

# X4

<https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/x4/>

Produkt-Tags: VIS , NIR



## X4 Light Analyzer Bi-Technology Sensor

Der X4 Light Analyzer misst die photometrische Beleuchtungsstärke, die radiometrische Bestrahlungsstärke und die spektrale Bestrahlungsstärke in absoluten Lichtmeseinheiten. Seine Bi-Tech-Sensortechnologie umfasst sowohl Filterdetektoren als auch ein Spektrometer, die zusammenarbeiten, um die Messunsicherheit zu verringern.

### Integrale Detektoren

Die breitbandig gefilterten Detektoren entsprechen den photopischen, skotopischen oder radiometrischen CIE-Spektralempfindlichkeiten für UV-A, VISIBLE und NIR. Die Festkörper-Photodioden bieten einen großen dynamischen Messbereich mit hervorragender Linearität.

### Dioden-Array-Spektrometer

Das Diodenarray-Spektrometer liefert Spektraldaten im Wellenlängenbereich von 315 bis 1050nm. Die relativen Spektraldaten werden verwendet für:

Online-Korrektur der Unsicherheit der spektralen Fehlanpassung der Breitbanddetektoren

Spektrum, Peak-Wellenlänge, Halbbandbreite, Intensität der Peak-Wellenlänge

Farbtemperatur, xy- und u'v'-Chromatizitätswerte, Farbwiedergabe-Index

### Zubehörkomponenten

Die Fähigkeiten des X4 können mit optionalen Zubehörkomponenten für die Messung der Licht-/Strahlungsstärke, des Licht-/Strahlungsflusses und der räumlichen Verteilung der Licht-/Strahlungsintensität erweitert werden.

### Software

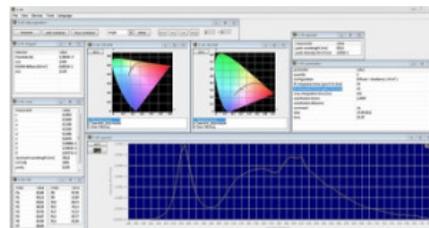
Die mitgelieferte S-X4-Software unterstützt die vollständige Steuerung des X4 und aller im System enthaltenen Zubehörteile. Dazu gehören Gigahertz-Optiks LED- und Lampen-Netzteile (LPS), Goniometer (GBD) und Ulbricht-Kugeln (IS). Es stehen verschiedene Routinen zur Datenerfassung, mehrere numerische und grafische Anzeigen zur Visualisierung und verschiedene Exportoptionen (ASCII und Microsoft Excel) zur Verfügung.

### Elektronik

Die X4-DE-Elektronikeinheit enthält das Diodenarray-Spektrometer und die Detektorelektronik. Die X4-DE-Geräte werden über eine USB-Schnittstelle



*Bi-Technology Sensor Lightmeter*



*S-X4 Software*



*X4 Detektorkopf an einer Ulbrichtkugel*



*Front Lens Adapter SRT of the X4*

ferngesteuert.

## Bi-Technology-Sensor-Design

Das Diodenarray-Spektrometer ist ein kompaktes Czerny-Turner-Design, das mit einer CCD-Zeile mit 2048 Pixeln ausgestattet ist. Ein SMA-Glasfasereingang mit Kollimations- und Fokussierspiegel und Beugungsgitter ermöglicht die Messung bei geringem Lichtpegel und hoher Auflösung. Ein flexibler Lichtleiter von 1 m Länge verbindet das Diodenarray-Spektrometer mit dem Detektorkopf X4-BTS oder LDM-9812. Die vierkanalige Breitband-Detektorelektronik besteht aus einem hochempfindlichen Analogverstärker mit umschaltbarer Verstärkung über einen Messbereich von 0,1 pA bis 200  $\mu$ A.

## Tisch- oder Rack-Montagegehäuse

Der X4-DE ist in zwei Versionen erhältlich. Der X4-DE-UN in seinem eigenen Tischgehäuse ist für Stand-alone-Anwendungen konzipiert. Das X4-DE-UN-RM ist für den Einbau in ein 19"-Rack oder Tischgehäuse vorgesehen, wo es mit anderen elektronischen Geräten wie LED-Netzteilen zu einer kompletten Elektronikeinheit kombiniert werden kann.

## PC- oder Laptop-Betrieb

Zum Betrieb des X4-DE und zur Anzeige der Ergebnisse wird ein Laptop oder PC mit USB-Schnittstelle benötigt. Die Stromversorgung des X4-DE erfolgt über die USB-Schnittstelle (5VDC Betriebsspannung).

## S-X4 Software

Die mitgelieferte Software unterstützt die PC-Fernsteuerung des X4-DE einschließlich der Einrichtung, der Messroutine, der angezeigten Daten sowie der Dokumentation.

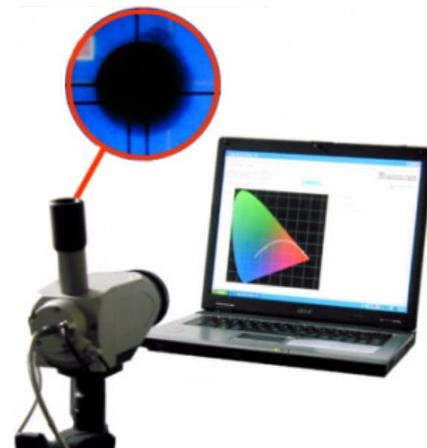
## Rückführbare Kalibrierung des Spektroradiometers

Die Kalibrierung und Zertifizierung erfolgt durch das Kalibrierlabor von Gigahertz-Optik für Lichtmessgrößen gegen Kalibriernormale, die auf nationale und internationale Metrologielabore rückführbar sind.

## Breitbanddetektoren für absolute Messungen und Diodenarray für spektrale Messungen

Der Lichtsensor X4-BTS enthält einen SMA-Faseranschluss für den Lichtleiter des Diodenarrayspektrometers und bis zu vier Breitbanddetektoren vom Typ X4-ID. Ein gemeinsames Diffusorfenster zur Kosinuskorrektur sorgt für eine gleichmäßige Ausleuchtung des Lichtleiters und jedes einzelnen Sensors.

## Problemloser Lichtleitertausch



*LDM 9812 on X4*



*X4 Detector*

---

Die Verwendung einer Breitbanddetektorhalterung im Sensorgehäuse gewährleistet absolute Messungen unabhängig von Einflüssen durch den austauschbaren Lichtleiter.

## **Diodenarray-Spektrometer**

Der X4-BTS-Sensor wird über ein SMA-Lichtleiterkabel mit dem Diodenarray-Spektrometer X4-DE für spektrale Bestrahlungsstärkemessungen verbunden. Die Faser wird hinter dem Kosinussdiffusor platziert. Der Offset-Ausgleich für den Diodenarray-Detektor erfolgt über einen manuell betätigten Shutter zwischen dem Diffusor und der Faser. Ein manuell bedienbarer OD2-Neutralsdichtefilter erhöht den Dynamikbereich des Diodenarrays bei der Messung von Lichtquellen mit niedrigem und hohem Signalpegel. Die Schaltstellungen von Shutter und Dämpfungsglied werden an das X4-DE-UN zurückgemeldet.

## **Rückführbare Kalibrierungen von Detektoren**

Das X4-DE mit X4-BTS ist für die photometrische und radiometrische Empfindlichkeit des/der integrierten Detektors/Detektoren und die absolute spektrale Empfindlichkeit des Diodenarray-Spektrometers im Wellenlängenbereich von 315nm bis 1050nm kalibriert. Die Kalibrierung erfolgt durch das Kalibrierlabor von Gigahertz-Optik für Lichtmessgrößen gegen Kalibrierstandards, die auf nationale und internationale Metrologielabore rückführbar sind.

## **Optionale Zubehörkomponenten**

Für den X4-BTS-Detektor können optionale Komponenten bestellt werden, um die Messmöglichkeiten zu erweitern:

- Ulbricht-Kugeln für Lichtstrom- und Strahlungsleistungsmessungen
- Goniometrische Bank für die räumliche Verteilung der Lichtstärke
- Frontröhren mit LED-Adaptern für Messungen der nach CIE 127 gemittelten LED-Intensität
- Frontlinsenadapter für Leuchtdichte- und Strahldichtemessungen

Der Sensorkopf mit 45mm Durchmesser und V-Nut passt auf die erhältlichen Gigahertz-Optik Zubehörteile mit 45mm Durchmesser Detektoraufnahme.

## **X4-ID1 Photopischer Detektor**

Für photometrische Messungen wird ein Lichtdetektor benötigt, der die photopische Reaktion nach CIE simuliert. Der X4-ID1 bietet eine genaue Simulation der visuellen Tageslichtreaktion. Die Messunsicherheit wird bei schmalbandigen Lichtquellen durch eine Online-Korrektur anhand der Dioden-Spektrometerdaten weiter reduziert.

## **X4-ID3 400-800nm Detektor**

---

Neben der Qualifizierung von Lichtquellen in photometrischen Größen sind für Lichtquellen, die im sichtbaren Bereich emittieren, auch Messungen in anderen Einheiten wie W, W/m<sup>2</sup>, W/(m<sup>2</sup>sr) und W/sr erforderlich. Der Sensor X4-ID3 deckt den sichtbaren Bereich radiometrisch ab.

## X4-ID5 800-1050nm Detektor

Der Sensor X4-ID5 deckt den NIR-Spektralbereich vom Sichtbaren bis 1050 nm ab. Übliche Anwendungen sind die Messung des NIR-Spektrums von kühlen Leuchtstofflampen zur Überprüfung der Wirksamkeit ihrer Kurzpassfilterung und die Qualifizierung von NIR-LEDs.

## X4-ID2 350-650nm Detektor

Lichtquellen, die in Photohärtungsanwendungen eingesetzt werden, emittieren im langwelligen UV- und Blaulichtbereich. Der X4-ID2 deckt diesen speziellen Wellenlängenbereich ab. Für hochintensive "blaue" Lichtquellen umfasst ein typischer Messaufbau eine Ulbricht-Kugel mit 150 mm Durchmesser (X4 -BTS-UV4 erforderlich).

## X4-ID4 315-400nm Detektor

Der UV-A-Wellenlängenbereich wird von DIN und CIE mit 315 bis 400 nm angegeben. Lichtquellen des Typs UV-A werden häufig in UV-Härtungs- und Phototherapieanwendungen eingesetzt. Der Sensor X4-ID4 deckt den UV-A-Bereich der optischen Strahlung ab (X4-BTS-UV4 erforderlich).

## X4-ID7 Scotopic-Detektor

Die CIE spezifiziert eine dunkeladaptierte skotopische Augenreaktion. Für skotopische Messungen bietet der X4-ID7 eine V'(λ)-Spektralempfindlichkeit. In Kombination mit dem photopischen Detektor X4-ID1 können Lichtquellen sowohl unter dem Aspekt der tageslicht- als auch der dunkeladaptierten menschlichen Augenreaktion bewertet werden.

## Technische Daten

Integral Detector Elektronik

Detector Input  
Signal amplifier  
Signal range  
Max. resolution  
Gain linearity error

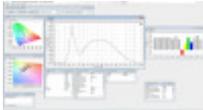
Rise time 10 - 90 %  
AD converter

-4 type connector  
Current to Voltage  
200.0 pA to 200.0 μA with 7 gain ranges  
0.1 pA in 200.0 pA Range  
0.2 % of reading; + 0.05 % of range; 23° +/- 5°C; with offset compensation  
30 ms (gain 1 to 2), 3 ms (gain 3 to 6)  
12 bit

Array & Elektronik Einheit	X4-DE-UN X4-DE-UN-RS X4-DE-UN-RM X4-DE-UN-RM-RS	For use with X4-BTS and LDM-9812. Bench-top housing For use with X4-BTS-RS. Bench-top housing For use with X4-BTS and LDM-9812. Rack-mount housing For use with X4-BTS-RS. Rack-mount housing						
Sensor	Optical Input Geometrical design Wavelength Range Optical Resolution Pixel Resolution Stray Light Detector Signal/Noise Integration time AD converter	SMA connector Symmetrical Czerny-Turner, 75 mm focal length 300 to 1050nm ( UVNIR ) 4.1nm (FWHM) Approximate 0.6 nm < 0.1% CCD linear array, 2048 pixels 250 : 1 2 to 10000 millisecond 14 bit, 2 MHz						
Allgemein	Remote Interface Operating Temperature  Dimensions/Weight  Power	USB version 1.1, 12 Mbit 10 to 40° C (50 to 104° F) (75 % rel. H, non-condensing). Storage Temperature: 0 to 50°C (32 to 122° F). X4-DE-UN bench-top version 170 x 110 x 71 mm X4-DE-UN-RM rack-mount version 3HE 5VDCUSB power						
typische Empfindlichkeit	Measurement Quantity	Unit	Broadband Detector			Diode Array	Source Type	
			Model	E min	E 50	E max	E min	
	IlluminanceV(λ) Ev	lx	X4-ID1	1 mlx	50 mlx $I_{V50} - I_{Vmin} = 50$	2E+6	tbc tbc tbc	Illuminant A LED green @520nm LED red @630nm Xenon
	Irradiance UV-A $E_e$	W/m <sup>2</sup>	X4-ID4	30E-03	1.3E-03	50E+03	tbc	
	Irradiance VIS $E_e$	W/m <sup>2</sup>	X4-ID3	1.7E-06	80E-06	3E+03	tbc	Illuminant A
	Irradiance NIR $E_e$	W/m <sup>2</sup>	X4-ID5	0.5E-06	25E-06	1E+03	tbc	Illuminant A
	Irradiance UVB $E_e$	W/m <sup>2</sup>	X4-ID2	4E-06	20E-05	8.5E+03	tbc	Illuminant A
typische Empfindlichkeit	Measurement Quantity	Unit	Broadband Detector <sup>1)</sup>			Diode Array <sup>1)</sup>	Source Type	
			Model	Iv min	Iv 50	Iv max	Iv min	
	IlluminanceV(λ) Iv	cd	X4-ID1	0.6 cd	30 cd $I_{V50} - I_{Vmin} = 50$	120E+6 cd	20 cd 130 cd 30 cd	Illuminant A LED green @520nm LED red @630nm
	1) Measured at 10 m distance between source and X4-BTS Sensor Head							

Detector Devices:	380 - 1050 nm with manual shutter
X4-BTS-4	300 - 1050 nm with manual shutter
X4-BTS-UV-4	380 - 1050 nm with remote control shutter
X4-BTS-RS-4	
Measurement Aperture:	
Diameter	12 mm
Field-of-View	Cosine Diffuser for spot source applications
Integral Detector Options:	
X4-ID1	Photodiode; CIE V( $\lambda$ ) fine photometric correction
X4-ID2	Photodiode; 350 to 650 nm radiometric correction
X4-ID3	Photodiode; 400 to 800 nm radiometric correction
X4-ID4	Photodiode; 315 to 400 nm radiometric correction
X4-ID5	Photodiode; 800 to 1050 nm radiometric correction
X4-ID7	Photodiode; CIE V( $\lambda$ ) fine scotopic correction
Others	
Sensor Diameter	45 mm
Attenuation	OD2 with manual selection; feedback signal to X4-DE
Offset Compensation	Shutter with manual or remote selection; feedback signal to X4-DE
Integral Detector	Cable 1m
Position Feedback	Cable 1m
Diode Array	Light Guide 1 m; SMA connectors

## Konfigurierbar mit

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
S-SDK-X4		Software Development Kit für X4 und Varianten.	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-sdk-x4/">https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-sdk-x4/</a>
S-X4		Anwendersoftware für X4 Varianten.	#

## Kontakt, Kalibrierung, Service & Support

Wir sind weltweit für unsere hervorragende technische Beratung und unseren Kundendienst bekannt. Kontaktieren Sie uns, um gemeinsam die beste Lösung für Sie zu finden. Unsere Leistungen umfassen:

- Technische Beratung & Verkauf
- After-Sales-Unterstützung
- Kalibrierungen & Re-Kalibrierungen ([ISO/IEC 17025 Calibration Services](#), [Werkskalibrierung](#), [Calibration of Third-Party Products](#))
- Reparaturen und Aktualisierungen
- OEM & Machbarkeitsberatung bei kundenspezifischen Lösungen

[Senden Sie uns ihre Anfrage](#), oder kontaktieren Sie uns telefonisch. Wir würden uns auch über Ihr Feedback freuen oder bewerten Sie uns auf [Google](#).

### Gigahertz Optik GmbH

Tel.: +49 (0)8193-93700-0  
Fax: +49 (0)8193-93700-50  
[info@gigahertz-optik.de](mailto:info@gigahertz-optik.de)

An der Kälberweide 12  
82299 Türkenfeld, Germany