

BTS2048-UV-S-WP

<https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-UV-S-WP>

Produkt-Tags: UV



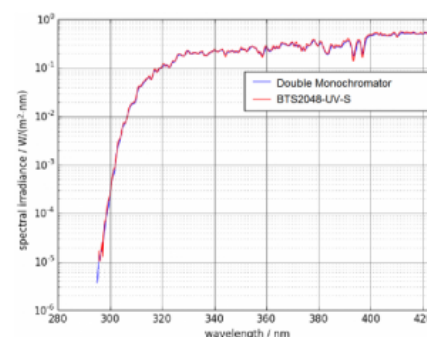
Überblick

BTS2048-UV-S-WP BiTec Sensor Spektralradiometer für hochwertige UV Sonnenmessungen / Außenmessungen

Das BTS2048-UV-S-WP ist ein hochwertiges Spektralradiometer, das sich durch seine kompakte Bauform und wohl durchdachten optischen, elektronischen und mechanischen Schnittstellen für wissenschaftliche UV Messaufgaben im Außeneinsatz anbietet. Durch sein innovatives Filter- und Spektrometerdesign sind Sonnenmessungen mit sehr guter Streulichtunterdrückung möglich. Dadurch kann sogar die Sonnenkante unterhalb 300 nm über mehrere Größenordnungen aufgelöst werden (siehe Abbildung 2). Mit der mit inbegriffenen S-BTS2048 Anwendersoftware können so präzise Messungen und Auswertungen (Erythem, ICNIRP, etc.) bei einer intuitiven Bedienung durchgeführt werden. Zusammen mit dem BTS2048-VL-TEC-WP kann der Spektralbereich vom UV bis in das NIR erweitert werden, und somit ergänzen sich diese beiden Geräte sehr gut für Applikationen im SI Bereich (Solarzellen).



BTS2048-UV-S-WP



Messvergleich von BTS2048-UV-S-WP zu einem Standard Doppel-Monochromator. Das BTS2048-UV-S-WP erreicht eine ähnliche Qualität bei einer Messzeit von wenigen Sekunden, der Doppel-Monochromator benötigte in etwa 1,5 Minuten.

BiTec Sensor für anspruchsvolle Lichtmessung

Eines der herausragenden Merkmale dieses einzigartigen Spektralradiometers ist sein BiTec-Sensor. Dieser vereint die besonderen Eigenschaften einer Fotodiode mit denen eines Back-Thinned CCD Diodenarray. Durch die gegenseitige Korrektur der beiden Sensoren bietet der BiTec Sensor äußerst präzise spektralradiometrische Messwerte über einen großen Dynamikbereich (siehe Fachartikel [BTS Technologie](#)).

Spektrometer basierend auf hochwertigem Back-Thinned CCD Detektor

Die Spektrometereinheit basierend auf einem backthinned CCD-Array hat einen nutzbaren spektralen Empfindlichkeitsbereich von 190 nm bis 430 nm. Dies bei einer geringen optischen Bandbreite von 0,7 nm sowie einer hohen Pixelauflösung von 0,13 nm/Pixel. Durch die Back-Thinned Technologie ist dieser CCD-Chip wesentlich empfindlicher als herkömmliche Front-Illuminated CCD-Chips. Zur Reduzierung des Dunkelsignals und damit besserer SNR ist der Chip einstufig Peltier gekühlt (1TEC).



Die Eingangsoptik wird mit warmer Luft umspült um Verschmutzung, Regen oder Schnee zu vermeiden.

Präzise Spektralradiometrie (geringes Streulicht)

Zur optimalen Nutzung des Dynamikbereiches des CCD Sensors ist im

Strahlengang ein ferngesteuertes Filterrad angeordnet (Offen, Zu, optische Filter). Dieses Filterrad dient nicht nur zur Dunkelmessung, es erlaubt auch streulicharme Messungen, da durch intelligente Messroutinen die verschiedenen, eingebauten Filter gezielt zur Streulichtreduzierung genutzt werden. Messergebnisse sind vergleichbar zu denen eines Doppelmonochromators (siehe Abbildung). Jedoch ist die Messzeit signifikant kürzer wodurch mit diesem Messgerät eine Vielzahl von Applikationen ermöglicht wird.

WP steht für Wetterdicht

Das Gehäuse des BTS2048-UV-S-WP ist speziell für Außenmessungen entworfen. Der gekühlte backthinned CCD und die Spektrometereinheit inklusive Elektronik sitzen in einem zweiten Gehäuse. Dieses ist von Luftfeuchtigkeit befreit und präzise temperaturgeregelt. Die Luftfeuchtigkeit wird hierbei mit einer Trockenpatrone entzogen, diese ist auswechselbar. Um Verschmutzung, Regen oder Schnee auf der Eingangsoptik zu vermeiden, wird der Quarzdom mit angewärmter Luft umspült.

Streuscheibe ohne weiteren Lichtleiter

Als Eingangsoptik bietet das BTS2048-UV-S-WP eine Streuscheibe mit dem Kosinus angepasster Blickfeldfunktion. Durch den Verzicht auf einen Lichtleiter konnte die Lichtempfindlichkeit und die Kalibrierstabilität erhöht werden. Durch die f2 Anpassung des Kosinus angepassten Blickfeldes von besser 3% kann das BTS2048-UV-S-WP direkt zur Messung absoluter radiometrischen Messgrößen genutzt werden.

- Bestrahlungsstärke (W/m^2)
- spektrale Bestrahlungsstärke ($W/(m^2nm)$)

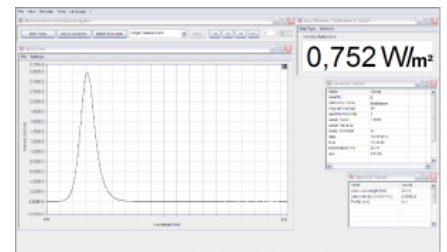
Moderne Schnittstellen

Das BTS2048-UV-S-WP wird über eine USB 2.0 oder Ethernet gesteuert. Hinsichtlich der Geschwindigkeit der Datenübertragung und Kabellänge (was gerade im Außeneinsatz von Vorteil sein kann) ist die Ethernet Schnittstelle der USB2.0 überlegen. Zusätzlich kann die zu übertragende Datenmenge dadurch gering gehalten werden, wenn die Datenaufbereitung im BTS2048-UV-S-WP erfolgt. Dafür steht dem BTS2048-UV-S-WP ein eigenständiger, äußerst leistungsfähiger Mikroprozessor zur Verfügung. Die Daten- als auch Leistungsversorgung des BTS2048-UV-S-WP erfolgt selbst verständlicherweise über wetterfeste Zuleitungen.

Anwender-Software mit flexiblem Desktop-Aufbau



Seitenansicht des BTS2048-UV-S-WP



S-BTS2048 Software für das BTS2048-UV-S-WP



Die WP Version in einer Winter Messkampagne

Das BTS2048-UV-S-WP wird mit der S-BTS2048 Anwender-Software ausgeliefert. Diese bietet als besonderes Merkmal einen flexiblen Desktop, den sich der Anwender individuell konfigurieren kann. Dabei kann er aus einem Potpourri an numerischen und graphischen Anzeigefenstern wählen:

- Frei definierbare numerische Anzeigen in dezimaler oder wissenschaftlicher Darstellung. Zoomfähig.
- Numerische Anzeigefelder für radiometrische, spektrale und andere Messgrößen.
- Messprotokoll der gewählten Messparameter.
- Spektrum. Zoomfähig.
- Datenlogger. Zoomfähig.
- etc.

Rückführbare Kalibrierung

Die Kalibrierung des BTS2048-UV-S-WP, auch in Verbindung mit Zubehör erfolgt durch das Kalibrierlabor für optische Strahlungsmessgrößen der Gigahertz-Optik GmbH in Rückführung auf nationale und internationale Kalibriernormale. Durch die kleine Baugröße des Messgerätes kann dieses ohne große Mühe für Re-Kalibrierungszwecke eingeschickt werden.

Internationale Messkampagne

Das BTS2048-UV-S-WP hat bei einer internationalen Messkampagne (ATMOZ) auf Teneriffa teilgenommen ,um die Qualität der Messdaten im wissenschaftlichen Rahmen zu belegen.

Für weitere Informationen sehen Sie sich dieses Video an

["Das Bundesamt für Strahlenschutz am Schneefernerhaus - Vermessung der UV-Strahlung in 2666 m Höhe"](#)

Technische Daten

| Allgemein | |
|------------------|--|
| Kurzbeschreibung | Diodenarray-Spektralradiometer mit großem Dynamikbereich für CW-, Datalogger- und Kurzzeitmessungen von spektraler Bestrahlungsstärke und abgeleiteten Größen (Spektrum, Erythem, ICNIRP, etc.) im UV Spektralbereich für den Außeneinsatz. |
| Hauptmerkmale | Kompaktes Messgerät. Bi-Tec Detektor mit back-thinned CCD-Diodenarray Spektrometer (0,7 nm optische Bandbreite, elektronischer Shutter, hohe Dynamik) und SiC-Fotodiode. Hohe Streulichtunterdrückung. Filterrad mit Blende und optischen Filtern. Eingangsoptik mit Streuscheibe mit Cosinus-Blickfeldfunktion. Gehäuse für den Außeneinsatz. Ethernet und USB Schnittstelle. |
| Messbereich | Spektral: $3E-5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{nm})$ bis $3E4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{nm})$ @325nm. Empfindlichkeit von 190 nm bis 430 nm. Integral: $2E5 \text{ W}/\text{m}^2$ bis Rauschsignal bei $5E-3 \text{ W}/\text{m}^2$ |

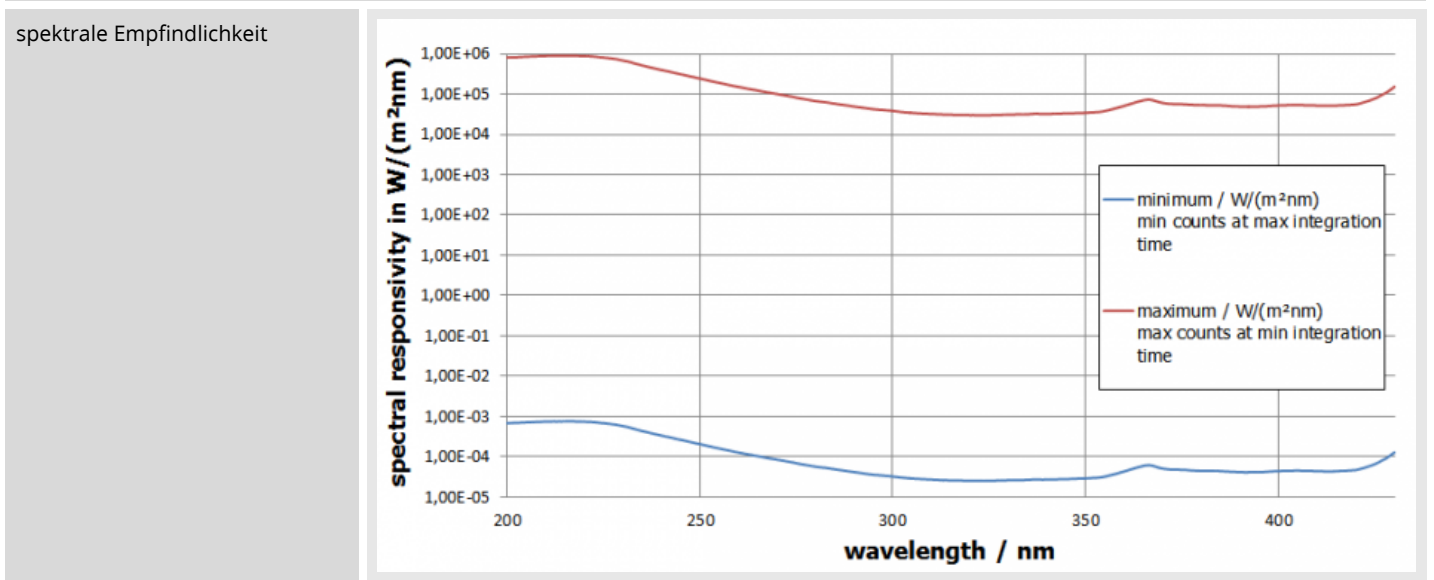
| | | |
|--|---|--|
| mögliche Anwendungen | Diodenarray-Spektralradiometer für wissenschaftliche Messaufgaben im Außenbereich. Erythem, ICNIRP, Solarezellen, etc. | |
| Kalibrierung | Werk-Kalibrierung. Rückführbar auf PTB-Kalibrierstandards. | |
| Produkt | | |
| Messgrößen | Spektrale Bestrahlungsstärke ($W/(m^2 \text{ nm})$), Bestrahlungsstärke (W/m^2), Peak-Wellenlänge, Zentrums-Wellenlänge, Schwerpunkts-Wellenlänge, Erythem, ICNIRP | |
| Eingangsoptik | Eingangsdiffusor mit Cosinus angepasstem Blickfeld ($f2 \leq 3 \%$) | |
| Filterrad | 8 Positionen (Offen, Zu, optische Filter). Nutzung zur ferngesteuerten Dunkelstrommessung und zur Streulichtunterdrückung. | |
| 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. | |
| Kalibrierunsicherheit | Spektrale Bestrahlungsstärke (200 - 249) nm: $\pm 12 \%$ (250 - 339) nm: $\pm 7 \%$ (340 - 399) nm: $\pm 5 \%$ (400 - 430) nm: $\pm 4 \%$ Spektrale Bestrahlungsstärkeempfindlichkeit (200 - 430) nm | |
| Spektraler Detektor | | |
| Integrationszeit | 2 μ s - 60 s *1 | |
| Spektralbereich | (190 - 430) nm | |
| Optische Bandbreite | 0,8 nm | |
| Pixelauflösung | ~0,13 nm/Pixel | |
| Pixelanzahl | 2048 | |
| Chip | hochsensitiver Back-thinned CCD Chip, einstufig gekühlt (1TEC) | |
| ADC | 16bit (25ns Instruktion Zyklus Zeit) | |
| Spitzenwellenlänge | $\pm 0,05$ nm | |
| Bandpasskorrektur | mathematische Online Bandpasskorrektur wird unterstützt | |
| Linearität | vollständig linearisierter Chip >99,6 % | |
| Streulicht | Out of Bound Methode < $1E-4$ *3 Bandpass Methode < $1E-5$ *3 | |
| Basislinienrauschen | 5 cts *4 | |
| SNR | 5000 *5 | |
| Dynamikbereich | >9 Größenordnungen | |
| spektrale Bestrahlungsstärke Empfindlichkeitsbereich | $(3E-5 - 3E4) W/(m^2nm)$ @325nm *6*7 | |
| typische Messzeit | W/m^2 einer Halogen Lampe von (250 - 400) nm 1 4,4 s 10 440 ms 100 44 ms | |

| | |
|---------------|---|
| Messverfahren | Standard Messmodus: 200 nm bis 430 nm Messmodus in dem Streulicht außerhalb des Messbereichs korrigiert wird (OoR SLC): 200 nm bis 430 nm Streulicht korrigierter Bandpass Modus für Sonnenmessung (solar BP SLC): 285 nm bis 420 nm Universeller Streulicht korrigierter Bandpass Messmodus (BP SLC): 245 nm bis 420 nm |
|---------------|---|

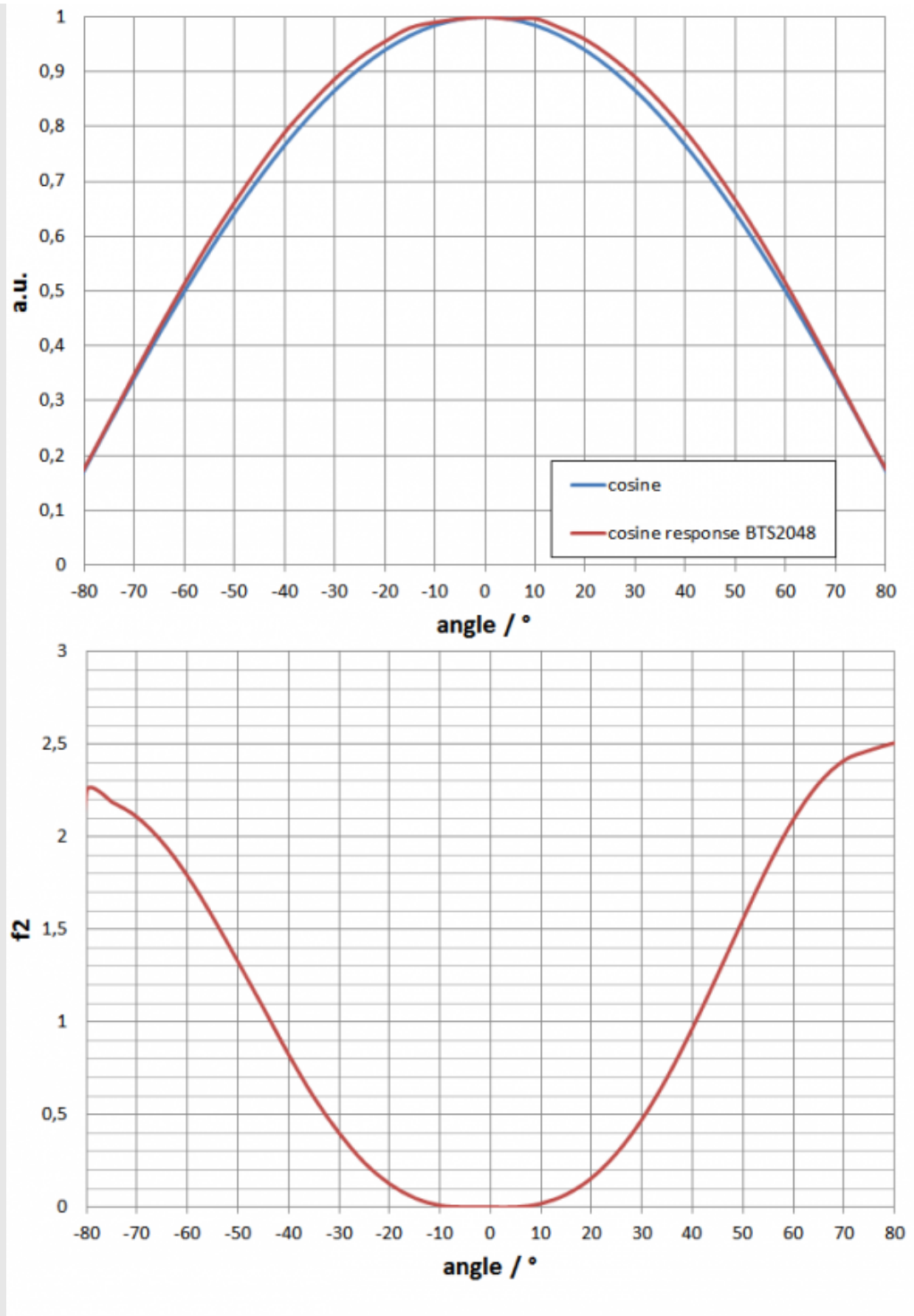
Integraler Detektor

| | |
|--------------|--|
| Filter | Mathematische Anpassung der Empfindlichkeit an Rechtecks-Funktion von 220 nm bis 360 nm (SMCF On-line Korrektur der radiometrischen Anpassung mit den gemessenen spektralen Daten). *Die spektrale Empfindlichkeit der Diode entspricht nicht der Rechtecks-Funktion (mit optischen Filtern nicht derart präzise möglich). Bei Messungen von Strahlern mit einem vom Kalibrierspektrum des integralen Detektors abweichenden Spektrum (UV LED, Peak bei 405 nm), wird das Messergebnis mittels SMCF Korrigiert. Die Unsicherheit dieser Korrektur hängt von der Qualität des gemessenen Spektrums (Rauschen) sowie der Größe des Korrekturfaktors ab (Spektralbereich). |
| Messzeit | (0,1 - 6000) ms |
| Messbereich | Sieben (7) Messbereiche mit transzendenter Offset-Korrektur |
| Kalibrierung | Bestrahlungsstärke $\pm 6\%$ ^{*10} |
| Messbereich | (5E-3 - 2E5) W/m ² ^{*11} |

Graphen



| | |
|----------------------------|--|
| 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: (90-295) V 150 W |
| Abmessungen | Durchmesser: 160 mm Höhe: 222 mm (siehe Detailzeichnung) |
| Gewicht | 2,85 kg |
| Befestigung | 3x M6 Gewindestifte |
| Temperaturbereich | Lagerung: (-10 bis 50) °C Anwendung: (-25 bis 50) °C *9 |
| Gehäuse | Spektroradiometer Einheit: IP67 Außengehäuse selbst: IPx5 |
| Stabilität | innerhalb WP Gehäuse (Elektronik): $\leq \pm 1$ °C CCD Chip: $\leq \pm 0,25$ °C |
| 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 100 nm links neben dem Peak einer kaltweißen breitbandigen LED mit einer tiefblauen Pump-LED. Die Dynamik die für eine Messung dargestellt werden kann hängt von der Mittelungsanzahl und der Lichtquelle ab. Typisch für eine Sonnenmessung ist eine darstellbare Dynamik von 4,5 Größenordnungen.</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 etwa 25min (elektrische Versorgung wird für den Außeneinsatz benötigt). Wird in der Warmlaufphase oder unter nicht konstanten Temperaturen gemessen, so ist bei jeder Messung eine neue Dunkelmessung erforderlich</p> <p>*10 Mit $a(Z)$ Korrektur bei einer Deuteriumlampe</p> <p>*11 Bei einer spektralen Verteilung einer Deuteriumlampe, maximale Bestrahlung nur für sehr kurze Zeit zulässig um thermischen Schaden zu vermeiden</p> |

Downloads

| Typ | Beschreibung | Datei-Typ | Download |
|--|---|-----------|---|
| BTS2048-UV-S-WP Technisches Datenblatt | BTS2048-UV-S-WP Broschüre (English) | pdf | https://www.gigahertz-optik.de/assets/Uploads/Technical-Datasheet-BTS2048-UV-S-WP-210x297-EN-RZ-web2.pdf |
| BTS2048-Serie | BTS2048 'Not just another spectrometer' Broschüre (English) | pdf | https://www.gigahertz-optik.de/assets/Uploads/BTS2048-broschüre-DINA4-hoch-V1-final-web9.pdf |

Konfigurierbar mit

| Produktname | Produktbild | Beschreibung | Zum Produkt |
|-------------------|---|--|---|
| S-BTS2048 |  | Anwendersoftware für BTS2048 Varianten. | https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/S-BTS2048 |
| S-SDK-BTS2048 |  | Software Development Kit für BTS2048 Varianten. | https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/S-SDK-BTS2048 |
| BTS2048-VL-TEC-WP |  | Bi-Technologie Sensor Lichtmessgerät für hochwertige VIS Sonnenmessungen. Features: Wettergeschützt, hohe spektrale Auflösung, kurze Messzeiten, Eingangsoptik mit Diffusor für Bestrahlungsstärke und spektrale Bestrahlungsstärke, etc. | https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS2048-VL-TEC-WP |

Bestellinformationen

| Artikel-Nr | Modell | Beschreibung |
|---------------------|-------------------|---|
| Produkt | | |
| 15298728 | BTS2048-UV-S-WP | Messgerät, Betriebsanleitung, Software-CD, Kalibrierzertifikat. |
| Kalibrierung | | |
| 15300809 | K-BTS2048-UV-S | Re-Kalibrierung des BTS2048-UV-S mit Kalibrierzertifikat |
| Software | | |
| 15298470 | S-SDK-BTS2048 | Software Development Kit, Software-CD mit Anleitung. |
| Zubehör | | |
| 15310402 | BHO-27 | Transportkoffer für BTS2048-XX-WP und Zubehör. |
| 15307929 | BTS2048-XX-WP-Z02 | Tubus für die Messung der direkten Sonnenstrahlung |

Artikel-Nr**Modell****Beschreibung**

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.