

# BTS2048-VL-TEC

<http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-TEC>

Produkt-Tags: VIS



# Überblick

## BTS2048-VL-TEC, Diodenarray-Spektralradiometer mit thermoelektrisch gekühltem CCD-Detektor

Das BTS2048-VL-TEC ist bis auf den thermoelektrisch gekühlten CCD-Detektor baugleich mit dem [BTS2048-VL](#). Damit erfüllt es alle Belange eines anspruchsvollen Diodenarray-Spektralradiometers und bietet trotz seines innovativen Designs ein günstiges Preisniveau.

Die thermoelektrische Kühlung des CCD-Detektors reduziert das Dunkel-Rauschsignal und ermöglicht dadurch Integrationszeiten von 2  $\mu$ s bis 60 s gegenüber den 2  $\mu$ s bis 4 s des BTS2048-VL. Das BTS2048-VL-TEC empfiehlt sich für Anwendungen mit geringsten Lichtintensitäten. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Lichtstrommessung, bei der sich die Ulbricht'sche Kugel durch Lampen hoher Leistung aufwärmt.

---

### Anwendersoftware und Entwicklungssoftware

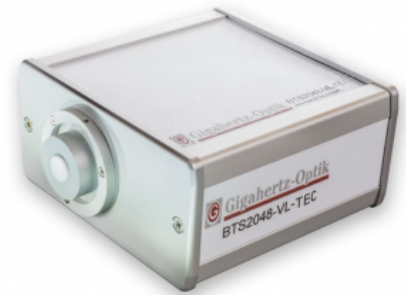
Das BTS2048-VL-TEC wird mit der [S-BTS2048](#) Anwendersoftware ausgeliefert. Diese bietet eine individuell gestaltbare Anwenderoberfläche. Eine große Anzahl an Anzeigen- und Funktionsmodulen werden zur Verfügung gestellt. Bei Konfiguration des BTS2048-VL-TEC mit Zubehör der Gigahertz-Optik GmbH stehen die zusätzlich erforderlichen Anzeige- und Funktionsmodule zur Verfügung.

Zur individuellen Einbindung des BTS2048-VL-TEC in Kundensoftware bietet Gigahertz-Optik GmbH die S-SDK-BTS2048 Entwicklungssoftware.

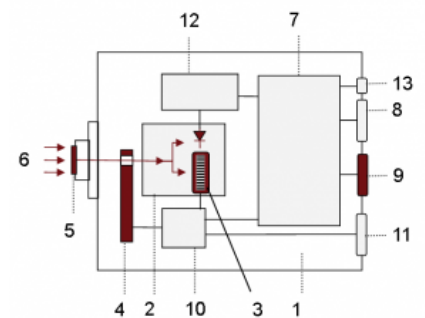
---

### Kalibrierung

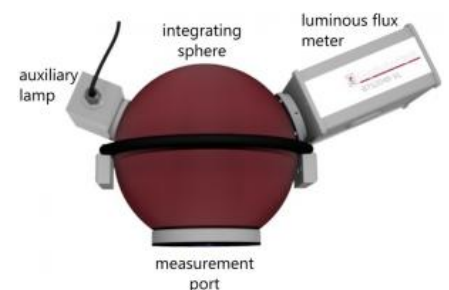
Ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Lichtmessgeräten ist deren präzise und rückführbare Kalibrierung. Das BTS2048-VL-TEC wird im Prüflabor der Gigahertz-Optik GmbH kalibriert, das für die Messgrößen *Spektrale Empfindlichkeit* und *Spektrale Bestrahlungsstärke* als Kalibrierlabor gemäß ISO/IEC 17025 durch die DAkkS akkreditiert ist (D-K-15047-01-00). In die Kalibrierung wird das jeweilige Zubehör eingeschlossen. Jedes Gerät wird mit einem Kalibrierzertifikat ausgeliefert.



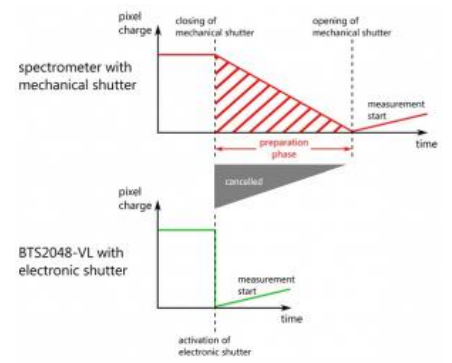
*Spektralradiometer BTS2048-VL-TEC mit thermoelektrisch gekühltem CCD-Diodenarray-Detektor*



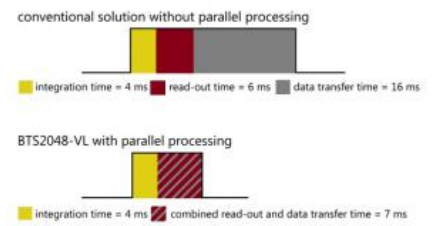
- 1) BTS2048-VL
- 2) BiTec-Sensor mit Fotodiode und CCD-Sensor
- 3) Diodenarray-Spektrometer
- 4) TE gekühltes CCD Array
- 5) Filterrad mit Blende, OD1, OD2
- 6) Streuscheibe
- 7) Lichteinfall
- 8) CPU zur Datenauswertung und Kommunikation
- 9) USB 2.0 Schnittstelle
- 10) Ethernet Schnittstelle
- 11) Diodenarray CPU
- 12) Trigger In/Out
- 13) Fotodioden CPU
- 13) DC Versorgung



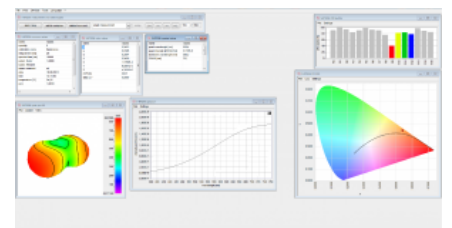
*Direkte Montage des Messgerätes mit Zubehör*



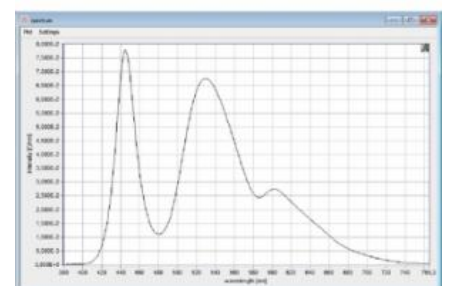
*Elektronischer Shutter verkürzt die Messzeit*



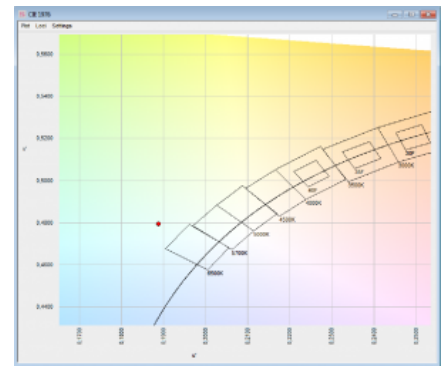
*Die Ethernetschnittstelle reduziert die Datenübertragungszeit*



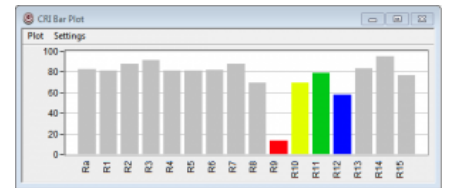
*S-BTS2048 Desktop der Anwender-Software*



*Graphische Anzeige des Spektrums*



CIE 1976 Farbtafel



CRI Balkenplot

## Technische Daten

Allgemein	
Kurzbeschreibung	TE gekühltes CCD Array Spektralradiometer mit großem Dynamikbereich für CW- und Kurzzeitmessungen von Bestrahlungsstärke / Beleuchtungsstärke, Spektrum, Lichtfarbe und Farbwiedergabe. Zubehör für weitere Messgrößen.
Hauptmerkmale	Kompaktes Messgerät. Bi-Tec-Detektor mit thermoelektrisch gekühltem back-thinned CCD-Diodenarray (2048 Pixel, 2 nm optische Auflösung, elektronischer Shutter) und Si-Fotodiode mit V(Lambda) Filter. Optische Bandbreitenkorrektur (CIE214). Filtrerrad mit Blende und zwei Dämpfungsfiltren. Eingangsoptik mit Streuscheibe. Cosinus-Blickfeldfunktion. Automatische PWM-Synchronisierung
Messbereich	Spektral: 0,1 lx bis 3E8 lx 280 nm bis 1050 nm (Minimum bei weißer LED und niedriger Aussteuerung). Integral: Photometrisch 360 nm bis 830 nm 0,1 lx Rauschsignal bis 3E8 lx,
mögliche Anwendungen	Diodenarray-Spektralradiometer für Entwicklungsaufgaben. Baugruppe zur Integration in Prüfsysteme für Frontend- und Backend-LED-Sortierung.
Kalibrierung	Werk-Kalibrierung. Rückführbar auf PTB-Kalibrierstandards.
Produkt	
Messgrößen	Spektrale Bestrahlungsstärke (W/(m <sup>2</sup> nm)), Bestrahlungsstärke (W/m <sup>2</sup> ), Beleuchtungsstärke (lx), spektrale Strahlstärke (W/(sr nm)), Strahlstärke (W/sr), Lichtstärke (cd), dominante Wellenlänge, Peak-Wellenlänge, Zentrums-Wellenlänge, Schwerpunkts-Wellenlänge, x, y, u', v', X,Y,Z, delta uv, Farbtemperatur, Farbwiedergabeindex (CRI) Ra, R1-R15, TM-30-15, CQS, CIE-170, etc.. Option Ulbrichtsche Kugel: zusätzlich Strahlungsleistung (W/nm) und Lichtstrom (lm) Option Goniometer: spektrale Strahlstärke Verteilung (W/sr) und Lichtstärke Verteilung (cd)
Sensor	Güteklasse B (DIN 5032 Teil 7) Güteklasse A für f1, u, f3 und f4 (DIN 5032 Teil 7)
Eingangsoptik	Eingangsdiffusor mit Cosinus angepasstem Blickfeld (f2 ≤ 3 %)
Filtrerrad	4 Positionen (Open, Zu, OD1, OD2). Nutzung zur ferngesteuerten Dunkelstrommessung und Vergrößerung des Dynamikbereiches.

BiTec	Parallele Messung mit Diode und Array ist möglich, dadurch kann eine Linearitätskorrektur des Arrays durch die Diode sowie eine onlinekorrektur der spektralen Fehlanpassung der Diode $a^*(s_z(\lambda))$ bzw. $F^*(s_z(\lambda))$ erfolgen.
-------	---

### Spektraler Detektor

Kalibrierunsicherheit	Spektrale Bestrahlungsstärke (280 - 304) nm: $\pm 7 \%$ (305 - 349) nm: $\pm 5 \%$ (350 - 399) nm: $\pm 4,5 \%$ (400 - 780) nm: $\pm 4 \%$ (781 - 1030) nm: $\pm 4,5 \%$ (1031 - 1050) nm: $\pm 5,5 \%$ Spektrale Bestrahlungsstärke Empfindlichkeit (280 - 1050) nm. Standardkalibrierung (350 - 1050) nm.
Integrationszeit	2 $\mu$ s - 60 s *1
Spektralbereich	(280 -1050) nm
Optische Bandbreite	2 nm
Pixelauflösung	$\sim 0,4$ nm/Pixel
Pixelanzahl	2048
Chip	Einstufig gekühlter hochsensitiver Back-thinned CCD Chip
ADC	16bit
Spitzenwellenlänge	$\pm 0,2$ nm
Dominante Wellenlänge	$\pm 0,5$ nm *2
$\Delta y$ $\Delta x$ Unsicherheit	$\pm 0,0015$ (Standard Lichtart A) $\pm 0,0020$ (typische LED)
Wiederholbarkeit $\Delta x$ und $\Delta y$	$\pm 0,0001$
$\Delta CCT$	Normlichtart A 30 K; LED bis zu +/- 1,5 % in Abhängigkeit von dem LED Spektrum
Bandpasskorrektur	mathematische Online Bandpasskorrektur wird unterstützt
Linearität	vollständig linearisierter Chip >99,6 %
Streulicht	2E-4 *3
Basislinienrauschen	5 cts *4
SNR	5000 *5
Dynamikbereich	>10 Größenordnungen
spektrale Bestrahlungsstärke Empfindlichkeitsbereich	(1E-6 - 1E5) W/(m <sup>2</sup> nm) *6*7
CRI (color rendering index)	Ra und R1 bis R15
typische Messzeit	10 lx 2,5 s *10 100 lx 250 ms *10 1000 lx 25 ms *10

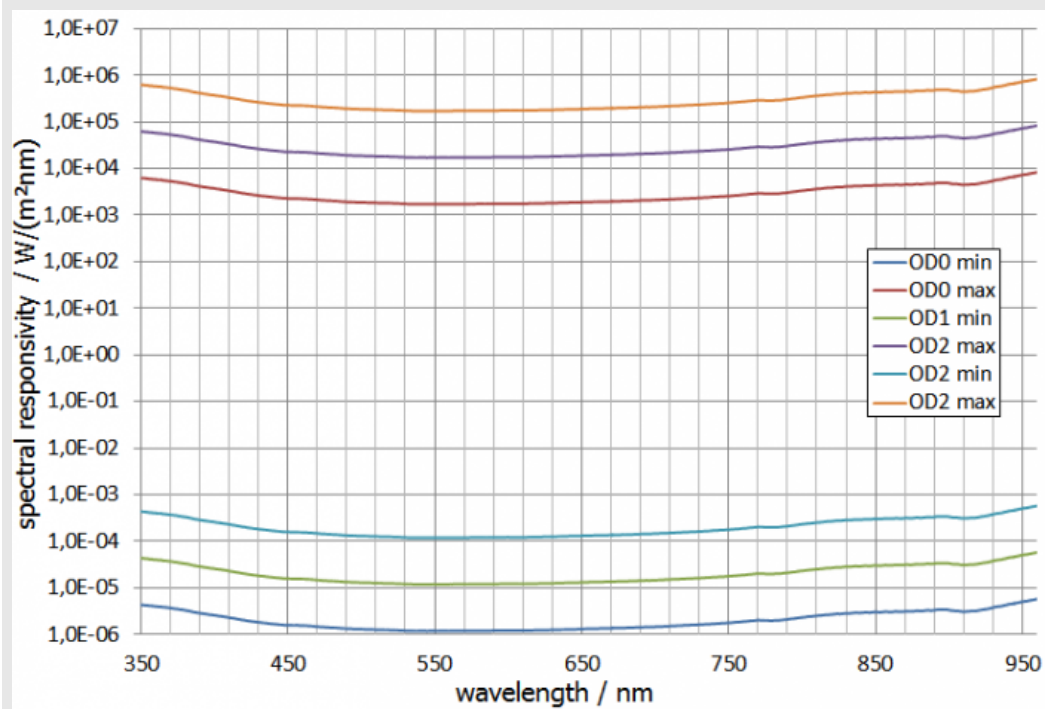
### Integraler Detektor

Filter	Spektrale Empfindlichkeit mit feiner CIE photometrischer Anpassung. On-line Korrektur der photometrischen Anpassung durch die spektrale Messdaten (Korrektur der spektralen Fehlanpassung).
Messbereich	Neun (9) Messbereiche mit transzendenter Offset-Korrektur
Messbereich	Höchster messbarer Beleuchtungsstärkewert 3E8 lx *7 Rauschäquivalenter Beleuchtungsstärkewert 1E-1 lx

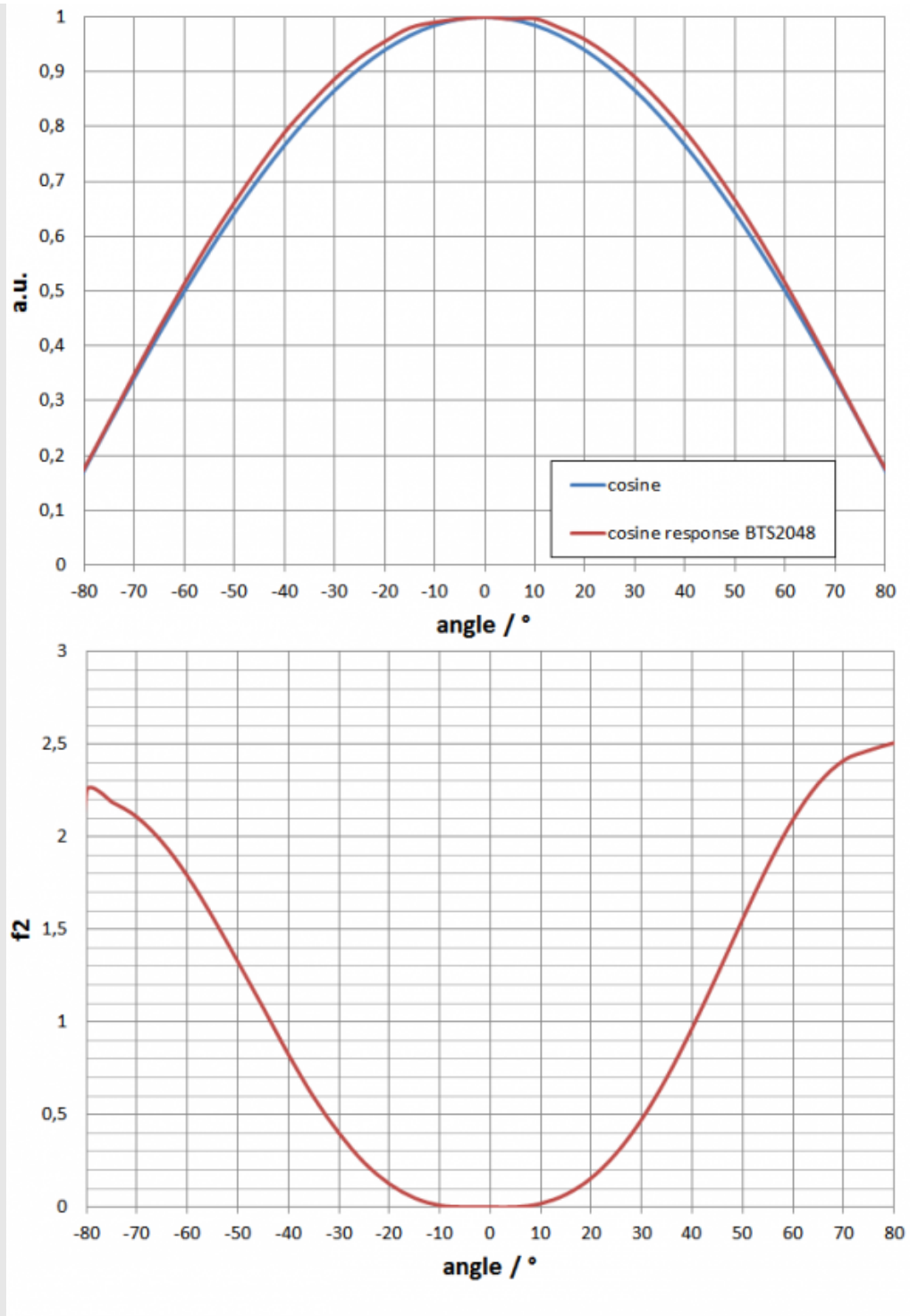
Kalibrierung	Beleuchtungsstärke $\pm 2,2 \%$
f1' (spektrale Fehlanpassung)	$\leq 6 \%$ (unkorrigiert)  $\leq 1,5 \%$ ( $f1' a^*(s_z(\lambda))$ ) bzw. $F^*(s_z(\lambda))$ ) korrigiert mit den spektralen Daten. Dies erfolgt automatisch bei der BTS Technologie)

### Graphen

spektrale Empfindlichkeit



f2 (cos getreue Bewertung)



### Sonstiges

Mikroprozessor	32 bit zur Gerät- 16 bit zur CCD- und 8 bit zur Fotodioden-Steuerung
Schnittstelle	USB V2.0, Ethernet (LAN UDP Protocol), RS232, RS485
Datenübertragung	Richtwerte für 2048 Float Arraywerte Ethernet 7 ms, USB 2.0 140 ms
Signal Eingänge	2x (0 - 25) VDC, Optokoppler isoliert 5 V / 5 mA
Signal Ausgänge	2x open collector, max. 25 V, max. 500 mA
Triggerung	Trigger-Eingang vorhanden (verschiedene Optionen, fallende/steigende Flanke, Verzögert, etc.)
Software	Anwendersoftware S-BTS2048 Option Software Development Kit S-SDK-BTS2048 für eigene Softwareentwicklung basierend auf .dll's in C, C++,C# oder in LabView.

Spannungsversorgung	Mit Netzteil: DC Input 5 V ( $\pm 10\%$ ) bei 700 mA Mit USB Bus (500 mA) *8																
Abmessungen	103 mm x 107 mm x 52 mm (Länge x Breite x Höhe)																
Gewicht	500g																
Befestigung	Stativgewinde und M6  Frontadapter: UMPA-1.0-HL geeignet für Ulbrichtkugel Portframe UMPF-1.0-HL																
Temperaturbereich	Lagerung: (-10 bis 50) °C  Anwendung: (10 bis 30) °C *9																
Info	<p>*1 Es wird empfohlen, bei jeder Integrationszeitänderung eine neue Dunkelmessung durchzuführen.</p> <p>*2 Typischer Wert. Die Unsicherheit der dominanten Wellenlänge ist von der spektralen Verteilung der LED abhängig</p> <p>*3 typischer Wert, gemessen 100nm links neben dem Peak einer kaltweißen breitbandigen LED</p> <p>*4 *5 typischer Wert gemessen ohne Mittelung bei einer Messzeit von 4ms und Vollaussteuerung des Arrays. Mit Mittelung steigt das S/N bzw. fällt das Basisrauschen quadratisch, z.B. 100-Fache Mittelung verbessert S/N um Faktor 10.</p> <p>*6 Minimum bei S/N von 500/1. Maximum bei Vollaussteuerung.</p> <p>*7 Bestrahlung nur für sehr kurze Zeit zulässig um thermischen Schaden zu vermeiden</p> <p>*8 Bei der USB Versorgung ist aufgrund des geringeren Ladestroms kein Ethernet und keine Kühlung verfügbar</p> <p>*9 Gerät benötigt zur Temperaturstabilisierung in etwa 25min. Wird in der Warmlaufphase oder unter nicht konstanten Temperaturen gemessen, so ist bei jeder Messung eine neue Dunkelmessung erforderlich</p> <p>*10 Messung einer weißen LED bei 20000 Counts Aussteuerung (signal-dark)</p>																
Temperaturbereich	CCD Chip: $\leq \pm 0,25$ °C																
<b>Option: 150mm Ulbrichtkugel (UMBB-150)</b>																	
Empfindlichkeitsbereich spektrale Strahlungsfluß (spektrale Messung)	(5E-9 - 5E2) W/nm																
Messbereich Lichtstrom (integrale Messung)	(3E-5 - 1E5) lm																
Kugeldurchmesser	150 mm																
typische Messzeit	<p>Messung mit 20000 cts:</p> <p>1 lm 80 ms 10 lm 8 ms 100 lm 800 <math>\mu</math>s</p> <p>Optimierte Messung mit 5000 cts und Rauschreduzierung:</p> <p>10 lm 2 ms</p>																
Kalibrierung	<p>Lichtstrom: <math>\pm 4\%</math></p> <p>Spektraler Strahlungsfluß:</p> <table border="0"> <tr> <td>(350 - 399) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 8\%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 10\%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 10\%</math></td> </tr> <tr> <td>(400 - 800) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 4,5\%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 4,5\%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 4,5\%</math></td> </tr> <tr> <td>(801 - 1000) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 6,5\%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 6,5\%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 6,5\%</math></td> </tr> <tr> <td>(1001 - 1050) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 8\%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 10\%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 10\%</math></td> </tr> </table> <p>Spektrale Strahlungsflussempfindlichkeit (350 - 1050) nm</p>	(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 10\%$	OD2: $\pm 10\%$	(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4,5\%$	OD1: $\pm 4,5\%$	OD2: $\pm 4,5\%$	(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6,5\%$	OD1: $\pm 6,5\%$	OD2: $\pm 6,5\%$	(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 10\%$	OD2: $\pm 10\%$
(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 10\%$	OD2: $\pm 10\%$														
(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4,5\%$	OD1: $\pm 4,5\%$	OD2: $\pm 4,5\%$														
(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6,5\%$	OD1: $\pm 6,5\%$	OD2: $\pm 6,5\%$														
(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 10\%$	OD2: $\pm 10\%$														



**Option: 210mm Ulbrichtkugel (UMBB-210)**

Empfindlichkeitsbereich spektrale Strahlungsfluß (spektrale Messung)	(1E-8 - 1E3) W/nm
Messbereich Lichtstrom (integrale Messung)	(7E-5 - 2E5) lm
Kugeldurchmesser	210 mm
typische Messzeit	Messung mit 20000 cts: 1 lm 160 ms 10 lm 16 ms 100 lm 1600 µs  Optimierte Messung mit 5000 cts und Rauschreduzierung: 10 lm 4 ms
Kalibrierung	Lichtstrom: ± 4 %  Spektraler Strahlungsfluss:  (350 - 399) nm: OD0: ± 8 % OD1: ± 10 % OD2: ± 10 % (400 - 800) nm: OD0: ± 4,5 % OD1: ± 4,5 % OD2: ± 4,5 % (801 - 1000) nm: OD0: ± 6,5 % OD1: ± 6,5 % OD2: ± 6,5 % (1001 - 1050) nm: OD0: ± 8 % OD1: ± 10 % OD2: ± 10 % Spektrale Strahlungsflussempfindlichkeit (350 - 1050) nm

**Option: 1000mm Ulbrichtkugel (UMTB-1000-HFT)**

Empfindlichkeitsbereich spektrale Strahlungsfluß (spektrale Messung)	(2E-7 - 2E4) W/nm
Messbereich Lichtstrom (integrale Messung)	(1E-3 - 4E6) lm
Kugeldurchmesser	1000 mm
typische Messzeit	Messung mit 20000 cts: 10 lm 450 ms 100 lm 45 ms 1000 lm 4,5 s  Optimierte Messung mit 5000 cts und Rauschreduzierung: 10 lm 112 ms
Kalibrierung	Lichtstrom: ± 4 %  Spektraler Strahlungsfluss:  (350 - 399) nm: OD0: ± 8 % OD1: ± 11 % OD2: ± 11 % (400 - 800) nm: OD0: ± 4,5 % OD1: ± 5 % OD2: ± 5 % (801 - 1000) nm: OD0: ± 6,5 % OD1: ± 7 % OD2: ± 7 % (1001 - 1050) nm: OD0: ± 8 % OD1: ± 11 % OD2: ± 11 % Spektrale Strahlungsflussempfindlichkeit (350 - 1050) nm

**Option: Goniometer (GB-GD-360-RB40)**

Empfindlichkeitsbereich spektrale Strahlstärke	(1E-6 - 1E5) W/(sr nm) ; bei 1m Messabstand
Messbereich Lichtstärke (integrale Messung)	(1E-1 - 3E8) cd ; bei 1m Messabstand

Kalibrierung	<p>Lichtstärke: <math>\pm 4 \%</math></p> <p>Spektrale Strahlstärke:</p> <table border="0"> <tr> <td>(350 - 399) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 7 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 8 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 9 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(400 - 800) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 4 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 4 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 4 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(801 - 1000) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 6 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 6 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 6 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(1001 - 1050) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 7 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 8 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 9 \%</math></td> </tr> </table> <p>Spektrale Strahlstärke Empfindlichkeit (350 - 1050) nm</p>	(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$	(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4 \%$	OD1: $\pm 4 \%$	OD2: $\pm 4 \%$	(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6 \%$	OD1: $\pm 6 \%$	OD2: $\pm 6 \%$	(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$
(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$														
(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4 \%$	OD1: $\pm 4 \%$	OD2: $\pm 4 \%$														
(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6 \%$	OD1: $\pm 6 \%$	OD2: $\pm 6 \%$														
(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$														
<b>Option: ILED-B (CP-ILED-B-IS-1.0-HL)</b>																	
Empfindlichkeitsbereich spektrale Strahlstärke (ILED-B) (spektrale Messung)	(5E-8 - 5E3) W/nm																
Messbereich ILED-B (integrale Messung)	(3E-4 - 1E6) cd																
Kalibrierung	<p>Lichtstärke ILED-B: <math>\pm 4 \%</math></p> <p>Spektrale Strahlstärke ILED-B:</p> <table border="0"> <tr> <td>(350 - 399) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 7 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 8 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 9 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(400 - 800) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 4 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 4 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 4 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(801 - 1000) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 6 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 6 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 6 \%</math></td> </tr> <tr> <td>(1001 - 1050) nm:</td> <td>OD0: <math>\pm 7 \%</math></td> <td>OD1: <math>\pm 8 \%</math></td> <td>OD2: <math>\pm 9 \%</math></td> </tr> </table> <p>Spektrale Strahlstärke Empfindlichkeit (350 - 1050) nm</p>	(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$	(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4 \%$	OD1: $\pm 4 \%$	OD2: $\pm 4 \%$	(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6 \%$	OD1: $\pm 6 \%$	OD2: $\pm 6 \%$	(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$
(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$														
(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4 \%$	OD1: $\pm 4 \%$	OD2: $\pm 4 \%$														
(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6 \%$	OD1: $\pm 6 \%$	OD2: $\pm 6 \%$														
(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 7 \%$	OD1: $\pm 8 \%$	OD2: $\pm 9 \%$														

## Downloads

Typ	Beschreibung	Datei-Typ	Download
BTS2048-Serie	BTS2048 'Not just another spectrometer' Broschüre (English)	pdf	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/assets/Uploads/BTS2048-broschue-re-DINA4-hoch-V2-WEB.pdf">http://www.gigahertz-optik.de/assets/Uploads/BTS2048-broschue-re-DINA4-hoch-V2-WEB.pdf</a>

## Konfigurierbar mit

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
ISD-100HF-BTS2048-VL		<p>System zur Messung des Lichtstroms und Lichtfarbe von <math>2\pi</math> und <math>4\pi</math> Leuchten.</p> <p>Features: Ulbrichtkugel mit 100 cm Durchmesser, Hilfslampe und einre Kugelhalbschale zum Öffnen. Spektrales Lichtmessgerät mit Bi-Tec Sensor zur präzisen Messung von Lichtstrom, spektrale Strahlungsleistung, CCT, CRI, Farbort, etc.</p>	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-ISD-100HF-V06">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-ISD-100HF-V06</a>
GB-GD-360-RB40-2-BT S2048-VL		<p>System zur Messung der Lichtstärkeverteilung von <math>2\pi</math>-Spotleuchten und LEDs.</p> <p>Features: Goniometerbank mit einstellbarem Messabstand bis zu 2000 mm. Lichtmessgerät zur präzisen Messung der Lichtstärkeverteilung, spektralen Daten, CCT, CRI, Farbortkoordinaten, Anwender-Software, etc.</p>	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-GB-GD-360-V01-2">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-GB-GD-360-V01-2</a>
TPI21-TH		<p>Messsystem für das Testen von Einzel-LEDs und LED Bauteilen.</p> <p>Features: CIE S025 kompatibel, Temperaturkontrolle, Keithley 2400 Stromquelle, BTS2048-VL Spektralradiometer, automatische Messabläufe, intuitive schnelle DUT Kontaktierung, etc.</p>	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/tpi21-th">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/tpi21-th</a>

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
ISD-15-BTS2048-VL		System zur Messung des Lichtstroms und Lichtfarbe von 2π-Einzel-LED in CW und Pulsbetrieb.  Features: Ulbrichtkugel mit 15 cm Durchmesser und Hilfslampe. Spektrales Lichtmessgerät mit Bi-Tec Sensor zur präzisen Messung von Lichtstrom, spektrale Strahlungsleistung, CCT, CRI, Farbort, etc.	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/ISD-15-BTS2048-VL">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/ISD-15-BTS2048-VL</a>
ISD-25-BTS2048-VL		System zur Messung des Lichtstroms und Lichtfarbe von 2π-Leuchten bis 76,2 mm Durchmesser.  Features: Ulbrichtkugel mit 25 cm Durchmesser und Hilfslampe. CCD-Sensor Spektralradiometer zur präzisen und schnellen Messung von Lichtstrom, spektrale Strahlungsleistung, CCT, CRI, Farbort, etc.	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/ISD-25-BTS2048-VL">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/ISD-25-BTS2048-VL</a>
BTS2048-VL-CP-ILED-B-IS-1.0-HL		CCD-Sensor Spektralradiometer zur Messung der CIE 127B "Averaged LED Intensity".  Features: Messadapter mit kompakter Ulbrichtkugel für eine hohe Homogenität des Messfeldes. Hochwertiges Spektralradiometer für CW und Pulsmessungen	<a href="http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-CP-ILED-B-IS-1.0-HL">http://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-CP-ILED-B-IS-1.0-HL</a>

## Bestellinformationen

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
<b>Produkt</b>		
15298687	BTS2048-VL-TEC	Messgerät, Hartschalenkoffer, Betriebsanleitung, S-BTS2048 Software, Kalibrierzertifikat.
<b>Kalibrierung</b>		
15300770	K-BTS2048VL-E-S-V02	Kalibrierung des BTS2048-VL von 280 nm bis 1050 nm mit Kalibrierzertifikat.
15306166	K-BTS2048VL-E-S-V03	Kalibrierung des BTS2048-VL von 280 nm bis 1050 nm mit Kalibrierzertifikat. Inklusive Ermittlung und Implementierung der Streulichtmatrix.
<b>Re-Kalibrierung</b>		
15300769	K-BTS2048VL-E-S-V01	Rekalibrierung des BTS2048-VL mit Kalibrierzertifikat
15300770	K-BTS2048VL-E-S-V02	Rekalibrierung des BTS2048-VL von 280 nm bis 1050 nm mit Kalibrierzertifikat.
15306166	K-BTS2048VL-E-S-V03	Rekalibrierung des BTS2048-VL von 280 nm bis 1050 nm mit Kalibrierzertifikat. Inklusive Ermittlung und Implementierung der Streulichtmatrix.
<b>Optionen</b>		
15309109	BTS2048-VL-Z09	Vorsatztubus zur Begrenzung des Blickfeldes des BTS2048-VL Spektralradiometer auf 20 mm bzw. 2,2 mm Durchmesser in 200 mm Abstand. Verwendung zur Blue Light Hazard Messung.
15309268	BTS2048-VL-Z10	Vorsatztubus zur Begrenzung des Blickfeldes des BTS2048-VL Spektralradiometer auf 20 mm bzw. 2,2 mm Durchmesser in 200 mm Abstand. Tubus gefertigt aus Aluminium mit schwarzer Innenbeschichtung. Geeignet für höhere Temperaturen am Einsatzort. Verwendung zur Blue Light Hazard Messung.
<b>Software</b>		

<b>Artikel-Nr</b>	<b>Modell</b>	<b>Beschreibung</b>
15298470	S-SDK-BTS2048	Software Development Kit mit Anleitung.
<b>Zubehör</b>		
15307925	S-T-RECAL-BTS2048	Software Modul zur Funktionserweiterung der S-BTS2048 Software. Unterstützt die Re-Kalibrierung von Lichtmessgeräten der BTS2048 Serie durch den Anwender.