

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外系列 產品介紹

Phekda Series

Phekda-NIR Series



描述

天璣 & 天璣 近紅外 (PD & PD-NIR) 系列光譜儀 是由 CCD、CMOS 或 InGaAs 感測器加上 32bits RISC 微控制器組成，擁有精簡架構及優化之光譜分析核心，特別適用於 LIBS 以及高解析度量測應用。在光譜量測上，其光學架構能提供十分堅固及穩定的量測性能，尤其是在解析度及波長飄移上有優異的溫濕度、震動、與撞擊穩定性。

PD & PD-NIR 系列 光譜儀為穿透反射式 Czerny-Turner 光學設計，提供高光學解析度、高感度、低雜散光、以及快速光譜反應速度。

PD & PD-NIR 系列 光譜儀是由 USB 供電並藉由 USB 連接電腦。除此之外亦提供了 8 I/Os 介面可用來接外部裝置。

本規格書提供 PD & PD-NIR 系列 光譜儀相關的訊息及詳細的操作方式。

PD & PD-NIR 系列 光譜儀是藉由 RISC 微控制器進行電子操作。使用者可藉由臺灣超微光學公司提供之電腦軟體控制。



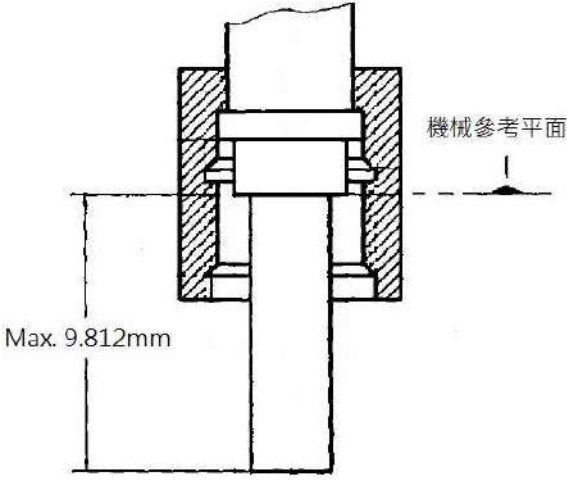
- 此檔僅供業務行銷推廣用，不得作為出貨規格合約檔使用。
- 若客戶有產品承認或進料檢驗需求，OtO 會另與客戶討論規格，並提供正式的產品承認書。

PD & PD-NIR Series-309 Rev.1
www.otophotonics.com

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

用戶注意事項

示意圖	說明
	鎖固光纖時請使用手旋緊光纖即可，請勿使用工具鎖固。使用工具扳手鎖固容易導致光譜儀內的狹縫受光纖頭壓迫受損，此類損壞不在保固範圍內。 若客戶使用為長期使用且不鬆開光纖需要穩固接合，建議可在旋緊後點膠固定光纖與光譜儀SMA905接頭。
	本公司所生產的光譜儀，其SMA905接頭規格尺寸皆以國際標準規範來設計製造，客戶需確認使用之光纖插芯最長不得超過9.812mm，以避免光纖插芯過長頂破SMA905內的狹縫。若狹縫因光纖插芯長度超過規範而受損，則此類損壞將不在保固範圍內。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ 總覽	
1.1 PD & PD-NIR系列產品表	P4
1.2 響應圖譜	P4
■ 主要特色	
2.1 特性	P6
2.2 規格	P7
■ 架構	
3.1 機構圖	P8
3.2 電子輸出PIN介紹	P9
3.3 Sensor 總覽	P11
■ 內部操作	
4.1 圖元定義	P12
4.2 數位輸入/輸出	P12
4.3 觸發模式	P14
■ USB 傳輸介面及控制資訊介紹	P15

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ 總覽

► 1.1 PD & PD-NIR系列產品表

	型號	適用光譜波長 (nm)					訊雜比		動態範圍*1		A/D	雜散光	溫度穩定測試
		V25	V30	V32	NIRT 1A	NIRQ							
		535	548	625	802	1522							
		~650	~658	~818	~878	~1578							
PD Series	PD1050	✓	✓	✓	✓		500		4700		16 bits	0.2%	N/A
	PD1080 PD2080	✓	✓	✓	✓		350		3500			0.2%	N/A
PD-NIR Series	PD2570					✓	High Gain	Low Gain	High Gain	Low Gain		0.2%	N/A
							2500	4000	5600	8200			

*1：動態範圍的計算以多台光譜儀的暗雜訊平均值計算

- 此文件僅供業務行銷推廣用，不得作為出貨規格合約文件使用。
- 若客戶有產品承認或進料檢驗需求，OtO會另與客戶討論規格，並提供正式的產品承認書。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

► 1.2 響應圖譜

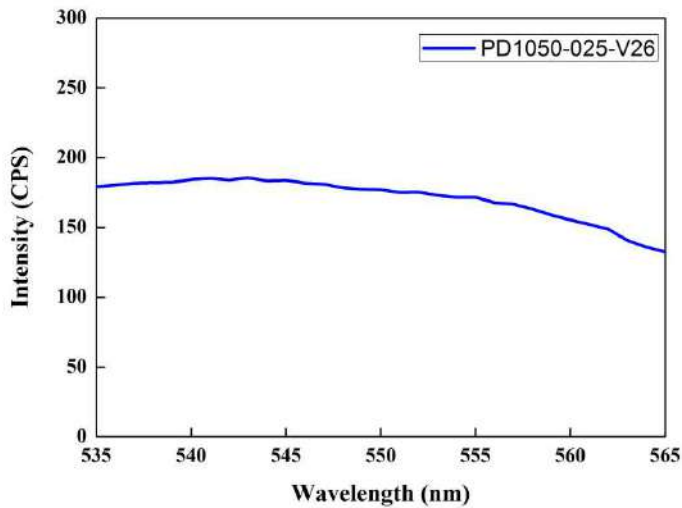


Fig. 1 : PD1050-025-V26 鹵燈響應

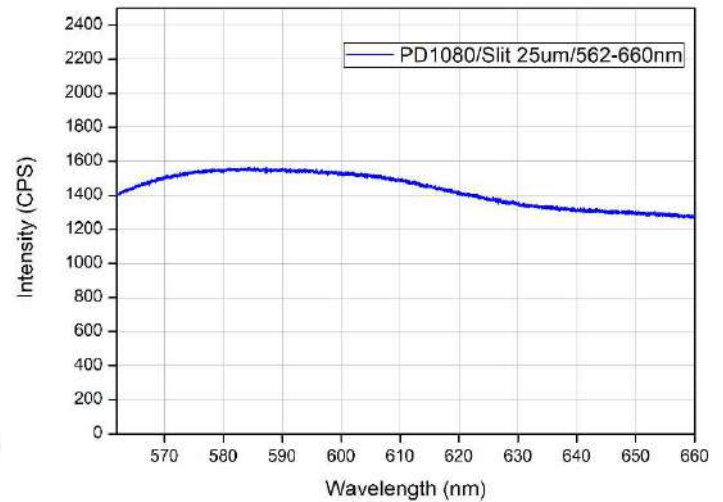


Fig. 2 : PD2080/Slit 25um/562-660nm 鹵燈響應

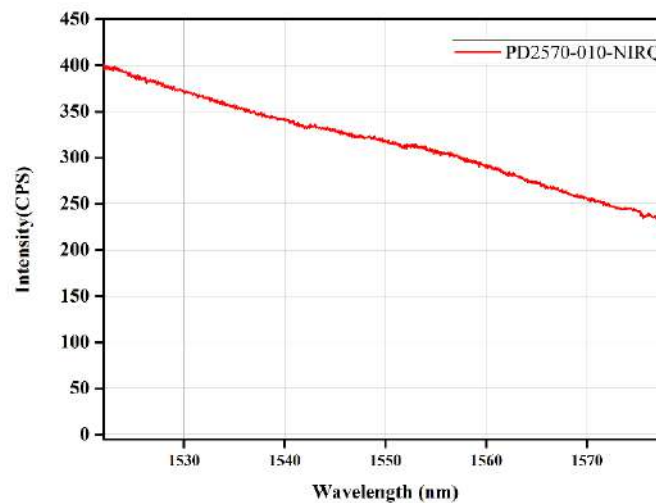


Fig. 3 : PD2570-010-NIRQ 鹵燈響應

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ 主要特色

► 2.1 特性

- 專屬 LIBS 與拉曼應用打造的波段範圍 535~565nm & 535~650nm，以及近紅外波段應用的VCSEL量測1522~1578nm。
- PD-VIS可依需求客制波段，範圍 400nm-1000nm
- PD-NIR可依需求客制波段，範圍 900-1700nm
- 超高光學解析度 PD-V25 & PD-V30 <0.1nm (狹縫 10um)
PD-V32 <0.35nm (狹縫 25um)
PD-NIRQ <0.25nm (狹縫 10um)
- 感測器提供特定的應用需求:
 - ▣ 2048 像素CCD 感測器
 - ▣ 4096 像素CMOS 感測器
 - ▣ 512 像素InGaAs 感測器
- 客制化模組元件，可選擇不同的光柵、感測器和入口狹縫寬度。
- 積分時間從 PD1050: 5ms~24s，PD1080: 0.1ms~24s，PD2570 : 0.1ms~24s
- 16 bit，15MHz A/D轉換器。
- USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)。
- 8-pin 擴充埠連接光譜儀與外部裝置。
 - ▣ 6個數位輸入/輸出資料擷取腳位元
- 電腦應用之 Plug-n-Play 介面。
- 超精準連續多重曝光，可暫存最多達 4000 筆光譜資料。
- Flash ROM 儲存
 - ▣ 波長校正係數
 - ▣ 線性校正係數
 - ▣ 強度校正係數

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

► 2.2 規格

規格s		內容			
		PD1050	PD1080/2080	PD2570	
感測器		2048 Pixel CCD	4096 Pixel CMOS	512 Pixel InGaAs	
暗雜訊		14	19	High Gain	Low Gain
				11	7
動態範圍		4700	3500	High Gain	Low Gain
				5600	8200
訊雜比		500	350	High Gain	Low Gain
				2500	4000
波長範圍		535~565 nm 535~650 nm 可依需求客制・波段範圍 400nn-1000nm		1522~1578nm 可依需求客制・波段範圍 900nn-1700nm	
光學系統參數		f/# : 5, NA : 0.1, Focal Length(R1-R2) :85-101.5 建議用戶設計入光的NA值應大於光譜儀設計之NA值			
光學架構		Czerny-Turner 光學結構2階、3階光排除			
體積		180 (L) x 175 (W) x 60.7 (H) mm			
光柵		1500g 600nm / 2400g 300nm		830g 1200nm	
狹縫寬度		10/25μm			
積分時間		5ms~24s	0.1ms~24s		
解析度		視狹縫、光柵與波長範圍之組合而定			
光纖介面		SMA905, FCPC			
適用環境	儲存溫度	-30°C to +70°C			
	操作溫度	0°C to +50°C			
	環境濕度	0% - 90% 無冷凝			
傳輸介面		USB 2.0 @ 480 Mbps (高速)			
電源規格		USB供電, 300mA at +5VDC 支援電壓: 4.75-5.25V			

- 此文件僅供業務行銷推廣用，不得作為出貨規格合約文件使用。
- 若客戶有產品承認或進料檢驗需求，OtO會另與客戶討論規格，並提供正式的產品承認書。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ 架構

► 3.1 機構圖

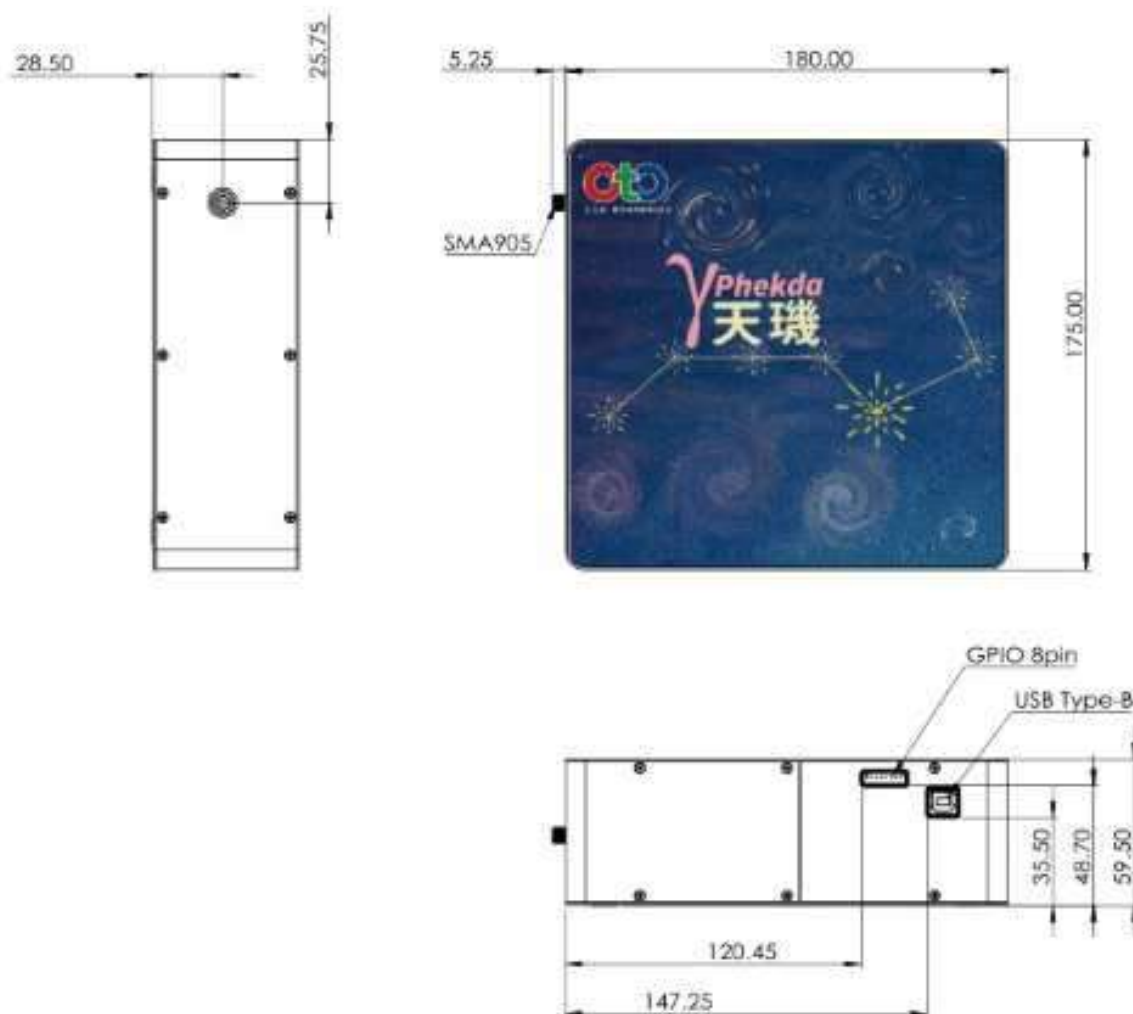


Fig. 4 : PD & PD-NIR系列外觀尺寸

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

► 3.2 電子輸出PIN介紹

此章節介紹 PD & PD-NIR系列 外接頭部分。後方外接頭為 8 pin 2.0mm 接頭。

Side entry type

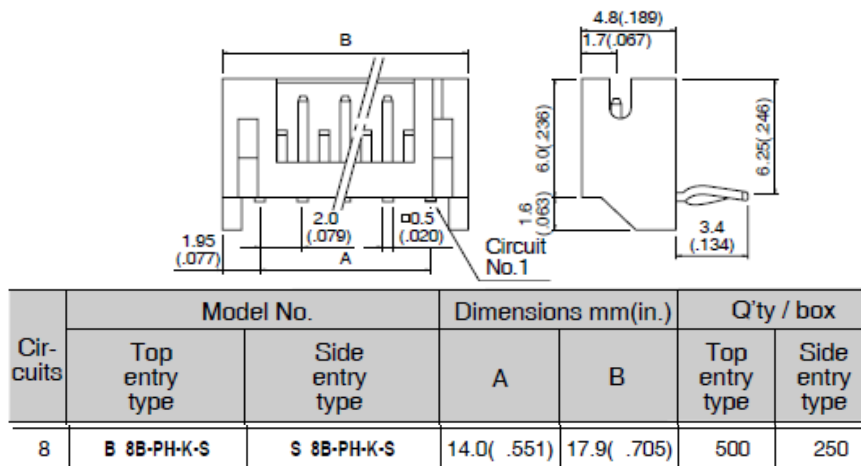


Fig. 5 : 後方外接頭 2.0 mm 8 pin 機構圖

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

● Pin 腳位定義

下圖為 PD & PD-NIR系列 連接器機構圖，
從左看到右分別為 PC USB 與 後外接頭。

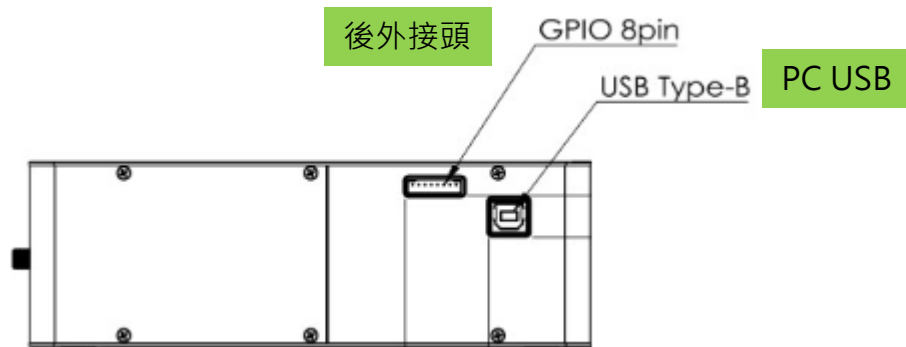


Fig. 6 : PD & PD-NIR系列 連接器機構圖

● 後方接頭 Pin# 功能描述

Pin 號碼	方向	Pin名稱	功能描述
1	Power	5V Input/Output	當使用 USB 連結電腦時，此PIN可以連結至 VBUS，並藉由電腦提供 約 0.1A 電源給外接裝置。
2	Output	TX	UART TX。TX是RISC控制器輸出。
3	Input	RX	UART RX。RX是RISC控制器輸入。
4	Output	GPIO0	通用型輸出0。
5	Output	GPIO1	通用型輸出1。
6	Output	LS_ON	燈源開啟。
7	Input	Trigger_IN	外部觸發輸入訊號。
8	GND	GND	接地。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

► 3.3 Sensor 總覽

● Sensor /系統雜訊

主要影響電壓輸出訊號值的雜訊有三種：『光源穩定性』、『電子雜訊』、『感測器雜訊』。若我們先不考慮外部光源的影響，我們可以先檢查量測系統的暗雜訊。『暗雜訊』的定義是在全黑環境下，10ms積分時間內的電壓輸出 (Vout RMS)，所以暗雜訊的高低完全取決於電子讀出雜訊及 CCD/CMOS 感測器本身。

另一個評斷訊號表現好壞的參數為『訊雜比』(SNR)。『訊雜比』的定義是最大訊號 (65535) 除上 RMS值。訊雜比越大表示讀出訊號越穩定，且越容易區分出低訊號中的差異性。

● 訊號多次平均

一般來說，想要取得理想的訊號曲線常見方法有兩種：『訊號多次平均法』、『boxcar filter』。『訊號多次平均法』可以真實減少影響每個圖元之雜訊。可想見的，使用越多次取樣平均將可以得到越好的平均訊號結果表現，但相對的需要付出更多的時間來取得光譜。在時間座標圖光譜上使用平均取樣時，訊雜比 (SNR) 會增加成 取樣數開根號 的倍數。例如：當平均取樣數為100時，SNR會變為10倍。

第二種方式為『boxcar filter』，為使用鄰近取樣點做平均以得到平滑訊號曲線，但此方法會使光學解析度變大，若您需求目的為得峰值訊號，並不建議使用此方式。若您使用需要，此兩方法亦可同時使用在同次的量測之中。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ 內部操作

► 4.1 像素定義

光譜儀系統出廠設定的基線訊號強度是 1,000 counts。使用者如有特別的控制需求可以經由我們提供的指令來修改基線訊號強度。我們提供使用者一個命令去做基本雜訊校正(adjust the AFE OFFSET)。另外一個調整基線訊號強度的方法，是使用軟體裡面的“背景去除”功能。選擇何種方式校正，取決使用者想如何使用基線訊號強度。

► 4.2 數位輸入/輸出

通用型輸入/輸出 (GPIO)

PD & PD-NIR系列光譜儀擁有6個3.3V 數位輸入/輸出資料擷取腳位元，可藉由 8 PIN 外接頭傳輸使用。可透過軟體定義這些輸入/輸出 PIN，達到多種不同目的之應用。在某些OEM客制化需求下，PD & PD-NIR系列光譜儀提供你十足彈性去使用特殊的時序產生器 (例如：single pulse或PWM)。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

GPIO 建議操作電壓:

VIL(max) = 0.8V

VIH(min) = 2.0V

GPIO 絕對最大/最小值:

VIN(min) = -0.3V

VIN(max) = 5.5V

● 傳輸介面

USB 2.0

480-Mbit USB (Universal Serial Bus)為一標準且廣泛應用的電腦傳輸介面。OTO提供之電腦光譜軟體可藉由USB連結多台PD & PD-NIR系列光譜儀。低電力需求可讓PD & PD-NIR系列光譜儀藉由USB纜線及VBUS連結後操作。

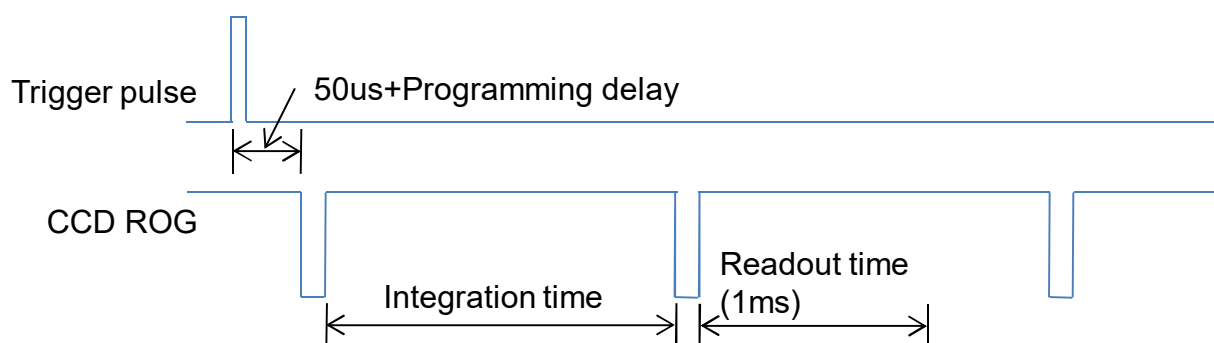
OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

► 4.3 觸發模式

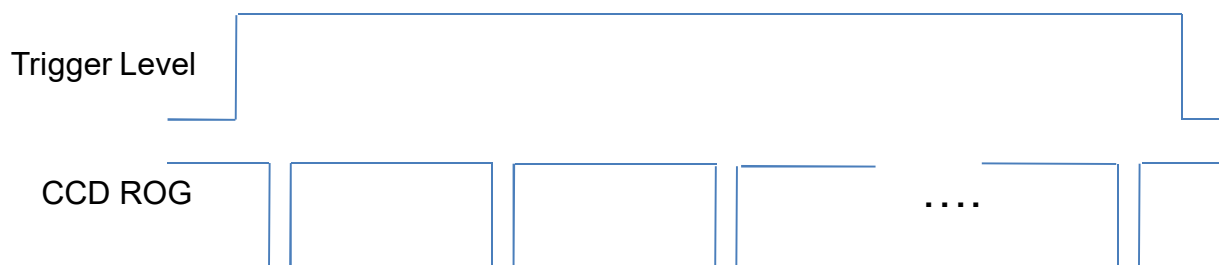
- 單次觸發-單次光譜數據

單次觸發單次光譜資料模式 (已先設定積分時間)，進入此模式後會等待接受單次脈波信號，受到脈波信號而觸發後，會得到一次的光譜資料。觸發啟動方式可以設定為脈波的上升沿或下降沿，亦可設定收到觸發後的延遲積分時間 (Programming delay)。



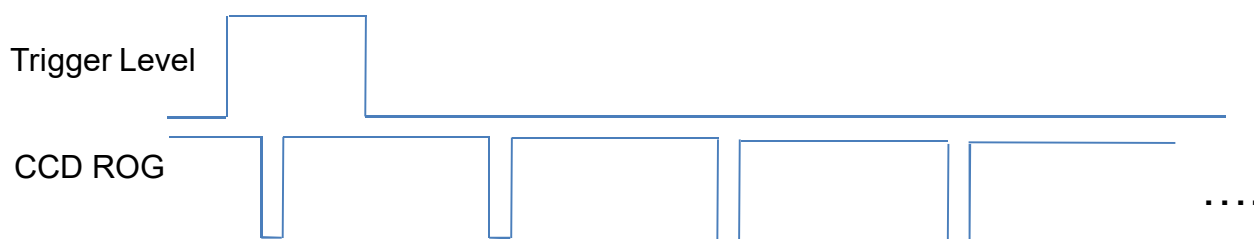
- 軟體准位元觸發

軟體准位元觸發(積分時間已預先設定)，進入此模式後會等待外部的觸發信號，當觸發信號准位元高時，軟體會依這設定的積分時間連續捕捉光譜資料，直到觸發准位元降低。



- 軟體准位元觸發-連續取得光譜資料

軟體准位元觸發-連續光譜資料模式(積分時間已先設定，並以軟體指令獲取光譜資料)，當觸發准位元高時，軟體會連續重複積分連續獲取光譜資料，即使觸發准位元變低亦不會停止。



OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

■ USB 傳輸介面及控制資訊介紹

▶ 總覽

PD & PD-NIR系列光譜儀是一台內建微處理器的小型光纖光譜儀，並可藉由USB進行資料傳輸。此章節將介紹透由USB介面控制 PD & PD-NIR系列光譜儀之相關程式資訊。此資訊僅提供給需要開發個別使用介面，而不需利用OtO提供之標準電腦軟體 (SpectraSmart)之程式設計專家參考使用。

● 硬體描述

PD & PD-NIR系列使用 USB2.0內置之 32 bit RISC 控制器。程式碼及資料參數存在內建之SPI Flash中。此RISC微控制器支援 64MByte DDR 以及 64Mbits Flash。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

● USB 信息

PD & PD-NIR系列 USB 供應商ID號碼：0x0638；產品號碼：0x0AAC。PD系列使用 USB 2.0，主機與光譜儀間藉由bulk streams進行資料傳輸。若想得到 USB 更細節之資訊，請參考USBIF網站 @ <http://www.usb.org>。

● 設定指南

應用程式設計發展介面

此章節列出APIs所有內容描述及所有功能語法。

□ 開啟 PD or PD-NIR系列 光譜儀

描述: 連接 PD or PD-NIR系列 光譜儀及電腦主機。

a.功能名稱: UAI_SpectrometerOpen

b.參數:

dev: 電腦主機可同時連接八台 PD or PD-NIR系列光譜儀。『Dev』是指定要將哪一台裝置開啟。

handle: 電腦操作裝置之獨特識別字。電腦會回應一個識別字給每一台裝置，這是用來做各種光譜儀操作的裝置識別之用。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

□ 搜索Frame Size

描述: 得到光譜儀中Sensor大小數據。

a.功能名稱: UAI_SpectromoduleGetFrameSize

b.參數:

device_handle: 電腦回應一識別字給欲使用此指令控制之裝置。

size: 使用 32-bit 來表示此資料大小。

□ 取得波長

描述: 開始取得波長。PD or PD-NIR系列光譜儀可取得完整波長分佈。

a.功能名稱: UAI_SpectrometerWavelengthAcquire

b.參數:

device_handle: 電腦回應一識別字給欲使用此指令控制之裝置。

buffer: 將取得資料儲存。

□ 取得光譜

描述: 開始取得光譜。PD or PD-NIR系列光譜儀可藉此功能語法取得完整光譜分佈
與『UAI_SpectrometerWavelengthAcquire』取得之波長資訊一致。

a. 功能名稱: UAI_SpectrometerDataAcquire

b. 參數:

device_handle: 電腦回應一識別字給欲使用此指令控制之裝置。

integration_time_us: 使用 32-bit 來指定積分時間 (微秒)。

buffer: 將取得資料儲存。

average: 光譜可藉由多次平均連續取得之資料來減少雜訊。

OtO Photonics

天璣 & 天璣近紅外 產品介紹

□ 搜尋波長範圍

描述: 得到最大或最小之波長。

a. 功能名稱: UAI_SpectromoduleGetWavelengthStart
UAI_SpectromoduleGetWavelengthEnd

b. 參數:

device_handle: 電腦回應一識別字給欲使用此指令控制之裝置。

lambda: 使用 32-bit來顯示 PD or PD-NIR光譜儀之最大/最小波長(nm)。

□ 搜尋積分時間範圍

描述: 取得最大或最小之積分時間。

a.功能名稱: UAI_SpectromoduleGetMinimumIntegrationTime

b.參數:

device_handle: 電腦會回應一識別字給欲使用此指令控制之裝置。

Integration Time: 使用32-bit來顯示 PD or PD-NIR系列之最大/最小積分時間。最小積分時間單位—微秒；最大積分時間單位—毫秒。

□ 關閉 PD or PD-NIR系列 光譜儀

描述: 連接電腦主機與 PD-NIR系列光譜儀。

a.功能名稱: UAI_SpectrometerClose

b.參數:

handle: 電腦會回應一識別字給欲停止之裝置。當此功能指令啟動時其他裝置或操作都會停止。