

BTS2048-VL-TEC

<https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/bts2048-vl-tec/>

产品标签: VIS/愿景,



描述

BTS2048-VL-TEC 集成球体 CCD 阵列 CCD 阵列

BTS2048-VL 的 [BTS2048-VL-TEC](#) 变体在其 CCD 探测器上集成了热电冷却。该设备符合高端二极管阵列光谱辐射计的所有要求，尽管采用了最先进的技术，但仍保持合理的价格。

CCD 探测器的热电冷却可最大限度地减少暗噪声信号，并实现从 2 μ s 到 60 s 的积分时间，而 BTS2048-VL 的积分时间范围为 2 μ s 至 4 s。因此，BTS2048-VL-TEC 特别适用于光强度极低或由于高稳定性而无法频繁测量暗信号的应用。同样，它非常适合用于高功率灯导致积分球升温的光通量测量。另请参阅我们关于 [SSL/LED 测试](#) 的技术文章。BTS2048-VL-TEC 可轻松安装在积分球上。Gigahertz-Optik 提供多种标准积分球，例如非常适合 [LED 分级的 ISD-15-BTS2048-VL](#)。我们还提供定制化解决方案以满足您的需求，请参阅我们的 [集成球体建造套件](#) 或其他示例 [整合基于球体的光谱仪系统](#)。

*其独特功能之一是由 Gigahertz-Optik 开发的创新型 [BiTec 传感器](#)，该传感器由一个带有 V(λ) 滤波的 Si 光电二极管和一个光谱辐射计单元组成。这使其具有极高的线性度、稳定性和速度，从而保证更高的测量精度而无任何缺点。两个传感器可独立使用，相互校正可提高精度、速度和灵活性（参见关于 [BTS 技术](#) 的文章）。

从形式上看，根据 CIE 231:2019 和 DIN 5032-7:2024 标准，具有通过光谱测量实现光谱不匹配校正的光度计与经典光度计的处理方式相同。结果参数如 f_1' 可按照 DIN EN 13032-1 确定，只要光谱和积分测量使用相同的输入光学系统，而这在我们的 BTS 设备中始终成立。BTS 设备早已领先于时代，而现在标准化进程已经追赶上来了。

优化的杂散光性能，尤其在紫外范围

在紫外波段进行精确测量需要将光谱杂散光的影响降至最低。BTS2048 系列通过优化光路设计实现了这一目标。此外，还可以表征光谱辐射计的杂散光矩阵，从而进一步降低残余杂散光信号。（详情请参见 [分光辐射仪中的杂散光抑制/校正](#)）。

特别是在 350 nm 至 1050 nm 的宽光谱范围内，BTS2048-VL-2-TEC 变体不仅提供杂散光矩阵校正，还可额外使用带外 (OoR) 滤光片以减少杂散光。该测量方法也可在无杂散光矩阵的情况下使用，并能显著改善紫外范围内的测量性能。根据需要，可将测量范围扩展至 280 nm 至 1050 nm。

用户界面

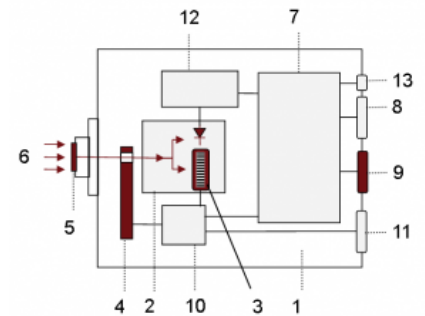
标准的 [S-BTS2048](#) 用户软件具有可自定义的用户界面，以及大量可在配置 BTS2048-VL-TEC 时启用的显示和功能模块。S-SDK-BTS2048 开发者软件用于将 BTS2048-VL-TEC 集成到客户自有软件中。

BTS2048-VL-TEC 附件

BTS2048-VL-TEC 设备的一个重要质量特征是其精确且可追溯的校准。BTS2048-VL-TEC 由 Gigahertz-Optik 的 [ISO/IEC 17025 校准实验室](#) 进行校准，该实验室已通过 DAkkS (D-K-15047-01-00) 认证，涵盖 [光谱响应度](#) 和 [光谱辐照度](#) 的校准，符合 ISO/IEC 17025 标准。校准还包括相应的附件组件。每台 BTS2048-VL-TEC 设备均附带其相应的校准证书。



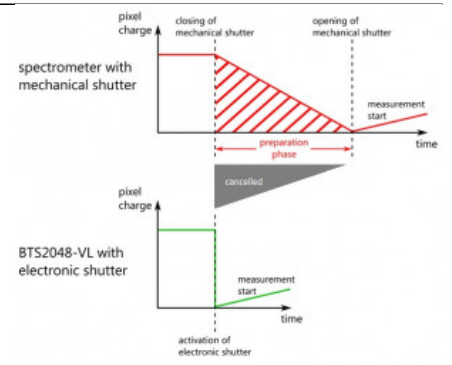
具有宽动态范围的 TE 冷却 CCD 阵列光谱仪



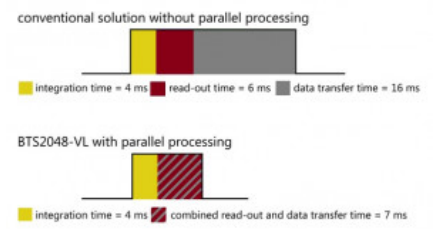
- 1) BTS2048-VL-TEC 2) 带 Si 光电二极管的 BiTec 传感器、CCD 阵列光谱仪 3) TE 冷却 CCD 4) 带 OD1、OD2 和快门的滤光轮 5) 精密余弦扩散器 6) 光入射 7) 用于数据处理和通信的微处理器 8) USB 2.0 接口 9) 高速以太网接口 10) 微处理器 CCD 传感器控制 11) 触发输入/输出 12) 微处理器光电二极管 13) 直流电压电源



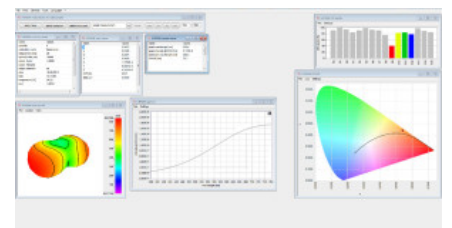
将设备直接连接到附件组件



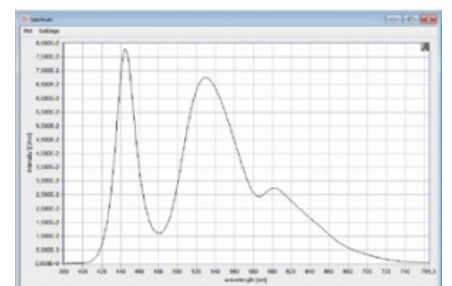
电子快门缩短了测量时间



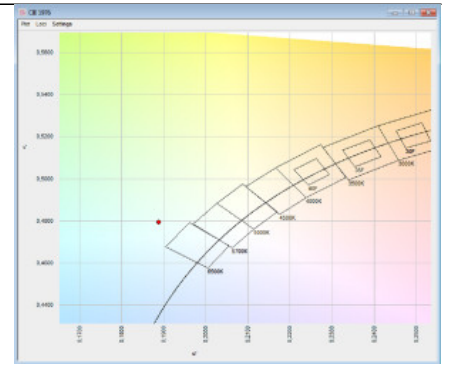
以太网接口减少了数据传输时间



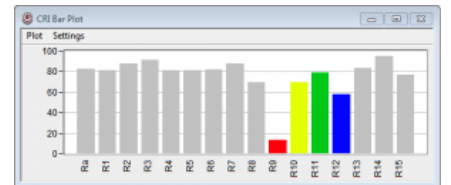
S-BTS2048 用户软件界面



频谱的图形视图



CIE 1976 色度图



CRI 条形图

规格

一般

简要描述	高速 TE 冷却 CCD 光谱仪，具有宽动态范围，用于辐照度/照度、光谱、发光颜色和显色指数的 CW 和脉冲测量。用于测量其他参数的附件。
主要特点	紧凑型设备。BiTec 探测器带有背薄型 TE 冷却 CCD（2048 像素，2 nm 光学分辨率，电子快门）和带有 V(λ) 滤光片的硅光电二极管。光带宽校正 (CIE214)。带快门和衰减滤镜的滤镜轮。带有具有余弦视场的扩散器窗口的输入透镜。自动 PWM 同步
测量范围	光谱：0.2 lx 至 3E8 lx 280 nm 至 1050 nm（低饱和度的白色 LED 的最低水平）。积分：光度 360 nm 至 830 nm，0.1 lx 噪声信号高达 3E8 lx
典型应用	用于设计应用的 CCD 光谱辐射计。用于前端和后端 LED 分档的测试系统集成模块
校准	工厂校准。可溯源至国际校准标准
产品	
测量的数量	光谱辐照度 ($W/(m^2 nm)$)，辐照度 (W/m^2)，照度 (lx)，光谱辐射强度 ($W/(sr nm)$)，辐射强度 (W/sr)，发光强度 (cd)，主要波长，峰值波长，中心波长，质心波长，x, y, u' , v' , X, Y, Z, delta uv, 色温，显色指数 (CRI) Ra, R1-R15, TM-30-15, CQS, CIE-170等。可选积分球：另外光谱通量 (W/nm) 和光通量 (lm) 可选测角仪：另外辐射强度 (W/sr) 分布和发光强度 (cd) 分布
传感器	B级 DIN 5032 第7部分或AA级，符合JIS C 1609-1:2006 A级 DIN 5032 第7部分，适用于 f_4 ，或符合JIS C 1609-1:2006的一般精度等级 L级 DIN 5032 第7部分，适用于 f_1' 、紫外线响应、红外线响应、 f_3 、 f_6 和 f_7
输入光学元件	漫射器，余弦校正视野 ($f_2 \leq 3\%$)
滤波器轮	VL 版本：4 个位置（打开、关闭、OD1、OD2）。用于暗电流测量和扩大动态范围。 VL-2 版本：4 个位置（打开、关闭、OoR、OD1）。用于暗电流测量、杂散光校正和扩大动态范围。

生物技术	可以使用二极管和阵列进行并行测量，从而通过二极管对阵列进行线性校正，并通过 $a^*(sz(\lambda))$ 和 $F^*(sz(\lambda))$ 在线校正二极管的光谱失配。		
光谱检测器			
校准不确定性	光谱辐照度		
	λ		$u(k=2)$
	(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:		$\pm 5.5\%$
	光谱辐照度响应度 (280 - 1050) nm。 标准校准 (350 - 1050) nm。 可选校准 (280 - 1050) nm。		
集成时间	2 μ s - 60 s	*1	
光谱范围	(280 -1050) nm		
光带宽度	2 nm		
像素分辨率	~0.4 nm/Pixel		
像素的数量	2048		
芯片	一级冷却高灵敏度背薄CCD芯片		
ADC	16bit		
峰值波长	± 0.2 nm		
主导波长	± 0.5 nm	*2	
Δy Δx 不确定度	± 0.0015 (标准光源 A、白色 LED) ± 0.0020 (普通 LED)		
重复性 Δx 和 Δy	± 0.0001		
ΔCCT	标准光源 A 30K; LED 高达 $\pm 1.5\%$ ，具体取决于 LED 光谱		
带通校正	支持数学在线带通校正		
线性度	完全线性化芯片 >99.6%		
杂散光	2E-4	*3	
基准线噪声	5 cts	*4	
信噪比	5000	*5	
动态范围	>10 级		
光谱辐照度响应范围	(1E-6 - 1E5) W/(m ² nm)	*6*7	
CRI (显色指数)	Ra 和 R1 至 R15		
典型测量时间	10 lx	1,5 s	*10
	100 lx	150 ms	*10
	1000 lx	15 ms	*10
整体检测器			
滤波器	具有精细 CIE 光度匹配的光谱响应度。 通过光谱测量数据在线校正光度匹配 (光谱失配因子校正)。		
测量范围	九 (9) 个测量范围，具有卓越的偏移校正		
测量范围	最大可测照度值 3E8lx *7 噪声等效照度值 1E-1lx		
校准	照度 $\pm 2,2\%$		

f1'(光谱不匹配)

≤ 6 % (未校正)

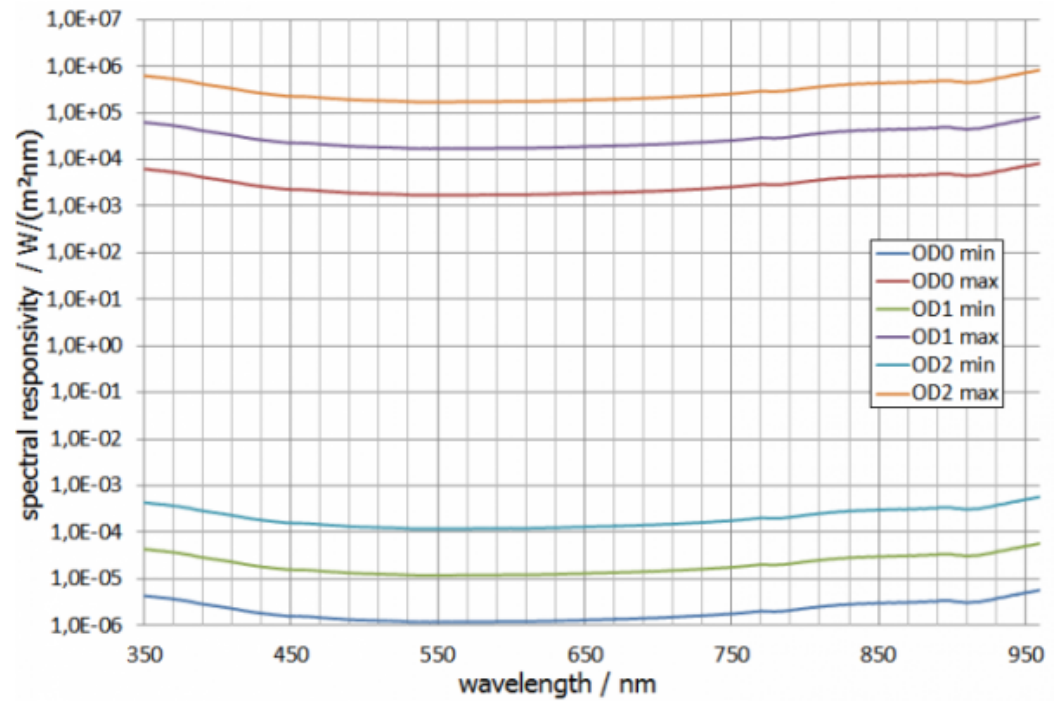
≤ 1.5 % (f1' a*(sz(λ)) 分别为 F*(sz(λ)) 由光谱数据校正, 由 BTS 技术自动完成)

ADC

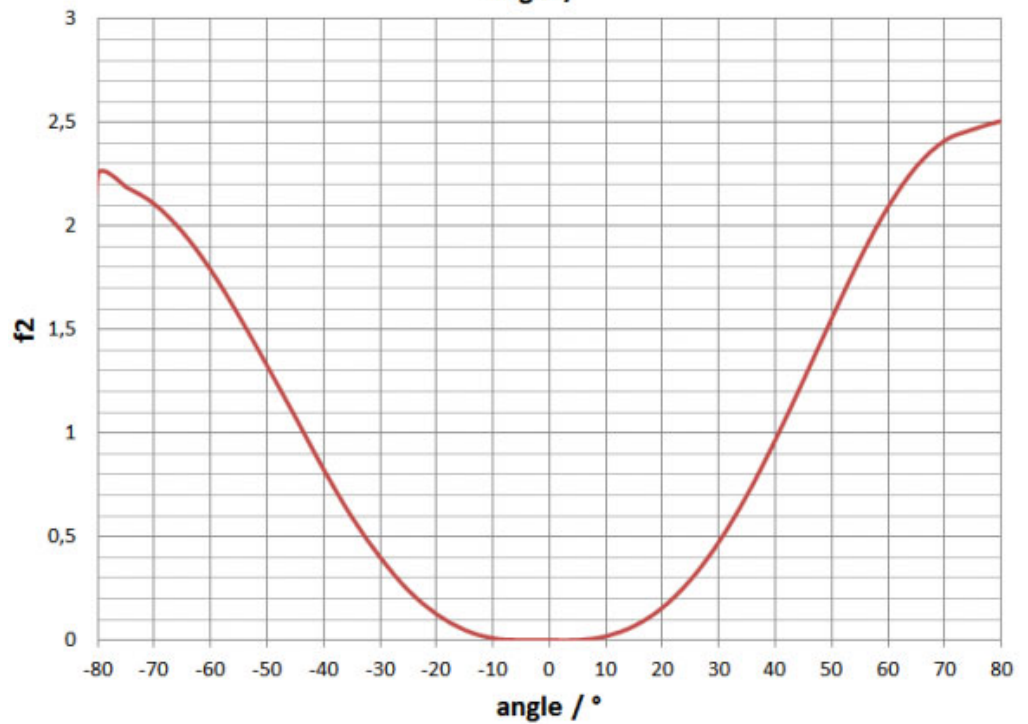
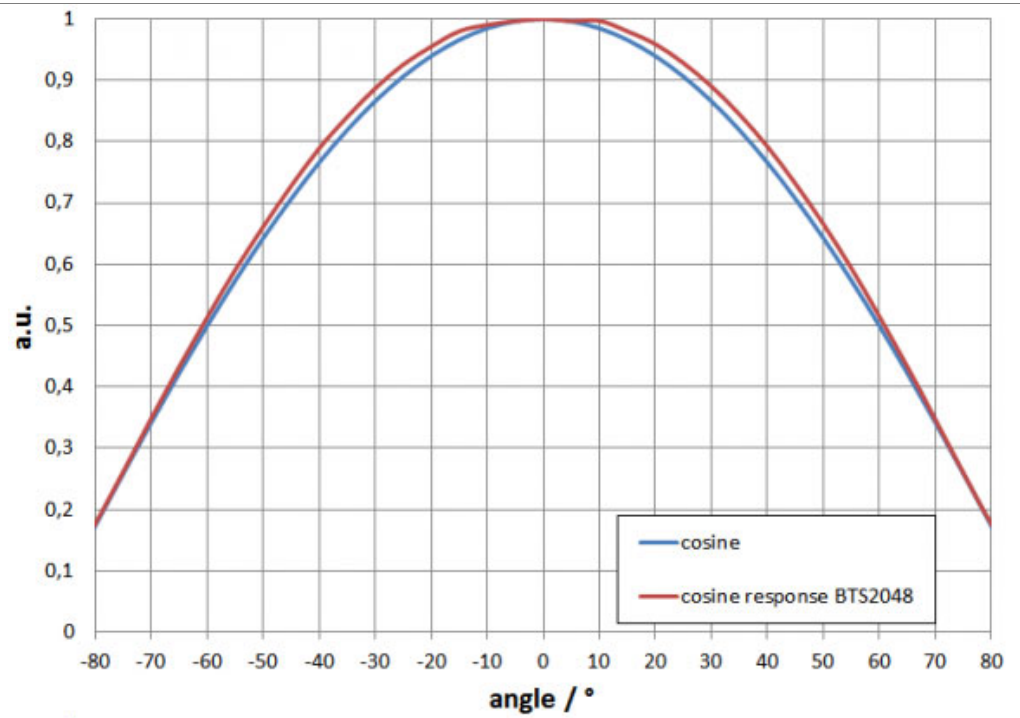
16bit

图表

光谱响应性



f2 (方向性响应/余弦误差)



杂项

微处理器	32位设备控制, 16位CCD阵列控制, 8位光电二极管控制
接口	USB V2.0、以太网 (LAN UDP协议)、RS232、RS485
数据传输	标准的 2048 浮点数组值, 通过以太网 7 毫秒, 通过 USB 2.0 140 毫秒
输入接口	2x (0 - 25) VDC, 1x 光耦合器隔离 5 V / 5 mA
输出接口	2x 集电极开路, 最大值 25 伏, 最大值 500毫安
触发器	包含触发输入 (不同的选项、上升/下降沿、延迟等)
软件	用户软件 S-BTS2048 可选软件开发套件 S-SDK-BTS2048, 用于基于 C、C++、C# 或 LabView 中的 .dll 的用户软件设置。

电源	带电源: 700 mA 时 DC 输入 5V ($\pm 10\%$) 带 USB 总线 (500mA) *8
尺寸规格	103 毫米 x 107 毫米 x 52 毫米 (长 x 宽 x 高)
重量	500g
安装	三脚架和 M6 螺纹 前适配器 UMPA-1.0-HL 与积分球端口框架 UMPF-1.0-HL 一起使用
温度范围	储存: (-10 至 50) °C 操作: (10 至 30) °C *9
信息	*1 建议每次积分时间变化时执行新的暗信号测量 *2 典型值, 主波长的不确定性取决于 LED 的光谱分布 *3 典型值, 在冷白宽带 LED 峰值左侧 100nm 处测量 *4 *5 典型值在 4ms 测量时间和阵列的满量程控制下测得的平均值。平均导致 S/N 二次上升即基础噪声的二次下降, 例如平均到 100 倍将 S/N 提高 10 倍 *6 最低 500/1 S/N。满量程控制时的最大值。 *7 只允许短时间照射以避免热损伤 *8 在 USB 连接期间, 由于电流供应有限, 并非所有功能都可用。没有以太网和 TEC 冷却 *9 大约需要温度稳定的设备。25 分钟。在预热阶段执行测量, 或者如果执行测量在不同的温度下, 每次测量都需要暗信号测量 *10 次测量白色 LED 和 20000 计数 (信号暗) 饱和度 *数据表中典型的不确定性考虑因素涉及校准条件 (温度、湿度、预热、调制等), 且由于无法实现, 不包含老化、污染等用户影响因素。
温度范围	CCD 芯片: $\leq \pm 0.25^\circ\text{C}$
选项。150毫米积分球 (UMBB-150)。	
光谱辐射通量响应范围(光谱测量)	(5E-9 - 5E2) W/nm
光通量测量范围(积分测量)	(3E-5 - 1E5) lm
球体直径	150 mm
典型测量时间	measurement with 20000 cts: 1 lm 80 ms 10 lm 8 ms 100 lm 800 μs optimized measurement time with 5000 cts and noise reduction: 10 lm 2 ms
校准	Luminous flux: $\pm 4\%$ Spectral radiant power: (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: $\pm 10\%$ Spectral radiant power responsivity (350 - 1050) nm
选项: 210毫米积分球 (UMBB-210)。	
光谱辐射通量响应范围(光谱测量)	(1E-8 - 1E3) W/nm
光通量测量范围(积分测量)	(7E-5 - 2E5) lm
球体直径	210 mm




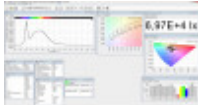
典型测量时间	measurement with 20000 cts:			
	1 lm	160 ms		
	10 lm	16 ms		
	100 lm	1600 μ s		
	optimized measurement time with 5000 cts and noise reduction:			
	10 lm	4 ms		
校准	Luminous flux: $\pm 4\%$			
	Spectral radiant power:			
	(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 10\%$	OD2: $\pm 10\%$
	(400 - 800) 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: $\pm 10\%$
	Spectral radiant power responsivity (350 - 1050) nm			
选项: 1000毫米积分球 (UMTB-1000-HFT)。				
光谱辐射通量响应范围(光谱测量)	(2E-7 - 2E4) W/nm			
光通量测量范围(积分测量)	(1E-3 - 4E6) lm			
球体直径	1000 mm			
典型测量时间	measurement with 20000 cts:			
	10 lm	450 ms		
	100 lm	45 ms		
	1000 lm	4,5 s		
	optimized measurement time with 5000 cts and noise reduction:			
	10 lm	112 ms		
校准	Luminous flux: $\pm 4\%$			
	Spectral radiant power:			
	(350 - 399) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 11\%$	OD2: $\pm 11\%$
	(400 - 800) nm:	OD0: $\pm 4,5\%$	OD1: $\pm 5\%$	OD2: $\pm 5\%$
	(801 - 1000) nm:	OD0: $\pm 6,5\%$	OD1: $\pm 7\%$	OD2: $\pm 7\%$
	(1001 - 1050) nm:	OD0: $\pm 8\%$	OD1: $\pm 11\%$	OD2: $\pm 11\%$
	Spectral radiant power responsivity (350 - 1050) nm			
选项。测角器 (GB-GD-360-RB40)				
光谱辐射强度响应范围	(1E-6 - 1E5) W/(sr nm) ; by 1m measurement distance			
光强度测量范围 (整体测量)	(1E-1 - 3E8) cd ; by 1m measurement distance			
校准	Luminous intensity: $\pm 4\%$			
	Spectral Radiant intensity:			
	(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: $\pm 9\%$
	Spectral radiant intensity responsivity (350 - 1050) nm			
选项。ILED-B (CP-ILED-B-IS-1.0-HL)				
光谱辐射强度(ILED-B)响应范围(光谱测量)	(5E-8 - 5E3) W/nm			

ILED-B的测量范围(综合测量)	(3E-4 - 1E6) cd
校准	Luminous intensity ILED-B: $\pm 4\%$ Spectral Radiant intensity ILED-B: (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: $\pm 9\%$ Spectral radiant intensity responsivity (350 - 1050) nm
选项。SRT-60-1.0HL-L2-UV	
辐射度	(5 - 6E9) cd/m ² , for typical white LED based on spectral responsivity
光谱辐照度	(3E-4 - 3E8) W/(m ² sr·nm)

下载

类型	描述	文件类型	下载
BTS2048-系列	BTS2048 “不仅仅是另一个光谱仪”手册 (EN)		

可配置的有

产品名称	产品图片	描述	转到产品
UMTB-1000-HFT		Sphere for the luminous flux measurement of 2π and 4π light fixtures inside a sphere. Features: Turnable Integrating sphere with a 1000 mm diameter, extra measurement ports for 2π luminaires with diameters of up to 254mm and auxiliary lamp.	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/umtb-1000-hft/
UMTB-500-HF		Preconfigured hollow sphere of the UM series modular construction integrating spheres	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/umtb-500-hf/
CP-ILED-B-IS-1.0-HL		Measurement Adapter for ILED-B. Features: High uniformity, CIE 127, UMPA-1.0-HL mount.	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/cp-iled-b-is-1.0-hl/
S-BTS2048		Application software for BTS2048 variants.	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/s-bts2048/

产品名称	产品图片	描述	转到产品
S-SDK-BTS2048		Software Development Kit for BTS2048 variants.	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/s-sdk-bts2048/
GB-GD-360-RB40		Goniometer for the measurement of 2π sources	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/gb-gd-360-rb40/
BTS2048系列		具有出色光学性能和 BiTec 技术的紧凑型光谱仪，可用于实验室和现场的精确测量使用。	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/bts2048-series/
LDM-C50		Spectral radiance optic for BTS2048 series with integrated camera. Focus-able achromatic objective, for the usage with BTS2048 series. Different apertures and measurement distances including calibration are possible.	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/ldm-c50/
LDM-1901		Photobiological risk group classification (spectral or integral measurement)	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/ldm1901/
ISS-30-TLS		基于 LED 的多功能积分球均匀光源，用于具有光谱参考传感器和直观 S-ISS 软件的成像和非成像设备的高动态范围测试和校准	https://www.gigahertz-optik.com/zh-cn/product/iss-30-tls/

采购信息

文章编号	モデル	描述
产品		
15298687	BTS2048-VL-TEC	测量装置、精装盒、用户指南、S-BTS2048 软件、校准证书。
15312535	BTS2048-VL-2-TEC	测量设备、硬盒、使用者指南、S-BTS2048 软件、校准证书。
校准		
15315075	K-BTS2048VL-E-S-V01	带有校准证书的 BTS2048-VL-TEC 从 350 nm 到 1050 nm 校准。
15306166	K-BTS2048VL-E-S-V03	带有校准证书的 BTS2048-VL-TEC 从 280 nm 到 1050 nm 校准。包括杂散光矩阵的确定和实现。
15310883	KP-BTS2048VLTEC-E-S	选项：DIN EN ISO/IEC 17025:2018 测试证书 (DAkks)。在 280 nm 至 1050 nm 波长范围内进行光谱辐照度测量和照度测量。
重新标定		
15315075	K-BTS2048VLTEC-E-S-V01	使用校准证书重新校准 BTS2048-VL-TEC

文章编号	モデル	描述
软件		
15298470	S-SDK-BTS2048	带有用户指南的软件开发工具包。
15307925	S-T-RECAL-BTS2048	S-BTS2048软件功能增强的软件模块。 支持用户对BTS2048系列测光表进行重新校准。
辅料		
15312474	BTS2048-Z03	触发电缆。与 LPS-20 电源一起使用。
15309109	BTS2048-VL-Z09	前管将光谱辐射计 BTS2048-VL 的视野限制在 200 毫米距离内的 20 毫米或 2.2 毫米直径。适用于蓝光危害应用。
15309268	BTS2048-VL-Z10	前管将光谱辐射计 BTS2048-VL 的视野限制在 200 毫米距离内的 20 毫米或 2.2 毫米直径。管子由铝制成，包括黑色内涂层。 适用于测量位置较高的温度。适用于蓝光危害应用。

联系、校准、服务和支持/Contact, Calibration, Service & Support

我们以出色的技术咨询和售后支持而闻名于世。请与我们联系，共同寻找适合您的最佳解决方案。我们的服务。

- 技术咨询和销售
- 售后支持
- 校准和重新校准（[ISO/IEC 17025校准服务](#)，工厂校准，[第三方产品的校准](#)）。
- 维修和更新
- 定制解决方案的OEM和可行性咨询

[请将您的询问发送给我们](#)

(*为必填项) 或通过电话或电子邮件与我们联系。我们也欢迎你的反馈或在谷歌上评论我们。 [Google](#)

Gigahertz Optik GmbH (总部)

Tel.: +49 (0)8193-93700-0

Fax: +49 (0)8193-93700-50

info@gigahertz-optik.de

An der Kaelberweide 12

82299 Tuerkenfeld, Germany