

BTS256-EF

<https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/BTS256-EF>

Produkt-Tags: VIS



Überblick

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.

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.

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.

BTS256-EF – Hochwertiges, spektrales Licht- und Farbmessgerät

Das BTS256-EF ist ein hochwertiges Messgerät für lichttechnische und farbmetrische Messgrößen in der Allgemeinbeleuchtung. Eine Besonderheit des Messgeräts ist sein Bi-Tec-Sensor. Dieses besteht aus einem schnellen Detektor und einem Spektralradiometer. Durch dieses innovative Konzept bietet das Messgerät alle Eigenschaften 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-30-15, CIE2017 Color fidelity index usw.
- Synchronisation auf Pulsweitenmoduliertes Licht
- Flickermessung
- alpha-opic Messung (CIE: TN-003)
- Kompakte, robuste und spritzwassergeschützte Bauform (IP54) für den mobilen Einsatz
- Anwendersoftware mit Protokollfunktion

BTS256-EF – Licht-Flicker Messgerät

Als Licht-Flicker Messgerät bietet das BTS256-EF alle relevanten [Flicker-Messgrößen](#):

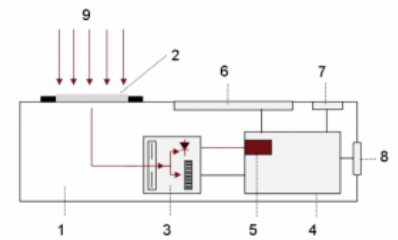
- Prozent Flicker (IES:RP-16-10, CIE:TN-006)
- Flicker Index (IES:RP-16-10, CIE:TN-006)
- Fast Fourier Transformation (FFT)
- P_{st} Short-term Flicker Severity Pst (CIE:TN-006, IEC TR 61547)
- Stroboscopic Effect Visibility Measure SVM (CIE:TN-006, IEC TR 63158)
- Mp ASSIST

BTS256-EF – Messgerät für Photosynthetically Active Radiation (PAR) beim Pflanzenwachstum

LED-Leuchten für [Pflanzenwachstum](#) müssen hinsichtlich der

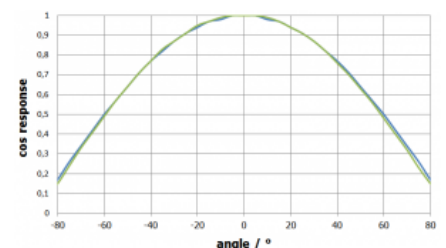


BTS256-EF für anspruchsvolle Messaufgaben in der Beleuchtungstechnik inklusive Flickermessung



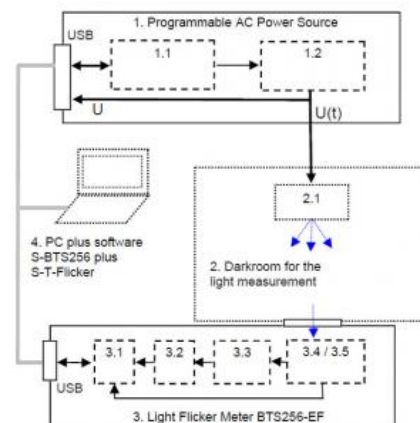
Blockdiagramm des BTS256-EF

- 1) BTS256-EF
- 2) Präziser Cosinus Diffuser
- 3) BiTec-Sensor mit Shutter, Fotodiode und Diodenarray-Spektrometer
- 4) CPU
- 5) Photometrische Fotodiode mit schnellem Signalverstärker
- 6) Display
- 7) Drucktasten
- 8) USB 2.0
- 9) Lichteinfall



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, PPF) in $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 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 im Tagesverlauf auf eine Pflanze trifft.

BTS256-EF Lichtmessgerät mit präziser Kosinus Blickfeldfunktion



Kalibrierung des BTS256-EF

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Lichtmessgeräten ist deren präzise und rückführbare Kalibrierung. Das BTS256-EF 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). Jedes Gerät wird mit einem Kalibrierzertifikat ausgeliefert.

Blockdiagramm EMV Licht-Flicker-Testsystem

- 1.1 Wellenformgenerator
- 1.2 Verstärker
- 2.1 Test Lampe bzw. Leuchte
- 3.1 Dataprozessor
- 3.2 Datenerfassung
- 3.3 Anti-Aliasing Filter
- 3.4 Schnelle Fotodiode
- 3.5 Spektralradiometer
4. Anwendersoftware mit Flicker Messung Support

Optionen für das 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, Flickermessung von Pst, SVM, Flicker Index, etc.
Messbereich	1 lx bis 199.000 lx, 360 nm bis 830 nm, Flicker-Frequenz von 0,25 Hz bis 5 kHz
mögliche Anwendungen	Präzises spektrales Lichtmessgerät für die Beleuchtungstechnik
Kalibrierung	Werk-Kalibrierung. Rückführbar auf PTB-Kalibrierstandards.

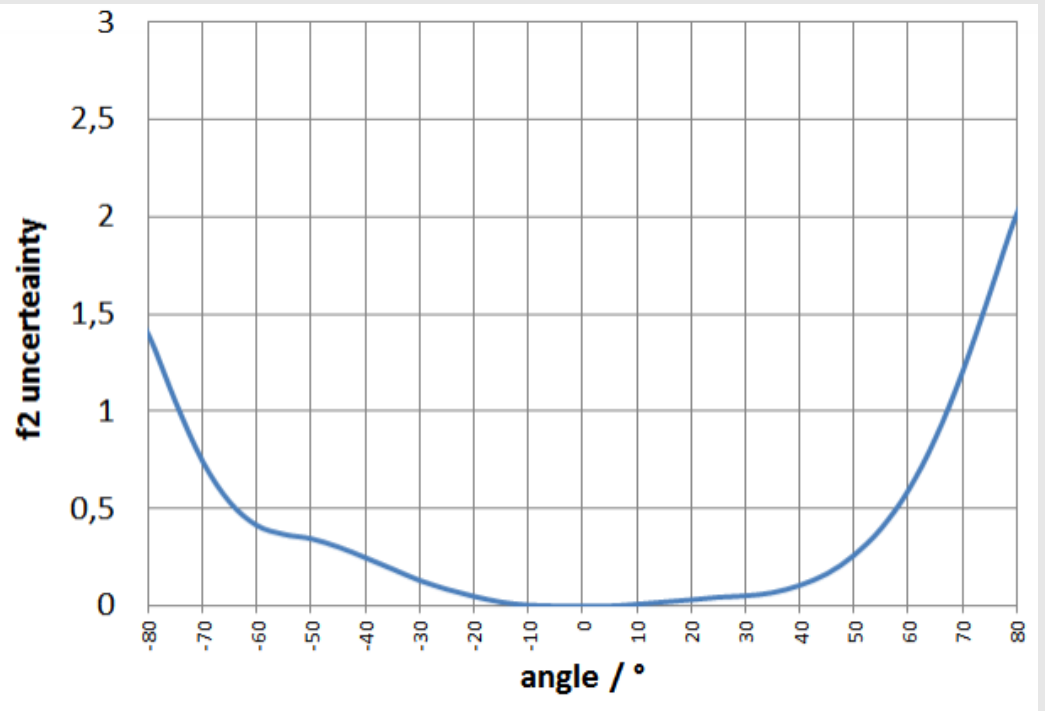
Produkt

Sensor	Klasse B DIN 5032:7 oder AA gemäß JIS C 1609-1:2006 Klasse A DIN 5032:7 für f1' und f4 oder allgemeine Präzisionsklasse gemäß JIS C 1609-1:2006 Klasse L DIN 5032:7 für U response, IR response, f3, f6 and f7
Sensor	Bi-Technologie Sensor mit einem photometrische Breitbandsensor und einem Array-Spektrometer. Integrierte Blende für automatischen Dunkelabgleich.
Eingangsoptik	Streuscheibe mit 20mm Durchmesser, Kosinus angepasstes Blickfeld, f2 Fehler $\leq 3\%$

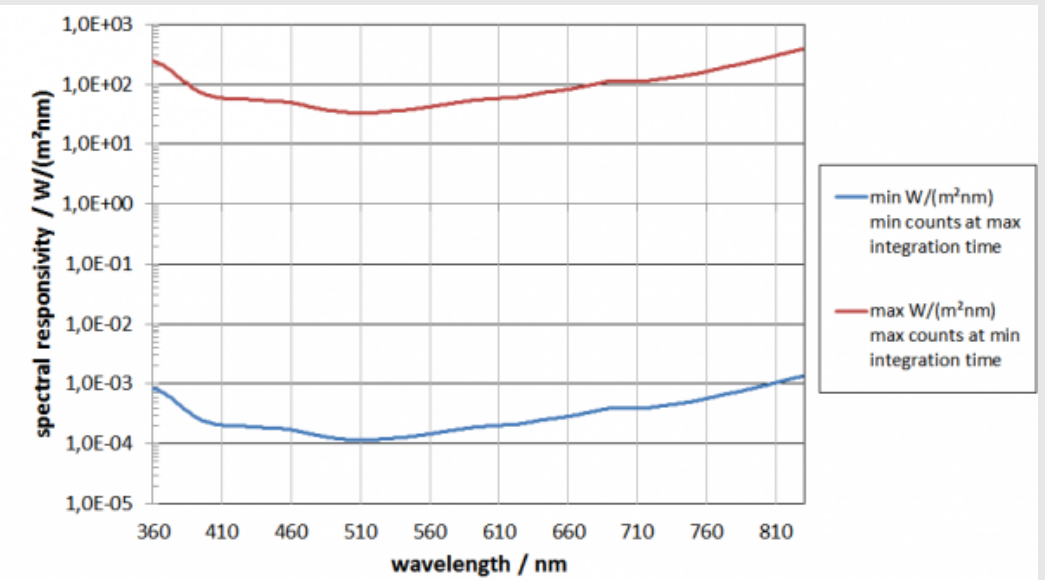
Filter	Spektrale Empfindlichkeit mit feiner CIE photometrischer Anpassung. On-line Korrektur der photometrischen Anpassung durch die spektrale Messdaten (Korrektur der spektralen Fehlanpassung)																																																																							
Flicker	<p>Messgrößen: Prozent Flicker (IES:RP-16-10, CIE:TN-006), Flicker Index (IES:RP-16-10, CIE:TN-006), Flicker Frequenz, Fast Fourier Transformation (FFT), P_{st} Short-term Flicker Severity Pst (CIE:TN-006, IEC TR 61547), Stroboscopic Effect Visibility Measure SVM (CIE:TN-006, IEC TR 63158), Mp ASSIST</p> <p>Durch den begrenzten internen Speicher des BTS256-EF ist nur ein eingeschränkter Frequenzbereich beim Einsatz als Handmessgerät (ohne PC) erfassbar:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Messzeit (Sensor)</th> <th>Messzeit (Flicker)</th> <th>Abtast- rate</th> <th>Untere Grenz- frequenz</th> <th>Obere Grenz- frequenz</th> <th>Frequenz Messfehler ausreichendem S/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 ms</td> <td>41.0 ms</td> <td>20 µs</td> <td>5 kHz</td> <td>60 Hz</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> <tr> <td>100 ms</td> <td>81.9 ms</td> <td>40 µs</td> <td>5 kHz</td> <td>30 Hz</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> <tr> <td>200 ms</td> <td>163.8 ms</td> <td>80 µs</td> <td>2,5 kHz</td> <td>15 Hz</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> <tr> <td>500 ms</td> <td>327.7 ms</td> <td>160 µs</td> <td>1,2 kHz</td> <td>8 Hz</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> <tr> <td>1000 ms</td> <td>655.4 ms</td> <td>320 µs</td> <td>0,6 kHz</td> <td>4 Hz</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> <tr> <td>3000 ms</td> <td>2620 ms</td> <td>1280 µs</td> <td>150 Hz</td> <td>1 Hz</td> <td>1 % ± 0,1 Hz</td> </tr> <tr> <td>6000 ms</td> <td>5240 ms</td> <td>2560 µs</td> <td>75 Hz</td> <td>0,5 Hz</td> <td>1 % ± 0,05 Hz</td> </tr> <tr> <td>12000 ms</td> <td>10486 ms</td> <td>5120 µs</td> <td>33 Hz</td> <td>0,25 Hz</td> <td>1 % ± 0,02 Hz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bei Verwendung des BTS256-EF zusammen mit einem PC über die S-BTS256 oder S-SDK-BTS256 Software ist folgender erweiterter Messbereich erfassbar:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Messzeit (Sensor)</th> <th>Messzeit (Flicker)</th> <th>Abtast- rate</th> <th>Untere Grenz- frequenz</th> <th>Obere Grenz- frequenz</th> <th>Frequenz Messfehler ausreichendem S/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 ms bis 180000 ms (3 min)</td> <td>5 ms bis 180000 ms</td> <td>20 µs min. (50kHz); 40 µs für TLA Messung (25kHz)</td> <td>5 kHz</td> <td>2,5/Messzeit</td> <td>1 % ± 0,5 Hz</td> </tr> </tbody> </table>						Messzeit (Sensor)	Messzeit (Flicker)	Abtast- rate	Untere Grenz- frequenz	Obere Grenz- frequenz	Frequenz Messfehler ausreichendem S/N	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	Messzeit (Sensor)	Messzeit (Flicker)	Abtast- rate	Untere Grenz- frequenz	Obere Grenz- frequenz	Frequenz Messfehler ausreichendem S/N	5 ms bis 180000 ms (3 min)	5 ms bis 180000 ms	20 µs min. (50kHz); 40 µs für TLA Messung (25kHz)	5 kHz	2,5/Messzeit	1 % ± 0,5 Hz
Messzeit (Sensor)	Messzeit (Flicker)	Abtast- rate	Untere Grenz- frequenz	Obere Grenz- frequenz	Frequenz Messfehler ausreichendem S/N																																																																			
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																																																																			
Messzeit (Sensor)	Messzeit (Flicker)	Abtast- rate	Untere Grenz- frequenz	Obere Grenz- frequenz	Frequenz Messfehler ausreichendem S/N																																																																			
5 ms bis 180000 ms (3 min)	5 ms bis 180000 ms	20 µs min. (50kHz); 40 µs für TLA Messung (25kHz)	5 kHz	2,5/Messzeit	1 % ± 0,5 Hz																																																																			
Kalibrierunsicherheit	Beleuchtungsstärke +/- 2,2%																																																																							
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)
$\Delta y \Delta x$ Unsicherheit	+/- 0,002 (Normlichtart A) +/- 0,005 (typ. LED)
CCT Messbereich	(1700 - 17000) K
Δ CCT	+/- 50K (Normlichtart A) +/- 4% (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) <i>(typischer Wert, gemessen 100 nm links neben dem Peak der LED)</i>
Kalibrierunsicherheit	Spektrale Bestrahlungsstärke (360 - 399) nm +/- 7 % (400 - 799) nm: +/- 4 % (800 - 830) nm: +/- 6 % Spektrale Bestrahlungsstärke Empfindlichkeit (360 - 830) nm
Integraler Detektor	
f1'	$\leq 6\%$ (unkorrigiert) $\leq 3\%$ (f1' $a^*(s_2(\lambda))$) bzw. $F^*(s_2(\lambda))$) korrigiert mit den spektralen Daten. Dies erfolgt automatisch bei der BTS Technologie)
max. Beleuchtungsstärke	≥ 199999 lx
Rauschäquivalente Beleuchtungsstärke	$\leq 0,01$ lx
ADC	12Bit
Messzeit	(0,1 - 6000) ms
Temperaturbereich	Die Messwerte der Diode werden mittels eines internen Sensors Temperatur korrigiert.
Graphen	

f2 Kosinus Fehler




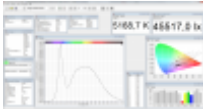
spektrale Empfindlichkeit



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

Konfigurierbar mit

Produktname	Produktbild	Beschreibung	Zum Produkt
S-SDK-BTS256		Software Development Kit für BTS256 Varianten.	https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/S-SDK-BTS256
S-BTS256		Anwendersoftware für BTS256 Varianten.	https://www.gigahertz-optik.de/de-de/produkt/S-BTS256

Bestellinformationen

Artikel-Nr	Modell	Beschreibung
Produkt		
15308415	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
15308416	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
Re-Kalibrierung		
15300751	K-BTS256-E-I	Re-Kalibrierung des BTS256-E inklusive Wellenlängenabgleich. Kalibrierzertifikat
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