se tornam azuis ao perder força gradualmente. Para repor os cristais, veja as instruções. A sílica-gel geralmente dura de 2 a 6 meses, dependendo das condições climáticas que você tem e de onde a sonda trabalha.

Calibração e medição:

A sensibilidade da sonda fotométrica, indicada como um S (ou fator de calibração), permite determinar a iluminância medindo um sinal em Volts na extremidade da sonda.

O fator S é medido em V/klux.

- Uma vez que a diferença de potencial (DDP) foi medida na extremidade do sensor, a iluminância E_e a iluminância é obtida através da seguinte fórmula:

$$E_e = DDP/S$$

Onde;

E_e : indica a iluminância expressa em klux,

DDP: indica a diferença de potencial expressa em mV e medida por um voltímetro,

S: indica o fator de calibração expresso em mV/klux e mostrado na etiqueta da sonda (o fator de calibração ainda é mencionado no relatório de calibração).

Cada sonda fotométrica é calibrada de fábrica e tem seu próprio fator de calibração. A calibração é realizada usando uma fonte luminosa A, como indicado na publicação CIE N° 69 Métodos de caracterização dos medidores de iluminância e medidores de luminância: Desempenho, características e especificações, 1987. A calibração é realizada por comparação com um medidor de lux de referência, designado pelo Laboratório Metrológico da Delta Ohm.

Para obter o melhor desempenho da LP PHOT 02, recomendamos checar a calibração anualmente.

Especificações técnicas:

Sensibilidade típica:	0,5 ÷ 2,0 mV/klux
Tempo de resposta:	<0.5 sec (95%)
Impedância:	0.5 ÷ 1 KΩ
Range de medição:	0-200 klux
ângulo de vista:	2π sr
Range espectral:	Curva fotópica padrão
Temperatura de operação:	-40 °C ÷ 80 °C
Erro f _i :	<9 %
Erro resposta/direcional do cosseno:	< 8 % (entre 0° e 80°)
Instabilidade de longo prazo (1 year):	< ±3 %

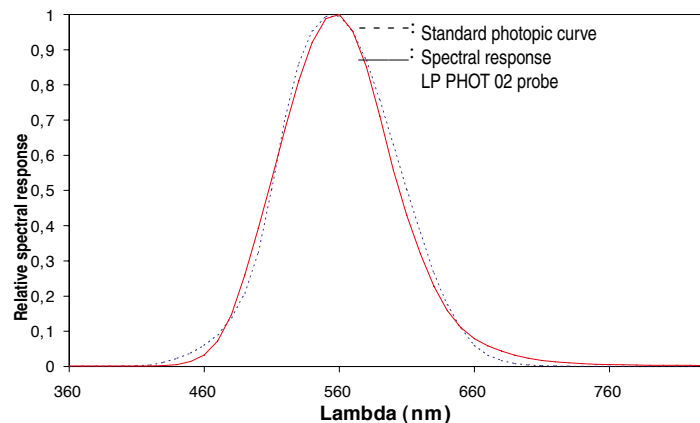


Fig. 1

Nenhuma linearidade:	<1 %
Resposta da temperatura:	< 0.1%/°C
Peso:	0.90 Kg
Dimensões:	fig. 4

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP PHOT 02: Sonda fotométrica completa com disco sombreado, sachet desidratado com cristais de sílica-gel, 2 cartuchos de sílica-gel, nível de bolha, Conector volante de 4 polos e um Relatório de Calibração. Cabo de conexão **deve ser pedido em separado**.

LP S1: Kit de montagem: braço suporte para fixação do radiômetro LP PHOT 02 our LP UVA 02 a um mastro, incluindo prendedores e parafusos niveladores.

LP SP1: Disco sombreado resistente a UV. BASF LURAN S777K.

LP SG: Sachet desidratante com cristais de sílica-gel, completo com O-ring interno e tampa.

LP G: Pacote de 5 cartuchos de cristais de sílica-gel.

CP AA 1.5: Conector volante de 4-polos, completo com cabo resistente UV, L=5m. Para os instrumentos LP PYRA 02-03-12 e LP Phot 02 - LP UVA 02.

CP AA 1.10: Conector volante de 4-polos, completo com cabo resistente UV, L=10m. Para os instrumentos LP PYRA 02-03-12 e LP Phot 02 - LP UVA 02.

HD 978TR3: Amplificador de sinal de conversor com 4÷20mA (20÷4mA). Range de medição da entrada -10...+60mVdc. Configuração padrão 0÷20mVdc. Range de medição mínimo 2mVdc. Configurável com HD778 TCAL

HD 978TR4: Amplificador de sinal de conversor com 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Range de medição da entrada -10...+60mVdc. Configuração padrão 0÷20mVdc. Range de medição mínimo 2mVdc Configurável com HD778 TCAL

HD 778 TCAL: Gerador de tensão no range -60mV...+60mV, regulado por PC através da porta serial RS232C, software DELTALOG-7 para ajuste dos transmissores termopar K, J, T, N e conversores HD 978TR3, HD 978TR4.

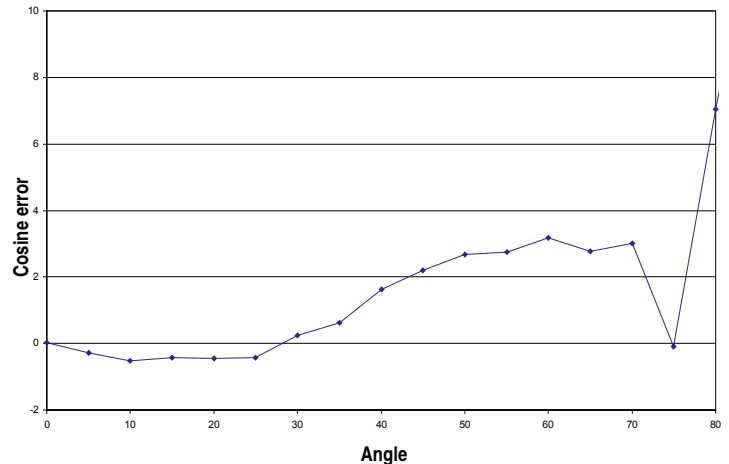


Fig. 2

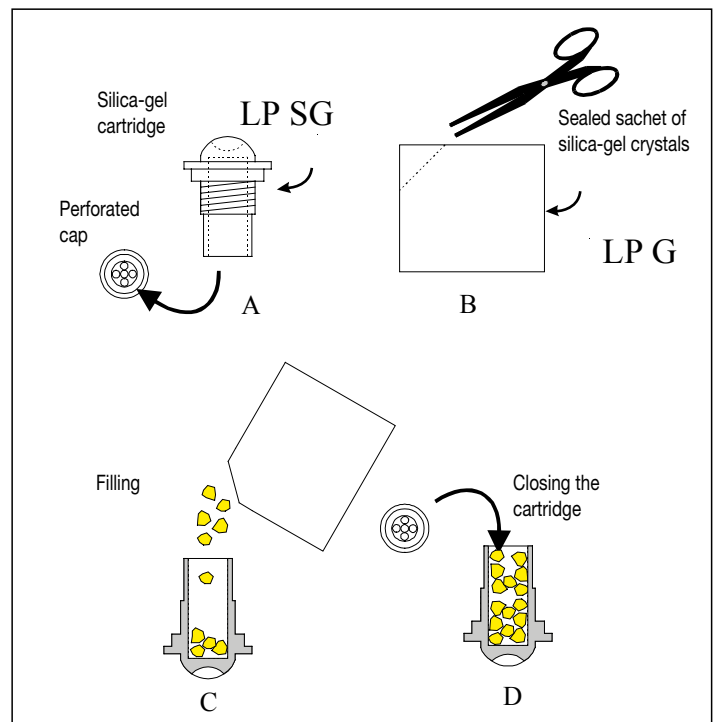


Fig. 3

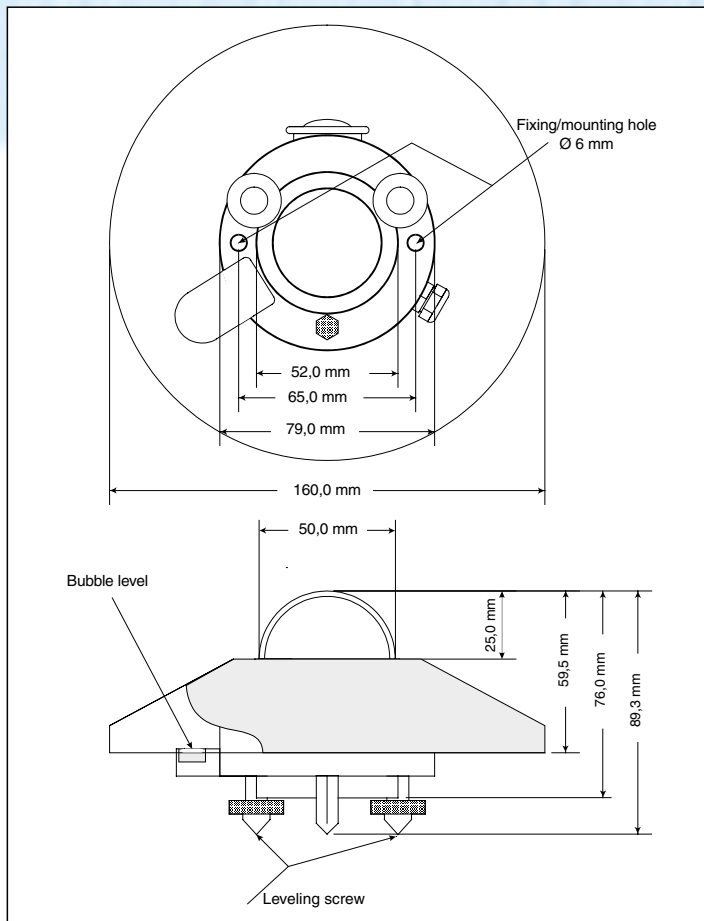


Fig. 4

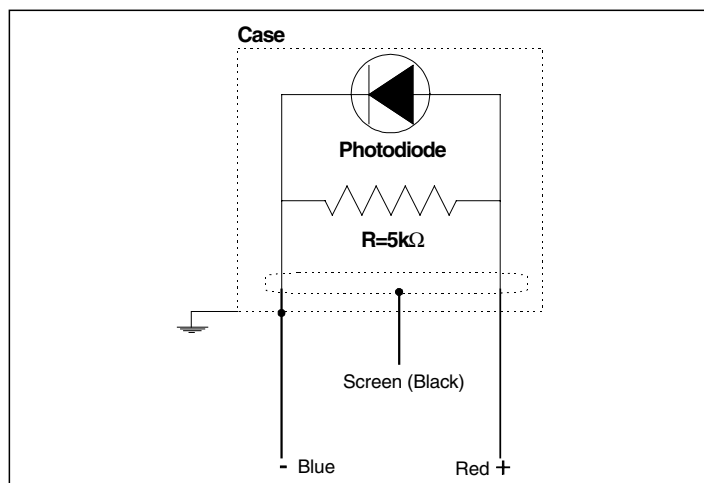
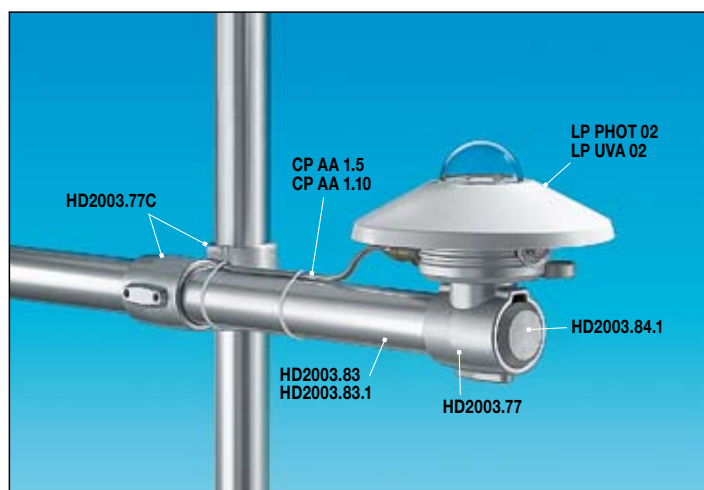


Fig. 5



LP PHOT 02 - LP UVA 02



LP PHOT 02 LP UVA 02

LP UVA 02

Os radiômetros LP UVA 02 medem a irradiância de faixa larga de sintonia UVA numa superfície plana (Watt/ m²). Irradiância medida é o resultado da soma da irradiância solar direta e da irradiância difusa. O radiômetro pode medir a irradiância UVA irradiance também em uma sala fechada.

Princípio de funcionamento

O radiômetro LP UVA 02 tem por base um sensor de estado sólido, a ligação espectral com a curva desejada é obtida usando filtro especial. A resposta espectral relativa pe relatada na figura 6. Para proteger o difusor de poeira, o radiômetro LP UVA 02 é equipado com uma cúpula de vidro de 50mm. A baixa resposta do cosseno é obtida com o formato especial do difusor PTFE na figura 7 o erro do cosseno versus o ângulo do incidente é relatado. A boa resposta baixa do LP UVA 02 permite usar o radiômetro a qualquer ângulo zenital do sol.

Instalação e Montagem do Radiômetro para Medição da Radiação Global:

Antes de instalar o radiômetro, preencher o cartucho que contém os cristais de sílica-gel. A sílica gel absorve umidade em uma câmara de cúpula e previne (em condições climáticas particulares) formação de condensação interna nas paredes internas das cúpulas e alterações de medição .

Não tocar os cristais de sílica com suas mãos enquanto preenchendo o cartucho. Seguir as seguintes instruções em um ambiente o mais seco possível:

- 1- Desapertar os tres parafusos que fixam o disco branco sombreado
- 2- Desrosquear o cartucho de sílica gel cartridge usando uma moeda
- 3- Remover a tampa perfurada do cartucho
- 4- Abrir o sachet de sílica-gel (fornecido com o radiômetro))
- 5- Repôr os cristais de sílica gel
- 6- Fechar o cartucho com sua própria tampa, e verificar o O-Ring de selamento está na posição correta.
- 7- Rosquear o cartucho no corpo do radiômetro usando uma moeda
- 8- Certifique-se de que o cartucho está rosqueado com aperto suficiente (senão os cristais de sílica-gel vão durar pouco tempo)
- 9- Posicionar o disco sombreado e fixar com os parafusos
- 10- O radiômetro está pronto para o uso

A figura N.3 mostra as operações necessárias para preencher o cartucho com os cristais de sílica gel.

- O radiômetro LP UVA 02 tem que ser montado num local de pronto acesso para limpeza regular da cúpula e realização da manutenção. Ao mesmo tempo, verificar se nenhum edifício, construção, árvore ou obstrução excede o plano horizontal onde o radiômetro se encontra. Se isso não for possível, selecionar um sítio onde as obstruções não excedam 5 graus de elevação, no caminho seguido pelo sol, entre o mais cedo amanecer e o mais tardar poente. N.B A presença de obstruções na linha horizontal afeta significativamente a medição da irradiância direta.
- O radiômetro deve estar localizado longe de qualquer tipo de obstrução, que possa refletir a luz do sol (ou sombra do sol) sobre o próprio radiômetro.
- O radiômetro LP UVA 02 é fornecido com um quadrante de nível para realização de um nivelamento horizontal acurado. O ajuste é feito por meio de dois parafusos niveladores que permitem ajustar a inclinação do radiômetro. Usar os dois furos diâmetro de 6mm e uma distância interaxial de 65mm para montar o instrumento no plano. Remover o disco sombreado para acessar os furos e colocá-lo após a montagem (veja a fig. 4).
- O kit de montagem LP S1 (figura 5), fornecido sob pedido como acessório, permite uma montagem fácil do radiômetro em um mastro. O diâmetro máximo do mastro não deve exceder 50 mm. O operador deve tomar cuidado para que a altura do mastro não exceda o plano do radiômetro para evitar erros de medição causados por qualquer reflexão ou sombra sobre o próprio mastro. Para fixar o radiômetro ao braço de montagem, remover o disco sombreado desapertando os tres parafusos,

fixar o radiômetro, e montar o disco sonbreado branco novamente.

- Sugerimos que o radiômetro seja termicamente isolado dos seus braços de montagem, e checar se o contato elétrico com o solo foi feito adequadamente.

Conexões Elétricas e Requisitos para Dispositivos de Leitura Eletrônicos:

- O radiômetro LP UVA 02 não requer nenhum suprimento de energia.
- O LP UVA 02 é fornecido completo com conector volante de 4 polos:
- O LP UVA 02 é fornecido sob pedido com um cabo PTFE, resistente a UV, blindado (trança) e 2 fios. O código de cores é:
 preto → conectado ao alojamento (tela)
 vermelho → (+) polo positivo do sinal gerado pelo detetor
 azul → (-) polo negativo do sinal gerado pelo detetor (em contato com o alojamento)
 A blindagem é conectada ao alojamento. Diagrama de conexão como mostra a figura 6.
- O LP UVA 02 tem que ser conectado a um milivoltímetro ou a um sistema de aquisição de dados com impedância de entrada > 5MΩ. Tipicamente, o sinal de saída do radiômetro não excede 20 mV. Para melhor utilização das características do radiômetro, o instrumento de leitura deve ter resolução 1μV.

Manutenção:

É importante manter a cúpula externa deve ser sempre mantida limpa para garantir o máximo de precisão nas medições. Consequentemente quanto mais limpo você mantiver a cúpula, maior será a precisão das medições. A lavagem pode ser feita com água e papel de lente padrão; ou, em alguns casos, usar álcool etílico puro. Depois de usar álcool, limpar novamente a cúpula somente com água. Devido à quedas e altas repentinas na temperatura durante o dia e a noite, podem aparecer condensação na cúpula do radiômetro. Para reduzir a compensação, o radiômetro é fornecido com um cartucho contendo material desidratante, tal como Silica-gel. A eficiência da sílica-gel diminui com o tempo enquanto absorvendo a umidade. Os cristais de sílica-gel ativos são de cor amarela enquanto que se tornam azuis ao perder sua força gradualmente. Para repor os cristais, veja as instruções. A sílica-gel geralmente dura de 2 a 6 meses, dependendo do ambiente onde o radiômetro trabalha.

Calibração e medição:

A sensibilidade do radiômetro **S**, (ou fator de calibração), permite determinar a iluminância medindo um sinal em Volts na extremidade da resistência de curtos-circuitos dos terminais das pontas do fotodiodo. **O fator S é medido em V/klux.**

- Uma vez que a diferença de potencial (DDP) foi medida na extremidade do sensor, o E_e a irradiância é obtida aplicando-se a seguinte fórmula:

$$E_e = DDP/S$$

Onde;

E_e : indica a irradiância expressa em W/m^2 ,

DDP: indica a diferença de potencial expressa em μV e medida por um multímetro,

S: indica o fator de calibração expresso em $\mu V/(W/m^2)$ e mostrado na etiqueta do radiômetro (e mencionado no relatório de calibração).

Pirômetros são calibrados de fábrica um a um e são marcados com o seu próprio fator de calibração.

A calibração é realizada conforme procedimento N° DHLF-E-59. Esse procedimento é usado no centro de calibração SIT N° 124 para a calibração de radiômetro UVA.

A calibração foi realizada pela referência do padrão primário Delta Ohm srl com luz monocromática a 365 nm obtida separando a linha de emissão da lâmpada Xe-Hg com um filtro inferencial. Para obter os melhores desempenhos do LP UVA 02 nós recomendamos fortemente que a calibração seja verificada anualmente.

No momento não existe nenhum acordo internacional para este tipo de radiômetro, de forma que o coeficiente de calibração é independente do procedimento de calibração como relatado no seguinte artigo:

“Fonte de Erro nas Medições de Radiação UV”, T. C. Larason, C. L. Cromer no “Journal of Reaserch of the National Institute of Standards and Technology” - “Jornal de Pesquisa do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia” Vol. 106, Num. 4, 2001. (O artigo se encontra no site livre da NISTís WEB no seguinte endereço : <http://www.nist.gov/jers>).

Especificações técnicas:

Sensibilidade típica:	150 ÷ 350 $\mu V/(W/m^2)$
Tempo de resposta:	<0.5 seg (95%)
Impedância:	5 ÷ 7.5 KΩ
Range de medição:	0-1000 W/m^2
ângulo de vista:	2π sr
Range espectral:	327 nm ÷ 384 nm (1/2) 312 nm ÷ 393 nm (1/10) 305 nm ÷ 400 nm (1/100)
Temperatura de operação:	-40 °C ÷ 80 °C
Resposta do cosseno:	< 8 % (tra 0° e 80°)
Não estabilidade de longo prazo (1 ano):	< ±3 %
Não linearidade:	<1 %
Resposta de temperatura:	< 0.1%/°C
Dimensões:	figura 4
Peso:	0.90 Kg

CÓDIGOS DE PEDIDO

LP UVA 02: Radiômetro completo com disco sombreado, sachet desidrante com cristais de sílica gel, 2 cartuchos de silicagel, nível de quadrante, conector volante de 4-polos e Relatório de Calibração. O cabo de conexão deve ser pedido em separado.

LP S1: Kit de montagem para LP UVA 02: braço suporte para fixação em mastro, incluindo prendedores e parafusos de nivelamento.

LP SP1: disco sombreado de plástico resistente UV (BASF LURAN S777K)

LP SG: Sachet desidratante com cristais de sílica gel, completo com O-ring interno e tampa.

LP G: Pacote de 5 cartuchos de cristais de sílica gel.

CP AA 1.5: Conector volante de 4-polos, completo com cabo resistente UV, L=5m. Para os instrumentos LP PYRA 02-03-12 e LP Phot 02 - LP UVA 02.

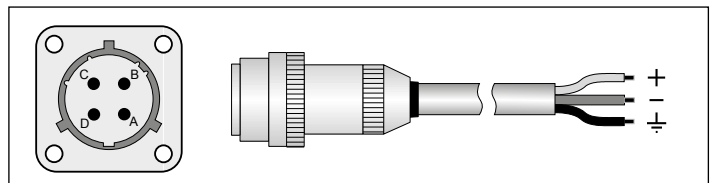
CP AA 1.10: Conector volante 4-polos, completo com cabo resistente UV, L=10m. Para os instrumentos LP PYRA 02-03-12 e LP Phot 02 - LP UVA 02.

HD 978TR3: Amplificador de sinal de conversor configurável com 4÷20mA (20÷4mA). Range de medição da entrada -10 ..+60mVdc. Configuração padrão 0÷20mVdc. Range mínimo de medição 2mVdc. Configurável com HD778 TCAL

HD 978TR4: Amplificador de sinal de conversor configurável com 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Range de medição da entrada -10..+60mVdc. Configuração padrão 0÷20mVdc. Range mínimo de medição 2mVdc Configurável com HD778 TCAL

HD 778 TCAL: Gerador de tensão norange -60mV...+60mV, regulado por PC através de porta serial RS232C, software **DELTA LOG-7** para ajuste dos transmissores termopar K, J, T, N e conversores HD 978TR3, HD 978TR4.

CONNECTION DIAGRAM LP PHOT 02 - LP UVA 02



Connector	Function	Colour
A	Shield (±)	Black
B	Positiv (+)	Red
C	Negativ (-)	Blue

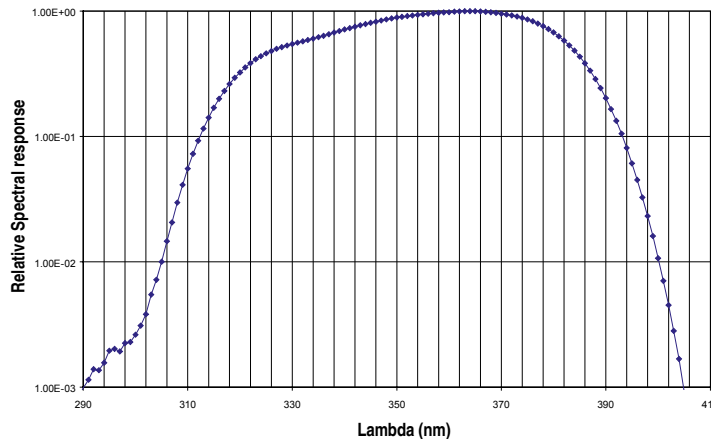


Fig. 6

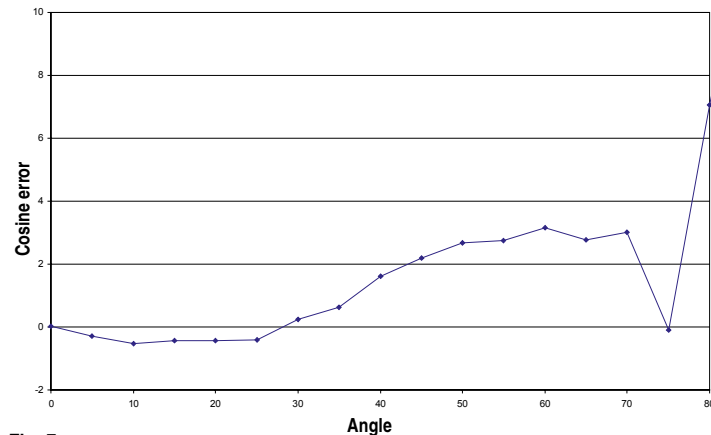


Fig. 7

