

用於光譜輻射計的 **BiTec** 感測器（**BTS** 技術）

BTS 技術 (**BiTec**) 概述

內容

[1.簡要說明](#)

[2. **BTS** 技術](#)

[3.技術實現](#)

[4. **BTS** 技術優勢](#)

[5. 結論](#)

[6. 文學](#)

1.簡要說明

本文將更詳細地探討 **BTS** 技術的物理背景和技術實現，並分析其相對於傳統光譜輻射計的優勢。該技術使得光譜輻射計能夠以更高的精度進行更多測量/新應用。

2. **BTS** 技術概述

BTS 技術採用所謂的 **BiTec** 感測器，主要由一個整合式光電二極體和一個光譜陣列光譜儀組成。這兩個感測器都是獨立的探測器，可以單獨使用。由於它們是基於 **Gigahertz-Optik** 的高品質標準和多年的光度測量經驗（波長精度、雜散光抑制、線性化、濾波器設計等）開發的，因此其技術規格遠超市場上其他探測器。此外，這兩個感測器還可以相互補充（相互校正），使它們在不同的技術方面更具優勢。

Gigahertz-Optik 採用所謂的「*相互校正原理*」。在此，光譜輻射計的光譜資料用於計算積分偵測器的光譜失配係數（請參閱 **Gigahertz-Optik** 關於 a^* 校正的文章 [1]）。由於兩個感測器在同一光源的同一視場內進行測量，因此可以在線校正積分探測器的測量值。然後，使用光電二極體的測量和校正積分值重新調整光譜輻射計的線性度。與陣列光譜輻射計的 **CCD** 或 **CMOS** 偵測器相比，光電二極體具有更好的線性度和穩定性。

為了使這些偵測器具有良好的線性度，優質製造商會對其 **CCD** 和 **CMOS** 偵測器進行線性化處理。除了 **BTS** 技術外，**Gigahertz-Optik** 還對其設備中使用的所有偵測器進行線性化處理。儘管如此，整合式二極體在整個動態範圍內仍然具有最佳的線性度。例如，在 **SSL** 測試中，專注於長期穩定性的裝置，請參閱 [BTS2048 系列](#)。

積分二極體在長期穩定性和雜訊性能方面也具有其他優勢。例如，根據光譜計算出的光度或輻射參數始終包含一定的雜訊水平（取決於訊號水平和光譜輻射計的雜訊性能）。積分探測器的雜訊幅度非常低，尤其是在測量訊號非常低的情況下。

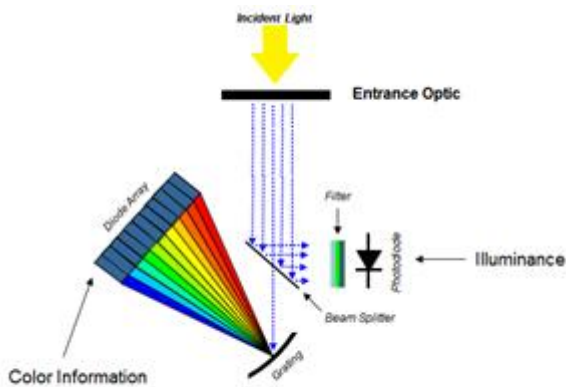
手持式光譜輻射計通常用於戶外應用。這類應用通常暴露在很寬的溫度範圍內，這可能會影響設備的響應度。使用整合式偵測器，由於光電二極體在寬溫度範圍內具有高線性度，可以輕鬆在線補償此影響（例如 [BTS256-EF](#)）。傳統的光譜輻射計不具備針對此類影響的線上校正功能，因此在這種情況下，測量結果通常不理想。

整合式光電二極體使傳統光譜輻射計無法實現的測量成為可能，例如快速連續波 (**CW**) 測量。例如，**BTS** 設備可用於測量快速強度通量。 [BTS256-EF](#) 可以測量閃爍參數（請參閱關於[閃爍](#)的文章 [3]）。這是傳統光譜輻射計無法實現的。

獨立使用兩個感測器還有一個優點，就是它們都可以作為相互參考的偵測器。

3.技術實現

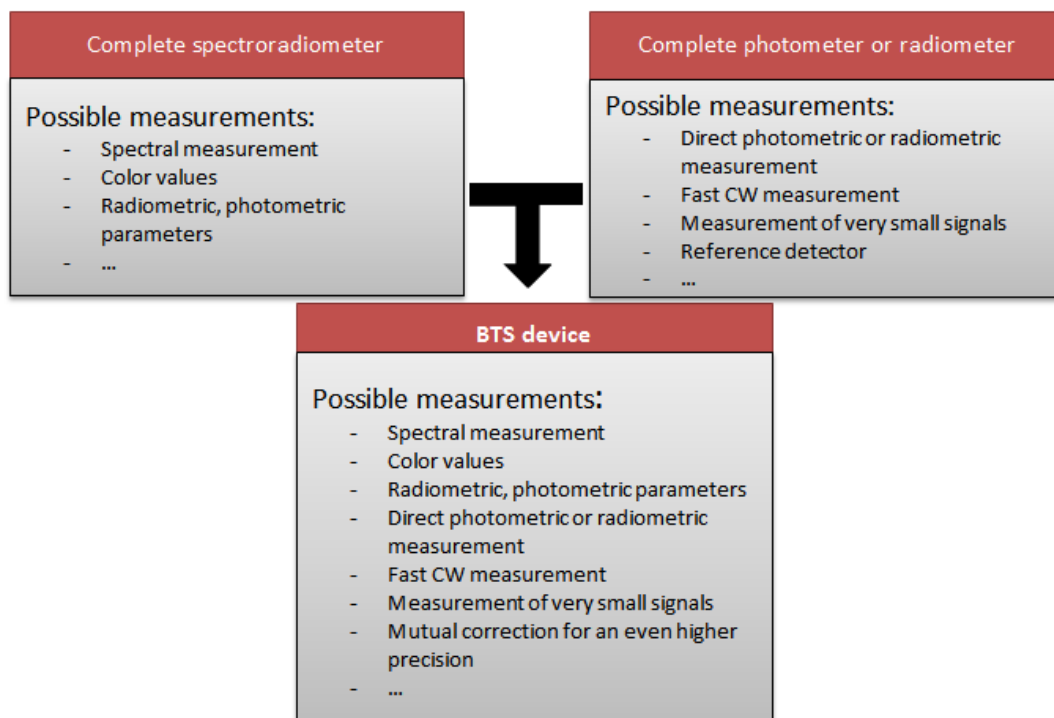
BTS 感測器由兩個獨立的偵測器組成：一個光譜輻射計和一個基於積分二極體的偵測器。為了確保 **BTS** 的高品質，兩個感測器必須具有相同的視場，即相似的輸入透鏡（請參閱圖 1）。透過分束器引導至對應感測器的訊號很大程度上取決於輸入透鏡。



陣列光譜輻射計可以採用不同的光路。更多相關信息，請參閱 **Gigahertz-Optik** 的“光測量基礎”教

程 [2]。為了確保所需的測量功能，整合式光電二極體配備了濾光片（例如，光度 $V(\lambda)$ 濾光片）。兩個感測器之間的精確相互校正是一項巨大的挑戰。Gigahertz-Optik 在光度測量領域的豐富經驗，使其成為可能，使其能夠將全自動校正方法整合到使用者軟體和 SDK（軟體開發工具包）中，從而實現輕鬆直觀的操作。

該技術示意圖：



4. BTS 技術優勢

- ✓ 完整的光譜輻射計
- ✓ 完整的光度計或輻射計（取決於光電二極體的濾波功能）
- 連續波 兩種感測器的優勢均可充分發揮；例如，使用整合式光電二極體進行快速連續波測量（閃爍測量、PWM 等）。這是傳統光譜輻射計無法實現的。
- 二合一 兩個感測器均可獨立使用

✓	使用光譜輻射計的光譜資料校正積分探測器（光電二極體）的光譜不匹配
✓	使用高線性光電二極體校正光譜輻射計的線性度
信噪比	由於採用了低雜訊光電二極體（特別是對於非常小的訊號），因此可以降低根據光譜資料計算出的參數的雜訊
溫度差	由於二極體在很寬的溫度範圍內具有線性，因此可以校正溫度效應（對於用於戶外應用的手持設備尤其有利）
參考	其中一個感測器可以作為控制另一個感測器的參考

5. 結論

BTS 技術實現了傳統光譜輻射計無法實現的諸多測量選項。這已在第 4 章中進行了說明。

BTS 技術是光譜輻射光度測定領域的進步，在各方面均優於傳統的光譜輻射儀。

檢視類似裝置：[BTS256-EF](#)、[BTS256-LED Plus Concept](#)、[BTS2048 系列](#)

6. 文學

[1] 技術文章 - 光譜失配因子 F^* （或稱「Der spektrale Fehlanpassungskoeffizient $a(Z)$ 」），**Gigahertz-Optik**，2014 年

[2] 教學 - 光測量基礎，**Gigahertz-Optik**，2014

[3] 技術文章 - “Flickermessung mit dem BTS256-EF”，**Gigahertz-Optik**，2014 年