



# PHOTO-RADIOMETER HD2302.0

Das **HD2302.0** ist ein tragbares Gerät mit großflächiger LCD-Anzeige. Es misst die **Beleuchtungsstärke**, die **Leuchtdichte**, **PAR** (photosynthetically Active Radiation) und die **Bestrahlungsstärke** (in den Spektralbereichen VIS-NIR, UVA, UVB und UVC oder der Messung der nach der UV-Aktionskurve wirksamen Strahlungsflussdichte).

Die Sonden sind mit einem automatischen SICRAM-Erkennungsmodul ausgerüstet: Im Modul sind die Daten der werkseits ausgeführten Eichung gespeichert.

Mit der Funktion Max, Min und Avg werden der Höchstwert, der Mindestwert und der Mittelwert berechnet.

Weitere Funktionen: REL-Messung, HOLD-Funktion und die Ausschließbarkeit der automatischen Ausschaltung.

**Schutzart der Instrumente: IP67.**

## TECHNISCHE DATEN DER GERÄTE

### Gerät

Abmessungen	
(Länge x Breite x Höhe)	140x88x38mm
Gewicht	160 (einschließlich der Batterien)
Material	ABS
Anzeige	2x4½ Zahlen und Symbole - 52x42mm
	Anzeigebereich: 52x42mm

### Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5 ... 50°C
Lagertemperatur	-25 ... 65°C
Relative Betriebsfeuchte	0 ... 90% r.F. kein Kondensat

**Schutzart IP67**

### Speisung

Batterien	3 Batterien 1.5V Typ AA
Betriebssystemunabhängig	200 Stunden mit alkalischen Batterien
	1800mAh
Stromaufnahme bei ausgeschaltetem Gerät	20µA
Netz	Netz-Adapter Ausgang 9Vdc / 250mA

### Maßeinheit

*lux - fcd - µmol/m²·s - cd/m² - W/m² - µW/cm²*

### Anschlüsse

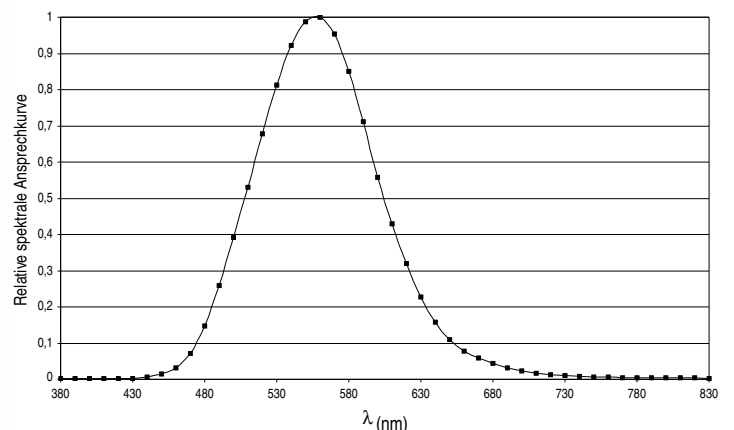
Eingabe Modul für Sonde	Stecker 8-polig DIN45326
-------------------------	--------------------------

## TECHNISCHE MERKMALE DER FOTO- UND RADIOMETRISCHEN SONDEN MIT SICRAM - MODUL, DIE MIT DEN GERÄTEN IN REIHE ZU SCHLIESSEN SIND

Sonde zur Messung der BELEUCHTUNGSSTÄRKE LP 471 PHOT				
Messbereich (lux):	0.01...199.99	...1999.9	...19999	...199.99·10³
Auflösung (lux):	0.01	0.1	1	0.01·10³
Spektralbereich:	in Übereinstimmung mit fotopischer Standardkurve V(λ)			
Klasse	C			
Eichunsicherheit:	<4%			
f <sub>1</sub> (Übereinstimmung mit fotopischer Antwort V(λ)):	<8%			
f <sub>2</sub> (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<3%			
f <sub>3</sub> (Linearität):	<1%			
f <sub>4</sub> (Ablesefehler am Gerät):	<0.5%			
f <sub>5</sub> (Ermüdung):	<0.5%			
α (Temp. Koeffizient.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Jährliche Abweichung:	<1%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			
Bezugsnorm	CIE n°69 - UNI 11142			

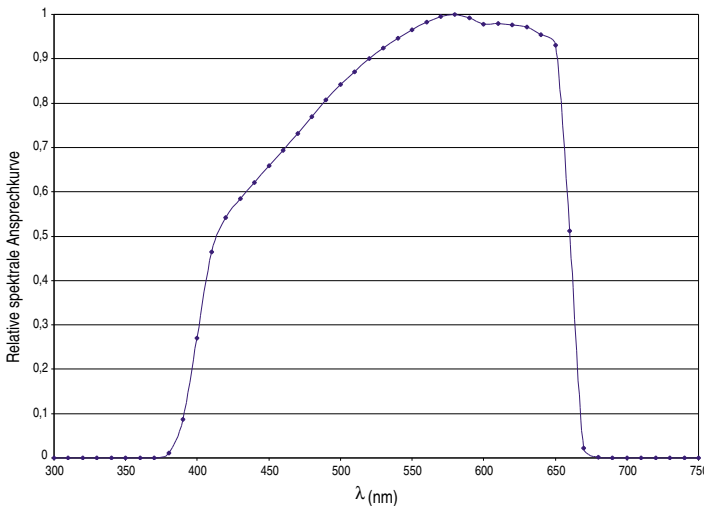
Sonde zur Messung der LEUCHTDICHTE LP 471 LUM 2				
Messbereich (cd/m²):	0.1...1999.9	...19999	...199.99·10³	...1999.9·10³
Auflösung (cd/m²):	0.1	1	0.01·10³	0.1·10³
Feldwinkel:	2°			
Spektralbereich:	in Übereinstimmung mit fotopischer Standardkurve V(λ)			
Klasse	C			
Eichunsicherheit:	<5%			
f <sub>1</sub> (Übereinstimmung mit fotopischer Antwort V(λ)):	<8%			
f <sub>3</sub> (Linearität):	<1%			
f <sub>4</sub> (Ablesefehler am Gerät):	<0.5%			
f <sub>5</sub> (Ermüdung):	<0.5%			
α (Temp. Koeffizient.) f <sub>6</sub> (T)	<0.05%K			
Jährliche Abweichung:	<1%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			
Bezugsnorm	CIE n°69 - UNI 11142			

Typische Antwortkurve: BELEUCHTUNGSSTÄRKE-LEUCHTDICHTE



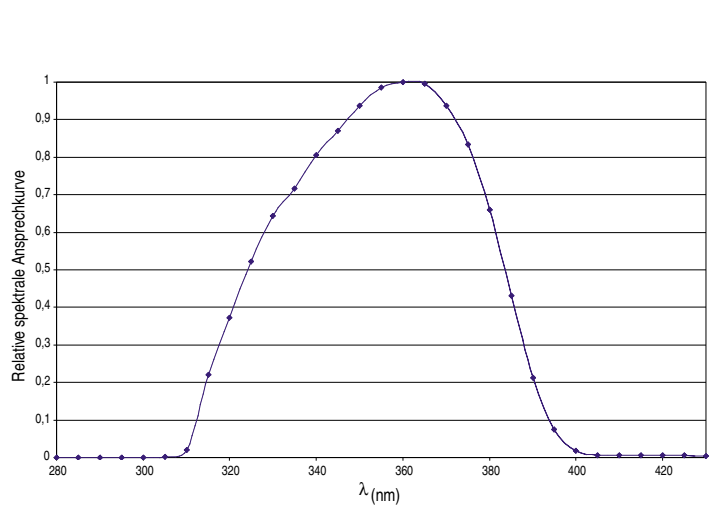
Quant-radiometrische Sonde LP 471 PAR zur Messung des Photonenflusses im Chlorophyllbereich PAR			
Messbereich ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01... 199.99	200.0...1999.9	2000...10000
Auflösung ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ ):	0.01	0.1	1
Spektralbereich:	400nm...700nm		
Eichunsicherheit:	<5%		
$f_1$ (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<6%		
$f_3$ (Linearität):	<1%		
$f_4$ (Ablesefehler am Gerät):	$\pm 1$ digit		
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%		
Jährliche Abweichung:	<1%		
Betriebstemperatur:	0...50°C		

Typische Antwortkurve: PAR



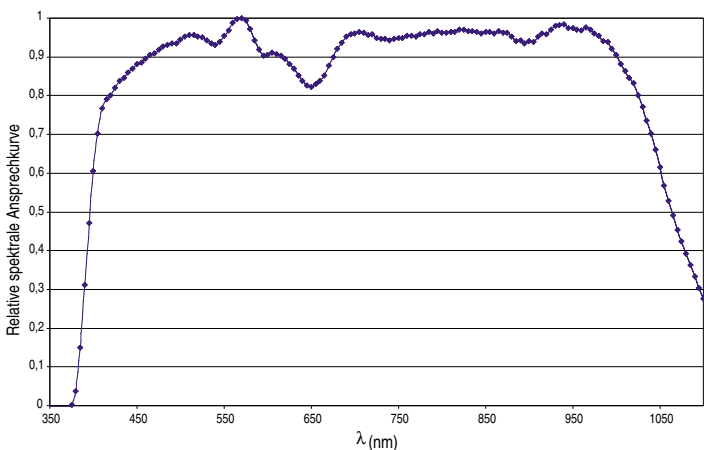
Sonde zur Messung der BESTRAHLUNGSSTÄRKE LP 471 UVA				
Messbereich ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Auflösung ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Spektralbereich:	315nm...400nm (Spitzenwert 360nm)			
Eichunsicherheit:	<5%			
$f_1$ (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<6%			
$f_3$ (Linearität):	<1%			
$f_4$ (Ablesefehler Gerät):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%			
Jährliche Abweichung:	<2%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			

Typische Antwortkurve:UVA



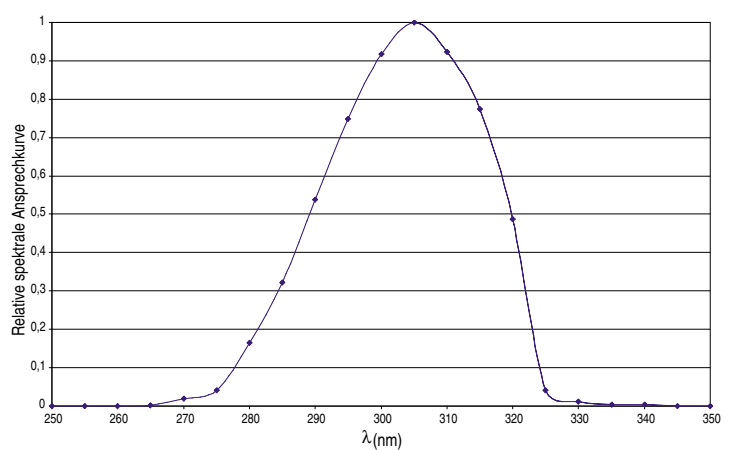
Sonde zur Messung der BESTRAHLUNGSSTÄRKE LP 471 RAD				
Messbereich ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Auflösung ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Spektralbereich:	400nm...1050nm			
Eichunsicherheit:	<5%			
$f_1$ (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<6%			
$f_3$ (Linearität):	<1%			
$f_4$ (Ablesefehler am Gerät):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%			
Jährliche Abweichung:	<1%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			

Typische Antwortkurve: RAD



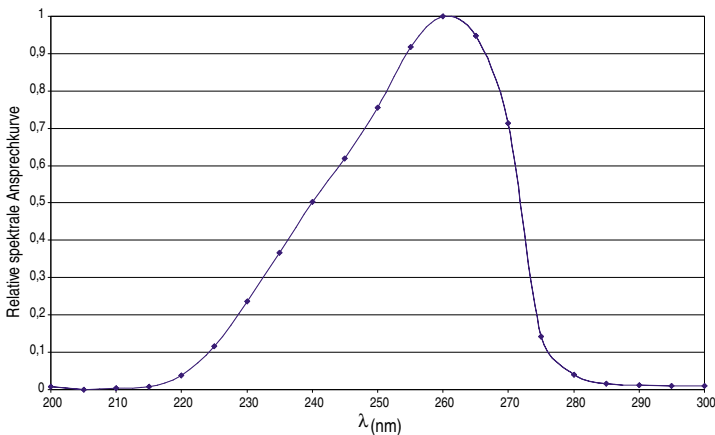
Sonde zur Messung der BESTRAHLUNGSSTÄRKE LP 471UVB				
Messbereich ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$ ... 999.9 $\cdot 10^{-3}$	1.000 ...19.999	20.00 ...199.99	200.0 ...1999.9
Auflösung ( $\text{W}/\text{m}^2$ ):	$0.1 \cdot 10^{-3}$	0.001	0.01	0.1
Spektralbereich:	280nm...315nm (Spitzenwert 305nm)			
Eichunsicherheit:	<5%			
$f_1$ (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<6%			
$f_3$ (Linearität):	<2%			
$f_4$ (Ablesefehler am Gerät):	$\pm 1$ digit			
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%			
Jährliche Abweichung:	<2%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			

Typische Antwortkurve: UVB



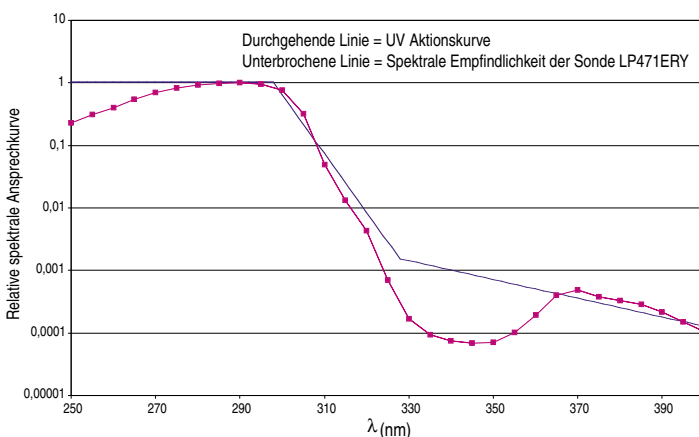
Sonde zur Messung der <b>BESTRAHLUNGSSTÄRKE LP 471UVC</b>				
Messbereich ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Auflösung ( $W/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Spektralbereich:	220nm...280nm ( <b>Spitzenwert 260nm</b> )			
Eichunsicherheit:	<5%			
$f_1$ (Antwort gemäß Cosinus-Gesetz):	<6%			
$f_3$ (Linearität):	<1%			
$f_4$ (Ablesefehler am Gerät):	±1 digit			
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%			
Jährliche Abweichung:	<2%			
Betriebstemperatur:	0...50°C			

Typische Antwortkurve: UVC



Sonde LP 471ERY zur Messung der nach der UV-Aktionskurve (CEI EN 60335-2-27) <b>GESAMT AKTIVEN BESTRAHLUNG (<math>W/m^2</math>)</b>				
Messbereich ( $W_{eff}/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup> ... 999.9·10 <sup>-3</sup>	1.000 ... 19.999	20.00 ... 199.99	200.0 ... 1999.9
Auflösung ( $W_{eff}/m^2$ ):	0.1·10 <sup>-3</sup>	0.001	0.01	0.1
Spektralbereich:	UV-Aktionskurve zur Messung des Erythema (250nm...400nm)			
Eichunsicherheit:	<15%			
$f_3$ (Linearität):	<3%			
$f_4$ (Ablesefehler am Gerät):	±1 digit			
$f_5$ (Ermüdung):	<0.5%			
Abweichung in 1 Jahr:	<2%			
Arbeitstemperatur:	0...50°C			
Bezugsnorm:	CEI EN 60335-2-27			

Typische Antwortkurve: GESAMT-AKTIVE BESTRAHLUNG



Die Sonde LP 9021 ERY misst die nach der UV-Aktionskurve UV (CEI EN 60335-2-27) gesamt wirksame Bestrahlung ( $W_{eff}/m^2$ ). Durch die besondere Photodiode und die geeignete Kombination von Filtern wird dabei eine spektrale Antwort erzielt, die der UV-Aktionskurve sehr nahe liegt.

Die Norm CEI EN 60335-2-27 schreibt für eine erste Bräunungssitzung eine Dosis von nicht mehr als 100J/m<sup>2</sup> und eine maximale Dosis von 15000J/m<sup>2</sup> im Verlauf eines Jahres vor.

Die typische spektrale Antwortkurve der Sonde LP 9021 ERY ist in der obigen Zeichnung mit der UV-Aktionskurve wiedergegeben:

Durch die gute Übereinstimmung der beiden Kurven erhält man, trotz der vielen verschiedenen heute im Handel befindlichen Bräunungslampen (und Filtern), zuverlässige Messergebnisse.

Alle Sonde werden individuell im foto-radiometrischen Delta Ohm Labor unter Verwendung eines Doppel-Monocromators geeicht. **Die Eichung erfolgt bei 290nm, als Bezugsnormal dient dabei eine SIT-zertifizierte Photodiode.**

#### BESTELLKODE

**HD2302.0K:** Der Satz umfasst das Instrument HD2302.0, 3 Alkali-Batterien 1.5V, das Benutzerhandbuch und den Tragekoffer.

Die Sonden werden separat bestellt.

#### Sonden mit SICRAM-Modul

**LP 471 PHOT:** Fotometrische Sonde zur Messung der **BELEUCHTUNGSSTÄRKE** mit SICRAM-Modul, Spektralantwort in Übereinstimmung mit Standard-Tagessehen, Diffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.01 lux... 200·10<sup>3</sup> lux.

**LP 471 LUM 2:** Fotometrische Sonde zur Messung **LEUCHTDICHTE** mit SICRAM-Modul, Spektralantwort in Übereinstimmung mit Standard-Tagessehen, Sichtwinkel 2°. Messbereich: 0.1 cd/m<sup>2</sup>...2000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

**LP 471 PAR:** Quant-radiometrische Sonde zur Messung des Photonenflusses im Chlorophyllbereich **PAR** (photosynthetically Active Radiation 400 nm... 700 nm) mit SICRAM-Modul, Maßangabe in μmol/m<sup>2</sup>s, Diffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.01 μmol/m<sup>2</sup>s... 10·10<sup>3</sup> μmol/m<sup>2</sup>s

**LP 471 RAD:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** mit SICRAM-Modul im Spektralbereich 400 nm...1050 nm, Diffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVA:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** mit SICRAM-Modul im Spektralbereich **UVA** 315 nm...400 nm, Spitze bei 360 nm, Quarzdiffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVB:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** mit SICRAM-Modul im Spektralbereich **UVB** 280 nm...315 nm, Spitze bei 305 nm, Quarzdiffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVC:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** mit SICRAM-Modul im Spektralbereich **UVC** 220 nm...280 nm, Spitze bei 260 nm, Quarzdiffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1·10<sup>-3</sup>W/m<sup>2</sup>...2000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 ERY:** Radiometrische Sonde zur Messung der nach der UV-Aktionskurve (CEI EN 60335-2-27) wirksamen **STRAHLUNGSFLUSSDICHTE**, komplett mit SICRAM-Modul. Spektralbereich: 250nm...400nm, Quarzdiffusor zur Cosinusberichtigung. Messbereich: 0.1·10<sup>-3</sup>W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>...2000 W<sub>eff</sub>/m<sup>2</sup>.

**LP BL:** Meßplattform zur Befestigung und Nivellierung der Sonden.

