

Digitales Radiometer RMD Pro



Radiometer RMD / RMD Pro

UV Sensoren

Das Radiometer RMD ist eine der neuesten Entwicklungen der Opsytec Dr. Gröbel GmbH. In diesem einfach zu bedienenden Radiometer stecken mehr als 30 Jahre Erfahrung in allen Bereichen der Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärkenmessung. Es zeichnet sich durch einen weiten Dynamikbereich und ein extrem geringes Rauschen aus. Hierzu enthält der Sensor bereits eine mehrstufige Verstärkung, einen extrem präzisen Analog-Digitalwandler und einen Temperatursensor. Der im Sensor enthaltene Speicher enthält alle Sensoridentifikationen und die Kalibrierhistorie.

Am Radiometer RMD können hierdurch mehrere Sensoren für UV-Strahlung und Licht betrieben werden. Eine große Auswahl an Sensoren steht für unterschiedlichste Produktions- und Kontrollprozesse zur Verfügung. Sensoren zur Bewertung der erythemgewichteten Strahlung und mehrkanalige Sensoren sind ebenfalls verfügbar. Zwei Sensoren können gleichzeitig ausgelesen werden. Die Messdaten werden übersichtlich auf dem graphischen Display dargestellt. Der neu entwickelte Diffusor erreicht eine sehr gute Kosinuskorrektur bei hervorragender lateraler Gleichmäßigkeit. Die zu messende Strahlung wird gleichmäßig auf mehrere Kanäle verteilt,

so dass z. B. die gleichzeitige Bestimmung von UVA-Bestrahlungsstärken und Beleuchtungsstärken möglich ist. Gegenüber dem Vorgänger RM-22 zeichnet sich das RMD Pro durch eine deutlich höhere Auflösung von 24 bit, einen erweiterten Messbereich von bis zu 7 Größenordnungen, die mehrkanaligen Sensoren und die vereinfachte Bedienung aus. Die Messwerte können im RMD Pro gespeichert und über USB ausgegeben werden. Mit der zugehörigen Software kann das RMD vom PC gesteuert werden. Das RMD zeichnet Messdaten bis zu 100 Tage lang am Stück auf. Das Radiometer RMD ist in zwei Versionen verfügbar – als RMD Pro mit allen Funktionen und als günstigeres RMD.

Anwendungen:

- Messung von UV-LEDs & UV-Lichtquellen
- NDT, Materialprüfung
- Überwachung von UV-Bestrahlungsanlagen
- Messung zur Arbeitsplatzsicherheit
- Messung von H_{eff} und H_{UVA}
- Mehrkanalige Messungen
- Anwendungen mit hoher Dynamik
- Datenlogging

TECHNISCHE DATEN RMD PRO

Sensoranschlüsse	2 Stück, voll-digital	Stromversorgung	Integrierter Li-Ion Akku, 1 10-240 V USB-Netzteil
PC-Schnittstelle	USB 2.0	interner Speicher	8 GB
Display	graphisch, 128 x 64 px	Datenaufzeichnungsrate	einstellbar: 1 s - 15 min
Displayausgabe	1 + 2 Kanäle Bestrahlungsstärke + Dosis Min/Max-Bestrahlungsstärke	Aufzeichnungsdauer	> 2400 h
Abmessungen	160 x 85 x 35 mm	Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Gewicht	250 g	Lagertemperatur	-20 bis 60 °C
		Luftfeuchtigkeit	<80%, nicht kondensierend

Das RMD kann nachträglich um die Pro-Funktionen erweitert werden. Hierfür bestellen Sie ein Upgrade-Kit (Artikelnummer 814403).

Das Upgrade kann selbst durchgeführt werden. Ein Einsenden des Gerätes ist nicht nötig. Gerne führen wir das Upgrade auch bei der jährlichen Rekalibrierung durch.

FUNKTIONEN IM DETAIL

	RMD	RMD Pro
Bestrahlungsstärkemessung	✓	✓
Dosismessung	✓	✓
2 digitale Sensoren anschließbar	✓	✓
Integrierter Temperatursensor	✓	✓
Spracheumschaltung deutsch / englisch	✓	✓
Interner Speicher	-	8 GB
Aufzeichnungen von Messungen	-	✓
Echtzeituhr	-	✓
USB-Anschluss	-	✓
Remotesteuerung vom PC	-	✓
PC-Software	-	✓
Messdatenauswertung MIN/MAX	-	✓
Einfache Firmware-Upgrades	✓	✓

EIN MESSGERÄT - VIELE MÖGLICHKEITEN

Unsere radiometrischen Sensoren sind langzeitstabil, robust und für viele Anwendungen geeignet. Für einige Anwendungen empfehlen wir wie z.B. bei nur geringer ma-

ximaler Bauhöhe oder bei hohen Temperaturen unsere weiteren Sensorbaureihen. Diese Sensoren können an das RMD & RMD Pro angeschlossen werden:



Radiometersensoren -
die Universellen



XT-Sensoren - für hohe
Bestrahlungsstärken und Temperaturen



FLT - perfekt für die
SPS-Anbindung und Überwachung



UV Sonden - für schwer
zugängliche Stellen

TECHNISCHE DATEN RADIOMETERSENSOREN FÜR RMD

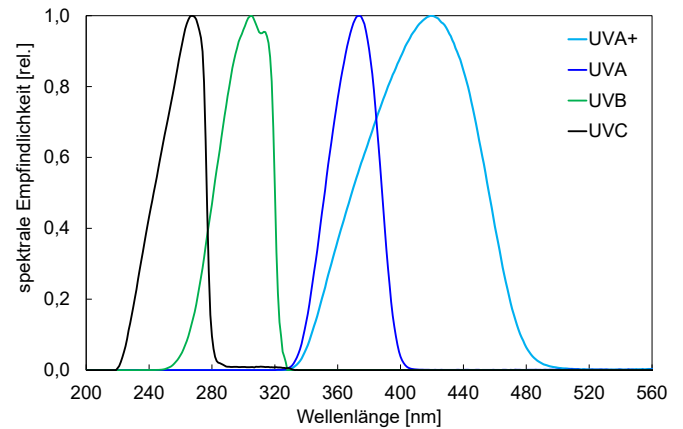
Spektralbereiche	UVA, UVA+, UVBB
Messbereich, typ.	0 - 10 W/cm ²
Auflösung	0,001 µW/cm ²
Spektralbereiche	UVB, UVC, VISB, VISBG
Messbereich, typ.	0 - 1 W/cm ²
Auflösung	0,001 µW/cm ²
Empfohlen zum Nachweis der Arbeitssicherheit	UVC, Erythem+UVA mit hochempfindlichem Messbereich: 0 - 10 mW/cm ²
	Auflösung 0,001 µW/cm ²
Dosismessbereich	0 - 100 MJ/cm ²
Beleuchtungsstärkemessb.	0 - 500.000 lx
Auflösung	0,001 lux
Dynamikbereich	bis zu 10 ⁷
AD-Wandlung	24 bit
Temperatursensor	integriert
Abmessungen	Ø 40 mm, h 35 mm
Optische Fläche	Ø 7 mm
Gewicht	160 g
Anschlusskabel	1,8 m
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Lagertemperatur	-20 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	<80%, nicht kondensierend

Spektralbereiche Sensoren

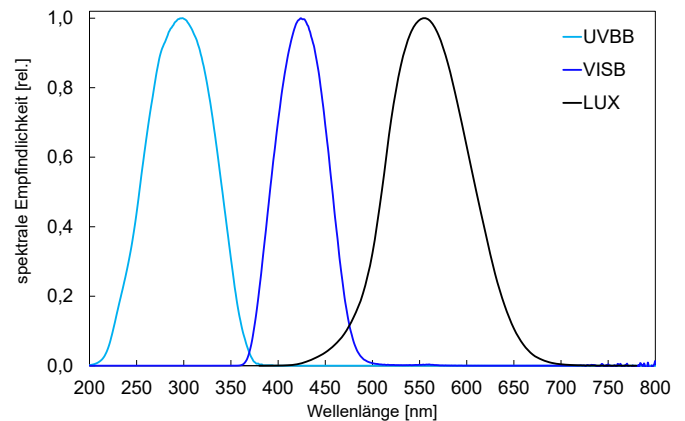
UVC	200 - 280 nm
UVB	280 - 315 nm
UVA	315 - 400 nm
UVA+	330 - 450 nm
UVBB (Breitband)	230 - 400 nm
VISB	400 - 480 nm
LUX	380 - 780 nm, V(λ)
NDT (365 nm + LUX)	315 - 400 nm, 380 - 780 nm
Erythem + UVA	200 - 400 nm, Ery(λ)

Typische Technische Daten

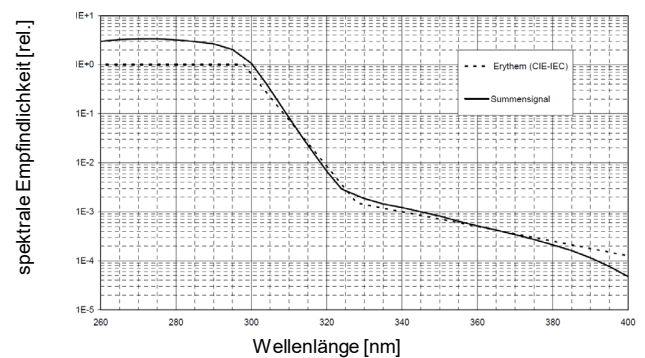
Kalibrierunsicherheit	4,5 - 7,0% (k=2)
Linearitätsfehler	< 1%
Alterung / Jahr	< 3%



Spektrale Empfindlichkeit UVA+, UVA, UVB und UVC-Sensoren



Spektrale Empfindlichkeit UVBB, VISB und LUX-Sensor



Spektrale Empfindlichkeit Erythemsensor

Die angegebenen Messbereiche sind unsere empfohlenen Messbereiche. Diese können auf Kundenwunsch gerne angepasst werden. Fragen Sie uns hierzu oder spezifizieren Sie dies bei der Bestellung.

Unsere Kalibrierungen sind als Werks- und DAkkS-Kalibrierung verfügbar und rückgeführt auf Normale der PTB. IP65 Sensoren, weitere Mess- und Spektralbereiche erhältlich. Fragen Sie uns!



BESTELLNUMMERN

Radiometer RMD Pro	814400
Radiometer RMD	814401
RMD-Sensor UVC	814410
RMD-Sensor UVB	814420
RMD-Sensor UVA	814432
RMD-Sensor UVA+	814447
RMD-Sensor UVBB	814412
RMD-Sensor VISB	814443
RMD-Sensor LUX	814461
NDT-Sensor (365 nm + LUX)	814491
Erythem + UVA-Sensor	814470
DAKKS/17025 Kalibrierung	17025
Transportkoffer	921001

LIEFERUMFANG

Radiometer, Netzteil, USB-Kabel, Anleitung + Sensor nach Anwendung; als RMD Pro zusätzlich SD-Karte, PC-Software

Wir kalibrieren rückführbar auf Normale der PTB und liefern mit Werks-Kalibrierscheinen, optional mit DAkKS-Kalibrierscheinen, aus.

ANWENDUNGSHINWEISE

Der Anwendungsbereich unserer UV-Sensoren ist vielfältig und reicht von der Prozessüberwachung, der Risikobewertung und Arbeitsplatzsicherheit, bis zu medizinischen Anwendungen von UV-Strahlern und UV-LEDs. Die nachfolgenden Hinweise sollen bei der Auswahl geeigneter Sensoren helfen. Gerne stehen wir bei Rückfragen auch persönlich zur Verfügung.

Für **Risikobewertungen und Arbeitssicherheitsbeurteilungen** regelt die DIN EN 14255-1:2005 die Messung und Beurteilung von personenbezogenen Expositionen gegenüber künstlicher optischer Strahlung. Die DIN 14255-1 enthält selbst keine Grenzwerte. Diese sind der Richtlinie „2006/25/EG künstliche optische Strahlung“, die in nationales Recht übernommen wurde, zu entnehmen.

Für die Messungen müssen die Sensoren ausreichend empfindlich sein. Wählen Sie hierzu einen Sensor (z.B. UVA, UVB) mit Messbereich 0 - 2 mW/cm². Gemäß Richtlinie 2006/25/EG ist die Grenze für UVA-Strahlung 10⁴ J/m².

Für eine tägliche Arbeitszeit von 8 Stunden entspricht dies einer kontinuierlichen Bestrahlungsstärke von 0,035 mW/cm². Für kurzzeitige Arbeiten kann die maximale Bestrahlungsstärke höher sein. Beispiel:

Arbeitsumfang: Tägliche Reinigung

Dauer: 10 min

Expositions-dosis: $H_{UVA} = 10^4 \text{ J/m}^2$

Bestrahlungsstärke: 1,68 mW/cm²

Anlagen sollten so gestaltet sein, dass die Bestrahlungsstärke, bezogen auf die Tätigkeitsdauer, die Expositions-dosis nicht überschreitet. Grundsätzlich sollten Anlagen geprüft werden, wenn diese den Bediener mit mehr als 1-2 mW/cm² kontinuierlich bestrahlen.

Für die **Prozessüberwachung** richtet sich der Spektralbereich des Sensors grundsätzlich nach der UV-Anwendung oder in der Regel nach dem Photoinitiator. UV-Punktlichtquellen, wie die HP-120i, erreichen Bestrahlungsstärken im Bereich einiger W/cm². Außerhalb des Spots oder in größerem Abstand ist diese geringer. Der Sensor sollte einen großen Messbereich haben.

UV-Niederdrucklampen und UVC-Amalgamlampen erreichen in der Regel Bestrahlungsstärken von weniger als 200 mW/cm² in der Bestrahlungsebene.

Die Emission der **UV-LEDs** liegt z.B. bei 365, 385, 395 oder 405 nm. Für die Messung von UV-LEDs wurde der UVA+-Sensor entwickelt. Dieser weist einen erweiterten Spektralbereich auf. Messungen der UV-LEDs im Bereich der Filterkante werden vermieden, da hier kleinste Temperaturänderungen und Chargenschwankungen hohe Messfehler verursachen können. Als Messbereich empfehlen wir 0 - 2000 mW/cm².

Für **medizinische Anwendungen** steht die Prozesssicherheit und die Kalibrierung im Vordergrund. Unsere Sensoren sind langzeitstabil und rekalkulierbar. Reparatur- und Ersatzteile-Service sind langjährig verfügbar. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung als Kalibrierlabor.

Anwendungen mit **unterschiedlichen UV-Strahlern** können mit unseren Radiometersensoren reproduzierbar gemessen werden. Eine Messung aller Spektralbereiche gleichzeitig wäre z.B. auch mit dem UVpad möglich.