

# BTS2048-VL-F

<https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/bts2048-vl-f/>

Produkt-Tags: VIS



# Überblick

## BTS2048-VL-F, Diodenarray-Spektralradiometer mit Lichtleiter-Optik

Das BTS2048-VL-F Spektralradiometer ist bis auf seine Lichtleiter-Eingangsoptik baugleich zum [BTS2048-VL](#) und erfüllt damit alle Belange eines anspruchsvollen Diodenarray-Spektralradiometers mit innovativer Technik.

In Applikationen, in denen die bewährte Direktkopplung des BTS2048-VL in die Applikation bzw. ans Zubehör nicht möglich ist, bieten sich als Alternative flexible Lichtleiter an. Das BTS2048-VL-F bietet zum Anschluss der Lichtleiter an das Messgerät einen stabilen und reproduzierbaren Anschluss für Lichtleiter mit 10 mm Hülse. Als optionales Zubehör werden Lichtleiter unterschiedlicher Länge, Streuscheibenadapter zur axialen bzw. 90° Lichtaufnahme und Adapter zur Befestigung des Lichtleiters an Ulbricht'schen Kugeln und anderen Zubehör angeboten. Kundenspezifische Lichtleiter sind auf Anfrage möglich.

\*Eines seiner Alleinstellungsmerkmale ist der von Gigahertz-Optik entwickelte innovative [BiTec-Sensor](#). Dessen Kombination aus einer Spektrometer-Einheit und einer V( $\lambda$ ) gefilterten Si-Fotodiode bietet Vorteile hinsichtlich Linearität, Stabilität und Messgeschwindigkeit und ist somit ein Garant für besser Messgenauigkeit welche mit keinen Nachteilen einhergeht. Beide Sensoren können völlig unabhängig voneinander oder auch nur einzeln genutzt werden, es besteht aber auch die gegenseitige Korrektur der Sensoren was beiderseitige Vorteile mit sich bringt ([siehe Fachartikel BTS-Technologie](#)).

## Anwendersoftware und Entwicklungssoftware

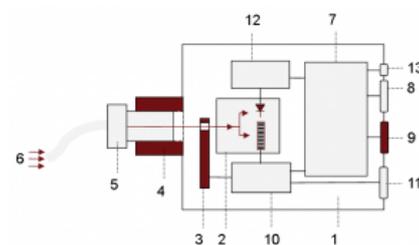
Das BTS2048-VL-F wird mit der [S-BTS2048](#) Anwendersoftware ausgeliefert. Diese bietet eine individuell gestaltbare Anwenderoberfläche. Eine große Anzahl an Anzeige- und Funktionsmodulen werden zur Verfügung gestellt. Bei Konfiguration des BTS2048-VL-F mit Zubehör der Gigahertz-Optik GmbH stehen die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



CP-CD-90-10: 90°  
Bestrahlungsstärkeoptik mit Faser



- 1) BTS2048-VL
- 2) BiTec-Sensor mit Fotodiode und CCD-Sensor
- 3) Diodenarray-Spektrometer
- 4) Filterrad mit Blende, OD1, OD2
- 5) Halterung Lichtleiter
- 6) Lichtleiter Adapter
- 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

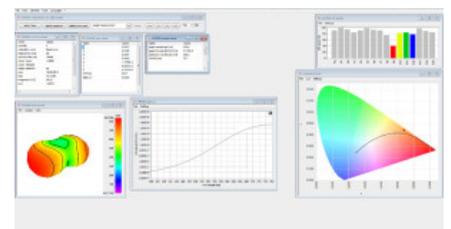


CP-F16-M-10 Adapter für Lichtleiter





CP-CD-IL-10: 37 mm Messkopf



S-BTS2048 Desktop der Anwender-Software

## Technische Daten

### Allgemein

Kurzbeschreibung	Diodenarray-Spektralradiometer mit Lichtleiter-Eingangsoptik zur Entkopplung des Lichtmessgerätes von der Applikation. Großer Dynamikbereich für CW- und Kurzzeitmessungen. Messgrößen entsprechend dem optionalem Zubehör, Spektrum, Lichtfarbe und Farbwiedergabe.
Hauptmerkmale	Kompaktes Messgerät. Bi-Tec-Detektor mit back-thinned CCD-Diodenarray (2048 Pixel, 2 nm optische Auflösung, elektronischer Shutter) und Si-Fotodiode mit V(Lambda) Filter. Optische Bandbreitenkorrektur (CIE214). Filterrad mit Blende und zwei Dämpfungsfilttern. Eingangsoptik für Lichtleiter.
Messbereich	Abhängig vom optionalen Zubehör. Spektralbereich 280 nm bis 1050 nm.
mögliche Anwendungen	Getrennte Anordnung des Diodenarray-Spektralradiometers und der Messoptik. Messgerät mit Lichtleiter zur Integration in Prüfsysteme für Frontend- und Backend-LED Sortierung.
Kalibrierung	Werk-Kalibrierung mit Zubehör. Rückführbar auf PTB-Kalibrierstandards.
<b>Produkt</b>	
Messgrößen	Mit Lichtleiter und Diffusor  Spektrale Bestrahlungsstärke ( $W/(m^2 \text{ nm})$ ), Bestrahlungsstärke ( $W/m^2$ ), Beleuchtungsstärke (lx), spektrale Strahlstärke ( $W/(sr \text{ nm})$ ), Strahlstärke ( $W/sr$ ), Lichtstärke (cd), dominanten 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	Mit Lichtleiter und Diffusor Güteklasse B (DIN 5032 Teil 7) Güteklasse A für f1, u, f3 und f4 (DIN 5032 Teil 7)								
Eingangsoptik	Lichtleiteradapter F16-F								
Filterrad	4 Positionen (Offen, 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 $a^*(s_2(\lambda))$ bzw. $F^*(s_2(\lambda))$ erfolgen.								
Kalibrierung	Abhängig vom Lichtleiter								
<b>Spektraler Detektor</b>									
Integrationszeit	2 $\mu$ s - 4 s *1								
Spektralbereich	(280 -1050) nm, falls eine Kalibrierung bis 280 nm benötigt wird empfehlen wir die <a href="#">BTS2048-VL-TEC-F</a> version								
Optische Bandbreite	2 nm								
Pixelauflösung	~0,4 nm/Pixel								
Pixelanzahl	2048								
Chip	hochsensitiver Back-thinned CCD Chip								
ADC	16bit (25ns Instruktion Zyklus Zeit)								
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	>9 Größenordnungen								
CRI (color rendering index)	Ra und R1 bis R15								
<b>Integraler Detektor</b>									
Filter	Spektrale Empfindlichkeit mit feiner CIE photometrischer Anpassung. On-line Korrektur der photometrischen Anpassung durch die spektrale Messdaten (Korrektur der spektralen Fehlanpassung).								
Messzeit	20 $\mu$ s - 6000 ms								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Anstiegszeit (10 - 90) %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1,2</td> <td>50 <math>\mu</math>s</td> </tr> <tr> <td>3,4,5</td> <td>65 <math>\mu</math>s</td> </tr> <tr> <td>6,7,8</td> <td>1,5 ms</td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Anstiegszeit (10 - 90) %	0,1,2	50 $\mu$ s	3,4,5	65 $\mu$ s	6,7,8	1,5 ms
Bereich	Anstiegszeit (10 - 90) %								
0,1,2	50 $\mu$ s								
3,4,5	65 $\mu$ s								
6,7,8	1,5 ms								

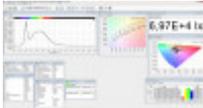
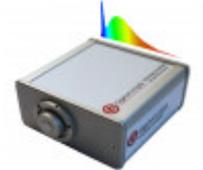
Messbereich	Neun (9) Messbereiche mit transzendenter Offset-Korrektur
f1' (spektrale Fehlanpassung)	$\leq 6\%$ (unkorrigiert) $\leq 1,5\%$ (f1' $a*(sz(\lambda))$ ) bzw. $F*(sz(\lambda))$ korrigiert mit den spektralen Daten. Dies erfolgt automatisch bei der BTS Technologie
<b>Sonstiges</b>	
Mikroprozessor	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) + Lichtleiteradapter
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 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. Bei erhöhten Temperaturen kann bei maximaler Integrationszeit nur ein kleinerer Dynamikbereich genutzt werden.</p>
<b>Option: CP-CD-IL-10 oder CP-CD-90-10 (Bestrahlungsstärke)</b>	
Empfindlichkeitsbereich spektrale Bestrahlungsstärke (spektrale Messung)	(5E-5 - 3E5) W/(m <sup>2</sup> nm)  (Hinweis: Normalerweise ist CP-CD-90-10 im Vergleich zu diesen Zahlen vom CP-CD-IL-10 zu 10% unempfindlicher)

Messbereich Beleuchtungsstärke (integrale Messung)	(5E-1 - 1E9) lx  (Hinweis: Normalerweise ist CP-CD-90-10 im Vergleich zu diesen Zahlen vom CP-CD-IL-10 zu 10% unempfindlicher)
---	--

## Downloads

Typ	Beschreibung	Datei-Typ	Download
BTS2048 Serie	BTS2048 'Not just another spectrometer' Broschüre (English)	pdf	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/assets/BTS2048_broschuere_DI_NA4_hoch_V2_2022.pdf">https://www.gigahertz-optik.com/assets/BTS2048_broschuere_DI_NA4_hoch_V2_2022.pdf</a>

## Konfigurierbar mit

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
S-BTS2048		Anwendersoftware für BTS2048 Varianten.	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-bts2048/">https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-bts2048/</a>
S-SDK-BTS2048		Software Development Kit für BTS2048 Varianten.	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-sdk-bts2048/">https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-sdk-bts2048/</a>
BTS2048 Serie		Kompakte Spektroradiometer mit hervorragenden optischen Eigenschaften und BiTec-Technologie für präzise Messungen im Labor- und Feldeinsatz.	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/bts2048-serie/">https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/bts2048-serie/</a>
CP-LG Series		Die CP-LG Serie bietet alle Arten von optischen Lichtleitern. Wir haben viele verschiedene Längen, Detektorausführungen (Inline, 90°, Sonden, etc.) verfügbar. Auch kundenspezifische Ausführungen sind möglich.	<a href="https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/cp-lg-series/">https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/cp-lg-series/</a>

## Bestellinformationen

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
<b>Produkt</b>		
15298737	BTS2048-VL-F	Messgerät, Hartschalenkoffer, Betriebsanleitung, S-BTS2048 software, Kalibrierzertifikat.
15305452	CP-F16-M-10	Adapter zu Befestigung von LG-1.5-10 Lichtleiter an Messgeräten mit F16-F Anschluss.
15307119	CP-LG-1.5-10-2	Flexibler Lichtleiter mit 1,5 mm Durchmesser Faser, 10 mm Durchmesser Anschlüssen und 2 m Länge.

<b>Artikel-Nr</b>	<b>Modell</b>	<b>Beschreibung</b>
15308904	BTS2048-XX-F-Z01	Adapter zum Anschluss von Lichtwellenleitern mit Steckverbindern vom Typ FC an einem Spektralradiometer der BTS2048-XX-F-Serie.
15305454	CP-CD-IL-10	Adapter mit Streuscheibe zur Verwendung mit LG-1.5-10 Lichtleitern. Gehäusedurchmesser 37 mm.
15305453	CP-CD-90-10	90° Adapter mit Streuscheibe zur Verwendung mit LG-1.5-10 Lichtleitern. Gehäusedurchmesser 37 mm.
15298741	BTS2048-VL-F-Z01	Sondenkopf für kleine LED-Chips (Waferprober) inklusive Faser und Adapter
<b>Kalibrierung</b>		
15308520	K-BTS2048VLF-E-S-V01	Kalibrierung des BTS2048-VL-F inklusive Lichtleiter und Streuscheibe von 350 nm bis 1050 nm mit Kalibrierzertifikat.
<b>Software</b>		
15298470	S-SDK-BTS2048	Software Development Kit mit Anleitung.
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.
<b>Zubehör</b>		
15312474	BTS2048-Z03	Triggerkabel für Geräte der BTS2048 Serie.
15306234	BTS2048-Z02	Montageplatte zur Verbindung zweier Geräte der BTS2048-Serie mittels einer Y-Faser.
15311525	BTS2048-XX-Z06	Montageplatte zur Verbindung von drei Geräten der BTS2048-Serie mittels eines Dreifachlichtleiters.

## 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