MIERNIKI DO POMIARU OŚWIETLENIA, LUMINANCJI, PAR I PROMIENIOWANIA **HD2102.1**, **HD2102.2**

- Współpraca z sondami do pomiaru oświetlenia, luminancji, PAR, promieniowania (UVA, UVB, UVC)
- Zakresy oświetlenia: 0.01...199.99klux
- Zakres luminancji: 0.1...1999.9 x 10^3cd/m^2
- Zakres promieniowania: 0.0001...1999.9W/m^2
- Pamięć do 38 000 pomiarów
- Wyliczanie wartości MIN, MAX i średniej
- Interfejs komunikacyjny RS232C lub USB2.0
- Funkcje: HOLD, REL i auto-wyłączanie
- Stopień ochrony IP66

Opis

HD2102.1 i ***HD2102.2*** są przenośnymi przyrządami wyposażonymi w duży i czytelny wyświetlacz LCD, przeznaczonymi do pomiaru oświetlenia, luminancji, PAR, promieniowania (zgodnie z zakresami spektralnymi VIS-NIR, UVA, UVB i UVC lub pomiar faktycznego promieniowania zgodnie z krzywą UV). Sondy wyposażone są w automatyczne rozpoznawany moduł SICRAM, który umożliwia automatyczne rozpoznanie typu sondy i jednostki mierzonej a także wczytanie danych kalibracji sondy. Oprócz pomiaru przyrządy obliczają dawkę promieniowania na powierzchnię (całkę po czasie) Q(t). Progi wartości naliczanej całki i czas całkowania mogą być ustawiane za pomocą menu. Po przekroczeniu ustawionych progów naliczanie całki w przyrządzie zostaje zatrzymane. **HD2102.2** jest ***dataloggerem***, może zapisać w pamięci do 38,000 próbek, które mogą zostać przeniesione z przyrządu do komputera PC za pomocą portu ***USB2.0***. Za pomocą menu możliwa jest konfiguracja interwału zapisu, drukowania i prędkości transmisji. Wszystkie modele wyposażone są port szeregowy ***RS232C*** umożliwiający przesyłane gromadzonych pomiarów w czasie rzeczywistym do komputera PC lub przenośnej drukarki. Funkcje ***Max***, ***Min*** i ***Avg*** obliczają odpowiednio wartości: maksymalną, minimalną i średnią. Pozostałe funkcje zawarte w przyrządach to: pomiar względny ***REL***, funkcja ***HOLD*** i funkcja automatycznego wyłączania przyrządu. ***Przyrządy posiadają stopień ochrony IP66.***

Charakterystyka techniczna przyrządu

Przyrząd

Wymiary	185x90x40mm (LxWxH)
Waga	470g (z bateriami)
Materiał	ABS, guma
Wyświetlacz	2x4½ cyfry plus symbol Obszar roboczy: 52x42mm

Warunki eksploatacji

Temperatura eksploatacji	-5…50°C
Temperatura przechowywania	-25…65°C
Wilgotność względna pracy	0…90%RH (bez kondensacji)
Stopień ochrony	***IP66***

Zasilanie

Baterie	4 baterie 1.5V typu AA
Czas pracy	200 godzin z bateriami alkaicznymi 1800mAh
Pobór prądu	<20µA (w stanie wyłączenia)
Zasilacz zewnętrzny	12VDC / 1000mA

Mierzone jednostki	*lux - fcd - lux/s - cd/s - W/m2 - µW/cm2 - J/m2 - µJ/cm2 - µmol(m2.s) - µmol/m2 - cd/m2*
Bezpieczeństwo przechowanych danych	Niezależne od stanu baterii

Czas

Data i czas	Zegar czasu rzeczywistego
Dokładność	Max 1min/miesiąc

*Pamięć mierzonych wartości - (tylko model **HD2102.2**)*

Typ	2000 stron po 19 próbek każda
Ilość	Max. 38 000 próbek
Interwał zapisu	1s…3600s (1godzina)

*Interfejs komunikacyjny RS232C (**HD2102.1** i **HD2102.2**)*

Typ	RS232C elektrycznie izolowany
Prędkość transmisji	1200…38400baud
Bit danych	8
Parzystość	None
Bit stopu	1
Kontrola przepływu	Xon/Xoff
Długość przewodu	max 15m
Interwał drukowania	1s…3600s (1godzina)

*Interfejs USB - (tylko model **HD2102.2**)*

Typ	1.1-2.0 elektrycznie izolowany

Podłączenia

Wejście do podłączenia sond	Gniazdo 8- pinowe męskie (DIN45326)
RS232C	8- pinowe MiniDin
USB (HD2102.2)	Mini-USB typu B
Zewn. zasilania (SWD10)	2- pinowe (plus w środku)

Sonda do pomiaru natężenia oświetlenia LP 471 PHOT

Zakres pomiarowy (lux)	0.10...199.99	...1999.9	...1999	...199.99*10^3
Rozdzielczość (lux)	0.01	0.1	1	0.01*10^3
Zakres spektralny	Zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ)			
Klasa	B			
Niepewność kalibracji	<4%			
Błąd zgodności charakterystyki V(λ)	<6%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<3%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu przyrządu	<0.5%			
Współczynnik temperaturowy	<0.05%/K			
Dryft po 1 roku	<1%			
Temperatura pracy	0...50°C			
Normy odniesienia	CIE 69 UNI11142			

Fotometryczna sonda do pomiaru natężenia oświetlenia. Zakres spektralny: zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ), dyfuzor korekty kosinusa. Zakres pomiarowy: 0.01...200 * 10^3 lux. CIE69, UNI11142.

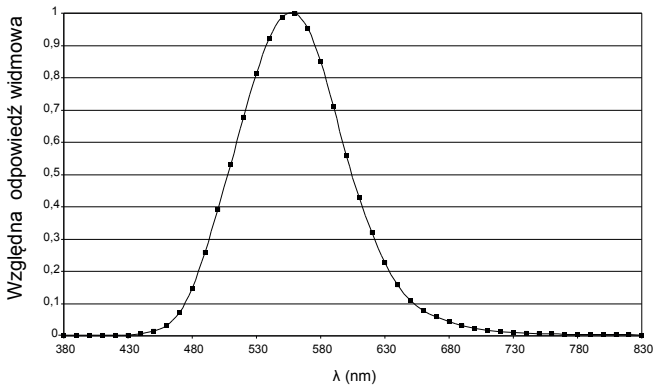
DATA: 07.02.2016

Sonda do pomiaru luminancji LP471LUM2

Zakres pomiarowy (cd/m^2)	0.1...1999.9	...19999	...199.99*10^3	...1999.9*10^3
Rozdzielczość (cd/m^2)	0.1	1	0.01*10^3	0.1*10^3
Kąt optyczny	2°			
Zakres spektralny	Zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ)			
Klasa	C			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd zgodności charakterystyki V(λ)	<8%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	<0.5%			
Współczynnik temp.	<0.05%/K			
Dryft po 1 roku	<1%			
Temperatura pracy	0...50°C			
Normy odniesienia	CIE nr. 69 UNI11142			

Sonda do pomiaru luminancji. Zakres spektralny: zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ), kąt optyczny 2°. Zakres pomiarowy: 1.0...2000*10^3cd/m^2.

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 PHOT i LP 471 LUM2

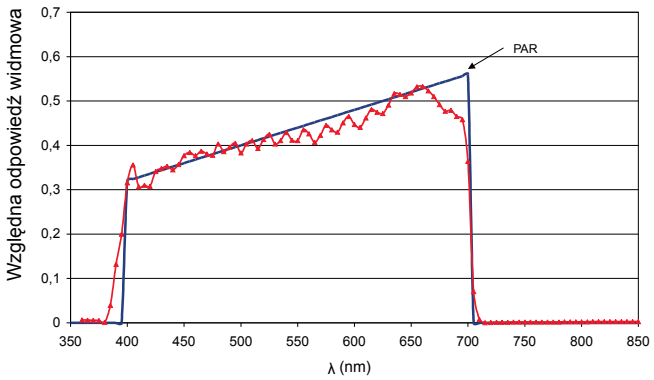


Sonda fitofotometryczna LP471PAR

Zakres pomiarowy (μmol/$m^{-2}s^{-1}$)	0.10...199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Rozdzielczość (μmol/$m^{-2}s^{-1}$)	0.01	0.1	1
Zakres spektralny	400...700nm		
Niepewność kalibracji	<5%		
Błąd charakterystyki kosinusowej	<6%		
Błąd liniowości	<1%		
Błąd odczytu	±1 cyfra		
Dryft po 1 roku	<1%		
Temperatura pracy	0...50°C		

Sonda do pomiaru promieniowania fotosyntetycznie czynnego PAR. Zakres spektralny: 400...700nm. Zakres pomiarowy: 0.10…10*10^3μmol/$m^{-2}s^{-1}$.

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 PAR

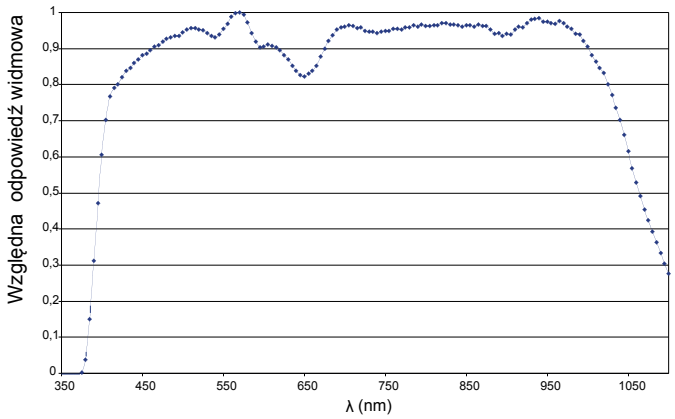


Sonda radiometryczna LP471RAD

Zakres pomiarowy (W/m^2)	1.0*10^{-3} ...999.9*10^{-3}	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.00 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m^2)	0.1*10^{-3}	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	400...1050nm			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<6%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<1%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda do pomiaru promieniowania. Zakres spektralny: 400...1050nm. Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3}…2000 W/m^2.

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 RAD

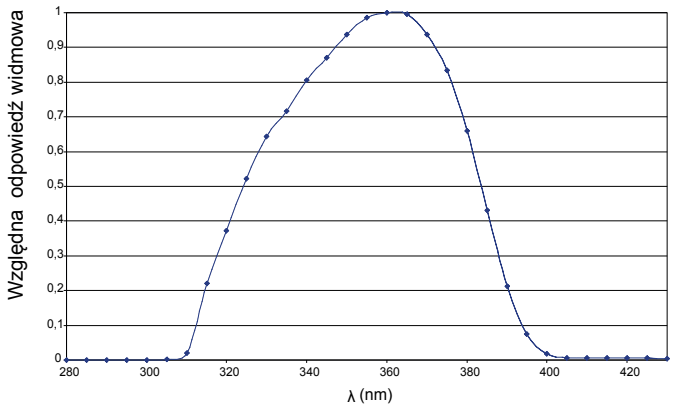


Sonda radiometryczna LP471UVA

Zakres pomiarowy (W/m^2)	0.1*10^{-3} ... 999.99*10^{-3}	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.00 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m^2)	0.1*10^{-3}	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	315...400nm (szczyt 360nm)			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda do pomiaru promieniowania UVA. Zakres spektralny: 315...400nm (szczyt 360nm). Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3}…2000 W/m^2.

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 UVA

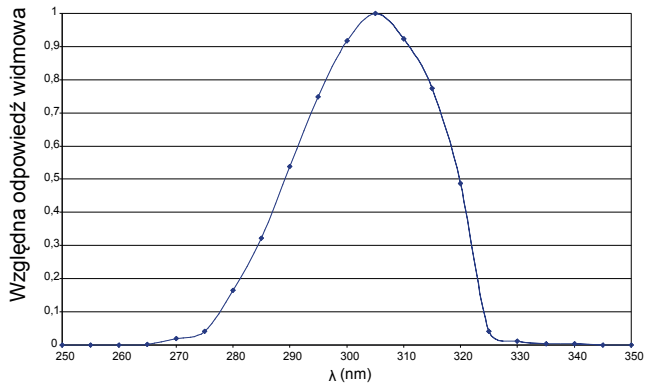


Sonda radiometryczna LP471UVB

Zakres pomiarowy (W/m²)	$1.0*10^{-3}$ ...$999.99*10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.00 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m²)	$0.1*10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	280...315nm (szczyt 305...310nm)			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd liniowości	<2%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda do pomiaru promieniowania UVB. Zakres spektralny: 280...315nm (szczyt 305...310nm). Zakres pomiarowy: $1.0*10^{-3}$…2000 W/m².

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 UVB

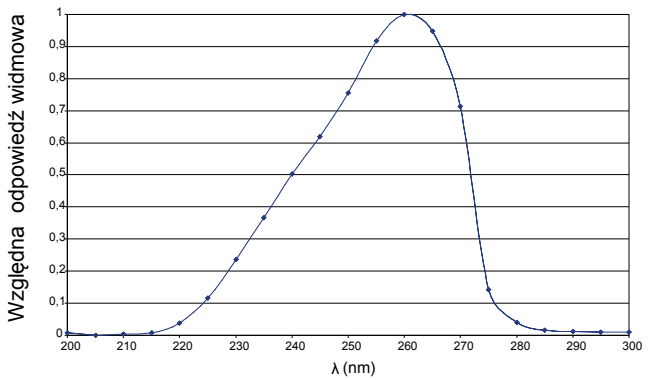


Sonda radiometryczna LP471UVC

Zakres pomiarowy (W/m²)	$1.0*10^{-3}$ ... $999.99*10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.00 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m²)	$0.1*10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	220...280nm (szczyt 260nm)			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda do pomiaru promieniowania UVC. Zakres spektralny: 220...280nm (szczyt 260nm). Zakres pomiarowy: $1.0*10^{-3}$…2000 W/m².

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 UVC

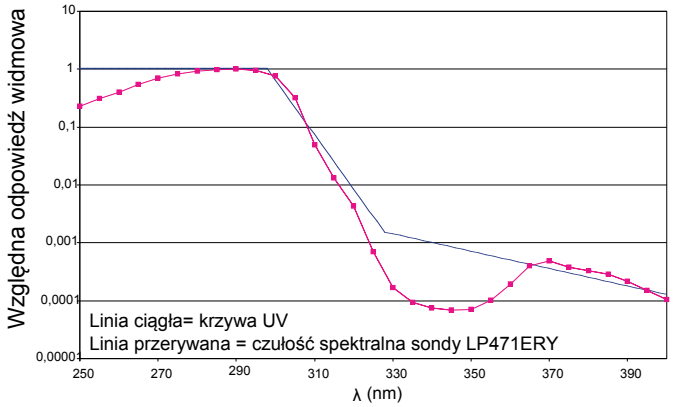


Sonda radiacji efektywnej LP471ERY zgodna z krzywą UV (CEI EN 60335-2-27)

Zakres pomiarowy (W_{efekt}/m²)	$1.0*10^{-3}$ ... $999.99*10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.00 ...1999.9
Rozdzielczość (W_{efekt}/m²)	$0.1*10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	Krzywa UV dla pomiaru rumienia (250...400nm)			
Niepewność kalibracji	<15%			
Błąd liniowości	<3%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			
Normy odniesienia	CIE EN 60335-2-27			

Sonda do pomiaru radiacji efektywnej zgodnie z krzywą UV (CIE EN 60335-2-27). Zakres spektralny: 250...400nm. Zakres pomiarowy: $0.1*10^{-3}$…2000 W/m2. Specjalny typ fotodiody w połączeniu ze specjalnymi filtrami przybliżają widmową odpowiedź do krzywej UV. Norma CEI EN 60335-2-27 określa maksymalna dawkę 100J/m² dla pierwszej ekspozycji i maksymalną roczną dawkę 15000 J/m².

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 ERY



Połączona sonda do pomiaru oświetlenia i promieniowania UVA LP471P-A.

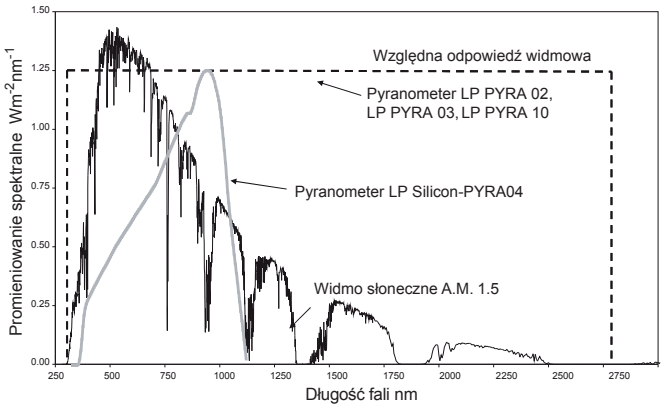
Pomiar oświetlania				
Zakres pomiarowy (lux)	0.10...199.9	...1999.9	...1999	...$199.99*10^{3}$
Rozdzielczość (lux)	0.01	0.1	1	$0.01*10^{3}$
Zakres spektralny	Zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ)			
Klasa	B			
Niepewność kalibracji	<4%			
Błąd zgodności charakterystyki V(λ	<6%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<3%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu przyrządu	<0.5%			
Współczynnik temperaturowy	<0.05%/K			
Dryft po 1 roku	<1%			
Temperatura pracy	0...50°C			
Normy odniesienia	CIE 69 UNI11142			

Pomiar promieniowania UVA				
Zakres pomiarowy (W/m²)	$0.10*10^{-3}$ ... $199.99*10^{-3}$	...1999.9	...19999	...199.99
Rozdzielczość (W/m²)	0.01	0.1	1	$0.01*10^{3}$
Zakres spektralny	315...400nm (szczyt 360nm)			
Niepewność kalibracji	<5%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<6%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda do pomiaru całkowitego promieniowania słonecznego LP SILICON-PYRA.

Zakres pomiarowy (W/m²)	$1.0*10^{-3}$ ...$999.9*10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m²)	$0.1*10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	315...1100nm			
Niepewność kalibracji	<3%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<3%			
Błąd liniowości	<1%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

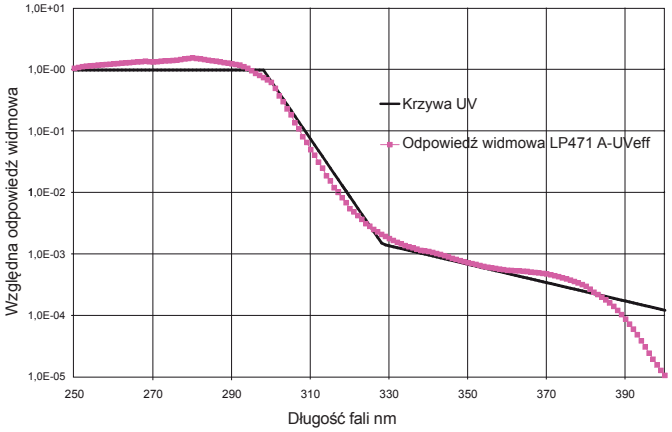
DATA: 07.02.2016



Sonda do pomiaru całkowitej efektywnej radiacji zgodnie z krzywą UV LP471A-UVeff (CEI EN 60335-2-27).

Całkowita efektywna radiacja	
Zakres pomiarowy (W_{efekt}/m^2)	0.010 ...19.999
Rozdzielczość (W_{efekt}/m^2)	0.001
Zakres spektralny	Krzywa UV dla pomiaru rumienia (250...400nm)
Niepewność kalibracji	<15%
Błąd liniowości	<3%
Błąd odczytu	±1 cyfra
Dryft po 1 roku	<2%
Temperatura pracy	0...50°C
Normy odniesienia	CIE EN 60335-2-27
Radiacja UV	
Zakres pomiarowy (W_{efekt}/m^2)	0.1 ...1999.9
Rozdzielczość (W_{efekt}/m^2)	0.1
Zakres spektralny	315...400nm
Radiacja UV_BC	
Zakres pomiarowy (W_{efekt}/m^2)	0.010 ...19.999
Rozdzielczość (W_{efekt}/m^2)	0.001
Zakres spektralny	250...315nm

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 A-UVeff



Sonda do pomiaru radiacji w zakresie widmowym świata niebieskiego LP471BLUE.

Zakres pomiarowy (W/m^2)	$1.0*10^{-3}$ ...$999.9*10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Rozdzielczość (W/m^2)	$0.1*10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Zakres spektralny	380...550nm (odpowiada krzywej światła niebieskiego)			
Niepewność kalibracji	<10%			
Błąd charakterystyki kosinusowej	<6%			
Błąd liniowości	<3%			
Błąd odczytu	±1 cyfra			
Dryft po 1 roku	<2%			
Temperatura pracy	0...50°C			

Sonda LP471BLUE do pomiaru promieniowania w zakresie światła niebieskiego wyposażona jest w fotodiodę, odpowiedni filtr oraz dyfuzor do prawidłowego pomiaru zgodnie z charakterystyką kosinusową. Widmowa krzywa odpowiedzi sondy pozwala mierzyć promieniowanie skuteczne odpowiedzialne za uszkodzenia spowodowane przez światło niebieskie (krzywa B (λ) zgodnie z normami ACGIH/ICNIRP) w zakresie widmowym 380...550nm. Promieniowanie w tym zakresie widma może powodować fotochemiczne uszkodzenie siatkówki. Sonda do promieniowania niebieskiego może służyć do monitoringu światła niebieskiego użytego w leczeniu żółtaczki noworodków.

Sonda pyranometrycza LP471 Pyra 02.5 i LP471 Pyra 02.10

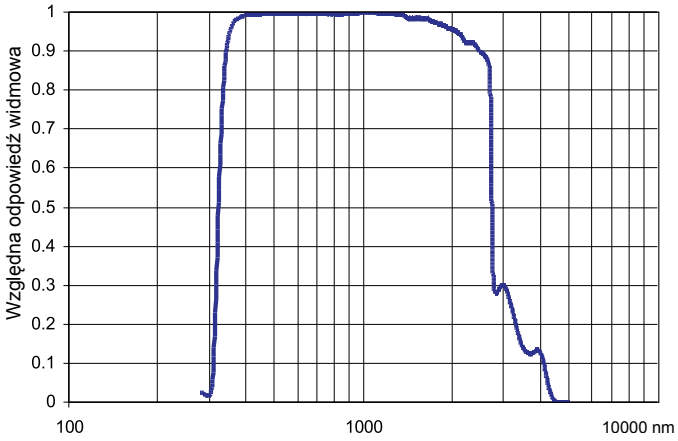
Zakres pomiarowy (W/m^2)	0...2000W/m2
Typowa czułość	10μV (W/m2)
Zakres spektralny	305...2800nm
Offset przy 200W/m^{-2}	±15W/m2
Offset przy 5K/h	±4W/m2
Stabilność roczna	±1.5%
Nieliniowość	±1%
Błąd kierunkowy:	±18W/m2
Selektywność spektr.	±5%
Wpływ temperatury:	±4%
Wpływ położenia:	±2%
Temperatura pracy	-40...80°C

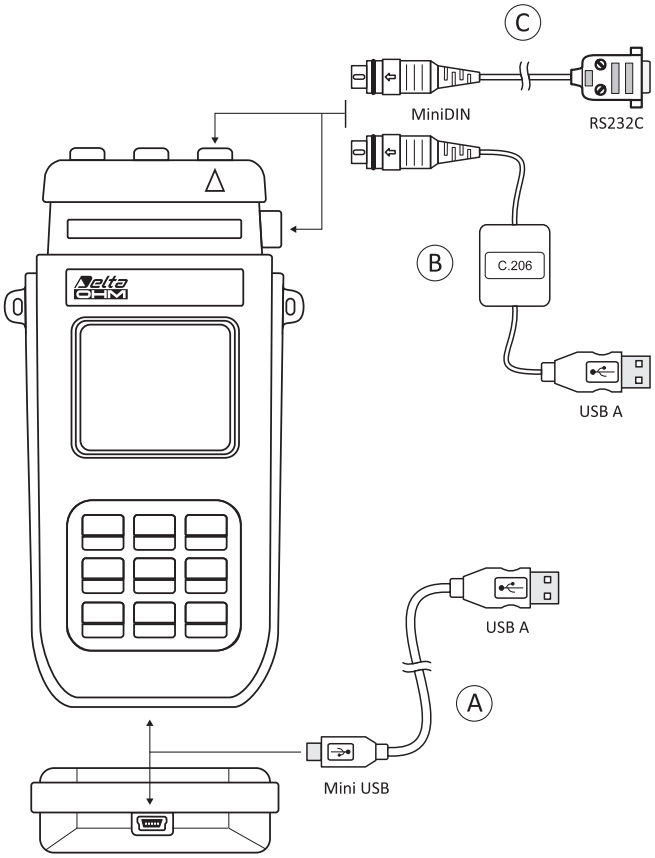
Sonda pyranometrycza LP471 Pyra 03.5 i LP471 Pyra 03.10

Zakres pomiarowy (W/m^2)	0...2000W/m2
Typowa czułość	10μV (W/m2)
Zakres spektralny	305...2800nm
Offset przy 200W/m^{-2}	±25W/m2
Offset przy 5K/h	±6W/m2
Stabilność roczna	±2.5%
Nieliniowość	±2%
Błąd kierunkowy:	±22W/m2
Selektywność spektr.	±7%
Wpływ temperatury:	±8%
Wpływ położenia:	±4%
Temperatura pracy	-40...80°C

Sonda do pomiaru promieniowania całkowitego (suma bezpośredniego i rozproszonego) pyranometryczna. Zakres spektralny 305...2800nm, zakres pomiarowy 0...2000W/m2. (wyposażona w pyranometr LP PYRA 02 (klasy 1) lub LP PYRA 03 (klasy 2).

Typowa krzywa odpowiedzi: LP 471 PYRA





A. Wszystkie modele dataloggerów z serii **HD21...2** wyposażone są w nowy port komunikacyjny typu HID (Human Interface Device) miniUSB do połączenia z komputerem PC za pomocą kabla ze złączem USB typu A z jednej strony i miniUSB typu B z drugiej strony (kod **CP23**) bez instalacji sterowników USB.

B. Do podłączenia modeli **HD21...1** do portu USB komputera PC użyj kabla z konwerterem USB/RS232C (kod: **C.206**). Konwerter wymaga instalacji sterowników przed podłączaniem do komputera PC.

C. Wszystkie modele są wyposażone w port szeregowy RS232C ze złączem miniDIN, który może być używany do podłączenia do komputera lub przenośnej drukarki HD40.1 za pomocą kabla HD2110CSNM.

Sposób zamawiania

HD2102.1: W skład kompletu wchodzą: przyrząd HD2102.1, 4 baterie alkaliczne 1.5V, instrukcja obsługi, walizka i oprogramowanie DeltaLog9. **Sondy i kable należy zamawiać oddzielnie.**

HD2102.2: W skład kompletu wchodzą: data logger HD2102.2, 4 baterie alkaliczne 1.5V, instrukcja obsługi, walizka i oprogramowanie DeltaLog9. **Sondy i kable należy zamawiać oddzielnie.**

HD2110CSNM: Kabel transmisji szeregowej RS-232C.

C.206: Kabel transmisji USB 2.0 do przyrządów HD2102.1 i .2.

CP23: Kabel transmisji USB 2.0 (mini-USB typu B – USB typu A).

DeltaLog9: Dodatkowe oprogramowanie do transmisji i zarządzania danymi na komputer PC dla Windows 98 do Vista.

SWD10: Zasilacz stabilizowany 230Vac/12VDC-1000mA.

HD40.1: Przenośna 24-kolumnowa drukarka termiczna, interfejs szeregowy, szerokość papieru 58mm.

Kompletne sondy z modułem SICRAM

LP471PHOT: Fotometryczna sonda do pomiaru natężenia oświetlenia. Zakres spektralny zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ), dyfuzor do korekty kosinusa. Zakres pomiarowy: 0.1...200 * 10^3lux.

LP471LUM2: Sonda do pomiaru luminancji. Zakres spektralny zgodny ze standardową krzywą fotopową V(λ), kąt optyczny 2°. Zakres pomiarowy: 1.0…2000*10^3 cd/m^2.

LP471PAR: Sonda do pomiaru promieniowania fotosyntetycznie czynnego PAR. Zakres spektralny: 400...700nm. Zakres pomiarowy: 0.1…10*10^3µmol/$m^{-2}s^{-1}$.

LP471RAD: Sonda do pomiaru promieniowania. Zakres spektralny: 400...1050nm. Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3} …2000 W/m^2.

LP471UVA: Sonda do pomiaru promieniowania UVA. Zakres spektralny: 315...400nm (szczyt 360nm). Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3}W/m^2 …2000 W/m^2.

LP471UVB: Sonda do pomiaru promieniowania UVB. Zakres spektralny: 280...315nm (szczyt 305nm). Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3} …2000 W/m^2.

LP471UVC: Sonda do pomiaru promieniowania UVC. Zakres spektralny: 220...280nm (szczyt 260nm). Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3} …2000 W/m^2.

LP471ERY: Sonda do pomiaru radiacji efektywnej zgodnie z krzywą UV (CIE EN 60335-2-27). Zakres spektralny: 250...400nm. Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3}…200 Weff/m^2.

LP471BLUE: Sonda do pomiaru radiacji w zakresie światła niebieskiego. Zakres spektralny: 380...550nm. Zakres pomiarowy: 1.0*10^{-3}…200Weff/m^2.

LP471P-A: Połączona sonda do pomiaru natężenia oświetlenia oraz promieniowania UVA w zakresie spektralny: 315...400nm (szczyt 360nm). Zakres pomiarowy: 0.1lux...200 * 10^3 lux (oświetlenie) i 1.0*10^{-3} …2000 W/m^2 (promieniowanie UVA). Sonda może służyć do wyznaczania stosunku pomiędzy promieniowaniem UVA a oświetleniem.

LP471A-UVeff: Połączona sonda do pomiaru całkowitego efektywnego promieniowania zgodnie z krzywą UV. Sonda jest wyposażona w dwa czujniki wyposażone w dyfuzory do korekcji zgodnie z krzywą kosinusa i przeznaczone do pomiaru całkowitego efektywnego promieniowania w zakresie spektralny 250...400nm (szczyt 360nm). Zakres pomiarowy: 0.01…20W/m^2 (całkowite efektywne promieniowanie), 0.01…20W/m^2 (całkowite promieniowanie UV-CB) i 1.0mW… …2000W/m^2 (promieniowanie UVA).

LP471PYRA02.5: Sonda do pomiaru promieniowania całkowitego (suma bezpośredniego i rozproszonego) pyranometryczna klasy pierwszej. Sonda na przewodzie 5m. Zakres pomiarowy: 0…2000 W/m^2.

LP471PYRA02.10: Sonda do pomiaru promieniowania całkowitego (suma bezpośredniego i rozproszonego) pyranometryczna klasy pierwszej. Sonda na przewodzie 10m. Zakres pomiarowy: 0…2000 W/m^2.

LP471PYRA03.5: Sonda do pomiaru promieniowania całkowitego (suma bezpośredniego i rozproszonego) pyranometryczna klasy drugiej Sonda na przewodzie 5m. Zakres pomiarowy: 0…2000 W/m^2.

LP471PYRA03.10: Sonda do pomiaru promieniowania całkowitego (suma bezpośredniego i rozproszonego) pyranometryczna klasy drugiej Sonda na przewodzie 10m. Zakres pomiarowy: 0…2000 W/m^2.

LPBL: Podstawka pod sondy z poziomicą (oprócz LP471LUM2).

DATA: 07.02.2016