BTS256-EF Flickermeter

https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/bts256-ef/

Produkt-Tags: VIS , Handmessgerät ,



Überblick

Entwicklung geht vom Luxmeter zum spektralen Lichtmessgerät

Neben den klassischen Luxmetern, die zunehmend durch spektrale Lichtmessgeräte wie das MSC15 ersetzt werden, besteht in der Beleuchtungstechnik **Bedarf für mobile spektrale Lichtmessgeräte, die anspruchsvollere Messaufgaben unterstützen**. Dazu gehören die Messung von pulsweiten moduliertem Licht, genauso wie die Möglichkeit der Messung von Innen- und Außenbeleuchtung, der Aufzeichnung des thermischen Einschwingverhaltens von Leuchten und Weiteres. Bei allen Ansprüchen an den

Auswertekomfort muss das vorrangige Auswahlkriterium für die Eignung eines Lichtmessgerätes die Güte seiner lichtmesstechnischen Ausstattung bleiben. Können elektronische Zusatzeigenschaften den Handhabungs- und Darstellungskomfort zwar steigern, nicht aber minderwertige Messergebnisse kompensieren.

Aus formaler Sicht werden Photometer mit integrierter spektraler Fehlanpassungskorrektur durch Spektralmessungen gemäß CIE 231:2019 und DIN 5032-7:2024 genauso behandelt wie klassische Photometer. Die resultierenden Parameter wie f_1' können gemäß DIN EN 13032-1 bestimmt werden, sofern die Spektral- und Integralmessungen mit derselben Eingangsoptik durchgeführt werden, was bei unseren BTS-Geräten immer der Fall ist. In anderen Worten, die BTS waren ihrer Zeit bereits voraus, und nun hat die Normung aufgeholt.

Hersteller von Lampen und Leuchten für allgemeine Beleuchtungszwecke müssen das Licht-Flickern im Rahmen der Produktsicherheit prüfen, wenn sie die Anforderungen an die **EMV-Störfestigkeit** erfüllen wollen. Neben dem Einfluss von Netzspannungsschwankungen müssen Flicker-Effekte erzeugt durch die Lampe und die Leuchte selbst berücksichtigt werden. Die Ökodesign-Verordnung 2009/125/EG der Europäischen Kommission schreibt nun SVM- und P_{st}^{LM}-Messungen gemäß der Verordnung 2019/2020 der Kommission vor und legt sogar Grenzwerte dafür fest.

Mit dem BTS256-EF bietet die Gigahertz-Optik GmbH ein universelles Lichtmessgerät für alle relevanten Lichtparameter inklusive Flicker zum Einsatz in der Allgemeinbeleuchtung an. Zusammen mit der programmierbaren AC-Quelle LPS-CH-500 ermöglicht das BTS256-EF die Messung des Pst Licht-Flicker unter dem Einfluss von Spannungsschwankungen gemäß IEC TR 61547-1: 2017 (siehe **Fachartikel über die präzisse Messung von TLA (Temporal Light Artefacts)**).



Spektrales Lichtmessgerät mitFlickermessfunktion

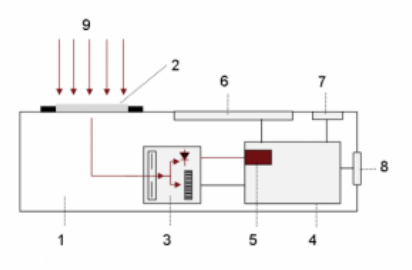


BTS256-EF für anspruchsvolle Messaufgaben in der Beleuchtungstechnik inklusive Flickermessung

BTS256-EF – Ein Hochwertiges, spektrales Licht- und Farbmessgerät

Das BTS256-EF ist ein hochwertiges Messgerät für lichttechnische und farbmetrische Messgrößen in der Allgemeinbeleuchtung. *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 Messgenaugikeit 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 bezüglich erhöhter Messgenauigkeit**).

Durch dieses innovative Konzept bietet das Messgerät alle Eigenschaften



Blockdiagramm des BTS256-EF
1) BTS256-EF
2) Präziser Cosinus Diffuser
3) BiTec-Sensor mit Shutter, Fotodiode und Diodenarray-Spektrometer
4) CPU
5) Photometrische Fotodiode mit

eines modernen Lichtmessgerätes:

- Messung der Beleuchtungsstärke mit Kosinus-Blickfeld (Klasse B gemäß DIN5032-7 und AA gemäß JIS C 1609-1:2006)
- Für LED Licht empfohlene spektrale Messtechnik, zur Bestimmung von Farbort, Farbwiedergabeindex, TM-30-18, CIE2017 Color fidelity index usw.
- Synchronisation auf Pulsweitenmoduliertes Licht
- Flickermessung
- alpha-opische Beleuchtungs- und Bestrahlungsstärken (CIE S 026:2018)
- Kompakte, robuste und spritzwassergeschützte Bauform (IP54) für den mobilen Einsatz
- Anwendersoftware mit Protokollfunktion

Licht-Flicker bzw. Flimmer Messgerät

Als Licht-Flicker Messgerät bietet das BTS256-EF alle relevanten **Flicker-Messgrößen**:

- Prozent Flicker (IEEE Std 1789-2015, IES:RP-16-10, CIE:TN-006, CIE:TN-012)
- Flicker Index (IEEE Std 1789-2015, IES:RP-16-10, CIE:TN-006, CIE:TN-012)
- Fast Fourier Transformation (FFT)
- P_{st} Short-term Flicker Severity Pst (CIE:TN-006, CIE:TN-012, IEC TR 61547)
- Stroboscopic Effect Visibility Measure SVM (CIE:TN-006, CIE:TN-012, IEC TR 63158)
- Mp ASSIST
- Joint Appendix JA10

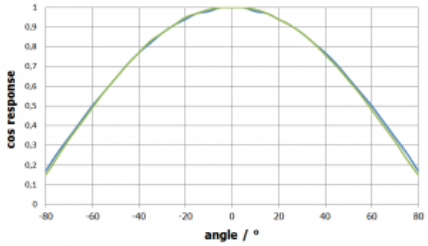
Die Messsgrößen Prozent Flicker, Flicker Index und die Fast Fourier Transformation sind im eigenständigen Betriebsmodus des BTS256-EF verfügbar. Alle anderen hier genannten Messgrößen sind nur verfügbar, wenn das BTS256-EF über die inbegriffene S-BTS256 Software ferngesteuert wird. Dies trifft ebenfalls auf die Wi-Fi Variante des Geräts zu. Hierbei gibt es jedoch eine Einschränkung: Die Messgrößen PstLM und SVM benötigen einen sehr hohen Datendurchsatz, der nur über ein USB-Kabel realisiert werden kann. SIe sind daher nicht verfügbar, wenn das BTS256-EF WiFi über den Wi-Fi-Anschluss betrieben wird.

Zudem erlaubt das BTS256-EF die **Überprüfung von Flicker gemäß IEC TR 61547, wenn es in Kombination mit Netzteil LPS-CH-500** genutzt wird. Im Rahmen dieser Untersuchungen wird die Flickerstabilität von Lichtquellen getestet, während sie in einem Wechselstromnetz unter Einfluss von Störsignalen betrieben werden.

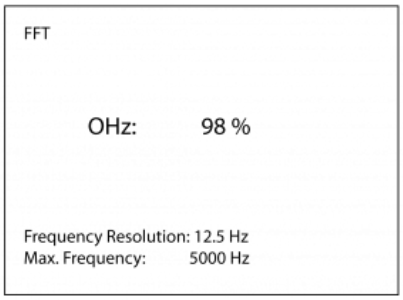
Messgerät für Photosynthetically Active Radiation (PAR) beim Pflanzenwachstum

LED-Leuchten für **Pflanzenwachstum** müssen hinsichtlich der photosynthetisch aktiven Strahlung (engl.: Photosynthetically Active Radiation, PAR) gemessen werden, die sie erzeugen. Diese Funktion wird vom BTS256-EF unterstützt. Einerseits kann die Photonenstromdichte (engl.: Photosynthetic Photon Flux Density, PPFD) in µmol/(m²*s) gemessen werden, die die Bewertung der Beleuchtungswirksamkeit im Bereich des Pflanzenwachstums ermöglicht. Dieser Messwert stellt die Gesamtanzahl der Photonen innerhalb des Wellenlängenbereichs der PAR dar, die eine Oberfläche pro Sekunde pro Quadratmeter erreichen. Zudem kann das Tageslichtintegral (engl.: Daylight Integral, DLI) ausgewertet werden, das die Gesamtmenge an photosynthetisch aktiver Strahlung wiedergibt, die

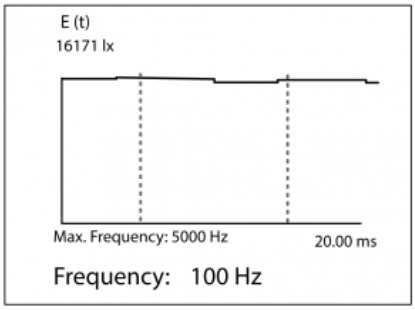
schnellem Signalverstärker
6) Display
7) Drucktasten
8) USB 2.0
9) Lichteinfall



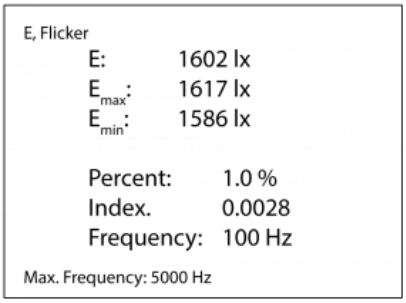
BTS256-EF Lichtmessgerät mit präziser Kosinus Blickfeldfunktion



BTS256-EF Flicker Messung (FFT und max. Frequenz)



BTS256-EF Flicker Messung (zeitlicher Verlauf)



im Tagesverlauf auf eine Pflanze trifft.

DALI Alliance Tests IEC 62386-209

BTS256-EF Flicker Messung (Flickerprozent, Flickerindex, Flickerfrequenz)

Ermöglicht die vollautomatische CCT-Messung in den offiziellen Tests der DALI Alliance gemäß IEC 62386-209 (Farbsteuergeräte).

Kalibrierung des Flickermessgeräts sowie Messgerät für Allgemeinbeleuchtung

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Lichtmessgeräten ist deren präzise und rückführbare Kalibrierung. Das BTS256-EF wird im ISO 17025 akkreditierten Kalibrier- und Prüflabor der Gigahertz-Optik GmbH unter höchster Qualitätskriterien 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). Jedes Gerät wird mit einem Kalibrierzertifikat ausgeliefert.

Weitere Optionen für das spektrale Lichtmessgerät BTS256-EF

- Software-Entwicklungs-Kit zur Einbindung des Messgerätes durch Anwender in ihre eigene Software
- Mit dem Softwaretool S-T-Flicker und der programmierbaren AC-Quelle LPS-CH-500 lässt sich das BTS256-EF zu einem Testsystem zur Überprüfung der EMV-Störfestigkeitsanforderungen für Lampen und Leuchten überprüfen (IEC TR 61547-1:2017 Teil 1 - Prüfverfahren für Licht-Flicker bei Spannungsschwankungen).

Technische Daten

Allgemein	
Kurzbeschreibung	Spektralradiometer für Beleuchtungsstärke (photopisch, skotopisch, melanopic), PAR, Spektrum, Lichtfarbe, Farbwiedergabe und Flicker
Hauptmerkmale	Mobiles Messgerät, Bi-Tec Sensor mit V-Lambda-Fotodiode und streulichtarmen CMOS-Spektralradiometer mit 10 nm optischer Bandbreite und zusätzlicher optischen Bandbreitenkorrektur (CIE214), ferngesteuerte Offsetblende, präzise Cosinus-Blickfeldfunktion, Datenlogger, automatische PWM-Synchronisierung, Farbmesswerte (x, y, u´, v´, X,Y,Z, delta uv, color temperature, color rendering index (CRI) Ra, R1-R15, TM-30-20, CIE224, CQS, CIE170, alpha-opic, etc.), Flickermessung von Pst, SVM, Flicker Index, etc.
Messbereich	1 lx bis >199.000 lx, 360 nm bis 830 nm, Flicker Messung aller gängiger Größen mit Abtastrate bis 200 kHz (12 bit) oder 100 kHz (16 bit)
mögliche Anwendungen	Präzises spektrales Lichtmessgerät für die Beleuchtungstechnik
Kalibrierung	Werk-Kalibrierung. Rückführbar auf PTB-Kalibrierstandards.
Produkt	
Sensor	Klasse B DIN 5032:7 oder AA gemäß JIS C 1609-1:2006 Klasse A DIN 5032:7 für f_4 oder allgemeine Präzisionsklasse gemäß JIS C 1609-1:2006 Klasse L DIN 5032:7 für f_1' und UV Empfindlichkeit, IR Empfindlichkeit, f_3, f_6 und f_7
Sensor	Bi-Technologie Sensor mit einem photometrische Breitbandsensor und einem Array-Spektrometer. Integrierte Blende für automatischen Dunkelabgleich.
Eingangsoptik	Streuscheibe mit 20 mm Durchmesser, Kosinus angepasstes Blickfeld, f_2 Fehler ≤ 3%
Filter	Spektrale Empfindlichkeit mit feiner CIE photometrischer Anpassung. On-line Korrektur der photometrischen Anpassung durch die spektrale Messdaten (Korrektur der spektralen Fehlanpassung)

Flicker

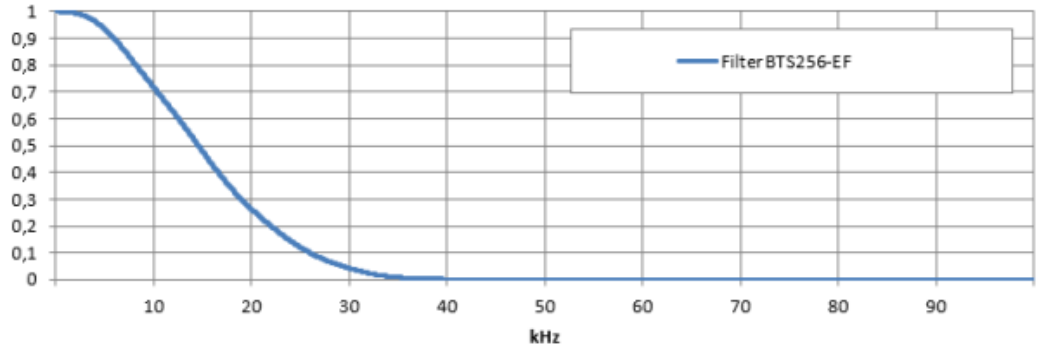
Messgrößen: Prozent Flicker (IES:RP-16-10, CIE TN 006:2016, CIE TN 012:2021), Flicker Index (IES:RP-16-10, CIE TN 006:2016, CIE TN 012:2021), Flicker Frequenz, Fast Fourier Transformation (FFT), P_{st} Short-term Flicker Severity Pst (CIE TN 006:2016, CIE TN 012:2021, IEC TR 61547:2020), Stroboscopic Effect Visibility Measure SVM (CIE:TN-006, IEC TR 63158), Mp ASSIST, joint appendix JA10.

Bei Verwendung des BTS256-EF zusammen mit einem PC (per USB, nicht über WiFi möglich) über die S-BTS256 oder S-SDK-BTS256 **Software** ist folgender **erweiterter Messbereich** erfassbar:

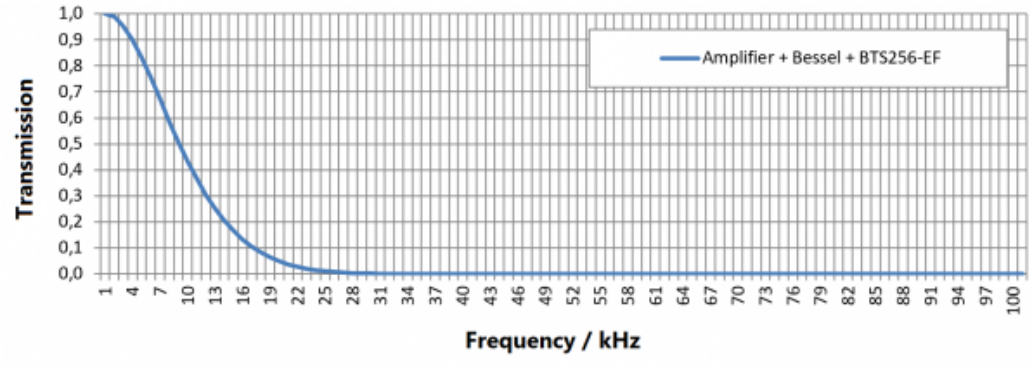
Durch den begrenzten internen Speicher des BTS256-EF ist nur ein **eingeschränkter Frequenzbereich beim Einsatz als Handmessgerät** (ohne PC) erfassbar:

Messzeit (Sensor)	Messzeit (Flicker)	Abtast- rate	Obere Grenz-frequenz	Untere Grenz-frequenz	Messfehler bei ausreichendem S/
50 ms	41.0 ms	20 µs	5 kHz	60 Hz	1 % ± 0,5 Hz
100 ms	81.9 ms	40 µs	5 kHz	30 Hz	1 % ±0,5 Hz
200 ms	163.8 ms	80 µs	2,5 kHz	15 Hz	1 % ±0,5 Hz
500 ms	327.7 ms	160 µs	1,2 kHz	8 Hz	1 % ±0,5 Hz
1000 ms	655.4 ms	320 µs	0,6 kHz	4 Hz	1 % ±0,5 Hz
3000 ms	2620 ms	1280 µs	150 Hz	1 Hz	1 % ±0,1 Hz
6000 ms	5240 ms	2560 µs	75 Hz	0,5 Hz	1 % ±0,05 Hz
12000 ms	10486 ms	5120 µs	33 Hz	0,25 Hz	1 % ±0,02 Hz

Filter Transmission Verstärker:



Filter Transmission Verstärker (for Redesign 2026):

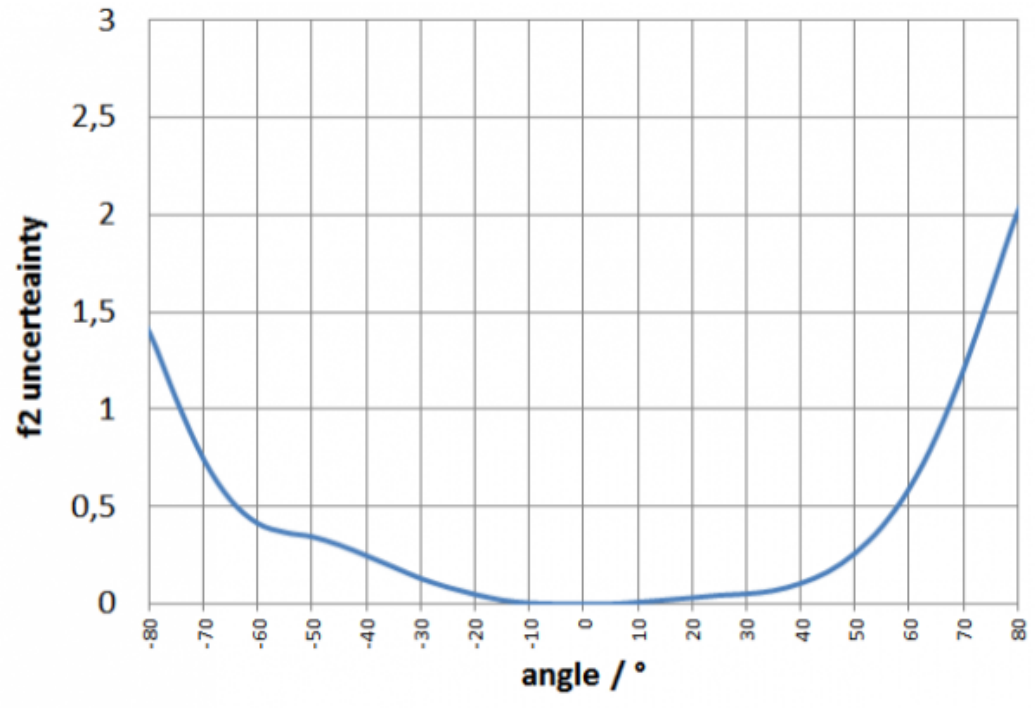


	3dB Verstärkerbereich 0 to 5 = 10 kHz, Verstärkerbereich 6 to 8 = 200Hz *(für Flickermessungen werden nur die Bereiche 0 bis 5 empfohlen. Dies entspricht typischerweise über 25 lx.)*
Spektraler Detektor	
Chip	CMOS Diodenarray
Spektralbereich	(360 - 830) nm
Optische Bandbreite	10 nm, mathematische optische Bandbreitenkorrektur gemäß CIE 214 kann automatisch angewendet werden
Datenauflösung	1 nm
Integrationszeit	(5,2 - 30000) ms
Shutter	Automatische Blende für Dunkelsignalmessungen mit der gleichen Integrationszeit wie die Integrationszeit der Hellmessung. Blendenverzögerung = 100ms.
typische Messzeit	199999 lx ≤ 5ms (Weißlicht) 100 lx ≤ 1s (Weißlicht)
Farbmessbereich spektral	(1 - 199999) lx
Scotopisch	Skotopischer Bereich spektral (1 - 199999) lx Kalibrierunsicherheit scotop. Beleuchtungsstärke +/-2,2%
Spitzenwellenlänge	+/- 1nm
Dominante Wellenlänge	+/- 1nm
Wiederholbarkeit Δx und Δy	+/- 0,0001 (Normlichtart A) +/- 0,0002 (LED)
Δy Δx Unsicherheit	+/- 0,0020 (Normlichtart A) +/- 0,0035 (typ. LED)
CCT Messbereich	(1700 - 17000) K
ΔCCT	+/- 50K (Normlichtart A) +/- 2% (abhängig vom LED Spektrum)
CRI (color rendering index)	Ra sowie R1 bis R15
Streulicht	6E-4 (Blaue LED) 6E-4 (Grüne LED) 6E-4 (Rote LED) 1E-3 (Weiße LED) *(typischer Wert, gemessen 100 nm links neben dem Peak der LED)*
Kalibrierunsicherheit	Spektrale Bestrahlungsstärke λ u(*k*=2) (360 - 399) nm ± 5,5 % (400 - 479) nm ± 4 % (480 - 779) nm ± 3,8 % (780 - 830) nm ± 4,3 % Spektrale Bestrahlungsstärke Empfindlichkeit (360 - 830) nm
Integraler Detektor	
Kalibrierunsicherheit	Beleuchtungsstärke ± 2,2%

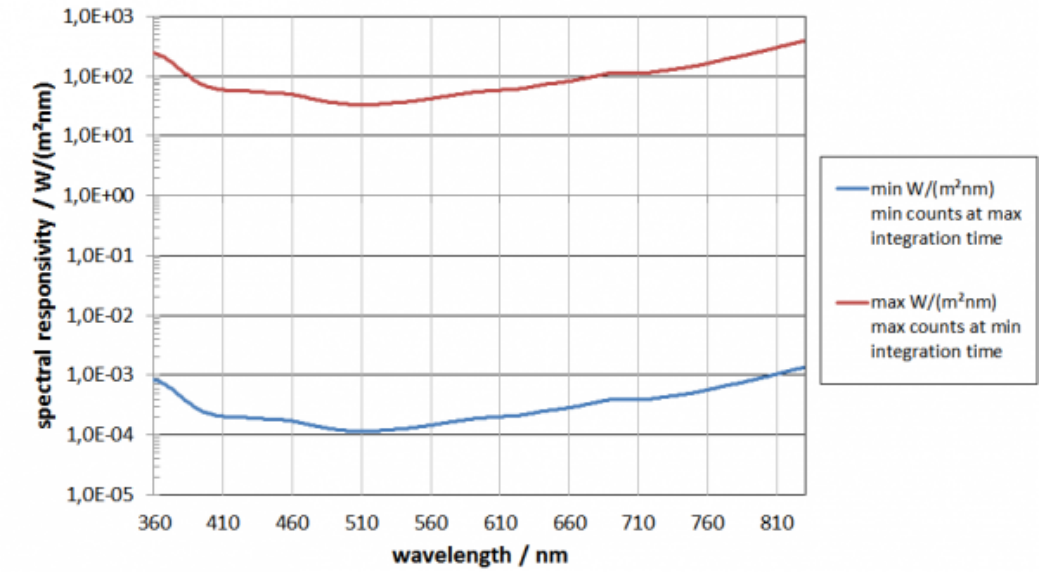
f1' (spektrale Fehlanpassung)	≤6% (unkorrigiert) ≤1.5% (f1' a*($s_z(\lambda)$) bzw. F*($s_z(\lambda)$) korrigiert mit den spektralen Daten. Dies erfolgt automatisch bei der BTS Technologie)
max. Beleuchtungsstärke	≥199999 lx (limitiert durch Temperatur)
Rauschäquivalente Beleuchtungsstärke	≤ 0,01lx
Messzeit	(0,1 - 6000) ms
Temperaturbereich	Die Messwerte der Diode werden mittels eines internen Sensors Temperatur korrigiert.
ADC	16 Bit

Graphen

f2 (cos getreue Bewertung)



spektrale Empfindlichkeit



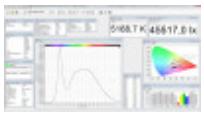
Sonstiges

Mikroprozessor	16Bit, 25ns Befehlszykluszeit
Spannungsversorgung	5VDC, 450mA über USB
Schnittstelle	USB 2.0 (Typ B USB-Anschluss) Option WiFi: WiFi 2,4 GHz (externe abschraubbare Antenne, Übertragungsbereich > 100m bei Sichtkontakt)
Temperaturbereich	Betrieb: +10°C bis +30°C Lagerung: -10°C bis +50°C
Gehäuse	Spritzwassergeschützt IP54
Tragekoffer	333mm x 280mm x 70mm, 650g
Abmessungen	159mm x 85mm x 45mm (Länge x Breite x Höhe)
Gewicht	500 g
Akkulaufzeit	Lithium-Ionen-Akku mit 1600 mAh 10 Stunden bei eingeschalteter Display-Hintergrundbeleuchtung und kontinuierlicher Messung 48 Stunden im Standby mit ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung
Info	Die typischen Unsicherheitsbetrachtungen im Datenblatt beziehen sich auf die Kalibrierungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Aufwärmphase, Aussteuerung, usw.) und berücksichtigen, da dies nicht möglich ist, keine Benutzereffekte wie Alterung, Verschmutzung usw.
Setup Info	**History and Updates of the BTS256-EF:** BTS256-EF (Redesign 2026): • Verbesserung des Analog-zu-Digital-Wandlers (ADC) auf 16-bit • Angepasster analoger Filter für die Messung höherer Frequenzen BTS256-EF (Redesign 2021): • Verbesserung der Flickermessungen durch verbesserte Signalfilterung • *Seriennummern bis 77107* BTS256-EF (Redesing 2017): • Erweiterung des Wellenlängenbereichs: 360 nm - 830 nm • Erhöhung der maximalen Datenaufnahmerate am PC auf 200 kHz • Erhöhung der maximalen analysierbaren Flickerfrequenz auf 25 kHz • Zusammenführung der Funktionen der bisherigen Messgeräte BTS256-E, BTS256-EF und BTS256-PAR in einem einzigen Gerät, dem BTS256-EF (Redesign 2017) • *Seriennummern bis 51593* BTS256-EF (Erstversion): • Wellenlängenbereich: 380 nm - 750 nm • Maximal analysierbare Flickerfrequenz: 5 kHz • Bandbreite des Analog-zu-Digital-Wandlers (ADC): 12-bit • Verschiedene Gerätevarianten: BTS256-E, BTS256-EF und BTS256-PAR • *Seriennummern bis 39538*

Downloads

Typ	Beschreibung	Datei-Typ	Download
Broschüre	Light measurement solutions for general and specialized lighting	pdf	https://www.gigahertz-optik.com/assets/Uploads/generallighting-broschuere-DINA4-hoch-v2.pdf

Konfigurierbar mit

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
S-SDK-BTS256		Software Development Kit für BTS256 Varianten.	https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-sdk-bts256/
S-BTS256		Anwendersoftware für BTS256 Varianten.	https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/s-bts256/
LPS-CH-500		Signalgenerator zum Beispiel zur Überprüfung der Flicker-Eigenschaften von Lampen und Leuchten gemäß IEC TR 61547-1:2017	https://www.gigahertz-optik.com/de-de/produkt/lps-ch-500 with s-t-flicker/

Bestellinformationen

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
Produkt		
15320258	BTS256-EF	BTS256-EF Messgerät, Bedienungsanleitung (D oder E), Anwendersoftware S-BTS256 als Download, USB Kabel für PC Betrieb und Akkuladung, USB Steckernetzteil (EU, USA oder GB), BHO-17 Hartschalenkoffer
15320259	BTS256-EF WiFi	BTS256-EF WiFi Messgerät, Bedienungsanleitung (D oder E), WiFi Antenne, Anwendersoftware S-BTS256 als Download, USB Kabel für PC Betrieb und Akkuladung, USB Steckernetzteil (EU, USA oder GB), BHO-17 Hartschalenkoffer
Kalibrierung		
15311565	KP-BTS256E-E-S	Optionale DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS) akkreditierte Prüfung der Beleuchtungsstärke und spektralen Bestrahlungsstärke eines BTS256-EF im Wellenlängenbereich entsprechend der Gerätespezifikation.
Re-Kalibrierung		
15300751	K-BTS256E-E-S	Rekalibrierung der Beleuchtungsstärke- und spektralen Bestrahlungsstärkeempfindlichkeit eines BTS256-EF inklusive Wellenlängenabgleich. Kalibrierzertifikat.
15311564	KKP-BTS256E-E-S	Werkskalibrierund und anschließende DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditierte Prüfung des BTS256-EF. Kalibrier- und Prüfzertifikat.

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
Optionen		
15308526	LPS-CH-500	Programmierbares Netzteil mit Referenzimpedanz
		Inbetriebnahme und Schulung auf Anfrage
Software		
15298218	S-SDK-BTS256	Software Entwicklung Kit; Software und Handbuch auf CD
15308525	S-T-Flicker	Flicker Software Tool, nur nutzbar in Verbindung mit LPS-CH-500

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

An der Kälberweide 12
82299 Türkenfeld, Germany