

X1₄ UV Erythem Breitbandradiometer zur Überprüfung von UV-Bestrahlungsgeräten

UV-Schutz-Verordnung UVSV

UV-Strahlung gehört zur höchsten Krebsrisikogruppe. Der Gesetzgeber versucht daher das Risiko durch künstliche UV-Strahlung durch die UV-Schutz-Verordnung UVSV der Bundesregierung zu reduzieren. Für UV-Bestrahlungsgeräte erfolgt dies durch eine Begrenzung der maximalen UV-Bestrahlung.

UV Erythem Breitbandradiometer

Um den zuständigen Gremien zur Umsetzung der erforderlichen Kontrollen im Rahmen der UV-Schutz-Verordnung UVSV ein mobiles UV Messgerät zu bieten, hat Gigahertz-Optik GmbH das X1₄ Breitbandradiometer entwickelt.

UVA und UVB Zweikanal UV Erythem Messkopf

Als besonderes Merkmal ist der UV Erythem Messkopf des UV-Messgerätes mit zwei UV-Strahlungsdetektoren aufgebaut. Durch Aufteilung der UVB und UVA Spektralbereiche auf zwei UV-Strahlungsdetektoren reduziert sich das Übersprechen zwischen dem langwelligen UVA und kurzwelligem UVB Spektralbereich. Dieses Konstruktionsprinzip bietet gegenüber UV Erythem Messgeräten mit nur einem UV-Strahlungsdetektor eine deutlich reduzierte Messunsicherheit.

Aktinische UV Erythem Wirkungsfunktion

Die spektrale Empfindlichkeit der beiden UV Strahlungsdetektoren berücksichtigt die UV Erythem wirksame spektrale Wirkungsfunktion. Das Summensignal der beiden UV-Strahlungsdetektoren bildet daher direkt die UV Erythem wirksame Bestrahlungsstärke. Beide Messsignale können auch getrennt angezeigt werden um das Verhältnis der UVB zu UVA Bestrahlung darzustellen.

UVC Bestrahlung Nachweis

Die UVSV konforme Kontrolle von UV-Bestrahlungsgeräten erfordert neben dem Nachweis der UV Erythem wirksamen Bestrahlungsstärke auch einen Nachweise der UVC Bestrahlungsstärke im Spektralbereich von 200 bis 280nm. Die UVC Strahlung darf dabei den Grenzwert von 0,003 W/m² nicht überschreiten. Der UV Erythem Messkopf des X1₄ verfügt für diesen Nachweis einen eigenen UVC Strahlungsdetektor.

UVSV Übereinstimmung

Das X1₄ Erythem UV Meter und der XD-45-ERYC Messkopf wurden unter Berücksichtigung der DIN 60335-2-27 und DIN 5050-1 konzipiert und harmonieren daher mit deren Grenzwertvorgaben.

UV Strahler und Sonne Korrekturspektren



X1₄ in der Anwendung zur Vermessung der UV-Bestrahlung von UV-Bestrahlungsgeräten



Kompaktes, mobiles UV-Licht Messgerät



Direkte Anzeige der UV Erythem wirksamen und UVC Bestrahlungsstärke, im Bild mit ausgewähltem Korrekturfaktor für Sonnenstrahlung mit 70° Zenitwinkel

Die Messunsicherheit Aufgrund der spektralen Fehlanpassung von Breitbandradiometern kann signifikant reduziert werden, wenn das Spektrum der Prüflampe bekannt ist. Das X1₄ UV Erythem Breitbandradiometer verfügt über eine Datenbank mit gängigen Spektren von UV-Bestrahlungsgeräten, technischen UV-Strahlern und des Sonnenspektrums bei unterschiedlichen Zenitwinkeln. Die Messunsicherheit ohne Kenntnis des Strahlerspektrums von +/- 25% für den Erythemmesswert kann mit Kenntnis des Strahlers auf bis zu minimal +/- 6,5% reduziert werden.

Kosinuskorrigiertes Blickfeld

Eine Grundvoraussetzung für die exakte Bestimmung der UV-Bestrahlungsstärke von ausgedehnten UV-Strahlern ist, dass das UV-Messgerät ein kosinuskorrigiertes Blickfeld hat. Die UV-Schutz-Verordnung UVSV verweist hierzu auf die 5050-1 die einen f2 Fehler von kleiner 0,06 vorgibt.

Einfache Bedienung und Handhabung

Mit nur drei Funktionstasten und der übersichtlich strukturierten Menüführung ist das Messgerät einfach zu bedienen. Der UV-Strahlung Messkopf ist getrennt vom Messgerät aufgebaut und wird mit einem 2m Anschlusskabel am UV-Messgerät angeschlossen. Am Messkopf ist eine Befestigung für die Stativmontage vorhanden.

Nutzung mit Computer

Für den Betrieb mit einem Computer verfügt das X1₄ UV-Messgerät über eine USB Schnittstelle. Im USB Betriebsmode wird das Gerät über die USB Schnittstelle versorgt.

Excel Makro

Für das Auslösen einer Messung und das Auslesen des Messwertes wird das S-EXM-X1-4 Excel Makro angeboten, das sich durch den Anwender in ein Excel Blatt einbinden lässt.



X1₄ in der Anwendung zur Vermessung der UV-Bestrahlung durch Sonnenstrahlung.



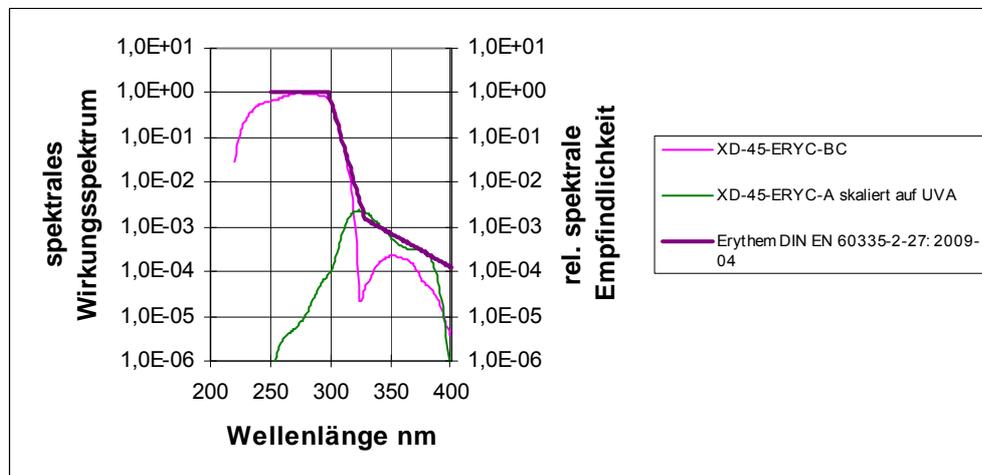
XD-45-ERYC-4 UV Erythem Messkopf mit zusätzlicher UVC Strahlung Nachweis Funktion

Grenzwerte der UV-Schutz-Verordnung UVSV

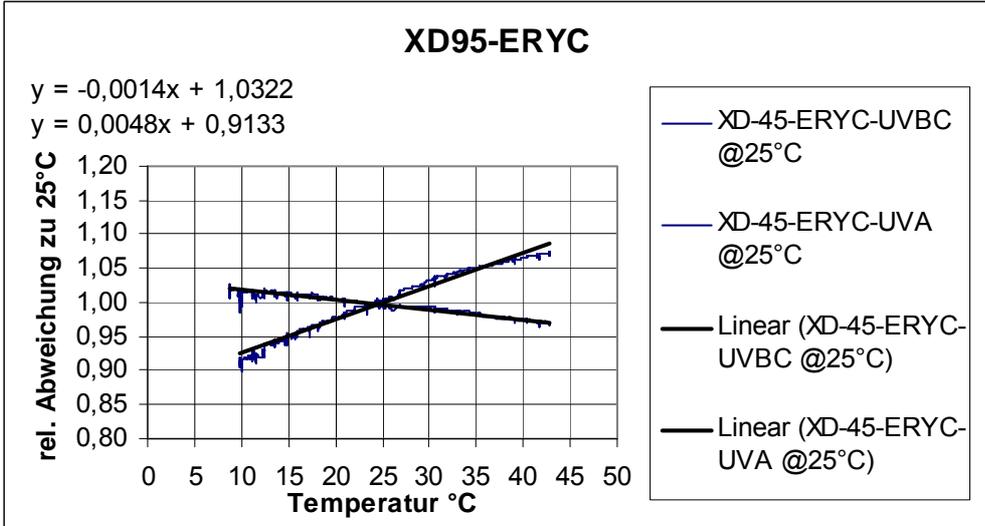
Relevante Normen und Verordnungen	UV-Schutz-Verordnung UVSV
	DIN EN 60335-2-27 (VDE 0700-27):2009-04
	DIN 5050-1:2010-01
Grenzwerte Bestrahlungsstärke	
UVSV	250-400nm $0,3 \text{ W/m}^2_{\text{eff}}$
	200-280nm $0,003 \text{ W/m}^2$
60335-2-27	Identisch wie UVSV jedoch zusätzliche Unterteilung für die Wellenlängenbereiche 250-320nm und 320-400nm
5050-1	Kein Grenzwert für UVC 200-290nm definiert
Grenzwerte spektrale Anpassung	
UVSV	Heranziehen der 60335-2-27 und 5050-1
60335-2-27	Ohne Werteangabe der spektralen Anpassung
5050-1	$f_1 < 0,2$ für Breitbandradiometer ohne Angabe zum Referenzspektrum
Grenzwert Kosinusanpassung	
UVSV	Heranziehen der 60335-2-27 und 5050-1
60335-2-27	Ohne Werteangaben der Kosinustreue
5050-1	$f_2 < 0,06$ für Breitbandradiometer
Grenzwert Temperaturkoeffizient	
UVSV	Heranziehen der 60335-2-27 und 5050-1
60335-2-27	Messung bei $20 \pm 5^\circ\text{C}$ Umgebungstemperatur
5050-1	$0,005 \text{ K}^{-1}$ ($10\text{-}50^\circ\text{C}$)
Einbrenndauer der UV Strahler	
UVSV	Heranziehen der 60335-2-27 und 5050-1
60335-2-27	Die Hälfte der maximalen Bestrahlungszeit
5050-1	Minimal 15min und Schwankungen kleiner $\pm 5\%$
Bestrahlungsdauer für 100J/m^2	
UVSV Berechnungsbeispiel	Bei $E_{\text{eff}} 0,3\text{W/m}^2$ ungefähr 5min und 30s $100\text{J/m}^2 / 0,3\text{W/m}^2 \approx 330\text{s}$
Grenzwert Messabstand	
UVSV	Heranziehen der 60335-2-27 und 5050-1
60335-2-27	Min. empfohlener Abstand $100 \pm 2\text{mm}$ bei Gesichtsbestrahlungsgeräten
5050-1	Personenbestrahlung 0mm bzw. in einem Radius von 30cm vordem Messpunkt auf der Auflagefläche

Typische Spezifikationen XD-45-ERYC-4

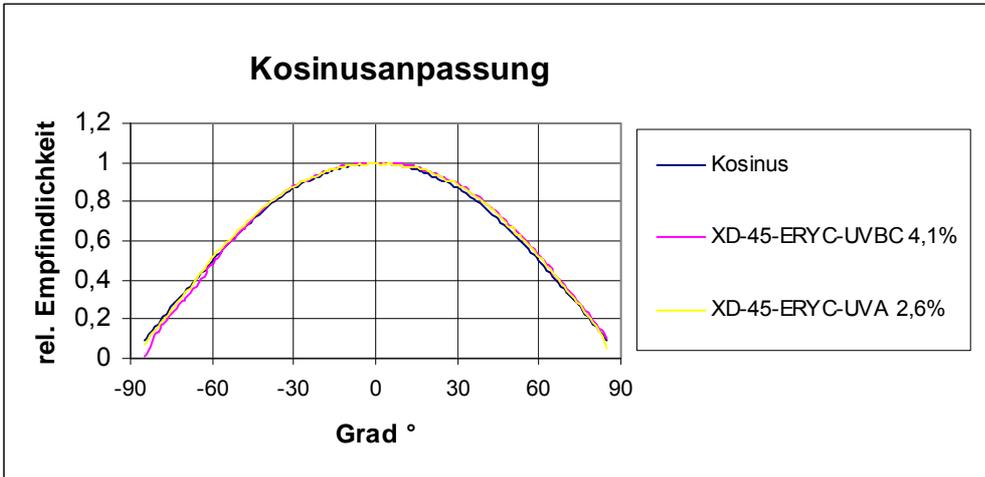
Model	XD-45-ERYC-4	UV-A _{320-400nm} Sensor	UV-BC _{250-320nm} Sensor	UV-C _{254nm} Sensor
Spektrale Funktion	Erythem UVABC	Erythem UV-A	Erythem UV-BC	UV-C
Empfindlichkeit	-	9E-07 A/(W/m ²) _{eff}	1,1E-08 A/(W/m ²) _{eff}	1,4E-09 A/(W/m ²)
Messbereich min.1)	1E-04 W/m ² _{eff}	1,1E-06 W/m ² _{eff}	9,E-05 W/m ² _{eff}	7E-04 W/m ²
Messbereich max.1)2)	100 W/m ² _{eff}	1,1E+02 W/m ² _{eff}	5E+03 W/m ² _{eff}	3,5E+04 W/m ²
Rauschäquivalentes Signal 1)	1E-05 W/m ² _{eff}	1,1E-07 W/m ² _{eff}	9 E-06 W/m ² _{eff}	7 E-05 W/m ²
Max. Signalstrom	-	100µA	50µA	50µA
Sensorfläche	-	8mmØ	8mmØ	8mmØ
Blickfeldfunktion	-	Kosinus	Kosinus	Kosinus
Betriebstemperatur	5-40°C	5-40°C	5-40°C	5-40°C
Kabellänge	2m			
Steckertyp	ITT (-4)			
1) Spezifikationen in Verbindung mit dem X1 ₄ Messgerät 2) Die max. messbare Bestrahlungsstärke kann durch Temperaturstrahlung der Testlichtquelle begrenzt werden				
K-XD45ERYC-I	Kalibrierung der effektiven integralen Bestrahlungsstärke in A/(W/m ²) unter Verwendung einer Heraeus Q402 Z4 Referenzlampe bei 1,3W/m ² UV-A und 5W/m ² UV-B. UV-C 0,3W/m ² @254nm			
K-UV230-SR	Kalibrierung der relativen spektralen Empfindlichkeit von 230 bis 550nm			



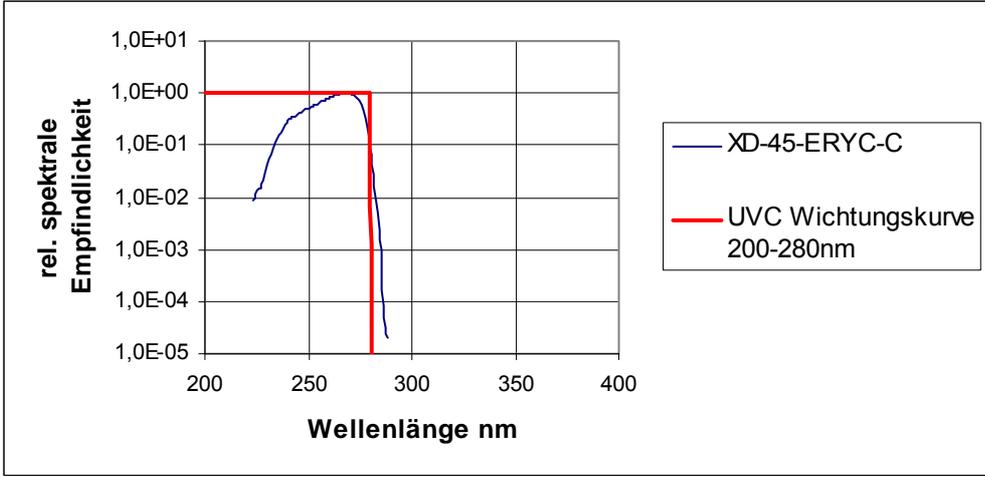
Typische spektrale Empfindlichkeiten der UV Erythem Detektoren



Typische Temperaturkoeffizienten der beiden Erythem Sensoren



Typische Kosinusanpassung der UV Erythem Detektoren



Typische spektrale Empfindlichkeit des UVC Detektors

Bestellinformationen

Model	Artikelnummer	Beschreibung
X1 ₄	102819	X1 ₄ Erythemal UV Meter mit Bedienungsanleitung und zwei AA Batterien
XD-45-ERYC-4	102820	UV Erythem und UVC Bestrahlungsstärke Messkopf zur Verwendung mit X1 ₄ Erythemal UV Meter. 2m Anschlusskabel mit ITT (-4) Stecker. Schutzkappe. Kalibrierzertifikat
BHO-11	102233	Hartschalenkoffer für X1 ₄ und XD-45-ERY-4
S-SDK-COM	102781	Software Entwicklung Kit für Low Level Kommunikation zwischen PC und dem X1 ₄ über dessen USB Schnittstelle
S-EXM-X1-4	tbc.	Excel Makro für das Auslösen einer Messung und das Auslesen des Messwertes
Re-Kalibrierung:		
K-X1-c	301300	Stromkalibrierung in allen Verstärkungsstufen des X1 ₄ Signalverstärkers
K-XD45ERYC-I	300570	Re-Kalibrierung der integralen Empfindlichkeiten der drei Detektoren des XD-45-ERYC Messkopfes. Kalibrierzertifikat
K-UV-SR	301200	Re-Kalibrierung der relativen spektralen Empfindlichkeiten der beiden Erythem wirksamen Detektoren des Messkopfes XD-45-ERYC von 250 bis 550nm
K-UV230-SR	301377	Re-Kalibrierung der relativen spektralen Empfindlichkeit des UVC Detektors des Messkopfes XD-45-ERYC von 230 bis 550nm