



Miernik promieniowania optycznego

HD 2402

EKOHIGIENA APARATURA Ryszard Putyra Sp. J.

Ul. Strzelecka 19

55-300 Środa Śląska

Tel.: 071-31-76-850

Fax: 071-31-76-851

www.ekohigiena.com.pl

www.aspiratory.com

biuro@ekohigiena.com.pl

Spis treści:

1. Informacje ogólne.....	3
2. Opis miernika HD 2102.2.....	4
3. Instalacja oprogramowania DeltaLog 13.....	6
4. Sondy pomiarowe HD 2402.	7
2.1. Zakres UV	8
2.2. Zakres UV A	8
2.3. Zakres światła niebieskiego (BLUE)	9
2.4. Zakres widzialny i podczerwieni.....	9
2.5. Zakres podczerwieni.....	10
2.6. Zakres widzialny – dalekiej podczerwieni, nie skorygowany częstotliwościowo.	10
5. Specyfikacja techniczna miernika promieniowania optycznego HD 2402.	11

1. Informacje ogólne.

Miernik promieniowania optycznego HD 2402 przeznaczony jest do pomiaru natężenia promieniowania optycznego w zakresie UV, UV-VIS, IR dla celów oceny warunków BHP. Miernik promieniowania optycznego HD 2402 został opracowany w oparciu o zalecenia Dyrektywy Europejskiej 2006/25/WE z dnia 9 kwietnia 2008 r. spełniając wymogi prawne oceny higienicznej promieniowania optycznego określone w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maja 2010 r.:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maja 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne (Dz. U. Nr 100, poz. 643), (Dz. U. z dnia 9 czerwca 2010 r.)
- DYREKTYWA 2006/25/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na ryzyko spowodowane czynnikami fizycznymi (sztucznym promieniowaniem optycznym) (dziewiętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)

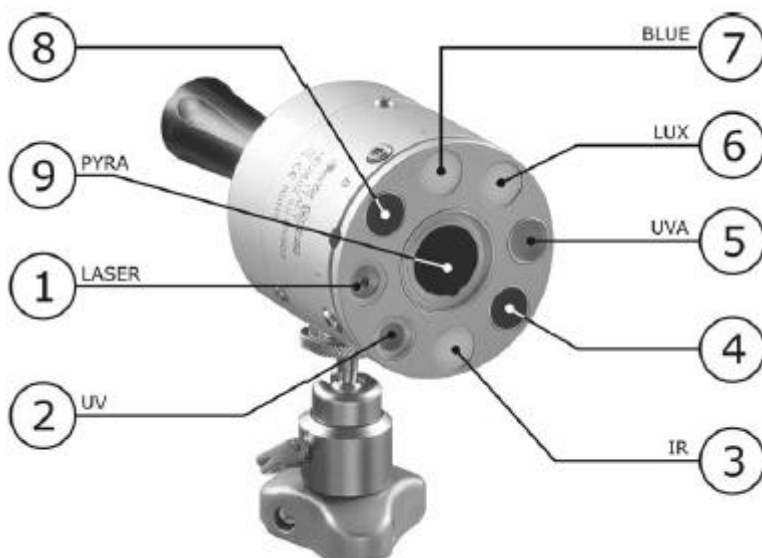
Urządzenie wyposażone jest w zestaw sond fotometrycznych, rejestrujących moc promieniowania optycznego w zakresach spektralnych ultrafioletu, UV, podczerwieni IR, skorygowane krzywymi spektralnym zgodnie z zaleceniami i wymogami dyrektywy 2006/25/WE oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 maj 2010 r.

Do miernika dołączone jest oprogramowanie umożliwiające połączenie miernika z komputerem PC, odczyt wartości na ekranie komputera PC, zmianę ustawień miernika, transfer zapisanych danych pomiarowych na dysk twardy komputera PC.

2. Opis miernika HD 2102.2

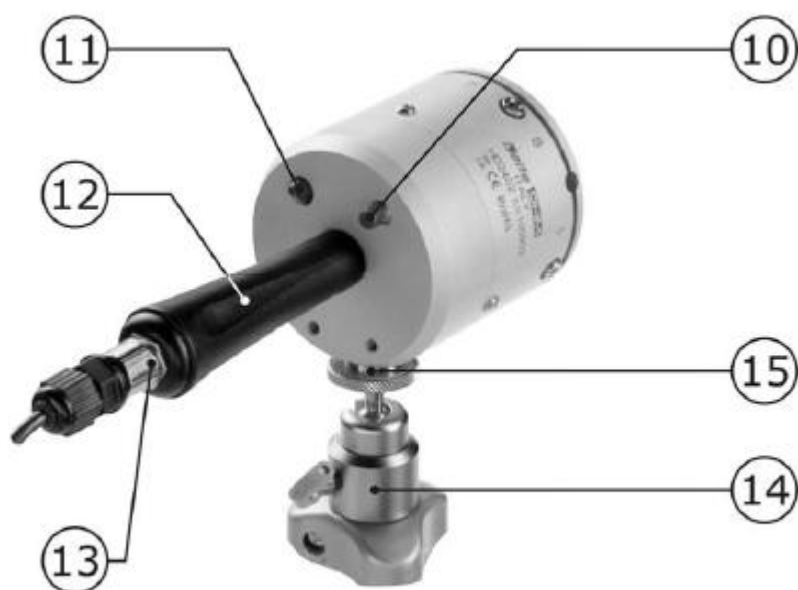
Miernik jest wyposażony w sześć wbudowanych sond pomiarowych, fotodiod z filtrami korekcyjnymi oraz termoparę pomiaru mocy promieniowania zakresu UV-IR.

Przedni panel miernika z opisem wbudowanych sond został przedstawiony na Rysunku 1. Miernik jest zasilany z gniazda USB komputera PC lub przy zastosowaniu dołączonego do miernika zasilacza sieciowego. Po zainstalowaniu oprogramowania DeltaLog 13 możliwe jest odczytanie danych pomiarowych, domyślnie uśrednianych co 1 sek.



Rysunek 1. Miernik promieniowania optycznego HD 2402.

1. Laser (naprowadzający na punkt analizowanego źródła)
2. Sonda radiometryczna promieniowania UV w zakresie 220 – 400 nm skorygowaną krzywą spektralną $S(\lambda)$ określającą względną skuteczność widmową uszkodzeń oka i skóry w wyniku ekspozycji na promieniowanie UV (PN-T 06589, 2006/25/WE)
3. Sonda radiometryczna promieniowania IR w zakresie 700 – 1300 nm skorygowana krzywą spektralną $R(\lambda)$, określającą względną skuteczność widmową uszkodzeń termicznych siatkówki oka (PN-T-05687)
4. -
5. Sonda radiometryczna promieniowania UV A w zakresie 310 – 400 nm
6. Sonda fotometryczna zakresu widzialnego 380 – 780 nm do pomiaru natężenia oświetlenia (PN-EN 12464-1:2003)
7. Sonda radiometryczna promieniowania niebieskiego w zakresie 400 – 700 nm skorygowana krzywą spektralną $B(\lambda)$, określającą względną skuteczność widmową uszkodzeń fotochemicznych siatkówki oka (PN-T-05687)
8. -
9. Sonda napromieniowania w zakresie widzialnym i podczerwieni 400 – 2800 nm



Rysunek 2. Miernik promieniowania optycznego HD 2402. Tylni panel.

10. Przycisk włączający laser naprowadzający na źródło promieniowania.
Rozpoczęcie i zakończenie pomiaru (wciśnięty i przytrzymany przycisk przez ok.3 sek.)
11. Dioda LED, sygnalizująca pracę miernika.
12. Uchwyt.
13. Gniazdo USB połączenia z komputerem PC.
14. Statyw.
15. Mocowanie statywu.

3. Instalacja oprogramowania DeltaLog 13.

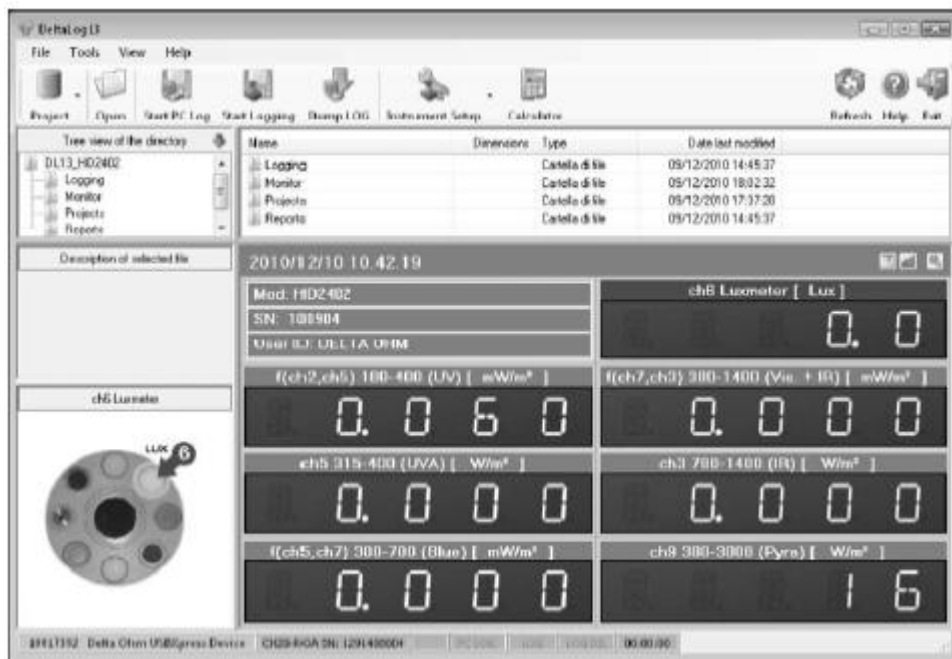
Sterowanie miernikiem oraz odczyt danych pomiarowych odbywa się za pomocą oprogramowania DeltaLog 13 po połączeniu z komputerem PC lub po podłączeniu miernika do zasilacza sieciowego KD 500.

- **Połączenie z komputerem PC.**

W celu zainstalowania oprogramowania, należy umieścić w czytniku CD-ROM dołączoną do miernika płytę CD z oprogramowaniem DeltaLog 13.

- Nie podłączać miernika do gniazda USB.
- Wybrać spośród zapisanych na płycie plik **DL13_setup**
- Zainstalować sterowniki urządzenia: **Install USB driver**
- Zainstalować oprogramowanie **Instal DeltaLog13**, postępując zgodnie z instrukcjami instalatora.
- Podłączyć do gniazda USB klucz oprogramowania **ROA** (umieszczony na nośniku USB)
- Podłączyć miernik HD 2404 do gniazda USB (przewód CP24)
- Uruchomić zainstalowane na dysku PC oprogramowanie **DeltaLog 13**
- Wybrać spośród wyświetlonych opcji miernik **HD 2402**

Po uruchomieniu aplikacji, zostaną wyświetlane mierzone wartości promieniowania optycznego (Rysunek 3).



Rysunek 3. DeltaLog 13. Okno mierzonych wartości promieniowania optycznego.

Project: tworzy raporty z przeprowadzonych pomiarów.

Open: otwiera pliki z danymi pomiarowymi, zapisane na dysku PC

Start PC Log: zapis pomiaru na dysk PC.

Start Logging: zapis pomiaru w pamięci miernika.

Dump LOG: zgranie na dysk PC zapisanych pomiarów z pamięci miernika HD 2402

Instrument Setup: ustawienia miernika HD 2402.

Calculator: Przelicza jednostki zmierzonych wartości mocy promieniowania, wyznacza dopuszczalne czasy ekspozycji, klasyfikuje zgodnie z zaleceniami dyrektywy 2006/25/WE, stopień narażenia na promieniowanie optyczne.

Refresh: Odśwież

Help: Instrukcja obsługi (w języku angielskim)

Exit: wyjście z programu

- **Połączenie z zasilaczem sieciowym KD500.**

Aby przeprowadzić pomiar z zapisaniem danych do pamięci miernika, należy kolejno, po połączeniu miernika za pomocą przewodu CP 24 z zasilaczem sieciowym KD500:

Rozpoczęcie pomiaru:

Wcisnąć i przytrzymać przycisk tylnego panelu miernika przez **3 sekundy** do czasu sygnalizacji diody LED – o częstotliwości **2 razy na sek przez ok. 2 sek.**

Po tym czasie pomiar jest sygnalizowany diodą – **krótki błysk co 1 sek.**

Zakończenie pomiaru:

Wcisnąć i przytrzymać przycisk przez ok. **3 sek.**, do czasu sygnalizacji diody LED o częstotliwości ok. **2 razy na sek. przez ok. 2 sek.**

Zatrzymany pomiar jest sygnalizowany diodą LED: **krótki błysk co 3 sek.**

Zapisane w pamięci dane pomiarowe można odczytać podłączeniu miernika do komputera PC, za pomocą oprogramowania DeltaLog 13.

- Podłączyć do gniazda USB klucz oprogramowania **ROA** (nośnik USB)
- Podłączyć miernik HD 2404 do gniazda USB komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem Deltalog 13.
- W Głównym oknie oprogramowania wybrać ikonę **Dump LOG**
- W nowo otwartym oknie odznaczyć zapisane w pamięci miernika pomiary. Pliki są podpisane datą i czasem rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.
- Wcisnąć ikonę **Dump LOG**. Pomiary zostaną zapisane na dysku komputera PC.
- Aby wyświetlić wyniki pomiarów, kliknąć plik zgranych pomiarów. W nowo otwartym oknie wyświetlone zostaną wyniki pomiarów zestawione w tabeli oraz na wykresach zależności od czasu.
- Po odznaczeniu funkcji **Export File** możliwe jest eksportowanie danych do pliku programu Microsoft Excel.
- **Clear memory instrument:** kasuje zapisane w pamięci miernika pomiary.

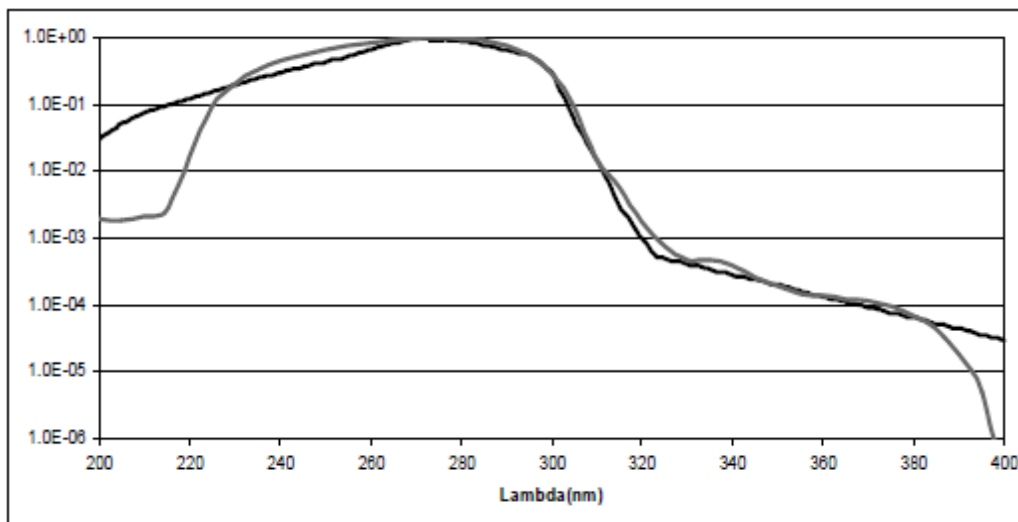
4. Sondy pomiarowe HD 2402.

Zakresy pomiarowe sond promieniowania optycznego 180 nm – 3000 nm zostały podzielone na zakresy określone Dyrektywą 2006/25/WE, wyniki pomiaru są korygowane zgodnie z krzywymi

korekcyjnymi niebezpieczeństwa wywołania chorób i oparzeń skóry i oka pod wpływem promieniowania optycznego określonych również w Dyrektywie 2006/25/WE.

2.1. Zakres UV

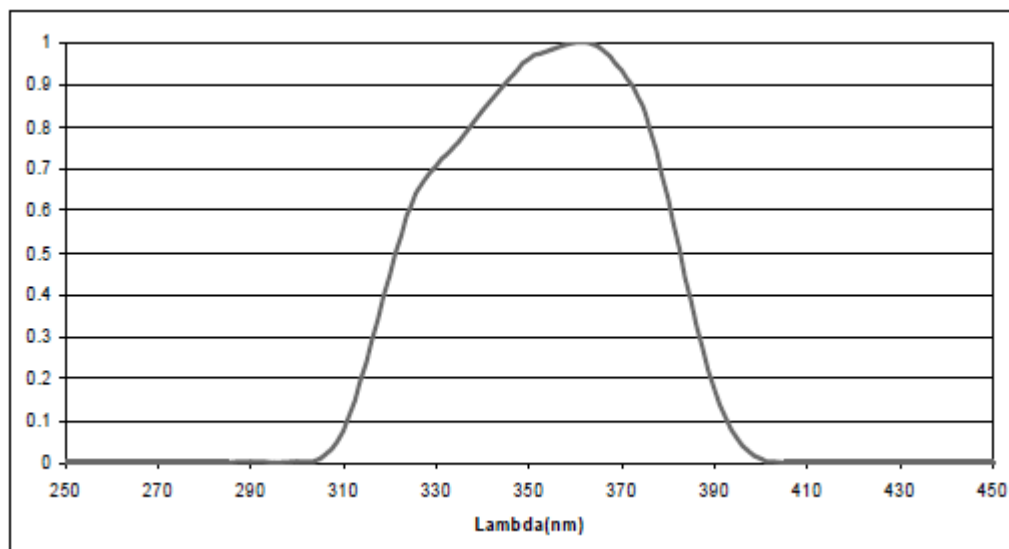
Pomiar mocy promieniowania ultrafioletowego zgodnie z zaleceniami dyrektywy, skorygowany krzywą spektralną $S(\lambda)$ w zakresie 220 – 400 nm jest rejestrowany przez fotodiode z filtrem korekcyjnym.



Rysunek 4. Krzywa dopasowania zmierzonego promieniowania UV $S(\lambda)$ z krzywą teoretyczną.

2.2. Zakres UVA

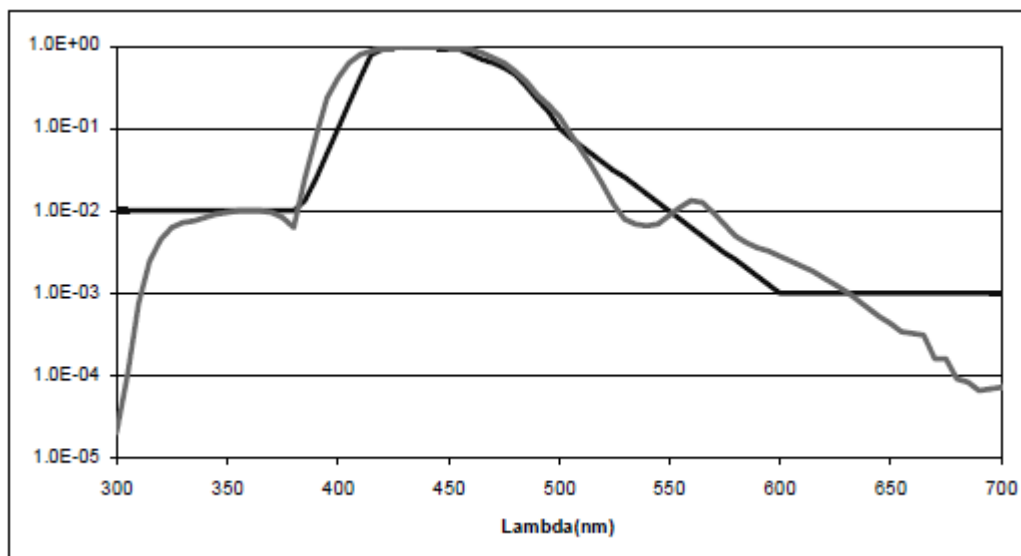
Pomiar mocy promieniowania UVA w zakresie 315 – 400 nm, zgodny z zaleceniami dyrektywy 2006/25/WE, rejestrowany przez fotodiode z filtrem korekcyjnym.



Rysunek 5. Krzywa odpowiedzi spektralnej sondy UV A.

2.3. Zakres światła niebieskiego (BLUE)

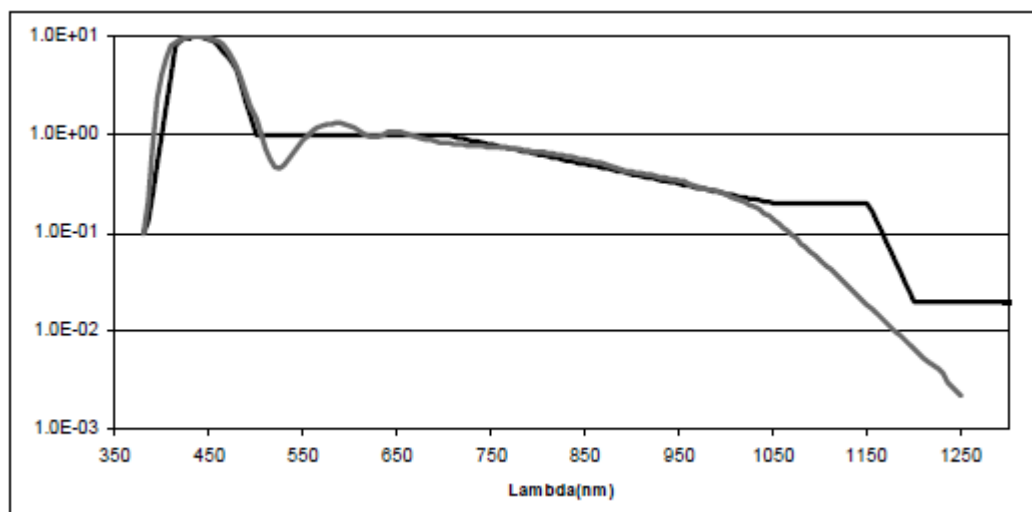
Pomiar mocy promieniowania optycznego BLUE w zakresie 300 – 700 nm skorygowanego względem krzywej $B(\lambda)$, zgodnie z zaleceniami dyrektywy 2006/25/WE. Pomiar rejestrowany przez fotodiode z filtrem korekcyjnym.



Rysunek 6. Krzywa dopasowania zmierzonego promieniowania BLUE $B(\lambda)$ z krzywą teoretyczną.

2.4. Zakres widzialny i podczerwieni.

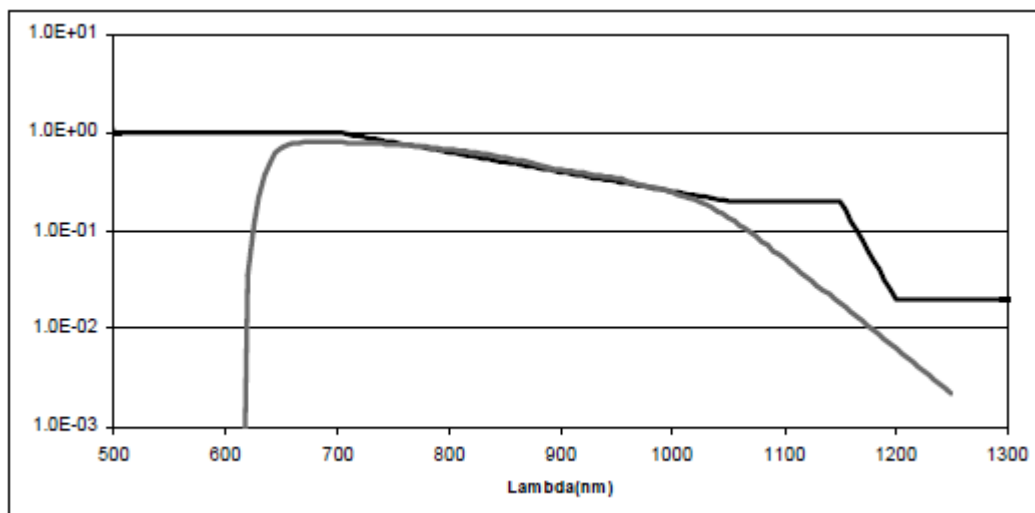
Pomiar mocy promieniowania UV-VIS – IR w zakresie 380 – 1400 nm skorygowany krzywą spektralną $R(\lambda)$, zgodnie z zaleceniem dyrektywy 2006/25/WE, rejestrowany przez fotodiode z filtrem korekcyjnym.



Rysunek 7. Krzywa dopasowania zmierzonego promieniowania UV-VIS-IR, $R(\lambda)$ do krzywej teoretycznej.

2.5. Zakres podczerwieni.

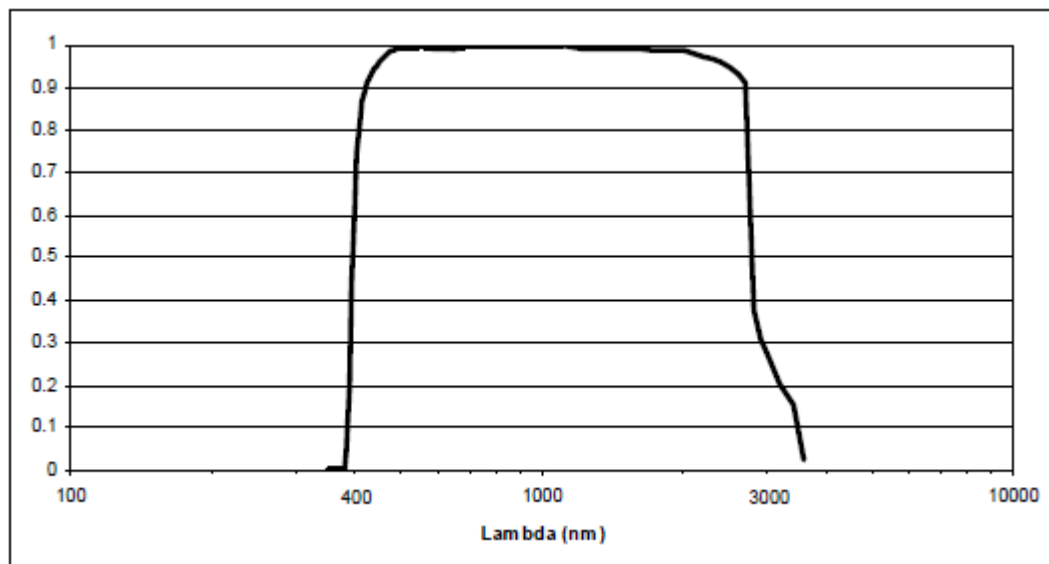
Pomiar mocy promieniowania IR w zakresie 780 – 1400 nm skorygowany krzywą spektralną $R(\lambda)$, zgodnie z zaleceniem dyrektywy 2006/25/WE, rejestrowany przez fotodiode z filtrem korekcyjnym.



Rysunek 8. Krzywa dopasowania zmierzonego promieniowania IR, $R(\lambda)$ do krzywej teoretycznej.

2.6. Zakres widzialny – dalekiej podczerwieni, nie skorygowany częstotliwościowo.

Pomiar mocy promieniowania UV-VIS-IR w zakresie 380 – 3000 nm nie skorygowany częstotliwościowo, zgodnie z zaleceniem dyrektywy 2006/25/WE, rejestrowany przez termoparę.



Rysunek 9. Krzywa odpowiedzi pyranometru.

Sondy są kalibrowane przez producenta i nie wymagają kalibracji użytkownika miernika HD 2402. Zalecany interwał kalibracji wynosi 1 rok.

5. Specyfikacja techniczna miernika promieniowania optycznego HD 2402.

Dane ogólne

Wymiary	70·70·160[mm]
Masa	500 [g]
Jednostki	Lux, W/m²
Materiał	Stop aluminium
Pamięć miernika	96 000 danych pomiarowych, około 26 godzin automatycznego zapisu.
Interwał zapisu	1 s.
Zgodność z normatywami:	EN 61000-4-2, EN 61010-1, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-11, EN 61000-4-3, EN 55020(Klasa B)

Warunki środowiskowe

Temperatura pracy	-5·50 [°C]
Wilgotność	0·85 [%](bez kondensacji pary)
Temperatura przechowywania	-25·65[°C]
Zasilanie	
Zasilacz sieciowy	5 V DC, 1 A
Zasilanie USB	Po połączeniu z komputerem PC lub zasilaczem sieciowym KD 500.

Zakres pomiarowy

UV-VIS 380 – 780 [nm]	0 – 399,9 [lux] 0 – 3,999·10³ [lux] 0 – 39,99·10³ [lux] 0 – 399,9·10³ [lux]
UV, S(λ) 220 – 400 [nm]	0 – 39,99·10⁻³ [W/m²] 0 – 399,9·10⁻³ [W/m²] 0 – 3,999 [W/m²] 0 – 39,99 [W/m²]
UV A 315 – 400 [nm]	0 – 3,999 [W/m²] 0 – 39,99 [W/m²] 0 – 399,9 [W/m²] 0 – 3,999·10³ [W/m²]
Blue B(λ) 400 – 700 [nm]	0 – 399,9·10⁻³ [W/m²] 0 – 3,999 [W/m²] 0 – 39,99 [W/m²] 0 – 399,9 [W/m²]
IR R(λ) 700 – 1300 [nm]	0 – 3,999 [W/m²] 0 – 39,99 [W/m²] 0 – 399,9 [W/m²] 0 – 3,999·10³ [W/m²]
UV-IR 400 – 2800 [nm]	0 – 3,999·10³ [W/m²]

Akcesoria: Oprogramowanie DeltaLog 13, klucz aktywacyjny USB, przewód połączenia miernika z komputerem PC, zasilacz sieciowy 220 DC, Statyw 270 mm.

Koniec