

## **Pyranometry klasy wtórnej**

*LPPYRA 10, LPPYRA 13*

## Dane techniczne

Pyranometry LPPYRA10 i LPPYRA13 mierzą natężenie strumienia energii słonecznej (irradiancję) padającego na płaską powierzchnię ( $W/m^2$ ). Mierzona wartość jest sumą promieniowania bezpośredniego i rozproszonego (promieniowanie całkowite). LPPYRA13 jest wyposażony w regulowaną osłonę, dzięki której mierzy wyłącznie promieniowanie rozproszone.

LPPYRA10 i LPPYRA13 to pyranometry Klasy Wtórnej (Secondary Standard), w pełni zgodne z normą ISO 9060 i spełniają wymagania WMO (World Meteorological Organization) zawarte w poradniku Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, Eight edition.

## Modele



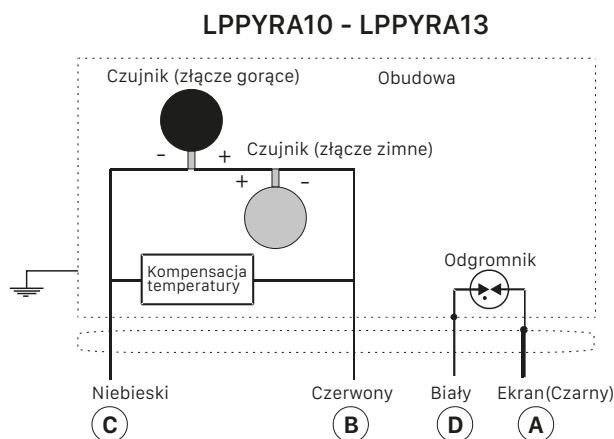
Model	Tryb pracy / zasilanie
LPPYRA10	PASYWNY
LPPYRA10AC	AKTYWNY z prądem wyjściowym 4..20mA
LPPYRA10AV	AKTYWNY z wyjściem napięciowym 0..1V, 0..5V, 0..10V (określane przy zamówieniu)
LPPYRA10S	z szeregowym wyjściem protokołu MODBUS-RTU i RS485
LPPYRA10S12	z cyfrowym wyjściem SDI-12
Model	Tryb pracy / zasilanie
LPPYRA13	zasilanie tryb PASYWNY (zasilanie zewnętrzne)
LPPYRA13AC	AKTYWNY z prądem wyjściowym 4..20mA
LPPYRA13AV	AKTYWNY z wyjściem napięciowym 0..1V, 0..5V, 0..10V (określane przy zamówieniu)
LPPYRA13S	z szeregowym wyjściem protokołu MODBUS-RTU i RS485
LPPYRA13S12	z cyfrowym wyjściem SDI-12

## Zasada działania

Działanie pyranometrów LPPYRA10 i LPPYRA13 oparte jest na czujniku termicznym, którego powierzchnia pokryta jest matową czarną farbą, aby instrument nie był selektywny przy różnych długościach fal. Zakres widmowy pyranometrów jest określony przez transmisję dwóch szklanych kopuł. Nowy czujnik pozwala na czas reakcji krótszy niż wymagania normy ISO 9060 dla pyranometrów Wtórnej Klasy (czas reakcji wynosi zwykle mniej niż 5 sekund, przy czym norma ISO 9060 wymaga czasu reakcji krótszego niż 15 sekund).

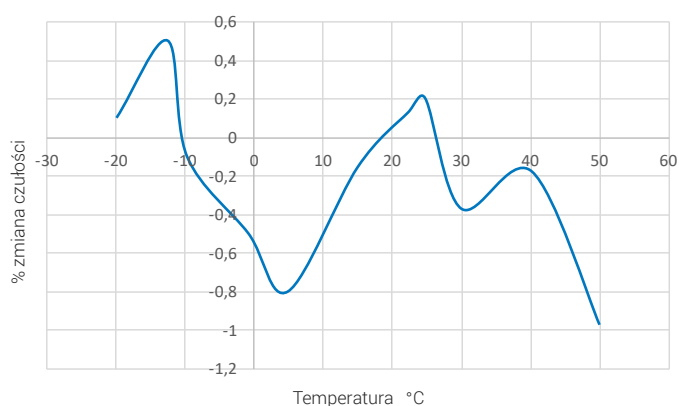
Promieniowanie jest pochłaniane z powierzchni poczernionego czujnika termicznego (złącze gorące), co tworzy różnicę temperatur między środkiem pyranometru, a jego korpusem (złącze zimne). Różnica temperatur między połączeniem gorącym i zimnym jest przekształcana na różnicę potencjałów w wyniku zjawiska Seebeck'a.

Drugi czujnik termiczny jest zamontowany wewnątrz urządzenia i nie posiada dostępu do światła. Względem pierwszego czujnika połączony jest szeregowo. Redukuje on sygnały spowodowane nagłymi zmianami temperatury.



Aby zminimalizować zmiany czułości w zależności od temperatury, LPPYRA10 i LPPYRA13 są wyposażone w pasywne obwody kompensacyjne. Wykres 1 pokazuje typową zmianę czułości w zależności od temperatury. Odchylenia są obliczone na podstawie zmierzonej czułości w 20°C.

LPPYRA10 i LPPYRA13 mają dwie koncentryczne kopuły o średnicy zewnętrznej odpowiednio 50 mm i 30 mm. Zapewniają one izolację termiczną czujnika i zmniejszają jego wrażliwość na ciepło promieniowania. Ponadto chronią czujnik przed kurzem osadzającym się na poczerwiałej powierzchni, który ma negatywny wpływ na czułość spektralną pyranometru.



Wykres 1. Procentowa zmiana czułości pyranometrów LPPYRA10 – LPPYRA13, w porównaniu do czułości w 20 °C, w zakresie temperatur od -20 do 50 °C.

## Specyfikacja techniczna

### Czułość

LPPYRA10	Od 6 do 11 $\mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$
LPPYRA13	
LPPYRA10AC	4..20 mA (0...2000 W/m <sup>2</sup> )
LPPYRA13AC	zakres do 4000 W/m <sup>2</sup> na zamówienie
LPPYRA10AV	0..1,5,10V (0...2000 W/m <sup>2</sup> )
LPPYRA13AV	zakres do 4000 W/m <sup>2</sup> na zamówienie

### Impedancja

	5 $\Omega$ ÷ 50 $\Omega$
Zakres pomiarowy	0-4000 W/m <sup>2</sup>
Kąt widzenia	2 $\pi$ sr
Zakres spektralny (50%)	283 nm ... 2800 nm
Warunki temperaturowe	-40 °C ÷ 80 °C
Wymiary	Patrz rys. B
Waga	0,90 kg

### Specyfikacja wg wymagań ISO 9060

Czas odpowiedzi 95%	< 5 s
<b>Przesunięcie zerowe (Zero offset)</b>	
a) Reakcja na promieniowanie cieplne (200 W/m <sup>2</sup> )	<7 W/m <sup>2</sup>
b) Reakcja na zmianę temperatury otoczenia o 5 K/h	< ±2  W/m <sup>2</sup>
Niestabilność (zmiana czułości przez 1 rok)	< ±0,5  %
Nieliniowość (odchylenie od czułości)	< ±0,2  %
Odpowiedź kierunkowa	<  ±10  W/m <sup>2</sup>
Selektywność spektralna	<  ±3  %
Wpływ temperatury	<1 %
Wpływ nachylenia	< 0,2  %
Warunki wilgotności	0 to 100%
Średni czas między awariami	> 10 lat
Dokładność poziomiczy	< 0,1°
Stopień ochrony	IP 67

### Ośłona przeciwsłoneczna dla LPPYRA13

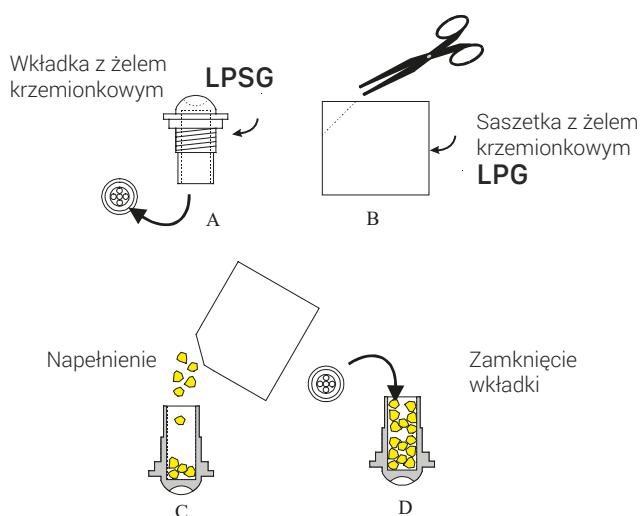
Waga	5,90 kg
Średnica	570 mm
Wysokość	54 mm
Średnica podstawy	300 mm

## Konfiguracja i montaż pyranometrów

Przed użyciem pyranometrów należy napełnić wkładkę żelem z kryształami krzemionkowymi (rys. A). Żel krzemionkowy pochłania wilgoć w urządzeniu, która powstaje w wyniku kondensacji pary wodnej wewnątrz kopuły. Wkładki należy napełniać w suchym miejscu oraz unikać dotykania żelu mokrymi rękami.

Instrukcja napełniania wkładki żelem krzemionkowym:

1. Odkręć śruby (3 sztuki) mocujące biały ekran.
2. Odkręć wkładkę (np. za pomocą monety).
3. Zdejmij perforowaną nakrętkę.
4. Napełnij wkładkę żelem krzemionkowym, który znajduje się w dołączonej kopercie.
5. Zamknij wkładkę upewniając się, że uszczelka jest pod nakrętką.
6. Przykręć wkładkę wypełnioną żelem do pyranometru.
7. Upewnij się, że wkładka jest dobrze przykręcona.
8. Umieść ekran i przykręć go.
9. Pyranometr jest gotowy do użycia.



## Podłączenie elektryczne

• Przyrządy LPPYRA10 i LPPYRA13 należy zainstalować w łatwo dostępnym miejscu w celu okresowego czyszczenia szklanej kopuły. Dla zachowania poprawności pomiarów, należy unikać budynków, drzew i innych przeszkód przekraczających płaszczyznę poziomą, na której leży piranometr. W przypadku, gdy nie jest to możliwe, zaleca się wybranie miejsca, w którym przeszkody są niższe niż 5°.

• Przyrządy LPPYRA10 i LPPYRA13 należy zainstalować w łatwo dostępnym miejscu w celu okresowego czyszczenia szklanej kopuły. Dla zachowania poprawności pomiarów, należy unikać budynków, drzew i innych przeszkód przekraczających płaszczyznę poziomą, na której leży piranometr. W przypadku, gdy nie jest to możliwe, zaleca się wybranie miejsca, w którym przeszkody są niższe niż 5°.

• Pyranometr powinien znajdować się z dala od jakiegokolwiek przeszkody, która może rzutować odbicie słońca (lub cienia) na sam piranometr.

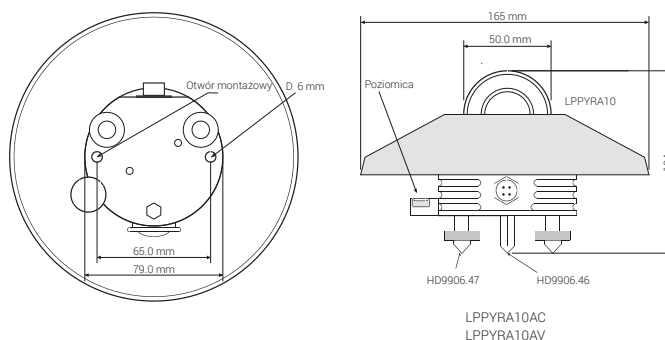
• Gdy pyranometr jest używany bez białego ekranu, należy go ustawić tak, aby kabel wychodził z bieguna północnego, jeśli używasz go na półkuli PÓŁNOCNEJ, a od strony bieguna POŁUDNIOWEGO, jeśli używasz go na półkuli POŁUDNIOWEJ, zgodnie z normą ISO TR9901 i innymi wytycznymi WMO. Zalecamy stosowanie się do wytycznych ISO / WMO również w momencie korzystania z ekranu.

• Pyranometry LPPYRA10 i LPPYRA13 są wyposażone w poziomice, regulowaną za pomocą dwóch śrub z nakrętką zabezpieczającą, która umożliwia zmianę nachylenia pyranometru.

Do montażu należy użyć otworów w korpusie urządzenia (rys. B).

• Delta OHM oferuje szereg akcesoriów do łatwego montażu pyranometrów. Instalator musi zadbać o to, aby wysokość masztu nie przekraczała płaszczyzny piranometru, w celu uniknięcia błędów pomiarów spowodowanych odbiciami i zacienieniem.

• Maszt powinien być dobrze uziemiony, a sam pyranometr należy odizolować od wspornika.



## Podłączenie elektryczne

PLPPYRA10 i LPPYRA13 są dostępne w wersjach:

- LPPYRA10, LPPYRA10AC, LPPYRA10AV, LPPYRA10S, LPPYRA10S12
- LPPYRA13, LPPYRA13AC, LPPYRA13AV, LPPYR13S, LPPYRA13S12

*LPPYRA10 i LPPYRA13 są pasywne i nie wymagają zasilania.*

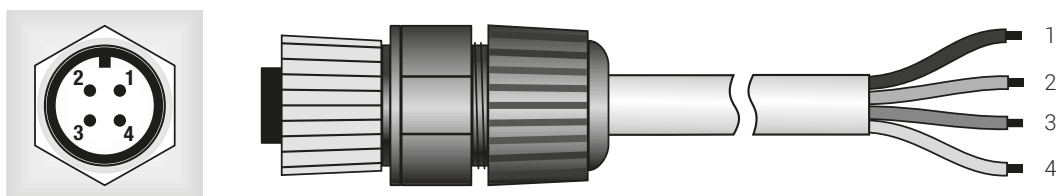
Pozostałe pyranometry wymagają zasilania:

- 10-30 V DC dla wersji AC i AV z wyjściami 0..1 V i 0..5 V
- 15-30 V DC dla wersji AV z wyjściem 0..10 V
- 5-30 V DC dla wersji S z wyjściem RS485
- 7-30 V DC dla wersji S12 z wyjściem SDI-12

Wersje pasywne, a także wersje AC i AV są wyposażone w 4-stykowe złącze wyjściowe. Wersje S i S12 są wyposażone w 8-stykowe złącze wyjściowe.

Kabel (opcjonalny) ze złączem M12 jest wykonany z PTFE odpornego na promieniowanie UV i jest wyposażony w 3 przewody plus ekran, (4 przewody plus ekran w wersjach S).

## Schemat podłączenia dla złącza 4-pinowego



### LPPYRA10 - LPPYRA13

Złącze	Funkcja	Kolor
1	Wyjście dodatnie (+Vout)	Czerwony
2	Wyjście ujemne (-Vout)	Niebieski
3	Obudowa	Biały
4	Ekran kabla	Czarny

### LPPYRA10AC - LPPYRA13AC

Złącze	Funkcja	Kolor
1	Wyjście dodatnie (+Vout)	Czerwony
2	Wyjście ujemne (-Vout)	Niebieski
3	Obudowa	Biały
4	Ekran kabla	Czarny

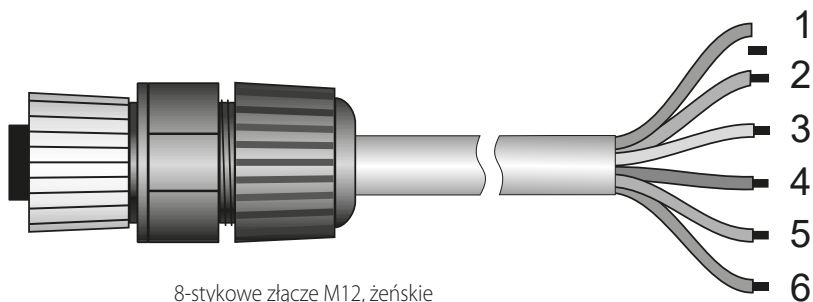
### LPPYRA10AV - LPPYRA13AV

Złącze	Funkcja	Kolor
1	Wyjście dodatnie (+Vout)	Czerwony
2	Wyjście ujemne (-Vout)	Niebieski
3	Zasilanie ujemne (GND)	Biały
4	Ekran kabla	Czarny

## Schemat podłączenia dla złącza 8-pinowego



Wtyczka M12 8-polowa



8-stykowe złącze M12, żeńskie

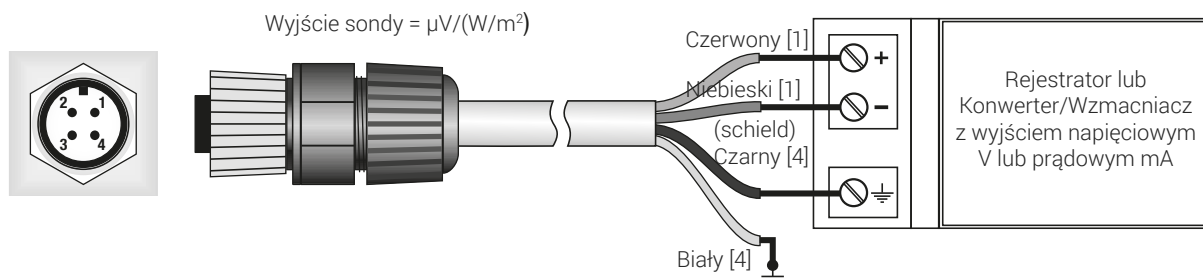
### LPPYRA10S - LPPYRA13S

Złącze	Funkcja	Kolor
1	Zasilanie ujemne(GND)	Niebieski
2	Zasilanie dodatnie(+Vdc)	Czerwony
3	Nie połączony	
4	RS485 A/-	Brązowy
5	RS485 B/+	Biały
6	Obudowa	Ekran (Czarny)
7	Nie połączony	
8	Nie połączony	

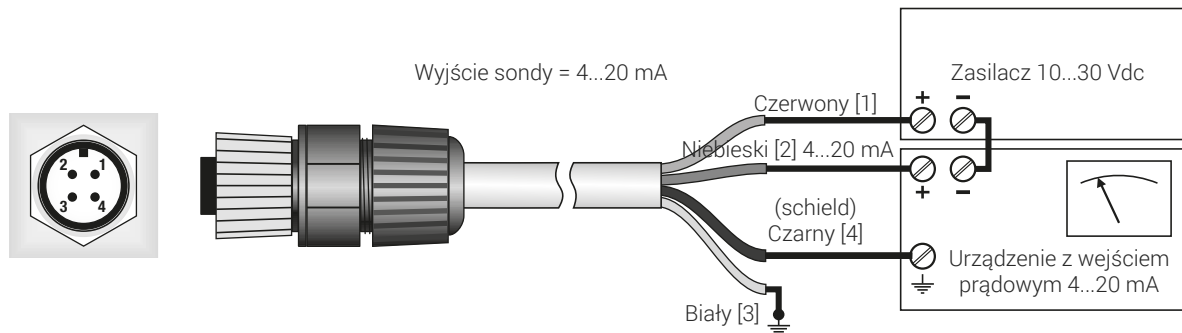
### LPPYRA10S12 - LPPYRA13S12

Złącze	Funkcja	Kolor
1	Zasilanie ujemne (GND)	Niebieski
2	Negatywne wyjście SDI-12	Czerwony
	Zasilanie dodatnie(+Vdc)	
3	Nie połączony	
4	Nie połączony	
5	Dodatnie wyjście SDI-12	Biały
6	Obudowa	Ekran (Czarny)
7	Nie połączony	
8	Nie połączony	

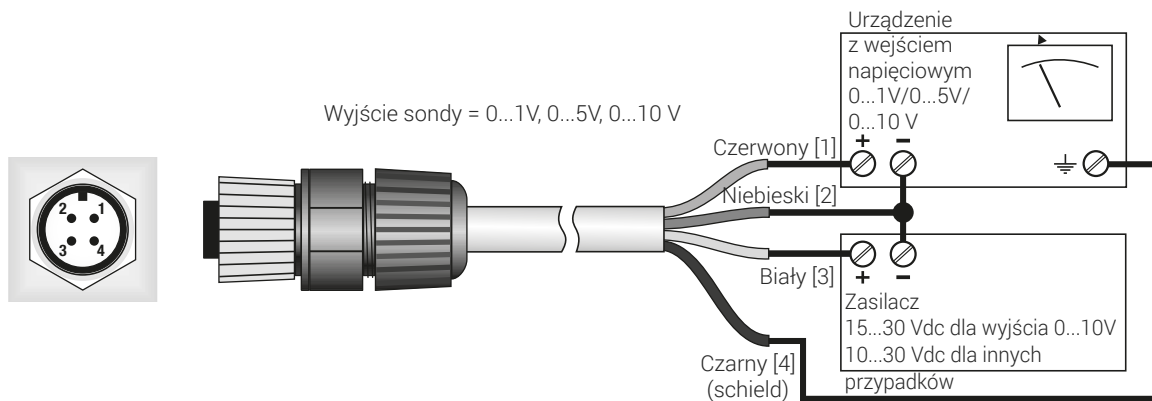
LPPYRA10 i LPPYRA13 są podłączane do miliwoltomierza lub rejestratora. Zazwyczaj sygnał z pyranometru nie przekracza 20 mV. Aby w pełni skorzystać z pyranometru, zalecana rozdzielczość przyrządu do odczytu wynosi 1  $\mu$ V.



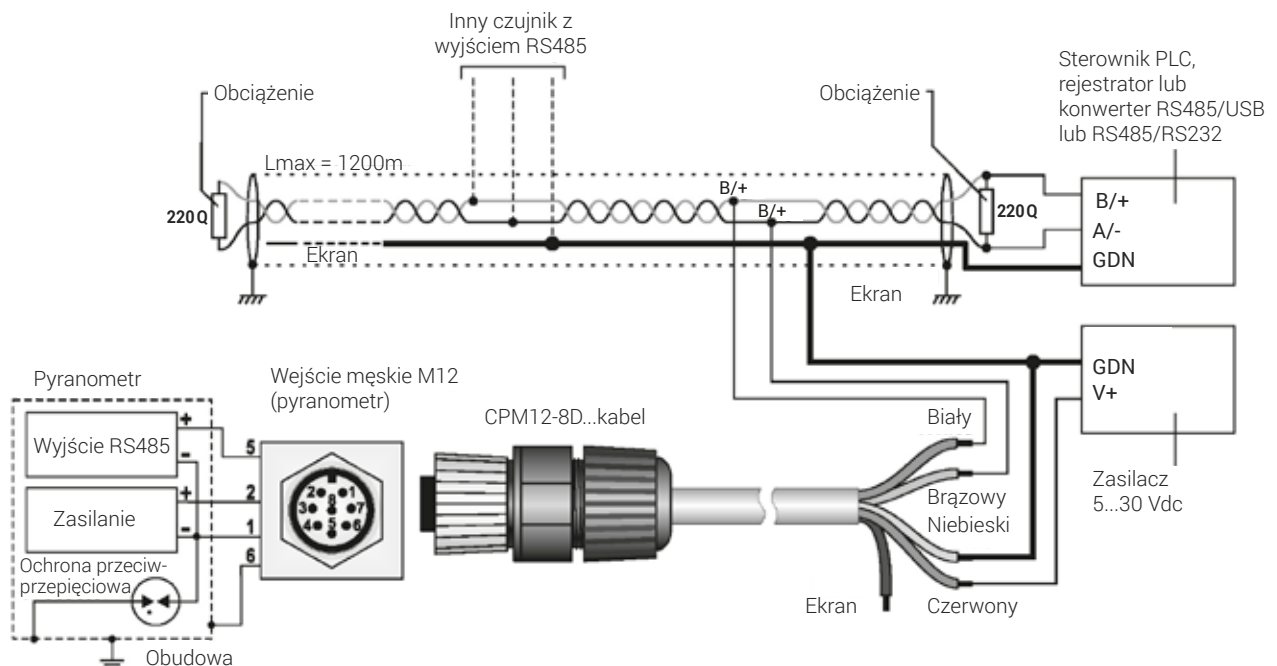
LPPYRA10 i LPPYRA13 są podłączane do miliwoltomierza lub rejestratora. Zazwyczaj sygnał z pyranometru nie przekracza 20 mV. Aby w pełni skorzystać z pyranometru, zalecana rozdzielczość przyrządu do odczytu wynosi 1  $\mu$ V.



LPPYRA10AV i LPPYRA13AV muszą być podłączone do źródła zasilania i multimetru, jak pokazano poniżej. Rezystancja obciążenia do odczytu sygnału musi wynosić  $\geq 100$  k $\Omega$ :

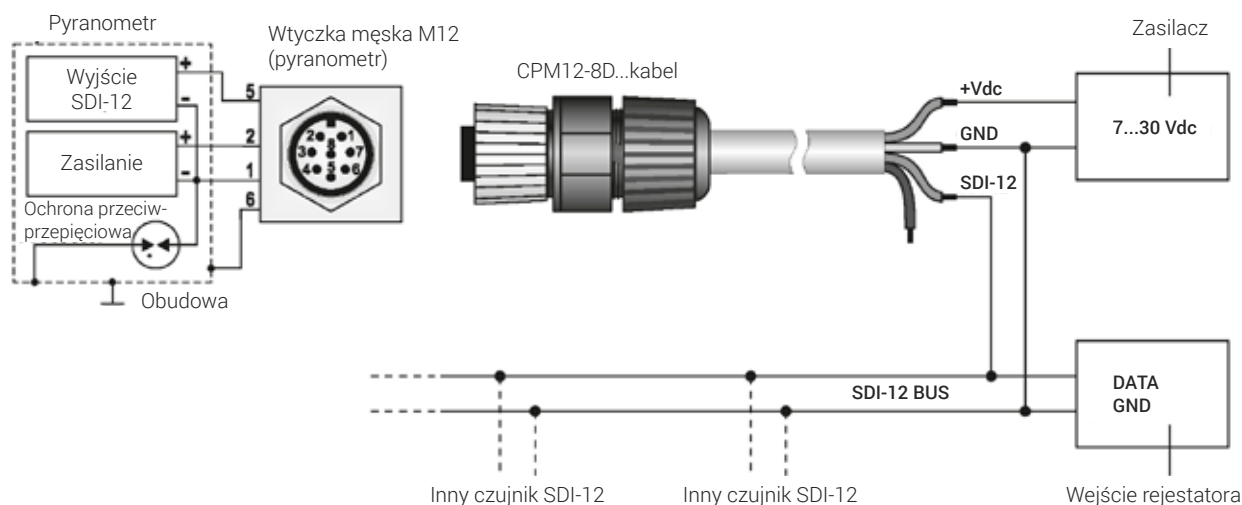


LPPYRA ... S należy podłączyć zgodnie z następującym schematem:



**Podłączyć do uziemienia tylko wtedy, gdy niemożliwe jest uziemienie obudowy pyranometru.**

LPPYRA...S12 należy podłączyć zgodnie z następującym schematem:



## Kalibracja i pomiary

### LPPYRA10, LPPYRA13

Czułość pyranometru (inaczej współczynnik kalibracji) pozwala określić globalne natężenie napromienienia poprzez pomiar sygnału napięciowego na końcach czujników termicznych. Wartość współczynnika S podawana jest w  $\mu\text{V} / \text{W} / \text{m}^2$ .

Po zmierzeniu różnicy potencjałów (DDP) na końcach czujników, irradancję  $E_e$  oblicza się wg poniższego wzoru:

$$E_e = \text{DDP}/S$$

gdzie:

$E_e$ - irradancja	$\text{W}/\text{m}^2$ ,
DDP - zmierzona różnica potencjałów	$\mu\text{V}$
S - czułość, współczynnik kalibracji	$\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$

### LPPYRA10AC, LPPYRA13AC

Czułość pyranometru jest ustawiona fabrycznie tak, aby wartość prądu 4..20 mA odpowiadała wartości irradancji 0 .. 2000  $\text{W}/\text{m}^2$  (zakres do 4000  $\text{W}/\text{m}^2$  na zamówienie). Aby uzyskać wartość irradancji, gdy prąd ( $I_{\text{out}}$ ) pobrany przez przyrząd jest znany, należy zastosować następujący wzór:

$$E_e = 125 (I_{\text{out}} - 4\text{mA})$$

gdzie:

$E_e$ - irradancja	$\text{W}/\text{m}^2$ ,
$I_{\text{out}}$ - zmierzona różnica potencjałów	mA



**LPPYRA10AC, LPPYRA13AC**

Czułość pyranometru jest ustawiona fabrycznie tak, aby wartość prądu 4..20 mA odpowiadała wartości irradiancji 0 .. 2000 W/m<sup>2</sup> (zakres do 4000 W/m<sup>2</sup> na zamówienie). Aby uzyskać wartość irradiancji, gdy prąd ( $I_{out}$ ) pobrany przez przyrząd jest znany, należy zastosować następujący wzór:

$$E_e = 125 (I_{out} - 4mA)$$

gdzie:

$E_e$  - irradiancja W/m<sup>2</sup>,  
 $I_{out}$  - zmierzona różnica potencjałów mA

**LPPYRA10AV, LPPYRA13AV**

Czułość pyranometru jest ustawiona fabrycznie tak, aby w zależności od wybranej wersji urządzenie wskazywało odpowiednio:

0...1 V = 0... 2000 W/m<sup>2</sup> (na zamówienie 0...4000 W/m<sup>2</sup>)

0...5 V = 0... 2000 W/m<sup>2</sup> (na zamówienie 0...4000 W/m<sup>2</sup>)

0...10 V = 0... 2000 W/m<sup>2</sup> (na zamówienie 0...4000 W/m<sup>2</sup>)

Aby uzyskać wartość irradiancji, gdy znane jest napięcie wyjściowe ( $V_{out}$ ) przyrządu, należy zastosować następujący wzór:

$$E_e = 2000 [(W/m^2)/V] \times V_{out} [V]$$

dla wersji 0...1V (0...2000 W/m<sup>2</sup>)

$$E_e = 400 [(W/m^2)/V] \times V_{out} [V]$$

dla wersji 0...5V (0...2000 W/m<sup>2</sup>)

$$E_e = 200 [(W/m^2)/V] \times V_{out} [V]$$

dla wersji 0...10V (0...2000 W/m<sup>2</sup>)

$E_e$  - irradiancja W/m<sup>2</sup>,  
 $V_{out}$  - zmierzona różnica potencjałów V

Każdy pyranometr jest kalibrowany (adiustowany) fabrycznie i wyróżnia się indywidualnym współczynnikiem kalibracji. Aby w pełni wykorzystać funkcje LPPYRA10 i LPPYRA13, zalecamy przeprowadzać kalibrację co 12 miesięcy. Przyrządy wykorzystywane w laboratorium metrologicznym foto-radiometrii w Delta OHM umożliwiają kalibrację pyranometrów zgodnie z wymaganiami WMO i zapewniają identyfikowalność pomiarów według międzynarodowych standardów.

## Kody do zamówień

**LPPYRA10:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.**

**LPPYRA10AC:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.** Standardowo prądowy sygnał wyjściowy 4...20mA dla zakresu 0...2000 W/m<sup>2</sup>. Zakres do 4000 W/m<sup>2</sup> na zamówienie.

**LPPYRA10AV:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.** Sygnał wyjściowy 0..1Vdc, 0..5Vdc lub 0..10Vdc należy podać przy zamówieniu (standardowo dla zakresu 0...2000 W/m<sup>2</sup>). Zakres do 4000 W/m<sup>2</sup> na zamówienie.

**LPPYRA10S:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12-8D... należy zamówić osobno.** Wyjście szeregowo RS485 MODBUS-RTU. Zasilacz: 5... 30 V DC.

**LPPYRA10S12:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. Wyjście SDI-12. Zasilacz 7...30 Vdc **Kabel połączeniowy CPM12-8D... należy zamówić osobno.**

**LPPYRA13:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, osłona przeciwsłoneczna do pomiaru promieniowania rozproszonego, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.**

**LPPYRA13AC:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, osłona przeciwsłoneczna do pomiaru promieniowania rozproszonego, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.** Standardowo prądowy sygnał wyjściowy 4...20mA dla zakresu 0...2000 W/m<sup>2</sup>. Zakres do 4000 W/m<sup>2</sup> na zamówienie.

**LPPYRA13AV:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, osłona przeciwsłoneczna do pomiaru promieniowania rozproszonego, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12AA4... należy zamówić osobno.** Sygnał wyjściowy 0..1Vdc, 0..5Vdc lub 0..10Vdc należy podać przy zamówieniu (standardowo dla zakresu 0...2000 W/m<sup>2</sup>). Zakres do 4000 W/m<sup>2</sup> na zamówienie.

**LPPYRA13S:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, osłona przeciwsłoneczna do pomiaru promieniowania rozproszonego, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12-8D ... należy zamówić osobno.** Wyjście szeregowo RS485 MODBUS-RTU. Zasilacz: 5... 30 V DC.

**LPPYRA13S12:** Pyranometr o Standardzie Wtórny (Secondary Standard) zgodnie z ISO 9060. W zestawie znajdują się: tarcza zacieniająca, osłona przeciwsłoneczna do pomiaru promieniowania rozproszonego, wkładka z żelazem krzemionkowym, 2 zapasowe saszetki, urządzenie poziomujące, złącze oraz Raport Kalibracji zgodny z ISO 9001. **Kabel połączeniowy CPM12-8D ... należy zamówić osobno.** Wyjście SDI-12. Zasilacz 7...30 Vdc.

## Akcesoria do Pyranometrów

### Kable podłączeniowe

**CPM12AA4.2:** 4-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 2m. 4-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie.

**CPM12AA4.5:** 4-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 5m. 4-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie.

**CPM12AA4.10:** 4-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 10m. 4-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie.

**CPM12AA8.2:** 8-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 2m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie. Dla pyranometrów LPPYRA11 - LPPYRA05 - LPPYRA06.

**CPM12AA8.5:** 8-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 5m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie. Dla pyranometrów LPPYRA11 - LPPYRA05 - LPPYRA06.

**CPM12AA8.10:** 8-biegunowy kabel odporny na promieniowanie UV. Długość 10m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie. Dla pyranometrów LPPYRA11 - LPPYRA05 - LPPYRA06.

**CPM12-8D.2:** 8-biegunowy kabel, o długości 2m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie (tylko dla LPPYRA ... S i S12).

**CPM12-8D.5:** 8-biegunowy kabel, o długości 5m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie (tylko dla LPPYRA ... S i S12).

**CPM12-8D.10:** 8-biegunowy kabel, o długości 10m. 8-biegunowe złącze M12 na jednym końcu, otwarte przewody po drugiej stronie (tylko dla LPPYRA ... S i S12).

Inne długości dostępne na zamówienie

**CP24:** Kabel połączeniowy z komputerem PC do konfiguracji parametrów RS485 MODBUS pyranometrów LPPYRA... S. Z wbudowanym konwerterem RS485 / USB. 8-biegunowe złącze M12 po stronie urządzenia i złącze USB typu A po stronie komputera.

### Części zamienne

**LPS1:** Odporna na promieniowanie UV tarcza zaciemniająca do pyranometrów LPPYRA02, LPPYRA05 (górny pyranometr), LPPYRA10, LPPYRA11 (górny pyranometr), LPPYRA12.

**LPS2:** Tarcza zaciemniająca dla pyranometrów LPPYRA03, LPPYRA06.

**LPS3:** Dolna tarcza zaciemniająca dla albedometru LPPYRA05 (dolny pyranometr).

**LPSG:** Wkład suszący z kryształkami krzemionki, w komplecie z uszczelką typu O-ring.

**LPG:** Zestaw 5 wkładów z żelazem krzemionkowym.

### Akcesoria montażowe

**LPS4:** Kołnierz do mocowania pyranometrów na płaskiej powierzchni.

**LPS1:** Wspornik mocujący do pyranometrów serii LPPYRA02 i LPPYRA10, odpowiedni do masztu o średnicy  $\varnothing 40 \div 50$  mm.

Montaż na maszcie poziomym lub pionowym. Łączniki i śruby w zestawie.

**LPS2:** Podstawa do montażu pyranometru LPPYRA03 na maszcie o wymiarach  $\varnothing 16 \times 500$  mm. W połączeniu z kołnierzem HD2013.2.14, pozwala w łatwy sposób ustawić pyranometr.

**LPS3:** Wspornik mocujący do serii LPPYRA03, odpowiedni do masztu o średnicy  $\varnothing 40 \div 50$  mm. Montaż na maszcie poziomym lub pionowym.

**LPS6:** Zestaw do instalacji pyranometrów LPPYRA10, LPPYRA02 i LPPYRA03. Zestaw zawiera: maszt 750 mm (HD2003.83.1), łącznik podstawy (LPS6.04), stopniowaną płytę nośną (LPS6.01), wspornik do pyranometrów (LPS6.03). Na życzenie wspornik HD9007T29.1 do HD9007 lub HD32MTT.03.C

**LPRING02:** Podstawa z poziomą i regulowanym uchwytem do montażu pyranometrów serii LPPYRA02 i LPPYRA10 w pozycji pochyłej. (Przy zamawianiu należy określić model montowanego pyranometru)

**LPRING04:** Regulowany uchwyt do montażu pyranometrów serii LPPYRA10, LPPYRA02, LPPYRA03 w pozycji pochyłej, na maszcie  $\varnothing 40$  mm z gwintem wewnętrznym.

**LPRING12:** Podstawa pierścieniowa do pomiaru promieniowania rozproszonego, do pyranometrów LPPYRA02 i LPPYRA10.

**LPRING13:** Podstawa pierścieniowa do pomiaru promieniowania rozproszonego, do pyranometru LPPYRA03

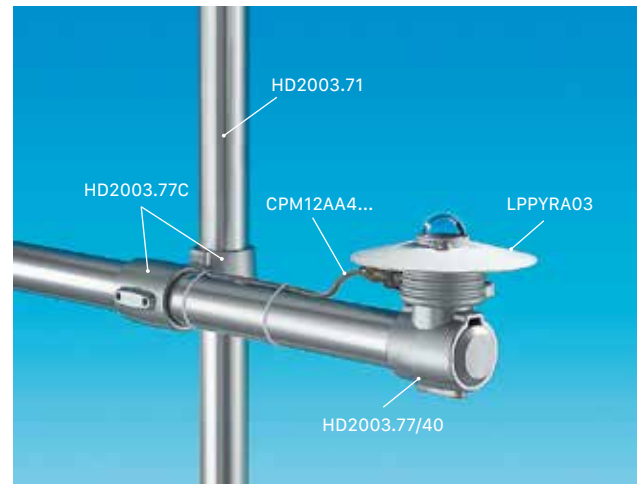
**HD2003.85K:** Zestaw montażowy z regulowaną wysokością do montażu pyranometru na słupie o średnicy  $\varnothing 40$  mm (HD2003.84 + HD2003.85 + HD2003.79). Nie nadaje się do serii LPPYRA03..

**HD2003.79K:** Zestaw do montażu pyranometrów na zacisku  $\varnothing 40$  mm (HD2003.77/40, HD2003.79) w celu zainstalowania pyranometrów LPPYRA10, LPPYRA02 i LPPYRA03 na maszcie poprzecznym.

**HD2003.77/40:** Mocowanie do masztu o średnicy  $\varnothing 40$  mm.



Przykład montażu



Przykład montażu

## Konfigurowalne przetworniki sygnału

**HD978TR3:** Konfigurowalny wzmacniacz sygnału z wyjściem 4÷20mA (20÷4mA). Zakres wejściowy -10 .. + 60mVdc. Standardowa konfiguracja 0 ÷ 20mVdc. Minimalny zakres pomiarowy 2mVdc. Do szyny DIN 35 mm. Konfigurowalny z HD778 TCAL.

**HD978TR5:** Konfigurowalny wzmacniacz sygnału z wyjściem 4÷20mA (20÷4mA). Zakres wejściowy -10 .. + 60mVdc. Standardowa konfiguracja 0 ÷ 20mVdc. Minimalny zakres pomiarowy 2mVdc. Konfigurowalny z HD778 TCAL. W obudowie do montażu na ścianie.

**HD978TR4:** Konfigurowalny wzmacniacz sygnału z wyjściem 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Zakres wejściowy -10 .. + 60mVdc. Standardowa konfiguracja 0 ÷ 20mVdc.

Minimalny zakres pomiarowy 2mVdc. Do szyny DIN 35 mm. Konfigurowalny z HD778 TCAL.

**HD978TR6:** Konfigurowalny wzmacniacz sygnału z wyjściem 0÷10Vdc (10÷0Vdc). Zakres wejściowy -10 .. + 60mVdc. Standardowa konfiguracja 0 ÷ 20mVdc. Minimalny zakres pomiarowy 2mVdc. Konfigurowalny z HD778 TCAL. W obudowie do montażu na ścianie.

**HD778TCAL:** Generator napięcia w zakresie -60mVdc... + 60mVdc, sterowany z poziomu komputera PC przez port szeregowy RS232C, oprogramowanie DELTALOG-7 do ustawiania przekaźników termoparowych K, J, T, N oraz przetworników HD 978TR3, HD 978TR4.

