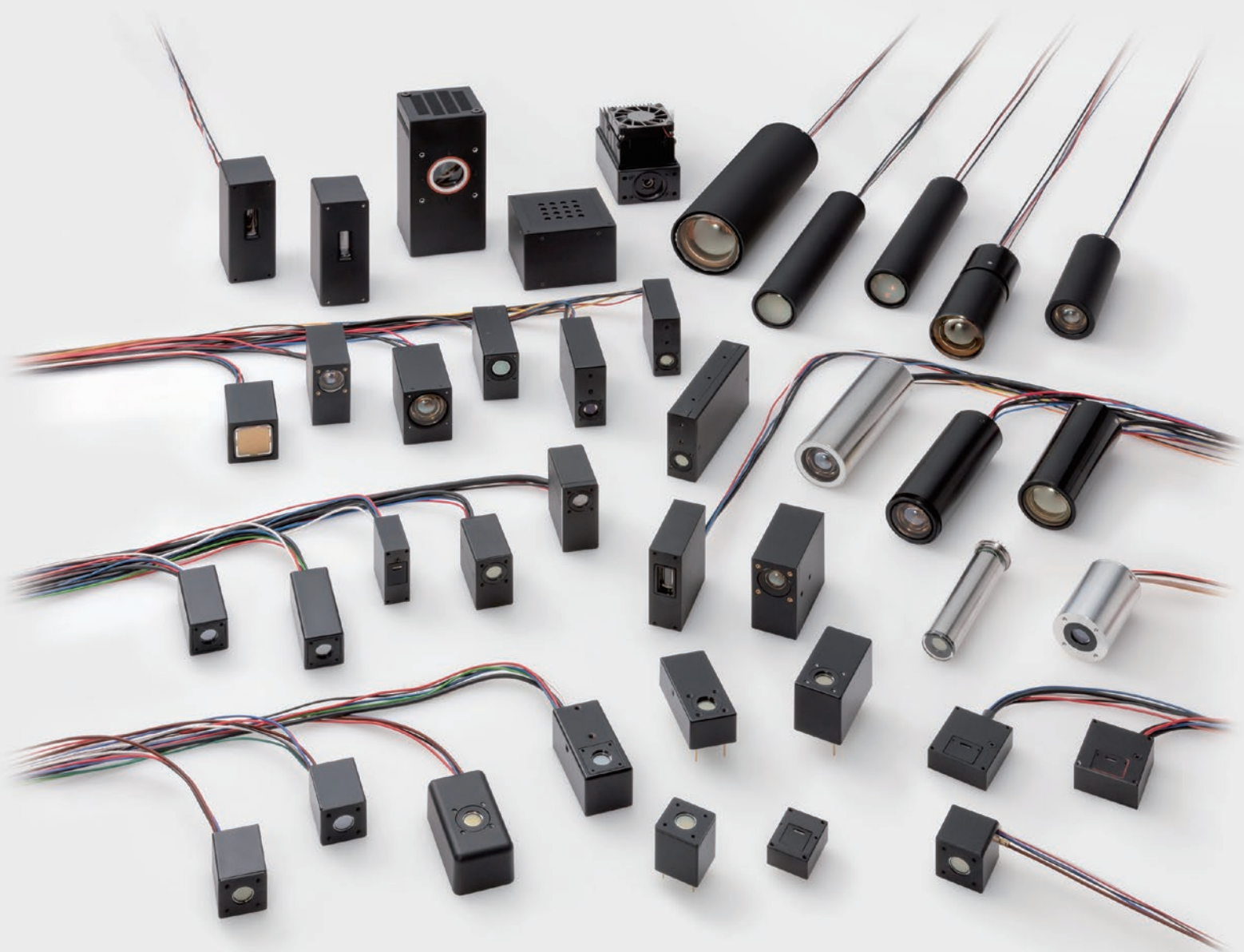


光電子増倍管モジュール

Photomultiplier Tube Modules



INDEX

使用・接続例	P.2
用途例	P.3～P.5
製品仕様	P.6～P.35
関連製品	P.36～P.39
テクニカルガイド	P.40～P.41
使用上のご注意と保証	P.42

光電子増倍管モジュールとは

光電子増倍管モジュールは、光を電気信号に変換する光電子増倍管(PMT…Photomultiplier tube)に動作用の高圧電源回路、各ダイノードに電圧を配分する分割回路が一体化されているものが基本となっています。その基本構成に、信号処理回路、インターフェース、冷却器など機能を付加したさまざまなタイプを取り揃えています。



	アンプ内蔵 (電圧出力)	通常、光電子増倍管は電流値で信号出力しますが、アンプを内蔵したモジュールは電圧で信号出力されるため、信号処理が容易となります。
	フォトン カウンティング	フォトンカウンティング回路を内蔵したモジュールは、カウンタに接続するだけで、フォトンカウンティング計測が可能です。
	ゲート機能	電気的なゲート（シャッタ）機能を有したモジュールです。 励起光の影響を低減したい場合や、高速時間分解計測を行う場合に有効です。
	冷却器内蔵	光電子増倍管を冷却することで、低ノイズを実現するモジュールです。ノイズの影響 が大きい顕微鏡用途や分析用途に最適です。
	CPU+IF 内蔵	CPU とインターフェースの内蔵により、PC でコントロールできるモジュールです。 ゲイン調整なども PC から行うことができます。
	オプティカルブロック 対応	一部の光電子増倍管モジュールは、光学設計に便利なオプティカルブロック（別売） と組み合わせることができます。

型名早見表

●アナログタイプ

PMT タイプ	型名	ページ	製品のポイント	有効光電面サイズ (mm)	出力タイプ		適合電源		適合光学 オプション ^②
					ピン	ケーブル ^①	C7169(±15V)	C10709(±5V)	
	メタル パッケージ型 PMT	H14990	P.6	高速応答	φ8	●		●	*1
		H10720	P.8		φ8			●	*1
		H10721	P.8		φ8	●		●	*1
		H11900	P.8		φ8		●		*1
		H11901	P.8		φ8	●	●		*1
		H10722	P.8	アンプ内蔵	φ8	●		●	*1
		H10723	P.8	アンプ内蔵	φ8	●		●	*1
		H11902	P.8	アンプ内蔵	φ8	●	●		*1
		H11903	P.8	アンプ内蔵	φ8	●	●		*1
		H11526	P.10	ゲート機能	φ8 ^③	●	●		*1
		H12056	P.10	ゲート機能	φ8 ^③			●	*1
		H11706	P.10	ゲート機能	φ8 ^③	●	●		*1
	サイドオン型 PMT	H16722	P.12	冷却器内蔵	φ5	●	●		*1
		H9305	P.14		3.7×13.0	●	●		
		H13320	P.14		3.7×13.0	●		●	
		H9306	P.14	アンプ内蔵	3.7×13.0	●	●		
		H9307	P.14	アンプ内蔵	3.7×13.0	●	●		
		H11461	P.16		4×20	●		●	
		H11462	P.16	アンプ内蔵	4×20	●		●	
	ヘッドオン型 PMT	H14768	P.18	冷却器内蔵	10×14	●	●		
		H7826	P.20		φ15	●	●		*2
		H7827	P.20	アンプ内蔵	φ15	●	●		*2
		H13543	P.20	正方形光電面	18×18	●		●	
		H10425	P.22		φ22	●	●		
		H10492	P.22	アンプ内蔵	φ22	●	●		
		H10426	P.22		φ25	●	●		
		H10493	P.22	アンプ内蔵	φ25	●	●		
		H14447	P.24	高速応答	φ25	●		●	
		H11411	P.24		φ46	●	●		
		H11432	P.24		φ34	●		●	
		H13229	P.26	真空環境動作	φ8			●	
		H14211	P.26	真空環境動作	φ8	●		●	

●フォトンカウンティングタイプ

PMT タイプ	型名	ページ	製品のポイント	有効光電面サイズ (mm)	ケーブル端 ^①		適合光学 オプション ^②
					ケーブル	コネクタ付き	
	メタル パッケージ型 PMT	H10682	P.28		φ8	●	*1
		H12386	P.28		φ8	●	*1
		H11890	P.28	CPU+IF 内蔵	φ8		*1
		H16721	P.12	冷却器内蔵	φ5		*1
	サイドオン型 PMT	H8259	P.30	ゲート機能	4×20 ^④	●	
	ヘッドオン型 PMT	H14870	P.31	マルチチャンネル	φ5/ch		
		H11870	P.32		φ22 ^⑤	●	
		H13467	P.32		φ22	●	
		H11123	P.32		φ25	●	
		H7828	P.34		φ15		*2
		H9319	P.34	CPU+IF 内蔵	φ22		

① ケーブル出力タイプや、付属品のコネクタ付電源ケーブルの片端にはBNCコネクタなどのコネクタが付いていません。

有償にて各種コネクタを取り付けることができますので、ご注文時に必要なケーブルの長さとともにご用命ください。

② 光電子増倍管モジュールは、オプティカルブロック(P.36)をはじめとする光学アクセサリが使用できます。表のマークの意味は以下の通りです。

*1:オプティカルブロック使用可 *2:別アダプタを介してオプティカルブロック使用可

③ -40のみ有効エリアφ5 mmです。

④ -02のみ有効エリア4 mm×6 mmです。

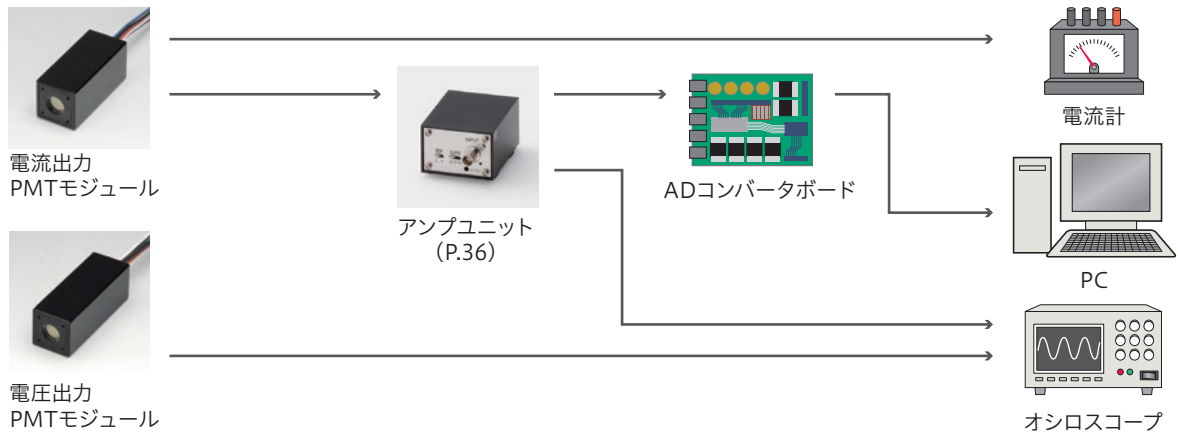
⑤ -09のみ有効エリアφ21 mmです。

使用・接続例

計測方法別に、光電子増倍管モジュールと関連製品の主な使用例を以下に示します。

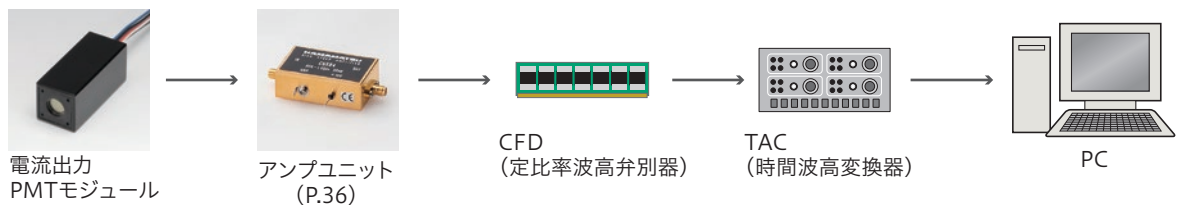
ケーブル出力タイプ（例：H10721、H9305、H11870シリーズなど）や、付属品のコネクタ付電源ケーブルの片端にはBNCコネクタなどのコネクタが付いていません。有償にて各種コネクタを取り付けることができますので、ご注文時に必要なケーブルの長さとともにご用命ください。

機器別の使用例

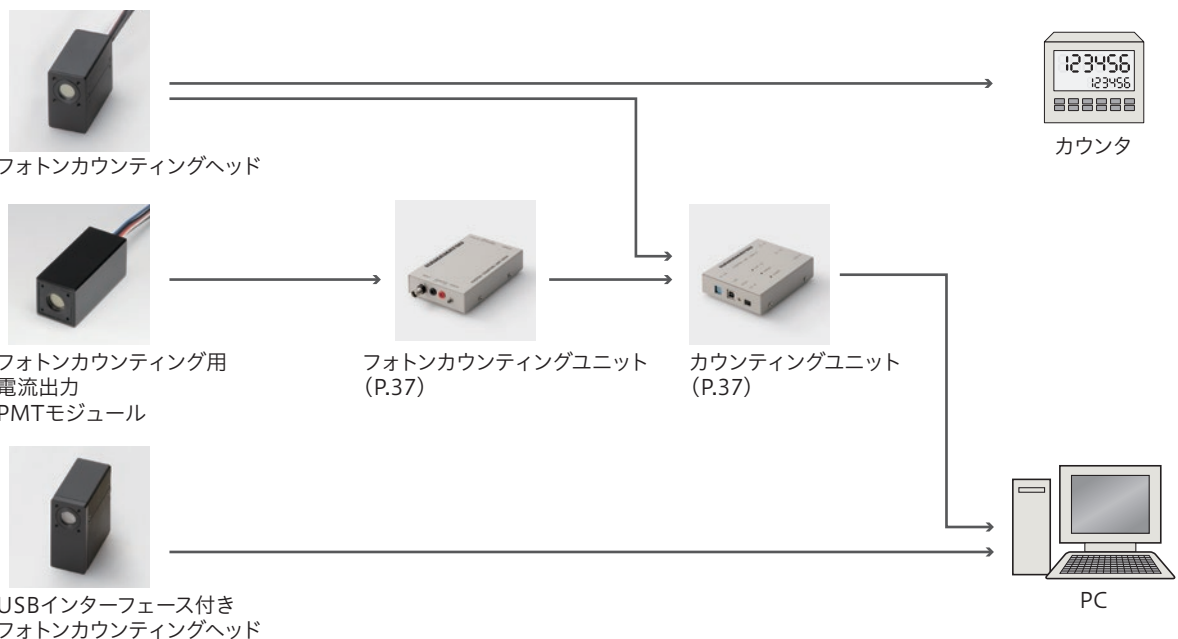


測定法別の使用例

● 時間相関単一光子計数法



● フォトンカウンティング計測



用途例

フローサイトメータ

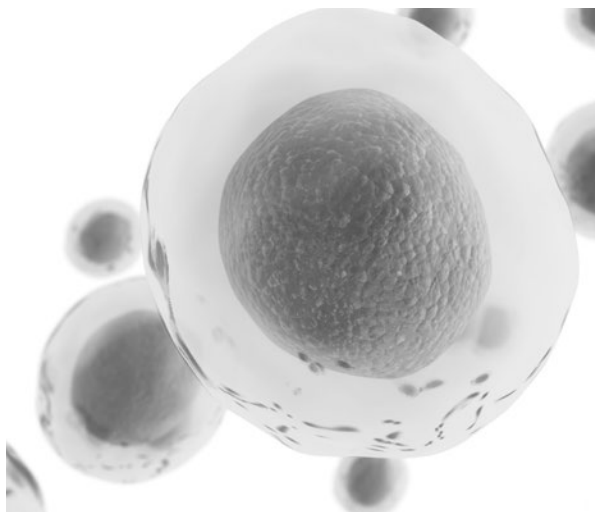
蛍光物質でラベリングされた細胞を、溶液と一緒に細い管の中に流すと、細胞はある間隔で管内を移動します。これにレーザ光を照射して、蛍光物質から出る蛍光や細胞により散乱される光を光電子増倍管で観測します。蛍光と散乱光の情報から、細胞表面抗原、細胞周期、細胞絶対数測定、免疫機能、網状赤血球等の各種測定、細胞分離を行います。最近では複数のレーザによる照射やマルチカラー解析、高速化、フローシステムの小型化が進んでいます。

重要な特性

- 高速応答性
- 高い量子効率

推奨型名

- H11900/H11901シリーズ
- H10720/H10721シリーズ



リアルタイムPCR検査

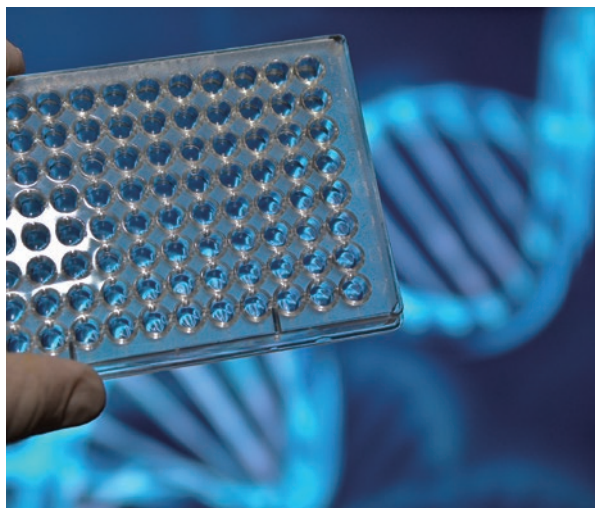
PCRはポリメラーゼ連鎖反応(polymerase chain reaction)の略で、測定対象となるDNAを高速に増幅し、高感度測定を可能にします。研究領域のみならず、感染症検査や犯罪捜査、食品検査など幅広く応用されます。

重要な特性

- 高感度
- アンプ内蔵

推奨型名

- H10722シリーズ
- H11902シリーズ



血液検査

血液の中には、その人が持つ疾患特有あるいは細菌特有の抗原(免疫反応を引き起こさせる物質)が含まれます。少量の血液(血漿・血清)に、その特有抗原に結合する抗体を試薬として反応させてかつその発光量を測定することにより、疾患や細菌の有無あるいはその程度を判定する血液検査方法があります。

試薬の結合効率や発光効率を上げる研究は行われていますが、逆に測定サンプル量をより少量で計測・判定したい要望もあります。それを達成するために、シングルフォトンカウンティングが可能な光電子増倍管が使われています。

重要な特性

- 広いダイナミックレンジ
- 高感度

推奨型名

- H10682-110
- H10721-110
- H7828
- H11870-01/-02
- H11123



用途例

衛生モニタ

衛生モニタは、ATPアナライザとも呼ばれ、細菌や細胞が持つATPを抽出し、そのATPに発光試薬を反応させるという蛍光の発光原理を応用した測定装置です。調理場や食品工場など清浄度検査にこの衛生モニタが使われています。測定は検査したい場所の表面を綿棒で拭き取り、装置に入れるだけで汚れの度合いが即時に分かります。フォトンカウンティング法により非常に少量の試料量で高感度測定ができるという特長を持っています。

重要な特性

- 小型・軽量
- 低消費電力

推奨型名

- H7828
- H10682-110



2光子励起顕微鏡

蛍光分子に光子を2個ほぼ同時に吸収させることで、近赤外光で分子を励起し可視・紫外域の蛍光を観測する手法です。2光子吸収の断面積が非常に小さいことからほとんどの蛍光は焦点からの信号となり、また1光子励起の場合と比べて2倍程度の波長を使うことで、試料内部の励起光の散乱や背景雑音などの影響を大幅に軽減できるばかりか、細胞を扱う場合紫外励起によるダメージが少ないという利点があります。

重要な特性

- 高い量子効率

推奨型名

- H16722-40
- H9305-03



時間相関単一光子計測法

時間相関単一光子計測法は、試料のパルス励起後の発光が微弱な場合、光子の発生時刻を多数回繰り返し測定して得られるヒストグラムが、光の過渡波形を現すという原理に基づいています。レーザの電気信号をトリガーとし、光電子増倍管モジュールで受けた発光パルス信号を時間波高変換器(TAC)に入力します。TACは発光信号とトリガー信号との時間差に比例した大きさの電気パルスを出力し、これをマルチチャンネルアナライザで時間と頻度の分布を取るとその試料の光強度波形が得られます。

重要な特性

- 高速応答性
- 高いゲイン

推奨型名

- H10721P-110
- H11901P-110
- H16722Pシリーズ



用途例

携帯型放射線計測

保安目的、税関検査、原子力発電所、病院など放射性物質の検出には、携帯型の計測装置が必要です。放射線計測には、光電子増倍管とシンチレータの組合せが最も感度が高く、ガイガー管(GM管)の数十から数百倍の感度を持ちます。小型で堅固、シンチレータとカップリングが容易であること、低消費電力が必要となります。

重要な特性

- 小型・軽量
- 低消費電力
- 耐振動・衝撃性

推奨型名

- H10720-110/-210
- H10721-110/-210
- H7826



半導体ウェーハ欠陥検査

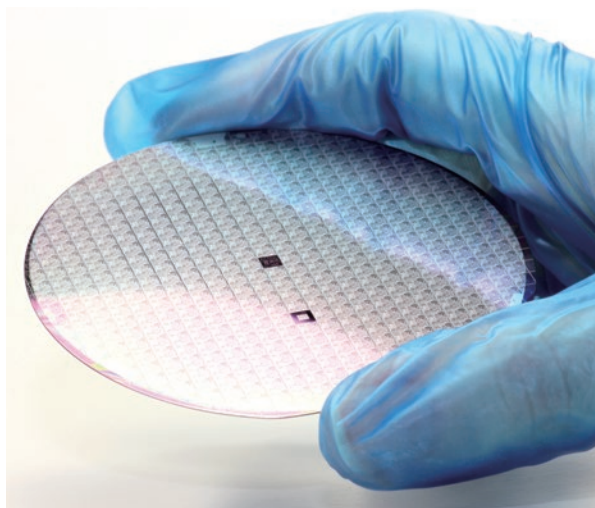
半導体ウェーハの欠陥は、ウェーハにレーザ光を照射し、ウェーハ上にあるゴミ、汚れ、傷などを散乱光の検出によって検査します。半導体技術の進歩により線幅が小さくなり、より小さな欠陥を見つける必要があります。

重要な特性

- 高速応答性
- 広いダイナミックレンジ

推奨型名

- H10721シリーズ
- H11901シリーズ



レーザレーダ (LIDAR)

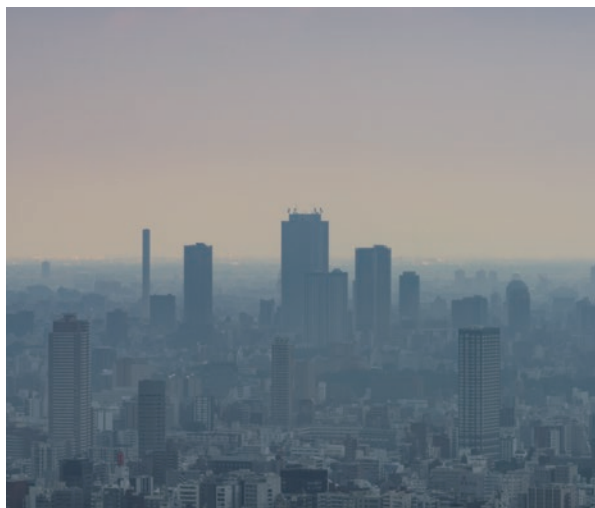
大気観測の測定法にレーザレーダ(一般にライダーと呼んでいます)があります。レーザ光を大気中に発射し、「大気分子」「浮遊物質」等により散乱された光を検出します。散乱された光が戻ってくる途中で「微量ガス」等により吸収をされるため非常に微弱になります。この微弱光を測定することで「微量ガス、浮遊物質の濃度、分布状態」等が分析できます。ライダーの観測例には、上空のオゾン濃度・エアロゾルの測定、CO₂・SO₂・NO_x濃度の測定、風速・風向の測定、視程の測定があります。

重要な特性

- ゲート動作
- 少ないアフターパルス

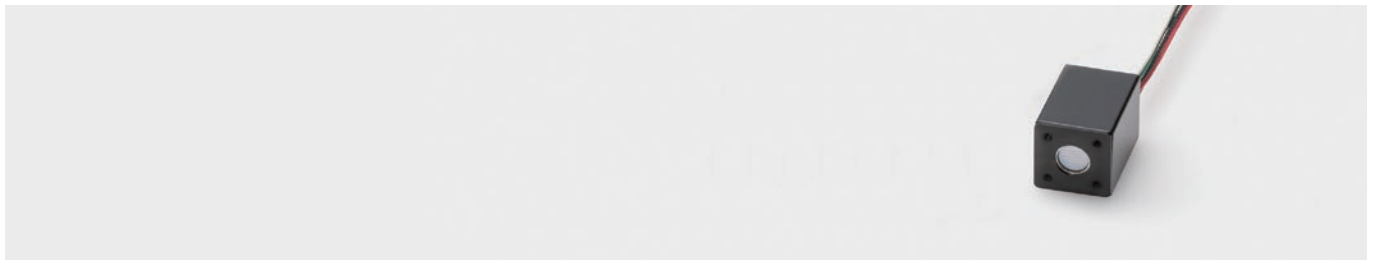
推奨型名

- H11526シリーズ
- H11870-01



高速応答メタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール

H14990シリーズ



ラインアップ

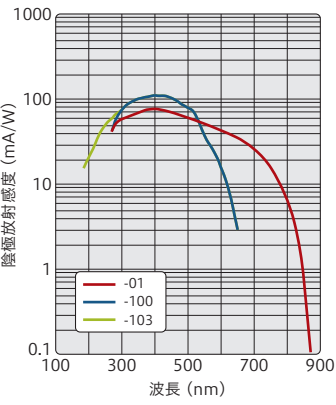
(at +25 °C)

項目		-01-02	-100-02	-103-02	単位
出力		電流出力			—
出力タイプ		ケーブル			—
感度波長範囲		300 ～ 870	300 ～ 650	185 ～ 650	nm
有効光電面サイズ		φ8			mm
入力電圧		+4.5 ～ +5.5			V
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ～ +1.0(最大+1.0)			V
ゲイン ^①	標準値	2.5 × 10 ⁴			—
上昇時間	標準値	0.37			ns
最大平均出力信号電流		100			μA
暗電流	標準値	0.2	0.1		nA
セトリングタイム ^②		10			s
動作周囲温度		+5 ～ +50			℃

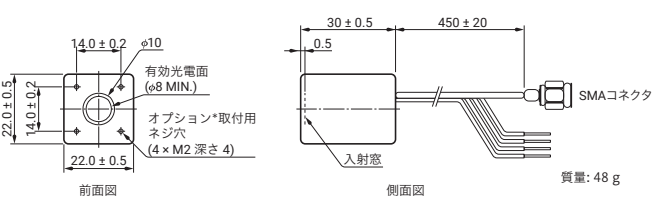
① コントロール電圧: +0.8 V

② コントロール電圧を+0.8 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

分光感度特性



外形寸法図 (単位:mm)



*オプション: E5776, E5776-51, A9865, A10030-01

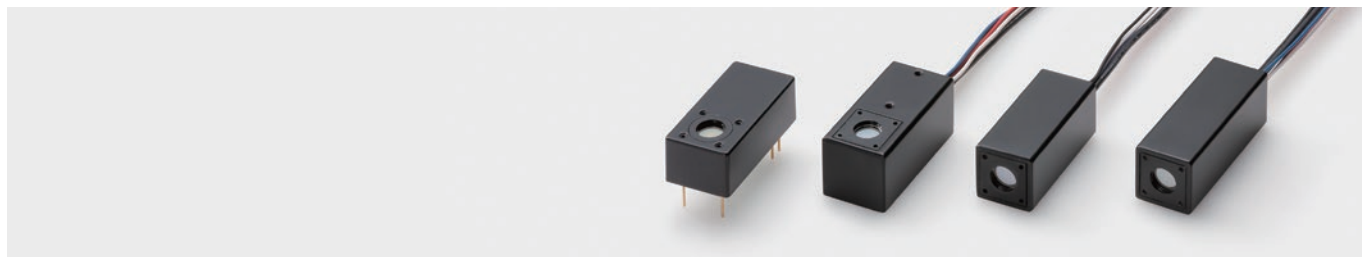
■信号種類対応表

信号種類	H14990
	ケーブル
低電圧入力 (+)	赤 [Ⓐ] ※1
GND	黒 [Ⓐ]
基準電圧出力 ^{※2}	青 [Ⓐ]
コントロール電圧入力 ^{※3}	白 [Ⓐ]
信号出力 / 信号GND	同軸 [Ⓑ]

※1 : +5 V ※3 : +0.5 V ~ +1.0 V Ⓐ UL1061 AWG28
※2 : +1.2 V Ⓑ RG-178B/U

メタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール

H10720/H10721/H11900/H11901/H10722/H10723/H11902/H11903シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H10720	H10721	H11900	H11901	H10722	H10723	H11902	H11903	単位
出力	電流出力				電圧出力				—
出力タイプ	ピン	ケーブル	ピン	ケーブル	ケーブル				—
有効光電面サイズ	φ8								mm
入力電圧	+2.8 ~ +5.5		+11.5 ~ +15.5		±4.5 ~ ±5.5		±11.5 ~ ±15.5		V
推奨コントロール電圧範囲	+0.5 ~ +1.1 (最大+1.1)								V
セトリングタイム ^①	10		0.2		10		0.2		s
動作周囲温度	+5 ~ +50								℃

① コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H10720/H10721/H11900/H11901シリーズ

(at +25 °C)



項目	-110	-113	-210	-01	-04	-20	-19	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	185 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	185 ~ 870	230 ~ 920	185 ~ 320	nm
ゲイン ^①	標準値 2.0×10^6							—
最大平均出力信号電流	100						10	μA
暗電流 ^①	標準値 1	1	1	1	1	10	0.1	nA
Pタイプダークカウント ^②	標準値 50	50	50	600	600	—	—	s^{-1}

① コントロール電圧: +1.0 V

② プラトー電圧での測定時の値

● H10722/H11902シリーズ

(at +25 °C)



項目	-110	-113	-210	-01	-04	-20	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	185 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	185 ~ 870	230 ~ 920	nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値 2.0×10^6						—
周波数帯域	DC ~ 20 kHz						—
電流電圧変換係数	1						V/ μA
最大出力信号電圧 ^②	+4 (H10722), +10 (H11902)						V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値 1	1	1	1	1	10	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

② 負荷抵抗: 10 k Ω

● H10723/H11903シリーズ

(at +25 °C)



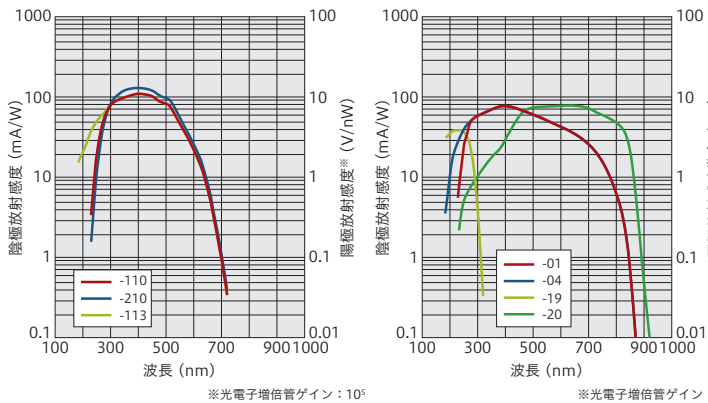
項目	-110	-113	-210	-01	-04	-20	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	185 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	185 ~ 870	230 ~ 920	nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値 2.0×10^6						—
周波数帯域	DC ~ 200 kHz						—
電流電圧変換係数	0.1						V/ μA
最大出力信号電圧 ^②	+4 (H10723), +10 (H11903)						V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

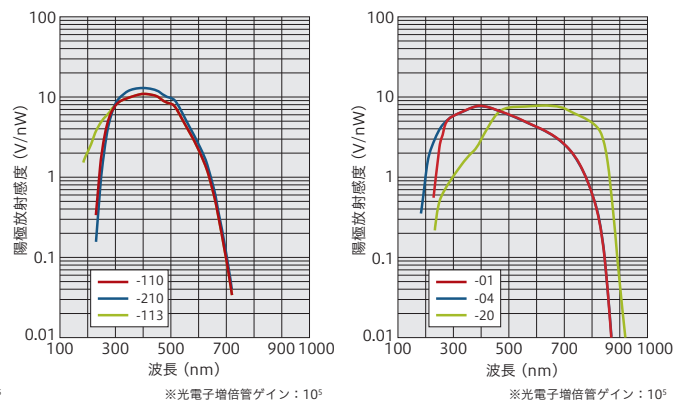
② 負荷抵抗: 10 k Ω

分光感度特性

● H10720/H10721/H11900/H11901/H10722/H11902シリーズ

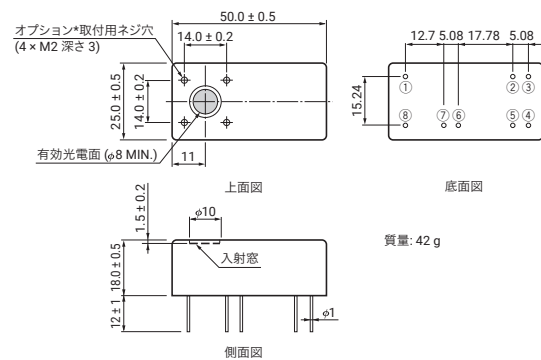


● H10723/H11903シリーズ

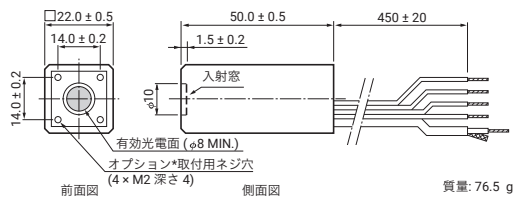


外形寸法図 (単位:mm)

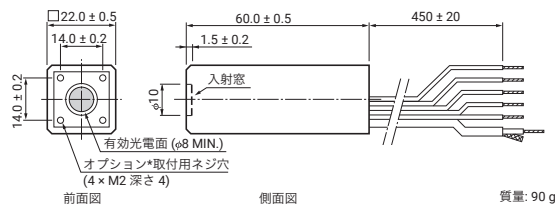
● H10720/H11900シリーズ



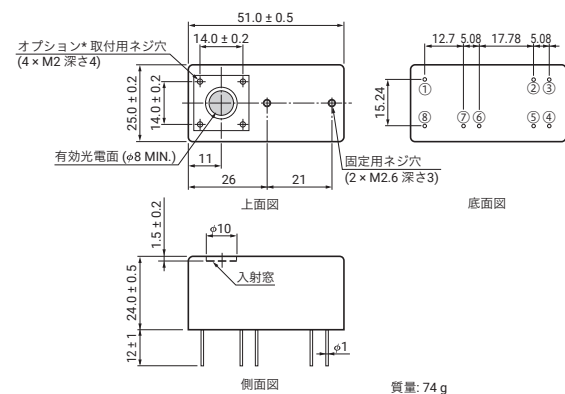
● H10721/H11901シリーズ



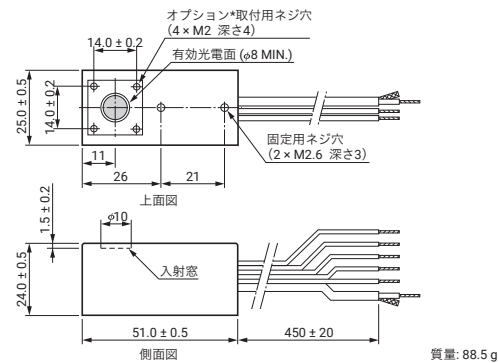
● H10722/H11902シリーズ



● H10720-19/H11900-19



● H10723/H11903シリーズ



* オプション: E5776, E5776-51, A9865, A10030-01

■ 信号種類対応表

信号種類	H10720 ピン位置	H10721 ケーブル	H11900 ピン位置	H11901 ケーブル	H10722 ケーブル	H10723 ケーブル	H11902 ケーブル	H11903 ケーブル
低電圧入力 (+)	④※1	赤 [Ⓐ] ※1	④※3	赤 [Ⓐ] ※3		赤 [Ⓐ] ※1		赤 [Ⓐ] ※3
低電圧入力 (-)		—				緑 [Ⓐ] ※2		緑 [Ⓐ] ※4
GND	⑤	黒 [Ⓐ]	⑤			黒 [Ⓐ]		
基準電圧出力※5	②	青 [Ⓐ]	②			青 [Ⓐ]		
コントロール電圧入力※6	③	白 [Ⓐ]	③			白 [Ⓐ]		
信号出力 / 信号GND	⑦ / ⑥	同軸 [Ⓑ]	⑦ / ⑥			同軸 [Ⓑ]		
無接続	①, ⑧	—	①, ⑧			—		

※1: +5 V

※2: -5 V

※3: +15 V

※4: -15 V

※5: +1.2 V

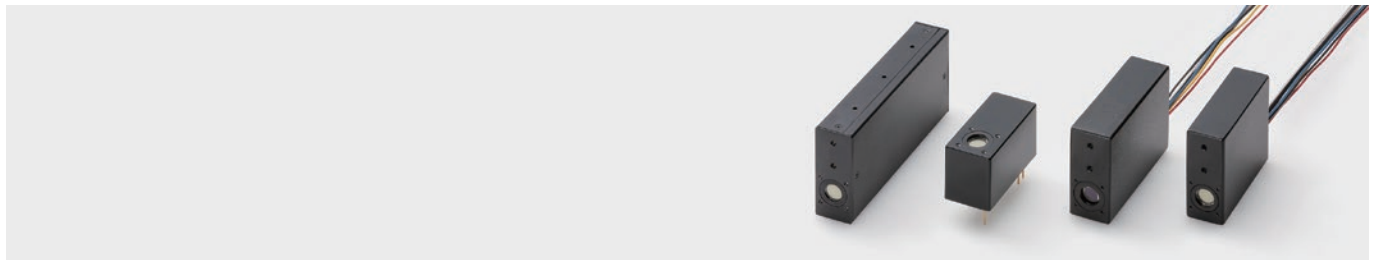
※6: +0.5 V ~ +1.1 V

[Ⓐ] UL1430AWG26

[Ⓑ] RG-174/U

ゲート機能付きメタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール

H11526/H12056/H11706シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目		H11526-XX-NN	H11526-XX-NF	H12056	H11706	単位
出力		電流出力				—
出力タイプ		ケーブル(コネクタ付き)		ピン	ケーブル	—
入力電圧		+14.5 ~ +15.5		+4.5 ~ +5.5	+14.5 ~ +15.5	V
セトリングタイム		2 ^①		10 ^②	0.2 ^②	s
ゲート	モード	定常時オン	定常時オフ	定常時オン	定常時オン	—
	ゲート幅 (FWHM)	100 ns ~ DC		10 ms ~ DC	1 μs ~ 10 ms	—
	繰り返し周波数 標準値	10		0.07	10	kHz
	スイッチングレシオ 標準値	10 ⁶		10 ³	10 ³	—
ゲート	入力HIGHレベル	+3.5 ~ +5		+2 ~ +5	+2 ~ +15	V
信号	入力インピーダンス	10		10	0.5	kΩ

① コントロール電圧を+0.8 Vから+0.4 Vに変化させたときの安定時間

② コントロール電圧を右記の通り変化させたときの安定時間 (H12056-xx / H11706-xx: +1.0 Vから+0.5 V, H12056-40 / H11706-40: +0.8 Vから+0.5 V)

型名個別仕様

● H11526シリーズ

(at +25 °C)



項目		-110-NN/-110-NF	-01-NN/-01-NF	-20-NN/-20-NF	単位
有効光電面サイズ		φ8			mm
推奨コントロール電圧範囲		+0.4 ~ +0.9 (最大+0.9)			V
感度波長範囲		230 ~ 700	230 ~ 870	230 ~ 920	nm
ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶			—
最大平均出力信号電流		100			μA
暗電流 ^①	標準値	1	10	10	nA
動作周囲温度		+5 ~ +45			°C

① コントロール電圧: +0.8 V

● H12056シリーズ

(at +25 °C)



項目		-110	-210	-01	-20	-40	単位
有効光電面サイズ		φ8				φ5	mm
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +1.1 (最大+1.1)				+0.5 ~ +0.8 (最大+0.9)	V
感度波長範囲		230 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	230 ~ 920	300 ~ 740	nm
ゲイン	標準値	2.0 × 10 ⁶ ①				1.0 × 10 ⁶ ②③	—
最大平均出力信号電流		100				40	μA
暗電流	標準値	1 ^①	1 ^①	1 ^①	10 ^①	3 ^②	nA
Pタイプダークカウント ^④	標準値	50	50	600	—	6000	—
動作周囲温度		+5 ~ +50				+5 ~ +35	°C

① コントロール電圧: +1.0 V ② コントロール電圧: +0.8 V ③ Pタイプ: 2.0 × 10⁶ ④ プラトー電圧での測定時の値

● H11706シリーズ

(at +25 °C)



項目		-01	-20	-40	単位
有効光電面サイズ		φ8		φ5	mm
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +1.1 (最大+1.1)		+0.5 ~ +0.8 (最大+0.9)	V
感度波長範囲		230 ~ 870	230 ~ 920	300 ~ 740	nm
ゲイン	標準値	2.0 × 10 ⁶ ①		1.0 × 10 ⁶ ②③	—
最大平均出力信号電流		100		2	μA
暗電流	標準値	1 ^①	10 ^①	3 ^②	nA
Pタイプダークカウント ^④	標準値	600	—	6000	—
動作周囲温度		+5 ~ +50		+5 ~ +35	°C

① コントロール電圧: +1.0 V ② コントロール電圧: +0.8 V ③ Pタイプ: 2.0 × 10⁶ ④ プラトー電圧での測定時の値

冷却機能付きメタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール/フォトンカウンティングヘッド

H16722/H16721シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)			
項目	H16722	H16721	単位
出力	電流出力	フォトンカウンティング出力	—
出力タイプ	ケーブル(コネクタ付き)		—
有効光電面サイズ	φ5		mm
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	+4.5 ~ +5.5	V
動作周囲温度	+5 ~ +35		°C
冷却仕様	電子冷却		—
方式	電子冷却		—
最大冷却温度(ΔT)	35		°C
冷却時間	約5		min

型名個別仕様

● H16722シリーズ



H16722+A7423
(ヒートシンクファン)

(at +25 °C)						
項目		-40	P-40	-50	P-50	単位
感度波長範囲		300 ~ 740		380 ~ 900		nm
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +0.8 (最大+0.9)				V
ゲイン ^①	標準値	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶	—
最大出力信号電流		40				μA
暗電流 ^{①②}	標準値	0.4	—	0.5	—	nA
Pタイプダークカウント ^{②③}	標準値	—	100	—	125	s ⁻¹
セトリングタイム ^④		0.2				s

- ① コントロール電圧: +0.8 V
 ② at 0 °C
 ③ プラトー電圧での測定時の値
 ④ コントロール電圧を+0.8 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

● H16721シリーズ



H16721+A7423
(ヒートシンクファン)

(at +25 °C)			
項目	-40	-50	単位
感度波長範囲	300 ~ 740	380 ~ 900	nm
カウントリニアリティ	1.5 × 10 ⁶		s ⁻¹
パルスベア分解能	70		ns
出力パルス幅	標準値	30	ns
出力パルス波高 ^①	最小値	+3.0	V
推奨負荷抵抗	50		Ω
ダークカウント	標準値	100	125
			s ⁻¹

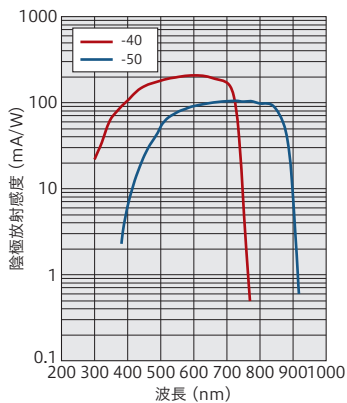
- ① 負荷抵抗: 50 Ω

適合オプション

項目	H16722	H16721
ファン付きヒートシンク	A7423	
信号ケーブル	E1168-05	
光ファイバ	A7412	
Cマウントアダプタ	A7413	
温度コントロール機能付き電源ユニット (AC100 V ~ 240 V入力)	C8137-02	C8137

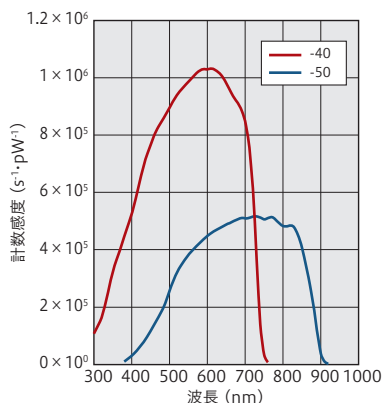
分光感度特性

● H16722シリーズ

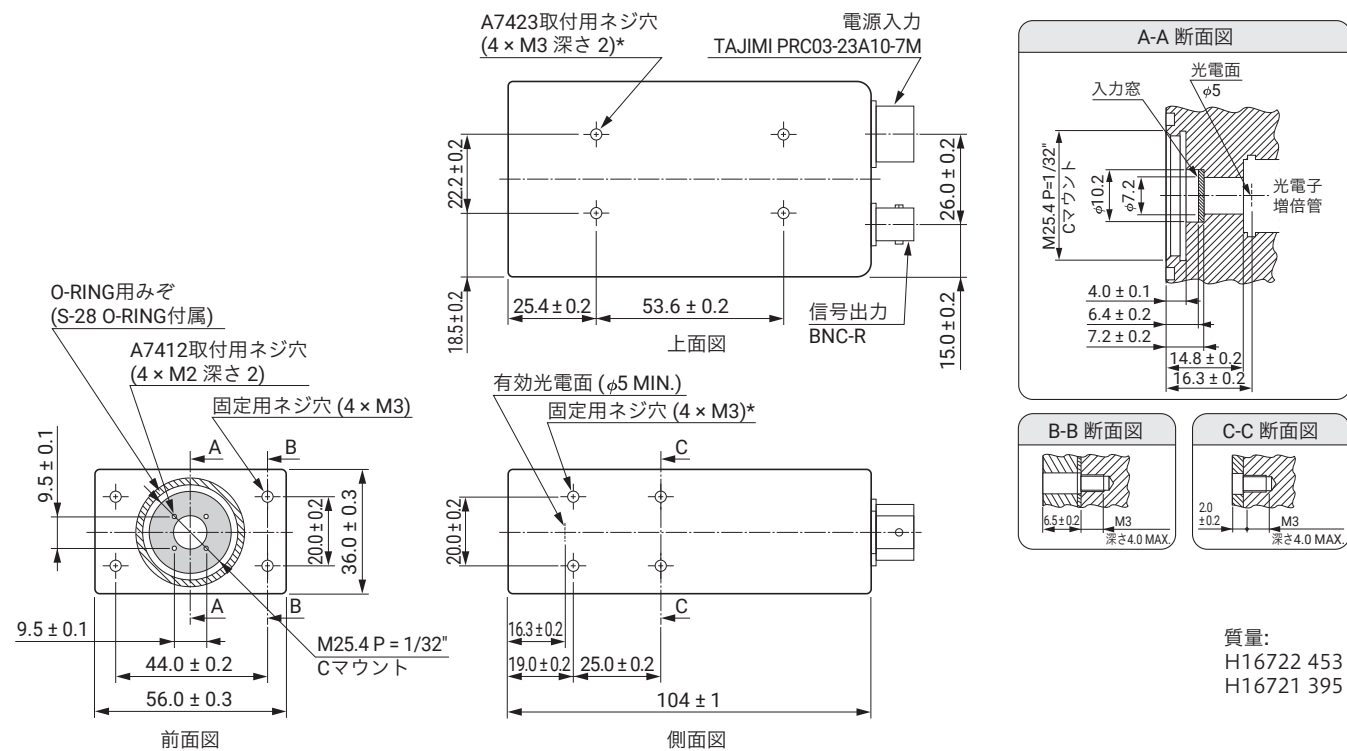


計数感度特性

● H16721シリーズ



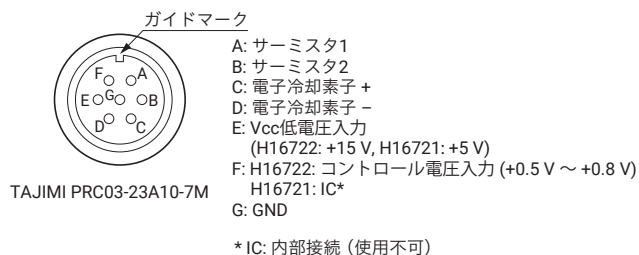
外形寸法図 (単位:mm)



質量:
H16722 453 g
H16721 395 g

* 反対側にも同じ数のネジ穴があります。

コネクタ



サイドオン型 光電子増倍管モジュール

H9305/H13320/H9306/H9307シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H9305	H13320	H9306	H9307	単位
出力	電流出力		電圧出力		—
出力タイプ	ケーブル				—
有効光電面サイズ	3.7 × 13.0				mm
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	+2.8 ~ +5.5	±11.5 ~ ±15.5		V
推奨コントロール電圧範囲	+0.5 ~ +1.2 (最大1.2)				V
セトリングタイム ^①	10	14	10		s
動作周囲温度	+5 ~ +50				℃

① コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H9305/H13320シリーズ

(at +25 °C)



項目		-01	-02	-03	-13	-04	-05	-09	単位
感度波長範囲		185 ～ 750	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 830	185 ～ 650	185 ～ 320	nm
ゲイン ^①	標準値	5.8 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	2.3 × 10 ⁶	3.5 × 10 ⁶	7.5 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	—
最大平均出力信号電流		10							μA
暗電流 ^①	標準値	1	1	2	3	0.1	0.5	0.5	nA

① コントロール電圧: +1.0 V

● H9306シリーズ

(at +25 °C)



項目	-01	-02	-03	-13	-04	-05	-09	単位	
感度波長範囲	185 ～ 750	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 830	185 ～ 650	185 ～ 320	nm	
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	5.8 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	2.3 × 10 ⁶	3.5 × 10 ⁶	7.5 × 10 ⁶	—	
周波数帯域	DC ～ 20							kHz	
電流電圧変換係数	1							V/μA	
最大出力信号電圧	+10 ^②							V	
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	1	1	2	3	0.1	0.5	0.5	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

② 負荷抵抗: 10 kΩ

● H9307シリーズ

(at +25 °C)



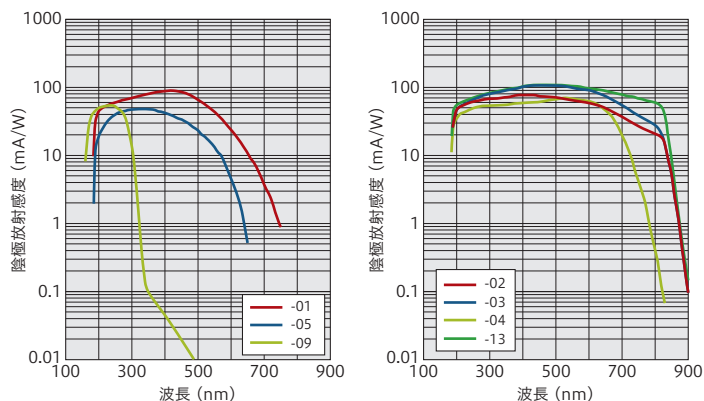
項目		-01	-02	-03	-13	-04	-05	-09	単位
感度波長範囲		185 ～ 750	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 900	185 ～ 830	185 ～ 650	185 ～ 320	nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	5.8 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	2.3 × 10 ⁶	3.5 × 10 ⁶	7.5 × 10 ⁶	4.0 × 10 ⁶	—
周波数帯域		DC ～ 200							kHz
電流電圧変換係数		0.1							V/μA
最大出力信号電圧		+1 ^②							V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	0.1	0.1	0.2	0.3	0.01	0.05	0.05	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

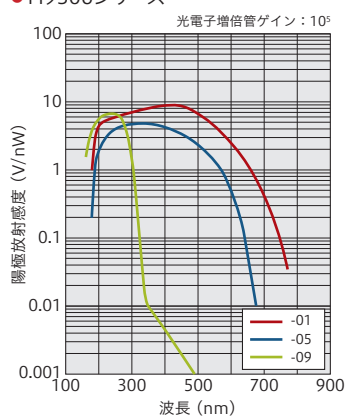
② 負荷抵抗: 10 kΩ

分光感度特性

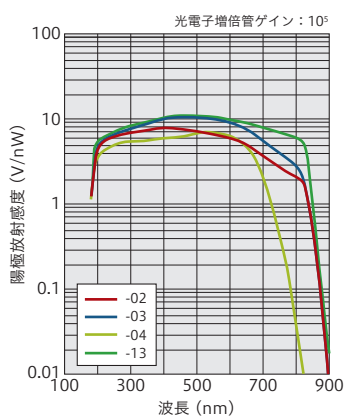
● H9305/H13320 シリーズ



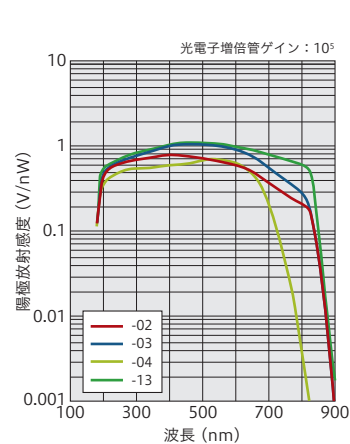
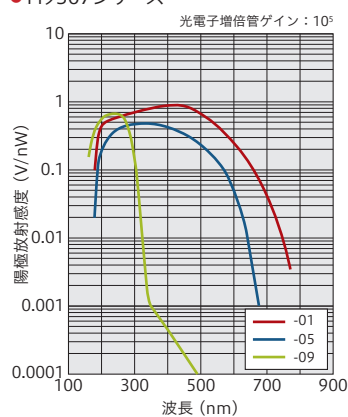
● H9306シリーズ



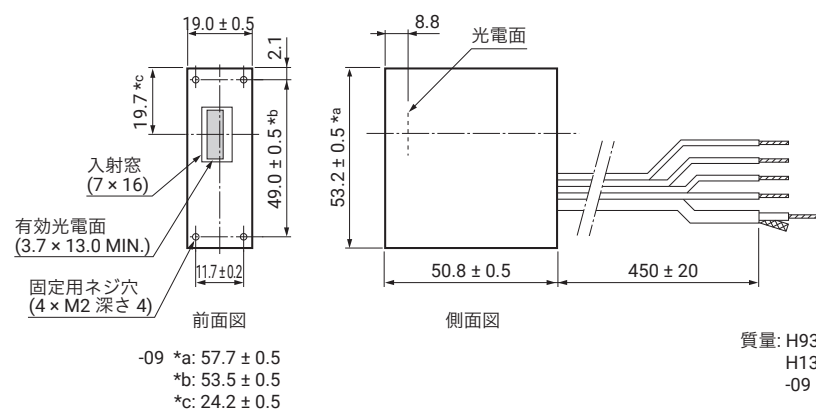
● H9307シリーズ



● H9307シリーズ



外形寸法図 (単位:mm)



■ 信号種類対応表

信号種類	H9305 ケーブル	H13320 ケーブル	H9306 ケーブル	H9307 ケーブル
低電圧入力 (+)	赤 [Ⓐ] *1	赤 [Ⓐ] *2		赤 [Ⓐ] *1
低電圧入力 (-)				緑 [Ⓐ] *3
GND			黒 [Ⓐ]	
基準電圧出力 ^{※4}			青 [Ⓐ]	
コントロール電圧入力 ^{※5}			白 [Ⓐ]	
信号出力 / 信号GND			同軸 [Ⓑ]	

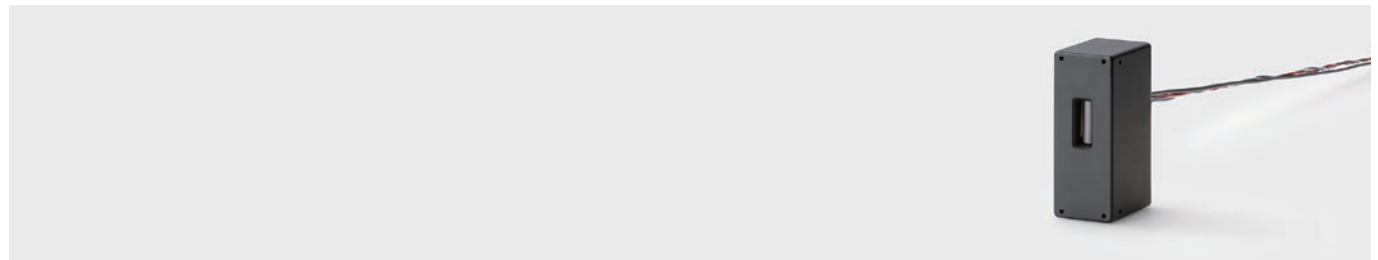
※1 : +15 V
※2 : +5 V
※3 : -15 V

※4 : +1.2 V
※5 : +0.25 V ~ +1.0 V

Ⓐ UL1430 AWG26
Ⓑ RG-174/U

サイドオン型 光電子増倍管モジュール

H11461/H11462シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H11461	H11462	単位
出力	電流出力	電圧出力	—
出力タイプ	ケーブル		—
有効光電面サイズ	4 × 20		mm
入力電圧	+4.5 ~ +5.5	±4.5 ~ ±5.5	V
推奨コントロール電圧範囲	+0.5 ~ +1.2 (最大1.2)		V
セトリングタイム ^①	14		s
動作周囲温度	+5 ~ +50		°C

① コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H11461シリーズ

(at +25 °C)

項目		-01	-02	-03	-09	P-01	P-11	単位
感度波長範囲		185 ~ 680	185 ~ 900	185 ~ 900	185 ~ 320	185 ~ 680	185 ~ 850	nm
ゲイン ^①	標準値	1.2×10^7	1.0×10^7	9.5×10^6	1.0×10^7	1.2×10^7	3.5×10^6	—
最大平均出力信号電流		100						μA
暗電流 ^①	標準値	0.2	3	10	1	0.1	0.2	nA
Pタイプダークカウント ^②	標準値	—	—	—	—	10	—	s ⁻¹

① コントロール電圧: +1.0 V

② プラトー電圧での測定時の値

● H11462シリーズ

(at +25 °C)

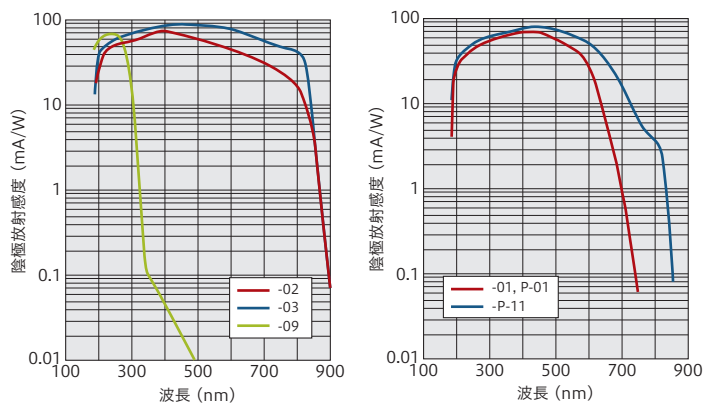
項目		-011	-012	-021	-022	-031	-032	単位
感度波長範囲		185 ~ 680		185 ~ 900		185 ~ 900		nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	1.2×10^7		1.0×10^7		9.5×10^6		—
周波数帯域	最大値	20	200	20	200	20	200	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	1	0.1	1	0.1	V/μA
最大出力信号電圧		+4 ^②						V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	0.2	0.02	3	0.3	10	1	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

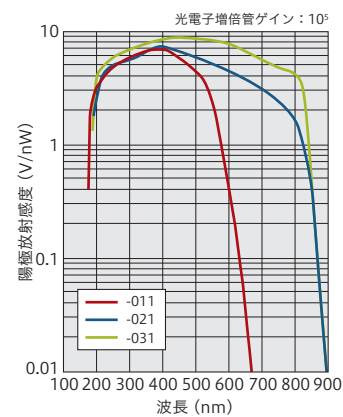
② 負荷抵抗: 10 kΩ

分光感度特性

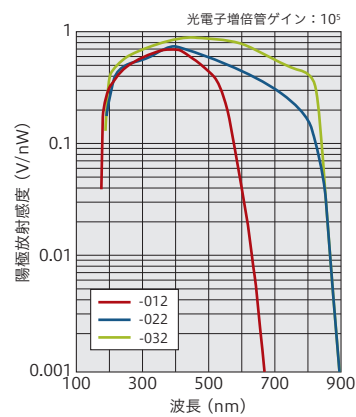
● H11461シリーズ



● H11462-011/-021/-031

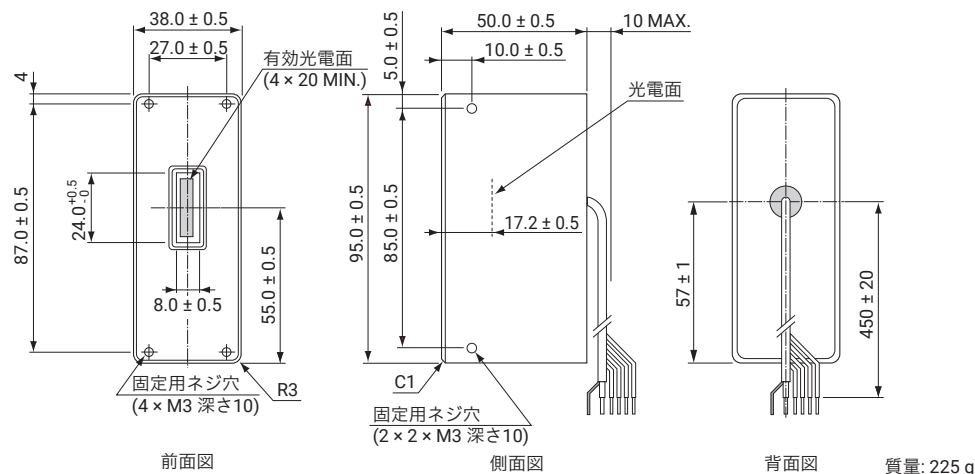


● H11462-012/-022/-032



外形寸法図 (単位:mm)

● H11461/H11462シリーズ



■ 信号種類対応表

信号種類	H11461	H11462
	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)※1		赤 [Ⓐ]
低電圧入力 (-)※2	—	緑 [Ⓐ]
GND		黒 [Ⓐ]
基準電圧出力※3		青 [Ⓐ]
コントロール電圧入力※4		白 [Ⓐ]
信号出力 / 信号GND		同軸 [Ⓑ]

※1 : +5 V

Ⓐ UL1430 AWG26

※2 : -5 V

Ⓑ RG-174/U

※3 : +1.2 V

※4 : +0.25 V ~ +1.1 V

冷却機能付きサイドオン型 光電子増倍管モジュール

H14768



仕様

(at +25 °C)

項目	H14768	単位
出力	電流出力	—
出力タイプ	コネクタ	—
感度波長範囲	185 ~ 900	nm
有効光電面サイズ [*]	10 × 14	mm
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	V
推奨コントロール電圧範囲	+0.2 ~ +1.2 (最大+1.25)	V
ゲイン ^①	標準値	6.7 × 10 ⁶
最大平均出力信号電流	58	μA
暗電流 ^{①②}	標準値	0.08
	冷却方式	電子冷却
冷却仕様	最大冷却温度(ΔT) ^③	30
	冷却時間	20
セトリングタイム ^④	10	s
動作周囲温度	+5 ~ +35	°C

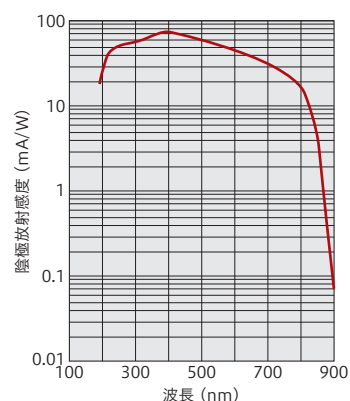
① コントロール電圧: +1.0 V

② At 0 °C

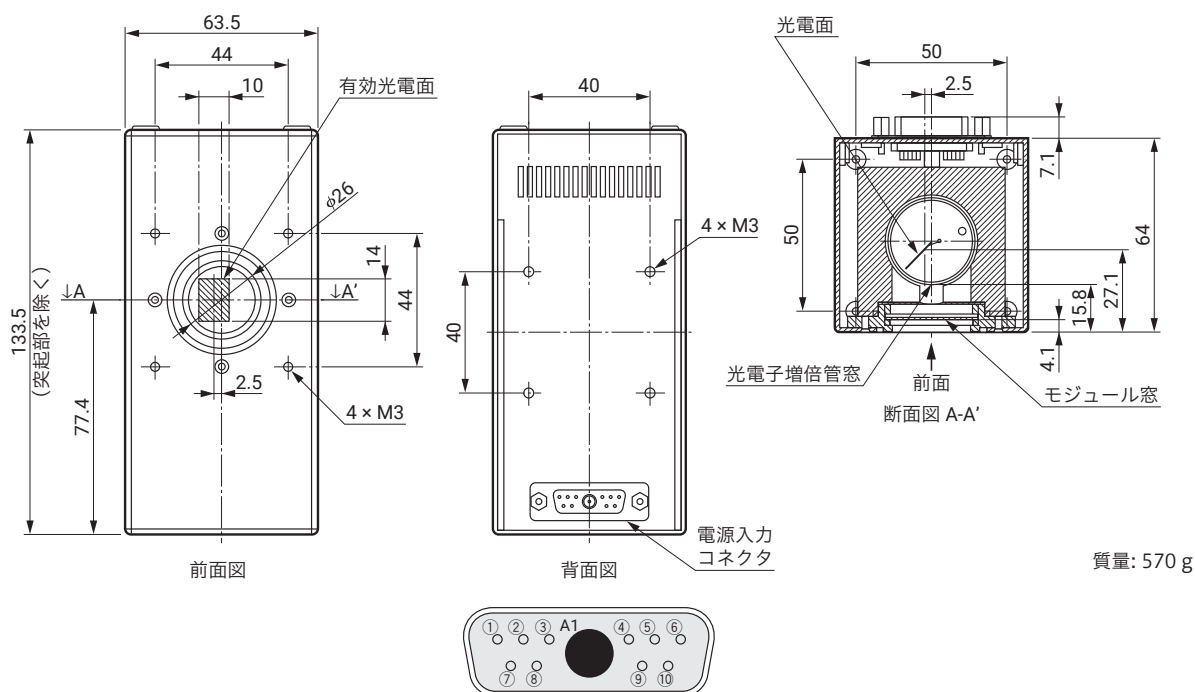
③ 電子冷却素子入力電流 1.5 Aのとき

④ コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させた時の安定時間

分光感度特性



外形寸法図 (単位: mm)

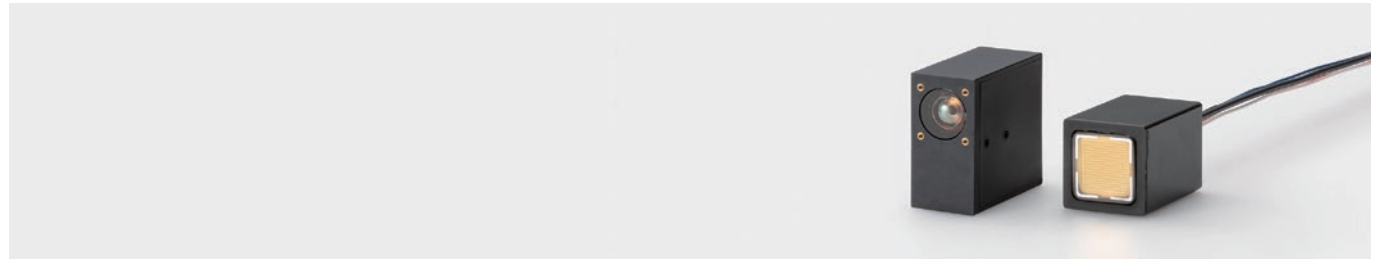


■信号種類対応表

信号種類	H14768
	ピン位置
デバイダ回路&高圧電源用入力電圧 +15 V	①
デバイダ回路&高圧電源用入力電圧 GND	②
温度センサ出力電圧 GND	③
温度センサ出力電圧 +2.500 V ~ +3.082 V	④
電子冷却素子入力電流 ~2 A (CC) / 入力電圧 ~14.5 V	⑤
電子冷却素子入力電流 / 入力電圧 GND	⑥
出力コントロール用入力電圧 +0.2 V ~ +1.2 V	⑦
基準電圧出力 +1.25 V	⑧
冷却ファン入力電圧 +12 V	⑨
冷却ファン入力電圧 GND	⑩
光電子増倍管信号出力 / 同軸タイプ	A1

ヘッドオン型 光電子増倍管モジュール

H7826/H7827/H13543シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H7826	H7827	H13543	単位
出力	電流出力	電圧出力	電流出力	—
出力タイプ	ケーブル			—
有効光電面サイズ	φ15			mm
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	±11.5 ~ ±15.5	+4.5 ~ +5.5	V
推奨コントロール電圧範囲	+0.5 ~ +1.1 (最大1.2)			V
セトリングタイム	0.2 ^①			s
動作周囲温度	+5 ~ +45			°C

① コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間
② コントロール電圧を+0.8 Vから+0.4 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H7826シリーズ



(at +25 °C)

項目		H7826	H7826-01	H7826P	H7826P-01	単位
感度波長範囲		300 ～ 650	300 ～ 850	300 ～ 650	300 ～ 850	nm
ゲイン ^①	標準値	5.5 × 10 ⁵	2.5 × 10 ⁵	1.8 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	—
最大平均出力信号電流		100				μA
暗電流 ^①	標準値	3				nA
Pタイプダークカウント ^②	標準値	—		200	2000	s ⁻¹

① コントロール電圧: +1.0 V
② プラトー電圧での測定時の値

● H7827シリーズ

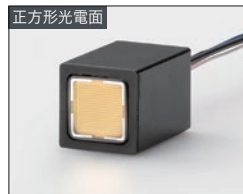


(at +25 °C)

項目		-001	-002	-011	-012	単位
感度波長範囲		300 ～ 650		300 ～ 850		nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	5.5 × 10 ⁵		2.5 × 10 ⁵		—
周波数帯域	最大値	20	200	20	200	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	1	0.1	V/μA
最大出力信号電圧 ^②		+10				V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	3	0.3	3	0.3	mV

① コントロール電圧: +1.0 V
② 負荷抵抗: 10 kΩ

● H13543シリーズ



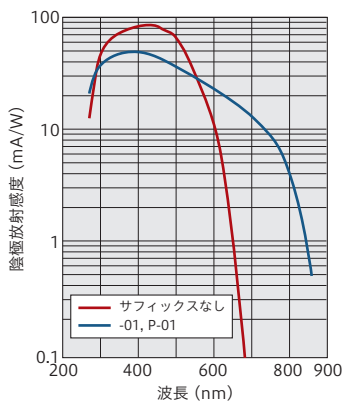
(at +25 °C)

項目		H13543	H13543-01	H13543-03	H13543-20	H13543-100	H13543-200	H13543-300	単位
感度波長範囲		300 ～ 650	300 ～ 880	185 ～ 650	300 ～ 920	300 ～ 650	300 ～ 650	300 ～ 700	nm
ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶			—
最大平均出力信号電流		100							μA
暗電流 ^①	標準値	2	10	2	20	2			nA

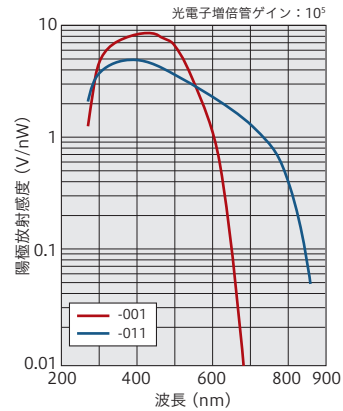
① コントロール電圧: +0.8 V

分光感度特性

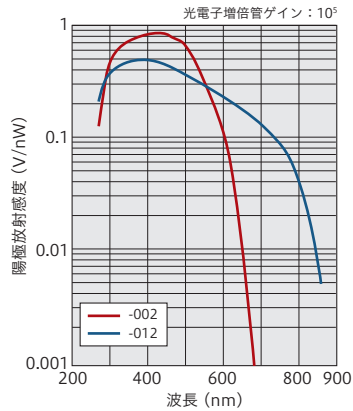
● H7826シリーズ



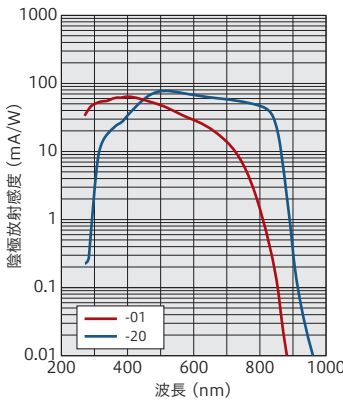
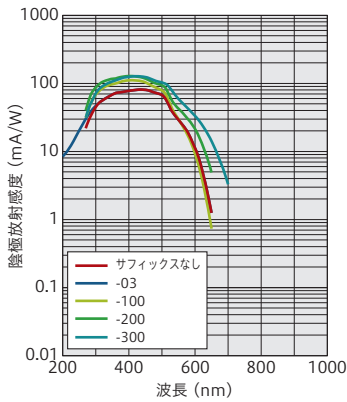
● H7827-001/-011



● H7827-002/-012

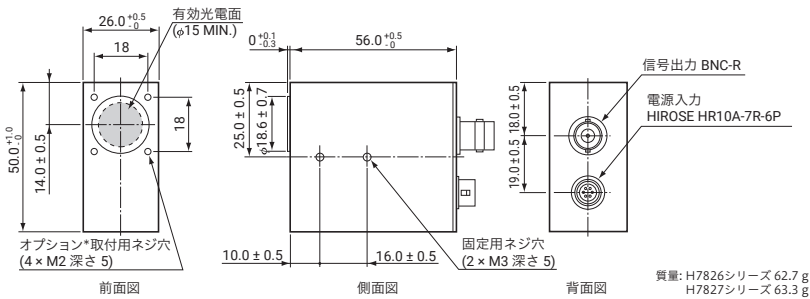


● H13543シリーズ



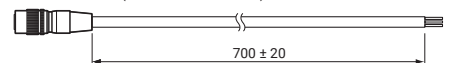
外形寸法図 (単位:mm)

● H7826/H7827シリーズ



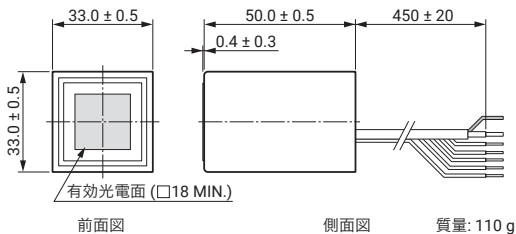
* オプション : A10030-02

コネクタ付電源ケーブル (HIROSE HR10A-7P-6S) はH7826/H7827シリーズの付属品です。



質量: H7826シリーズ 62.7 g
H7827シリーズ 63.3 g

● H13543シリーズ



質量: 110 g

■ 信号種類対応表

信号種類	H7826 ケーブル	H7827 ケーブル	H13543 ケーブル
低電圧入力 (+)		赤 [Ⓐ] ※1	赤 [Ⓒ] ※2
低電圧入力 (-) ^{※3}	—	緑 [Ⓐ]	—
GND		黒 [Ⓐ]	黒 [Ⓒ]
基準電圧出力 ^{※4}		青 [Ⓐ]	青 [Ⓒ]
コントロール電圧入力		白 [Ⓐ] ※5	白 [Ⓒ] ※6
信号出力 / 信号GND		同軸 [Ⓑ]	同軸 [Ⓓ]
無接続	緑 [Ⓐ]	—	—

※1 : +15 V

※3 : -15 V

※5 : +0.5 V ~ +1.1 V

Ⓐ 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7P-6S)

Ⓒ UL1430 AWG26

※2 : +5 V

※4 : +1.2 V

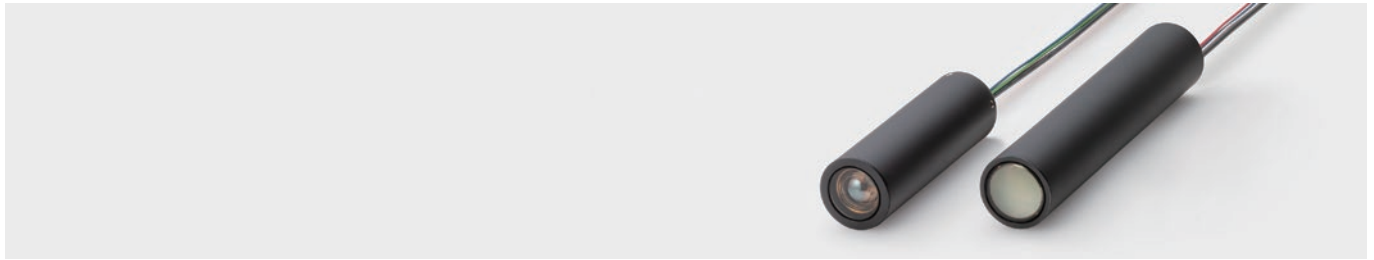
※6 : +0.4 V ~ +0.8 V

Ⓑ BNC-R

Ⓓ RG-174/U

ヘッドオン型 光電子増倍管モジュール

H10425/H10492/H10426/H10493シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H10425	H10492	H10426	H10493	単位
出力	電流出力	電圧出力	電流出力	電圧出力	—
出力タイプ	ケーブル				—
有効光電面サイズ	φ22		φ25		mm
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	±11.5 ~ ±15.5	+11.5 ~ +15.5	±11.5 ~ ±15.5	V
推奨コントロール電圧範囲	+0.5 ~ +1.1 (最大1.2)		+0.5 ~ +1.4 (最大1.4)		V
セトリングタイム ^①	10				s
動作周囲温度	+5 ~ +50				°C

① コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H10425シリーズ



(at +25 °C)				
項目	H10425	H10425-01	単位	
感度波長範囲	300 ~ 650	300 ~ 850	nm	
ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶	5.0 × 10 ⁵	—
最大平均出力信号電流	100			μA
暗電流 ^①	標準値	3		nA

① コントロール電圧: +1.0 V

● H10492シリーズ



(at +25 °C)							
項目	-001	-002	-003	-011	-012	-013	単位
感度波長範囲	300 ~ 650			300 ~ 850			nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶		5.0 × 10 ⁵			—
周波数帯域	最大値	20	200	8000	20	200	8000
電流電圧変換係数		1	0.1	0.1	1	0.1	0.1
最大出力信号電圧		+10 ^②		+10 ^③ , +5 ^④	+10 ^②		+10 ^③ , +5 ^④
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	3	0.3	0.3	3	0.3	0.3

① コントロール電圧: +1.0 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ ③ 負荷抵抗: 500 Ω ④ 負荷抵抗: 50 Ω

● H10426シリーズ



(at +25 °C)			
項目	H10426	H10426-01	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	185 ~ 850	nm
ゲイン ^①	標準値	2.1 × 10 ⁶	5.3 × 10 ⁵
最大平均出力信号電流	100		μA
暗電流 ^①	標準値	2	3
			nA

① コントロール電圧: +1.0 V

● H10493シリーズ

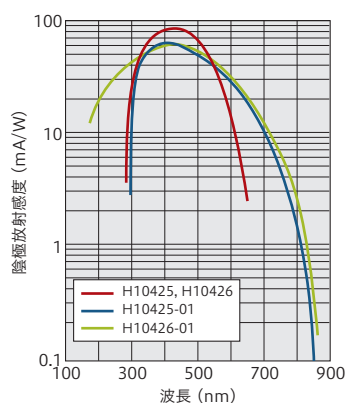


(at +25 °C)							
項目	-001	-002	-003	-011	-012	-013	単位
感度波長範囲	300 ~ 650			185 ~ 850			nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	2.1 × 10 ⁶		5.3 × 10 ⁵			—
周波数帯域	最大値	20	200	8000	20	200	8000
電流電圧変換係数		1	0.1	0.1	1	0.1	0.1
最大出力信号電圧		+10 ^②		+10 ^③ , +5 ^④	+10 ^②		+10 ^③ , +5 ^④
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	2	0.2	0.2	3	0.3	0.3

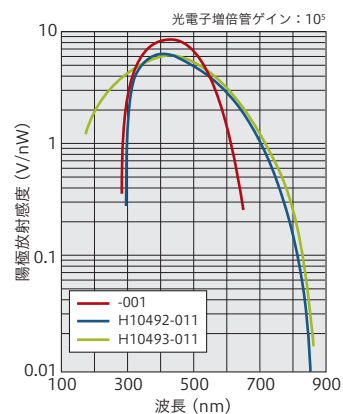
① コントロール電圧: +1.0 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ ③ 負荷抵抗: 500 Ω ④ 負荷抵抗: 50 Ω

分光感度特性

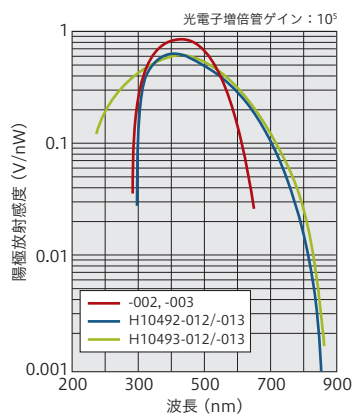
● H10425/H10426シリーズ



● H10492-001/-011, H10493-001/-011

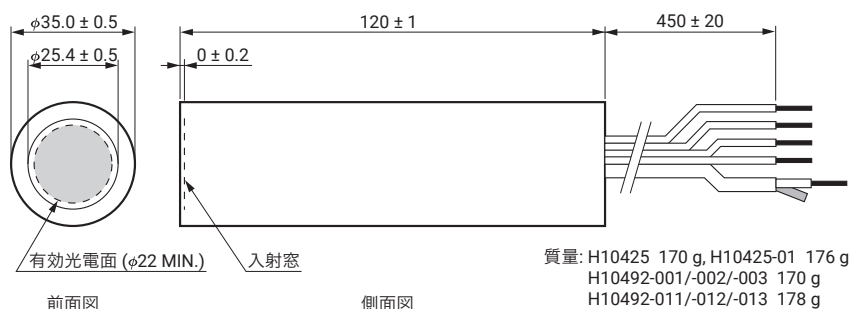


● H10492-002/-012/-003/-013 H10493-002/-012/-003/-013

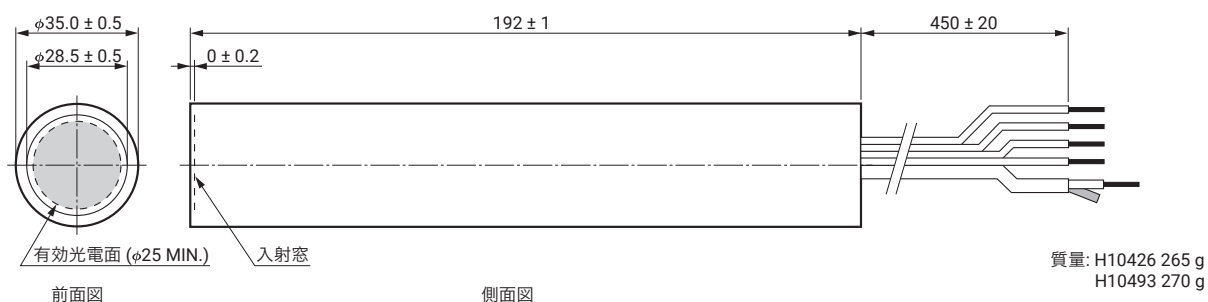


外形寸法図 (単位:mm)

● H10425/H10492シリーズ



● H10426/H10493シリーズ



■ 信号種類対応表

信号種類	H10425	H10492	H10426	H10493
	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+) ^{※1}			赤 [Ⓐ]	
低電圧入力 (-) ^{※2}	—	緑 [Ⓐ]	—	緑 [Ⓐ]
GND			黒 [Ⓐ]	
基準電圧出力		青 [Ⓐ] ※3		青 [Ⓐ] ※4
コントロール電圧入力		白 [Ⓐ] ※5		白 [Ⓐ] ※6
信号出力 / 信号GND			同軸 [Ⓑ]	

※1 : +15 V

※2 : -15 V

※3 : +1.2 V

※4 : +2.5 V

※5 : +0.5 V ~ +1.1 V

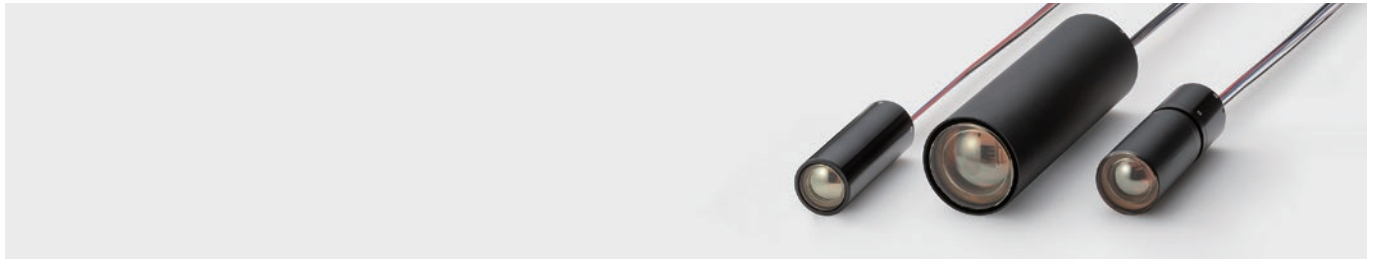
※6 : +0.5 V ~ +1.4 V

Ⓐ UL1430 AWG26

Ⓑ RG-174/U

ヘッドオン型 光電子増倍管モジュール

H14447, H11411, H11432シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H14447	H11411	H11432	単位
出力	電流出力			—
出力タイプ	ケーブル			—
有効光電面サイズ	φ25	φ46	φ34	mm
入力電圧	+4.8 ~ +5.5	+11.5 ~ +15.5	+4.5 ~ +5.5	V
推奨コントロール電圧範囲	+1.6 ~ +2.0 (最大2.1)	+0.5 ~ +1.8 (最大1.9)	+0.5 ~ +1.45 (最大1.5)	V
セトリングタイム	10 ^①	10 ^②		s
動作周囲温度	+5 ~ +50			℃

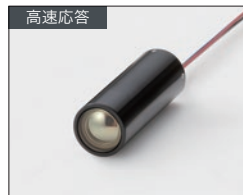
① コントロール電圧を+2.0 Vから+1.6 Vに変化させたときの安定時間

② コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

型名個別仕様

● H14447

(at +25 °C)



高速応答

項目	H14447	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
ゲイン ^①	標準値 8.4×10^3	—
上昇時間	標準値 0.35	ns
最大平均出力信号電流	100	μA
暗電流 ^①	標準値 0.1	nA

① コントロール電圧: +2.0 V

● H11411

(at +25 °C)



項目	H11411	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
ゲイン ^①	標準値 3.3×10^6	—
最大平均出力信号電流	200	μA
暗電流 ^①	標準値 6	nA

① コントロール電圧: +1.75 V

● H11432シリーズ

(at +25 °C)

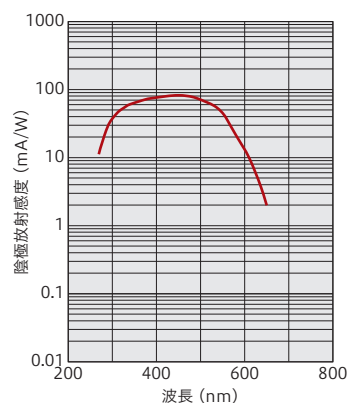


項目	H11432シリーズ	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
ゲイン ^①	標準値 5.0×10^5	—
最大平均出力信号電流	100	μA
暗電流 ^①	標準値 10	nA

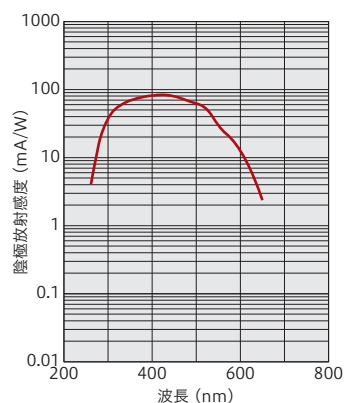
① コントロール電圧: +1.3 V

分光感度特性

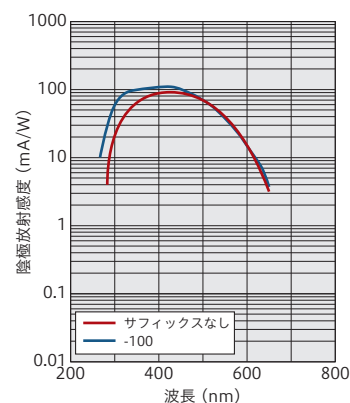
● H14447



● H11411

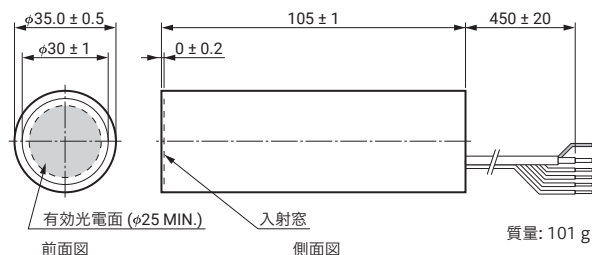


● H11432シリーズ

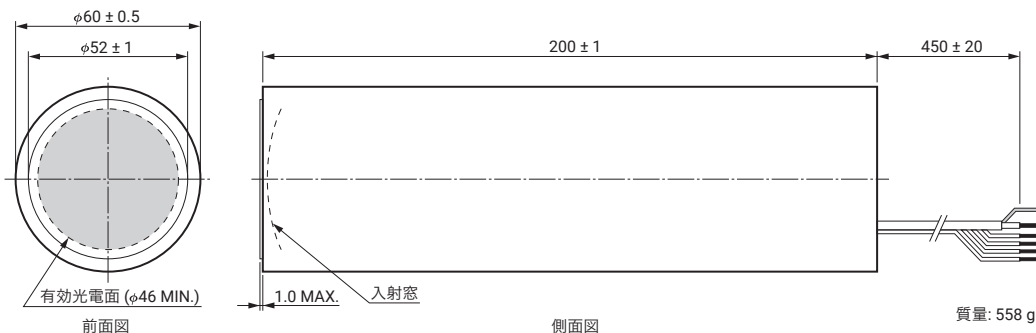


外形寸法図 (単位:mm)

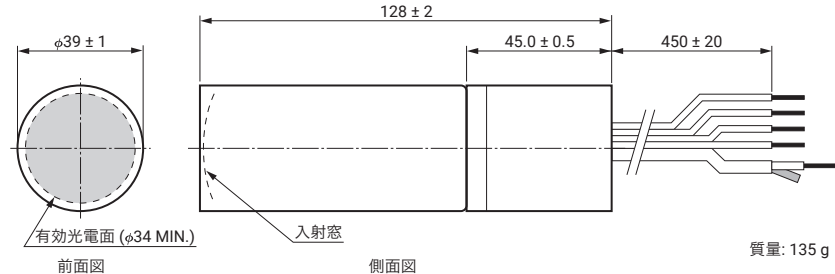
● H14447



● H11411



● H11432シリーズ



■ 信号種類対応表

信号種類	H14447	H11411	H11432
	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)	赤 ^{※1}	赤 ^{※2}	赤 ^{※1}
GND		黒 [※]	
基準電圧出力 ^{※3}		青 [※]	
コントロール電圧入力 ^{※5}	白 ^{※4}	白 ^{※5}	白 ^{※6}
信号出力 / 信号GND		同軸 [※]	

※1: +5 V
 ※2: +15 V
 ※3: +2.5 V

※4: +1.6 V ~ +2.0 V
 ※5: +0.5 V ~ +1.8 V
 ※6: +0.5 V ~ +1.45 V

※ UL1430 AWG26
 ※ RG-174/U

真空・減圧環境下用 光電子増倍管モジュール

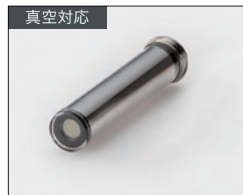
H13229/H14211シリーズ



型名個別仕様

● H13229シリーズ

(at +25 °C)



項目		-110/P-110	-210/P-210	-01/P-01	-20	単位
出力		電流出力				—
出力タイプ		ピン				—
感度波長範囲		300 ～ 700		300 ～ 870	300 ～ 920	nm
有効光電面サイズ		φ8				mm
入力電圧		+2.8 ～ +5.5(最大5.5)				V
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ～ +1.1				V
陽極放射感度 ^①	標準値	2.2 × 10 ⁵	2.6 × 10 ⁵	1.5 × 10 ⁵		A/W
最大平均出力信号電流 ^①		100				μA
暗電流 ^①	標準値	1			10	nA
Pタイプダークカウント ^②	標準値	50		600	—	s ⁻¹
セトリングタイム ^③	最大値	10				s
動作真空度		大気圧 ～ 0.01 Pa				—
動作周囲温度		+5 ～ +50				℃

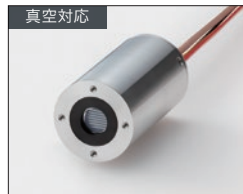
① コントロール電圧: +1.0 V

② プラトー電圧での測定時の値

③ コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

● H14211シリーズ

(at +25 °C)



項目		-110/P-110	-210/P-210	-01/P-01	-20	-04/P-04	-113/P-113	単位
出力		電流出力						—
出力タイプ		ケーブル						—
感度波長範囲		230 ～ 700		230 ～ 870	230 ～ 920	185 ～ 870	185 ～ 700	nm
有効光電面サイズ		φ8						mm
入力電圧		+2.8 ～ +5.0(最大5.5)						V
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ～ +1.1						V
陽極放射感度 ^①	標準値	2.2 × 10 ⁵	2.6 × 10 ⁵	1.5 × 10 ⁵			2.2 × 10 ⁵	A/W
最大平均出力信号電流 ^①		100						μA
暗電流 ^①	標準値	1			10	1		nA
Pタイプダークカウント ^②	標準値	50	600	—		600	50	s ⁻¹
セトリングタイム ^③	最大値	10						s
動作真空度		大気圧 ～ 0.001 Pa						—
動作周囲温度		+5 ～ +50						℃

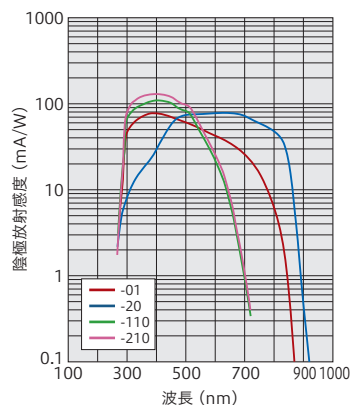
① コントロール電圧: +1.0 V

② プラトー電圧での測定時の値

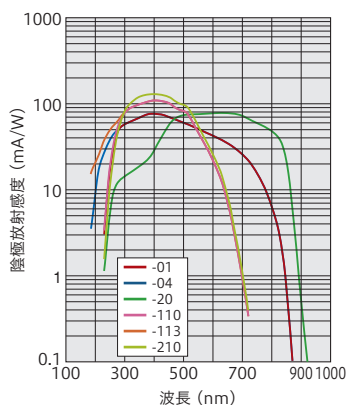
③ コントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間

分光感度特性

● H13229シリーズ

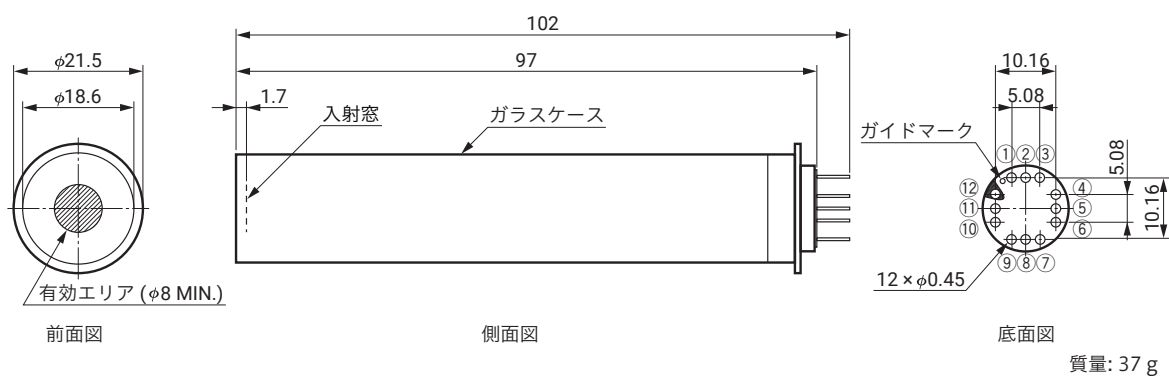


● H14211シリーズ

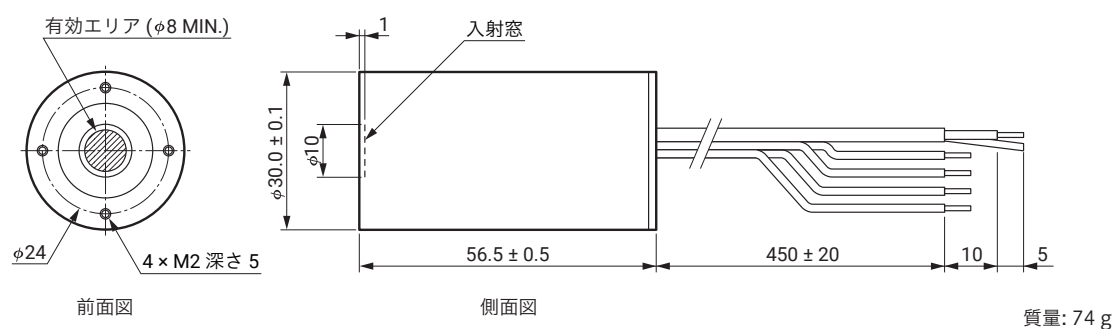


外形寸法図 (単位:mm)

● H13229シリーズ



● H14211シリーズ



■ 信号種類対応表

信号種類	H13229	H14211
	ピン位置	ケーブル
低電圧入力 (+) ^{※1}	⑦	赤 [Ⓐ]
GND	⑫	黒 [Ⓐ]
基準電圧出力 ^{※2}	⑧	青 [Ⓐ]
コントロール電圧入力 ^{※3}	①	白 [Ⓐ]
信号出力 / 信号GND	⑩ / ⑨	同軸 [Ⓑ]
無接続	②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑪	—

※1: +5 V

※2: +1.2 V

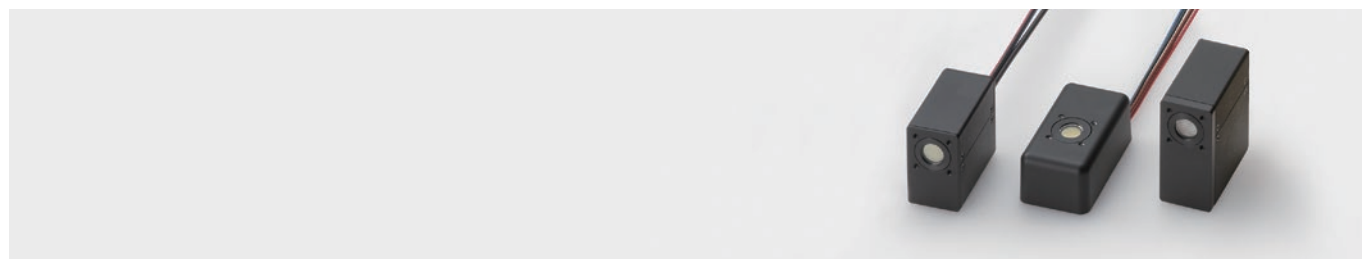
※3: +0.5 V ~ +1.1 V

Ⓐ AWG26

Ⓑ RG-316/U

メタルパッケージ型 フォトンカウンティングヘッド

H10682/H12386/H11890シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H10682	H12386	H11890	単位
出力タイプ	ケーブル		USB Mini-B	—
有効光電面サイズ	$\phi 8$			mm
入力電圧	+4.75 ~ +5.25		USBバスパワー	V
カウントリニアリティ	5.0×10^6		5.0×10^6 (補正後 2.0×10^7)	s ⁻¹
パルスペア分解能	20			ns
出力パルス幅	標準値	10	—	ns
出力パルス波高	最小値	+2.0 ^① 、+4.0 ^②	—	V
推奨負荷抵抗	50		—	Ω
動作周囲温度	+5 ~ +40			°C

① 負荷抵抗: 50 Ω

② 無負荷

型名個別仕様

● H10682シリーズ

(at +25 °C)



項目	-110	-210	-01	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	nm
ダークカウント	標準値	50	600	s ⁻¹

● H12386シリーズ

(at +25 °C)



項目	-110	-210	-01	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	nm
ダークカウント	標準値	50	600	s ⁻¹

● H11890シリーズ

(at +25 °C)



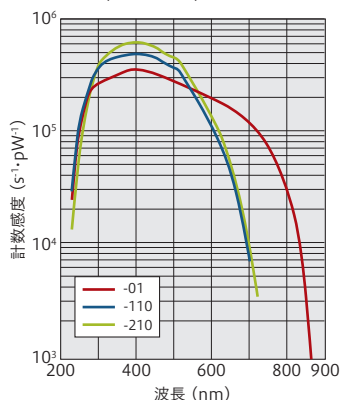
項目	-110	-210	-01	単位
感度波長範囲	230 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	nm
ダークカウント	標準値	50	600	s ⁻¹
カウンタゲート時間	1 ~ 10 000			ms
インターフェース ^①	USB2.0			—
対応OS ^②	Windows® 10 Pro			—

① RS-232Cも対応可能です。

② サンプルプログラム付属

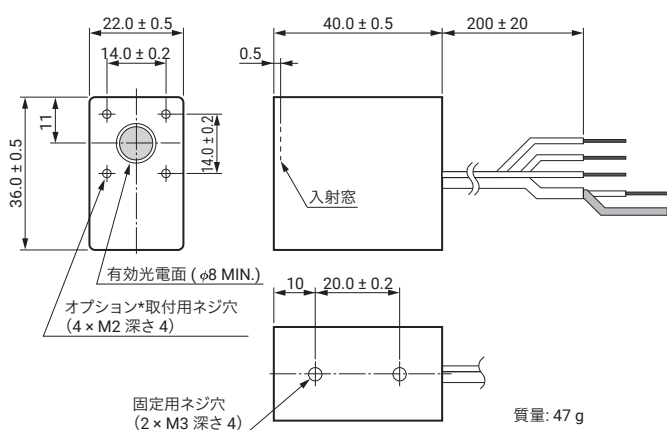
計数感度特性

● H10682/H12386/H11890 シリーズ

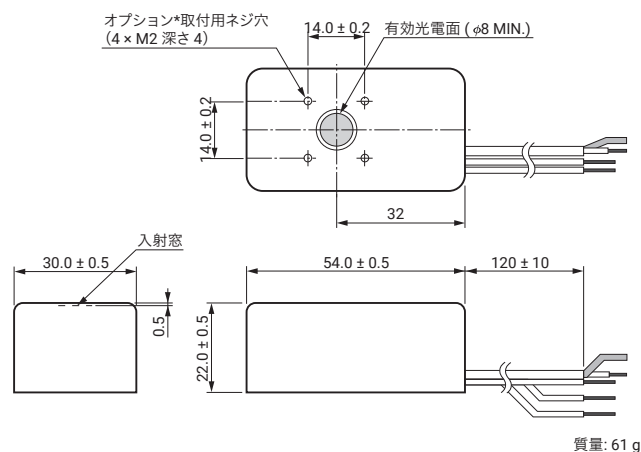


外形寸法図 (単位:mm)

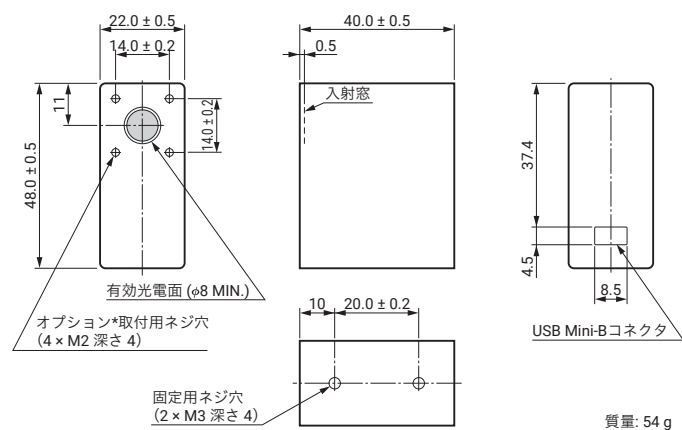
● H10682シリーズ



● H12386シリーズ



● H11890シリーズ



*オプション: E5776, E5776-51, A9865, A10030-01

■ 信号種類対応表

信号種類	H10682	H12386	H11890
	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)	赤 ^{※1}	赤 ^{※1}	—
GND	黒 [※]	黒 [※]	—
過大光検出力	青 [※]	青 [※]	—
信号出力/信号GND	同軸 [※]	同軸 [※]	—

※1: +5 V

※ UL1430 AWG26
※ RG-174/U

※ UL1430 AWG24
※ RG-178B/U

ゲート機能付きサイドオン型 フォトンカウンティングヘッド

H8259シリーズ



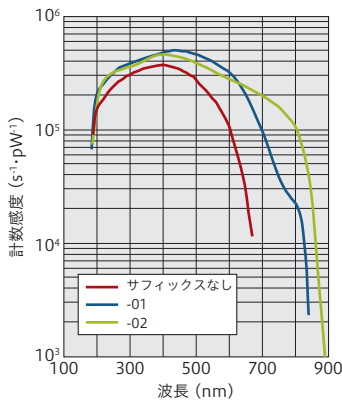
仕様

(at +25 °C)

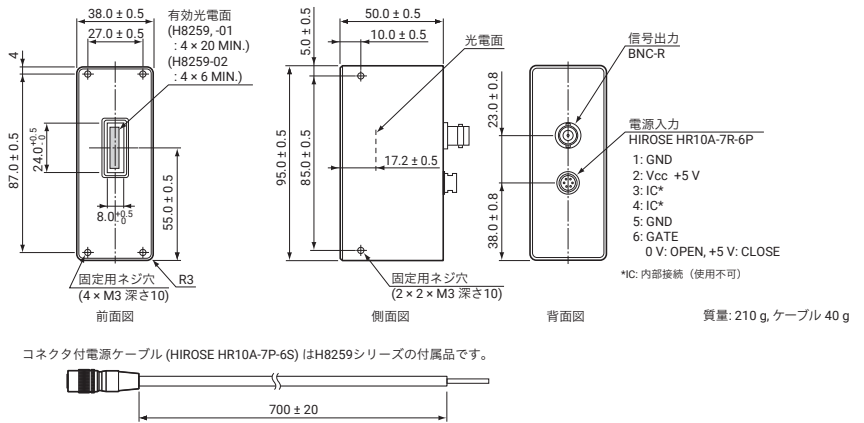
項目	H8259	H8259-01	H8259-02	単位
出力	フォトンカウンティング出力			—
出力タイプ	ケーブル (コネクタ付き)			—
感度波長範囲	185 ~ 680	185 ~ 850	185 ~ 900	nm
有効光電面サイズ	4 × 20		4 × 6	mm
入力電圧	+4.5 ~ +5.5			V
カウントリニアリティ	2.5 × 10 ⁶			s ⁻¹
ダークカウント	標準値	—	—	s ⁻¹
ゲート幅	50 μs ~ DC ①			—
ゲート繰り返し周波数	最大値	10	—	kHz
パルスベア分解能	35			ns
出力パルス幅	30			ns
出力パルス波高	最小値	+2.0 ②	—	V
推奨負荷抵抗	50			Ω
動作周囲温度	+5 ~ +40			°C

- ① 定常時ON
② 50 Ω負荷接続

計数感度特性



外形寸法図 (単位:mm)



■信号種類対応表

信号種類	H8259 ケーブル
低電圧入力※1	赤 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7R-6P)
GND	黒 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7R-6P)
信号出力 / 信号 GND	同軸 BNC-R
ゲート信号入力	緑 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7R-6P)

※1 : +5 V

マルチチャンネル フォトンカウンティングヘッド

H14870



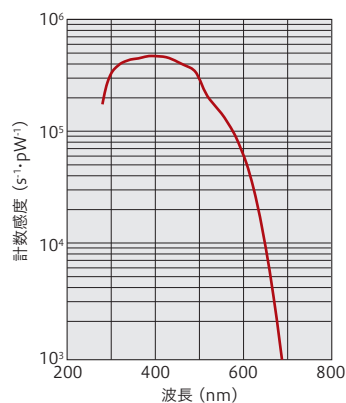
仕様

(at +25 °C)

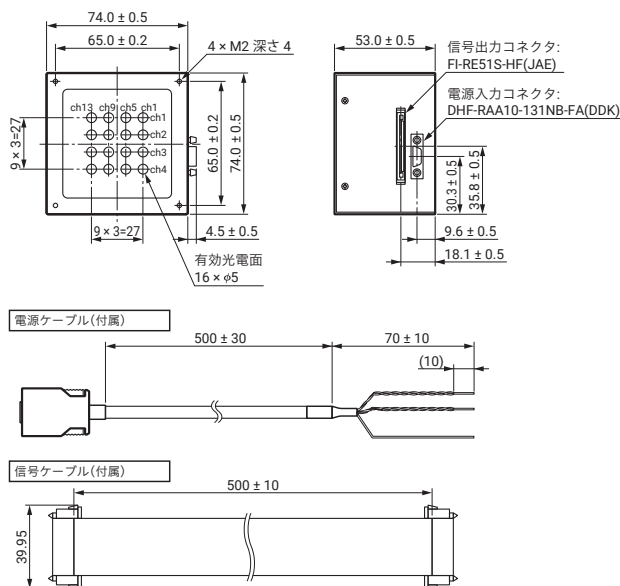
項目	H14870	単位
出力	フォトンカウンティング出力	—
出力タイプ	ケーブル (コネクタ付き)	—
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
有効光電面サイズ / ch	φ5	mm
入力電圧	+4.75 ~ +5.25 (最大5.5)	V
カウントリニアリティ / ch	3.0×10^6	s^{-1}
ダークカウント / ch 標準値	50	s^{-1}
パルスレニアリティ	33	ns
出力パルス幅	PMT出力信号に依存	ns
出力パルス波高 標準値	LVDS オフセット電圧1.25、差動電圧0.3 ①	V
推奨負荷抵抗	100	Ω
動作周囲温度	+5 ~ +40	°C

① 100 Ω負荷接続

計数感度特性



外形寸法図 (単位:mm)



ピン割当て

信号出力コネクタ:
FI-RE51S-HF (JAE)

No.	No.	No.	No.
1 GND	18 CH11-	35 GND	
2 GND	19 CH11+	36 CH5-	
3 CH16-	20 GND	37 CH5+	
4 CH16+	21 CH10-	38 GND	
5 GND	22 CH10+	39 CH4-	
6 CH15-	23 GND	40 CH4+	
7 CH15+	24 CH9-	41 GND	
8 GND	25 CH9+	42 CH3-	
9 CH14-	26 GND	43 CH3+	
10 CH14+	27 CH8-	44 GND	
11 GND	28 CH8+	45 CH2-	
12 CH13-	29 GND	46 CH2+	
13 CH13+	30 CH7-	47 GND	
14 GND	31 CH7+	48 CH1-	
15 CH12-	32 GND	49 CH1+	
16 CH12+	33 CH6-	50 GND	
17 GND	34 CH6+	51 GND	

電源入力コネクタ:
DHF-RAA10-131NB-FA (DDK)

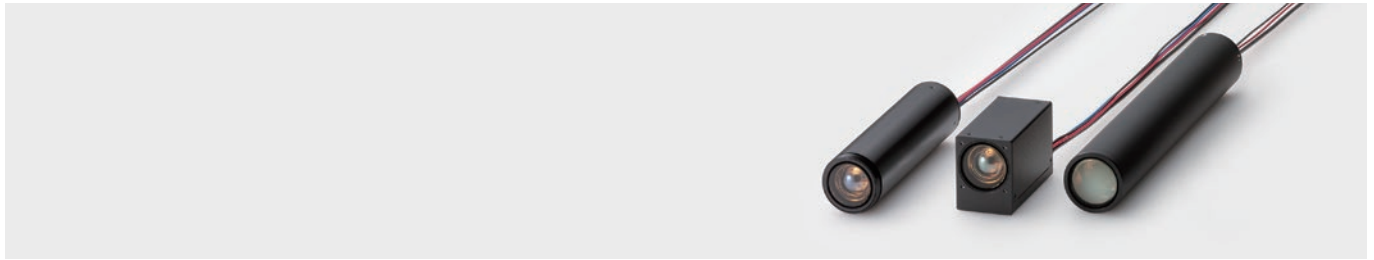
No.	No.
1 Vcc (+5 V)	
2 Vcc (+5 V)	
3 GND	
4 GND	
5 NC	
6 NC	
7 IC (内部配線)	
8 IC (内部配線)	
9 IC (内部配線)	
10 IC (内部配線)	

■信号種類対応表

信号種類	H14870
	ケーブル
低電圧入力	橙 (+5 V) (UL20276 AWG28)
GND	灰 (UL20276 AWG28)
シールド	—

ヘッドオン型 フォトンカウンティングヘッド

H11870/H13467シリーズ, H11123



ラインアップ

(at +25 °C)

項目		H11870	H13467	H11123	単位
出力		フォトンカウンティング出力			—
出力タイプ		ケーブル			—
入力電圧		+4.75 ~ +5.25			V
カウントリニアリティ		6.0 × 10 ⁶		5.0 × 10 ⁶	s ⁻¹
パルスペア分解能		18		20	ns
出力パルス幅		9		10	ns
出力パルス波高	最小値	+2.0 ^① , +4.0 ^②			V
推奨負荷抵抗		50			Ω
動作周囲温度		+5 ~ +40			℃

① 負荷抵抗: 50 Ω

② 無負荷

型名個別仕様

● H11870シリーズ



(at +25 °C)

項目	-01	-02	-03	-09	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	300 ~ 650	300 ~ 850	185 ~ 320	nm
有効光電面サイズ	φ22			φ21	mm
ダークカウント	標準値	15	60	5000	15
					s ⁻¹

● H13467シリーズ



(at +25 °C)

項目	-01	-02	-03	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	300 ~ 650	300 ~ 850	nm
有効光電面サイズ	φ22			mm
ダークカウント	標準値	15	60	5000
				s ⁻¹

● H11123



(at +25 °C)

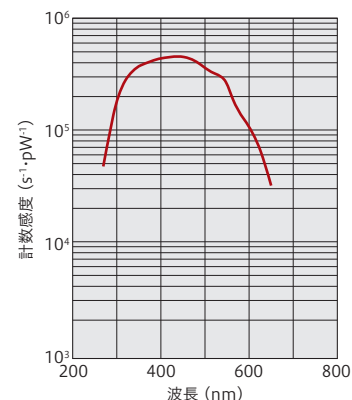
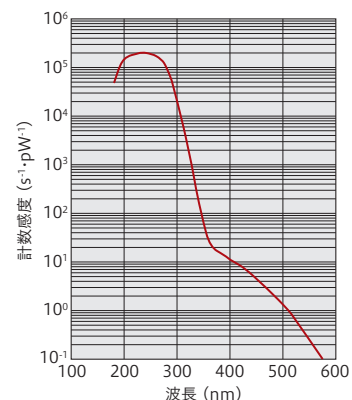
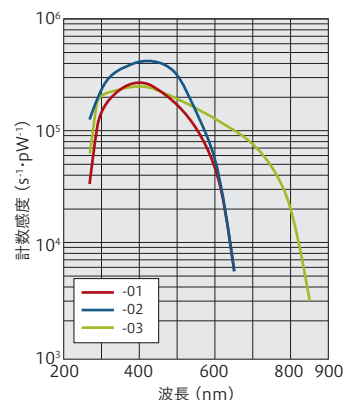
項目	H11123	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
有効光電面サイズ	φ25	mm
ダークカウント	標準値	100
		s ⁻¹

計数感度特性

● H11870-01/-02/-03, H13467シリーズ

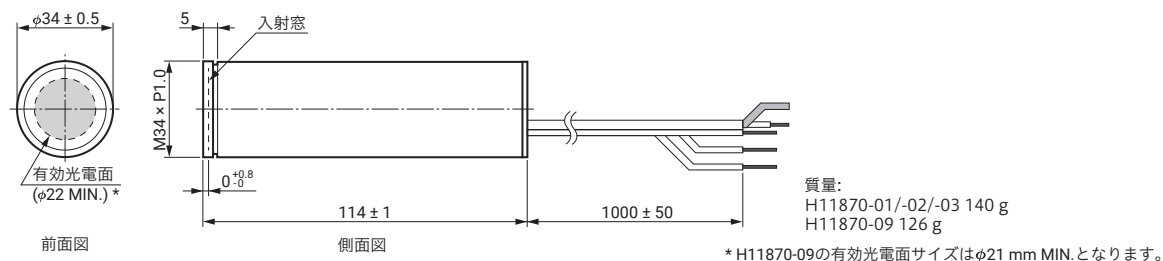
● H11870-09

● H11123

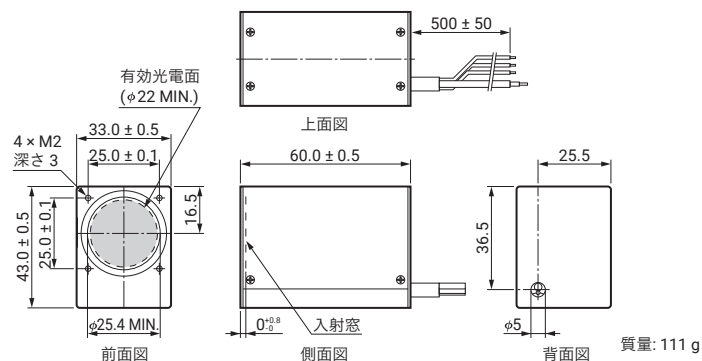


外形寸法図 (単位:mm)

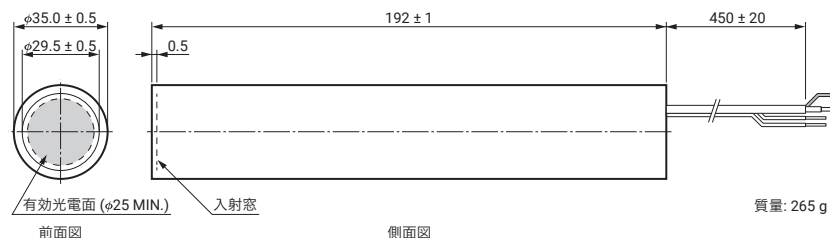
● H11870シリーズ



● H13467シリーズ



● H11123



■信号種類対応表

信号種類	H11870	H13467	H11123
	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)※1		赤 [Ⓐ]	
GND		黒 [Ⓐ]	
過大光検出力		青 [Ⓐ]	—
信号出力 / 信号GND		同軸 [Ⓑ]	

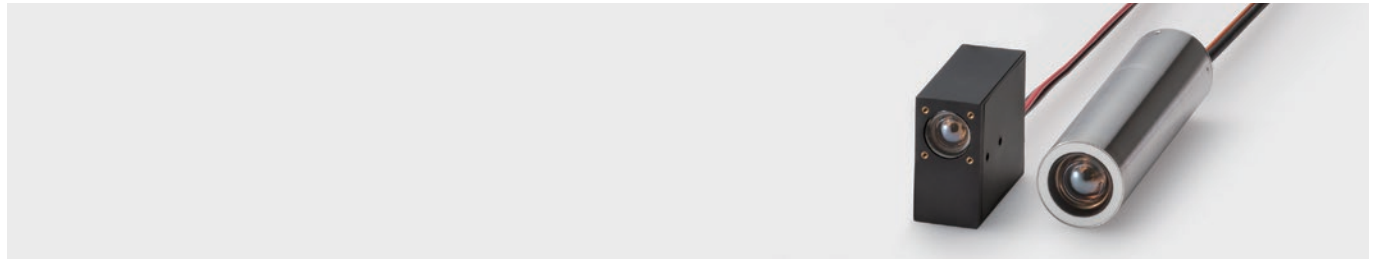
※1 : +5 V

Ⓐ UL1430 AWG24

Ⓑ RG-174/U

ヘッドオン型 フォトンカウンティングヘッド

H7828/H9319シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

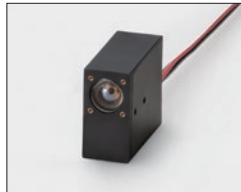
項目	H7828	H9319	単位
出力	フォトンカウンティング出力		—
出力タイプ	ケーブル		—
入力電圧	+4.5 ~ +5.5	+4.75 ~ +5.25	V
カウントリニアリティ	1.5×10^6	20×10^6	s ⁻¹
パルスペア分解能	70	—	ns
出力パルス幅	30	—	ns
出力パルス波高	最小値	—	V
推奨負荷抵抗	50	—	Ω
動作周囲温度	+5 ~ +40	+5 ~ +50	°C

① 負荷抵抗: 50 Ω

② 無負荷

型名個別仕様

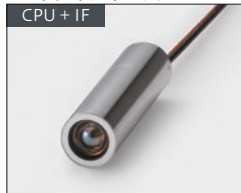
● H7828シリーズ



(at +25 °C)

項目	H7828	H7828-01	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	300 ~ 850	nm
有効光電面サイズ	φ15		mm
ダークカウント	標準値	200	2000
			s ⁻¹

● H9319シリーズ

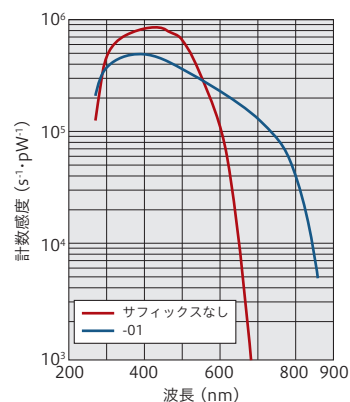


(at +25 °C)

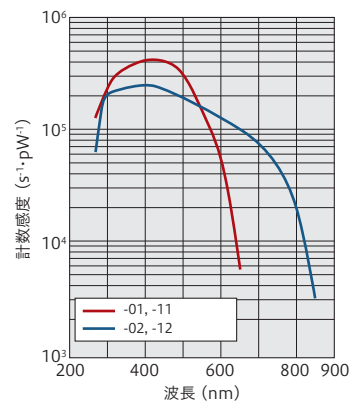
項目		-01	-11	-02	-12	単位
感度波長範囲		300 ～ 650		300 ～ 850		nm
有効光電面サイズ		φ22				mm
ダークカウント	標準値	150		10 000		s ⁻¹
カウンタゲート時間		10 ～ 1000				ms
入力信号 (外部トリガ)		TTLレベル信号				—
出力信号 (ユーザライン)		TTLレベル信号				—
インターフェース		RS-232C				—
サンプルプログラム		あり	なし	あり	なし	—

計数感度特性

● H7828シリーズ

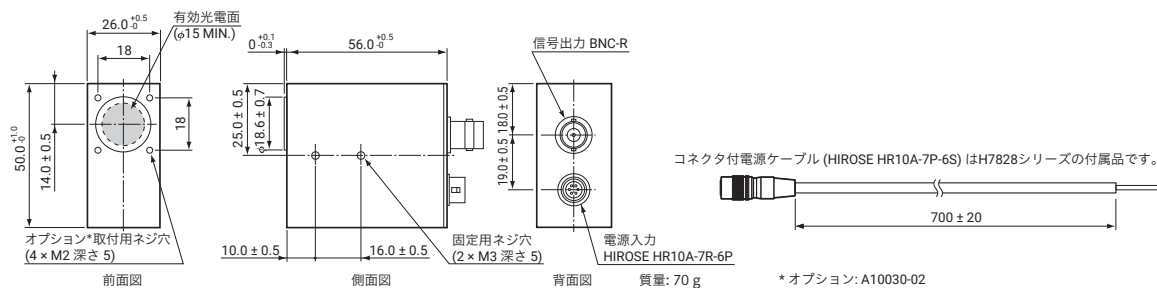


● H9319シリーズ

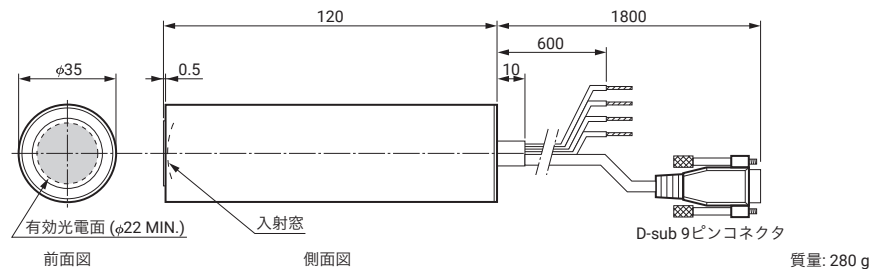


外形寸法図 (単位:mm)

● H7828シリーズ



● H9319シリーズ



■ 信号種類対応表

信号種類	H7828	H9319
	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)※ ¹	赤 ^(A)	黄
GND	黒 ^(A)	黒
過大光検出出力	—	—
信号出力 / 信号GND	同軸 ^(B)	—
ユーザーライン, TTL 出力	—	橙
外部トリガ	—	紫

※1 : +5 V

(A) 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7R-6S)

(B) BNC-R

関連製品

光電子増倍管モジュール用電源 C7169/C10709シリーズ



C7169/C10709は光電子増倍管モジュール動作用の電源ユニットです。
光電子増倍管モジュールの入力電圧、コントロール電圧をこの一台で供給することができます。

(at +25 °C)

項目	C7169シリーズ	C10709シリーズ	単位
出力電圧	±15	±5	V
出力電流 最大値	0.3 (+15 V), 0.2 (-15 V)	2.0 (+5 V), 0.2 (-5 V)	A
コントロール電圧 ^① (可変電圧範囲)	+0.25 ~ +1.8		V
出力コネクタ	バイディングポスト		—
入力電圧	100 ~ 240 (50 Hz/60 Hz)		V

① コントロール電圧は光電子増倍管モジュールからの基準電圧出力Vrefを分圧して出力します。

アンプユニット, アンプモジュール



光電子増倍管および電流出力型光電子増倍管モジュール用のアンプユニット、アンプモジュールです。
光電子増倍管からの出力信号を直接入力することができます。

● 周波数帯域100 MHz以下

(at +25 °C)

項目	C7319	C12419	C9999	C9999-01	C6438	C6438-01	C6438-02	M7279	単位
周波数帯域(-3 dB)	DC ~ 20 kHz DC ~ 200 kHz (切替) ^①	DC ~ 1 MHz	DC ~ 10 MHz		DC ~ 50 MHz			DC ~ 10 MHz	—
コネクタタイプ	BNC-R							なし(基板実装)	—
電流電圧変換係数	0.1 V/μA, 1 V/μA, 10 V/μA (切替) ^①	1 V/μA	50 mV/μA	10 mV/μA	0.5 mV/μA	25 mV/μA	5 mV/μA	10 mV/μA	—
信号入力極性	正負								—
信号出力極性	反転	反転	非反転	切り替え可能	非反転	非反転	切り替え可能	非反転	—
電源電圧	±5 ~ ±15	±15	±5		±5			±5 ~ ±6.5	V

① 周波数帯域幅は、変換比10 V/μAでDC~100 kHzに制限されます。

● 周波数帯域100 MHz以上

(at +25 °C)

項目	C9663	C11184	C5594-12	C5594-22	C5594-44	M8879	単位
周波数帯域 (-3 dB)	DC ~ 150 MHz	DC ~ 300 MHz	50 kHz ~ 1.5 GHz			DC ~ 150 MHz	—
コネクタタイプ	BNC-R	MCX-R (BNC変換付)	入力:SMA-P 出力:SMA-R	SMA-R	BNC-R	なし(基板実装)	—
電流電圧変換係数	4 mV/μA	1.25 mV/μA	3.15 mV/μA			4 mV/μA	—
信号入力極性	正負						—
信号出力極性	非反転						—
電源電圧	±5	±5	+12 ~ +16			±5 ~ ±6	V

関連製品

フォトンカウンティングユニット C9744



光電子増倍管からの単一光電子パルスをアンプ/ディスクリミネータにより5 Vのデジタル信号に変換します。出力にカウンタを接続することによりフォトンカウンティング計測が簡単に行えます。C9744は10分周プリスケアラを内蔵し、最大 10^7 s^{-1} の出力直線性に優れた計測が可能です。

(at +25 °C)

項目	C9744		単位
入力インピーダンス	50		Ω
ディスクリミネーションレベル(入力換算)	-0.4 ~ -16		mV
使用する光電子増倍管の必要ゲイン	3×10^6		—
プリスケアラ ^①	÷1	÷10	—
最大計数率 ^②	4×10^6	1×10^7	s^{-1}
パルスペア分解能 ^②	25	10	ns
出力パルス幅 ^②	10	カウントレートに依存	ns
出力パルス	CMOS, 正論理		—
入出力コネクタ	BNC-R		—
電源コネクタ	DIN-R(6ピン) ^③		—
入力電源	+5.0 V $\pm$ 0.2 V, 130 mA / -5.0 V $\pm$ 0.2 V, 50 mA		—

① スイッチにより設定値を切り替え可能です。

② プリスケアラの設定値によって変化します。

③ 適合コネクタプラグ付きケーブル付属(1.5 m)

カウンティングユニット C8855-01



C8855-01はUSBインターフェース機能を有するカウンタです。カウンタ部には2つのカウンタ回路(ダブルカウンタ方式)を内蔵しており、入力信号をデッドタイムなしで計測することができます。また、サンプルソフトウェアが付属しており、すぐに計測を開始することができます。

(at +25 °C)

項目	C8855-01		単位
入力信号数	1		ch
入力信号入力レベル	CMOS正論理		—
入力信号パルス幅	8以上		ns
入力インピーダンス	50		Ω
最大カウント周波数	50		MHz
カウンタゲート時間	50 μs ~ 10 s (1, 2, 5 ステップ)		—
トリガ方式	外部トリガ、ソフトウェアトリガ		—
外部トリガ信号	TTL負論理		—
対応OS	Windows® 8.1/10 Pro		—
インターフェース規格	USB(Type B)		—
入力電源	+7 V / 1.6 A (ACアダプタ付属)		—

関連製品

光電子増倍管モジュール用オプティカルブロック



オプティカルブロックは、微弱光計測の際の面倒な接続を簡単にするために設計され、自由な組み合わせが可能な光学ブロックです。フィルタ、ミラー、レンズなどの光学部品を内蔵できるブロックも用意しております。各ブロックは高精度に配置が可能で、着脱が容易でありながら遮光性に優れています。弊社光電子増倍管モジュールと組み合わせることにより、室内環境でもさまざまな微弱光計測を可能にします。

● Cマウントアダプタ A9865



光電子増倍管モジュールとCマウントタイプのオプティカルブロックを接続するためのアダプタです。Cマウントを持つ機器にも接続できます。

● アダプタブロック A10030シリーズ



光電子増倍管モジュールとV溝タイプのオプティカルブロックを接続するためのアダプタブロックです。

● ファイバアダプタブロック A10037シリーズ



FC/SMAコネクタ付き光ファイバケーブルを接続できるブロックです。ブロック内に組み込まれたレンズにより、光ファイバからの広がった光を平行にします。

● フィルタブロック A10033-90



市販品の直径15 mmのフィルタを組み込むことができるホルダブロックです。

● Cマウントアダプタブロック A10039



Cマウントを持つ機器とV溝タイプのオプティカルブロックを接続するためのブロックです。機器とブロックの接続角度の調整が可能です。

● ピンホールブロック A11027



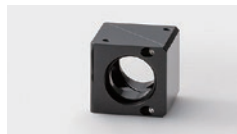
市販品のマウントタイプのピンホールを組み込むことができるホルダブロックです。ブロック内に組み込まれたレンズにより、ピンホールを通った光を平行にして出力します。

● フィルタ用Cマウントブロック A11213シリーズ



市販品の直径25 mmのフィルタやレンズを組み込むことができるCマウント接続のブロックです。角度調整ができるため、Cマウント同士のスペーサや接続アダプタとしても便利です。

● ダイクロイック用Cマウントブロック A11214



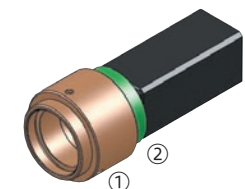
市販品の45度入射、サイズ26 mm×38 mm、厚さ1 mmのダイクロイックミラーを組み込むことができるCマウント接続のブロックです。

※ここに掲載されている製品以外にも様々なオプティカルブロックを用意しております。詳細は個別カタログを参照してください。

使用例

● Cマウントに接続した1波長検出

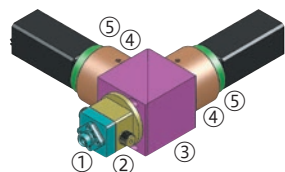
ブロックに組み込まれた光学フィルタにより、特定波長の光のみが透過し光電子増倍管モジュールで検出されます。



使用ブロック	型名	番号
フィルタ用Cマウントブロック	A11213-xx	①
Cマウントアダプタ	A9865	②

● 光ファイバケーブルを用いた2波長検出

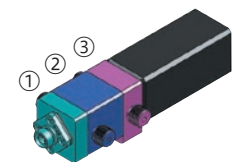
ブロックに組み込まれたダイクロイックミラーにより、ある波長より短い波長の光は反射し、長い波長の光は透過します。さらに光学フィルタにより、特定波長の光のみが透過し光電子増倍管モジュールで検出されます。



使用ブロック	型名	番号
ファイバアダプタブロック	A10037-xx	①
Cマウントアダプタブロック	A10039	②
ダイクロイック用Cマウントブロック	A11214	③
フィルタ用Cマウントブロック	A11213	④
Cマウントアダプタ	A9865	⑤

● 光ファイバケーブルを用いた1波長検出

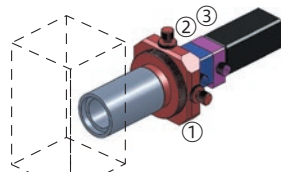
光ファイバケーブルから出射され広がった光は、ファイバアダプタブロックA10037シリーズに内蔵されているレンズで平行光にされ、効率よく光電子増倍管モジュールへ導光されます。



使用ブロック	型名	番号
ファイバアダプタブロック	A10037-xx	①
フィルタブロック	A10033-90	②
アダプタブロック	A10030-xx	③

● 顕微鏡を用いた共焦点検出

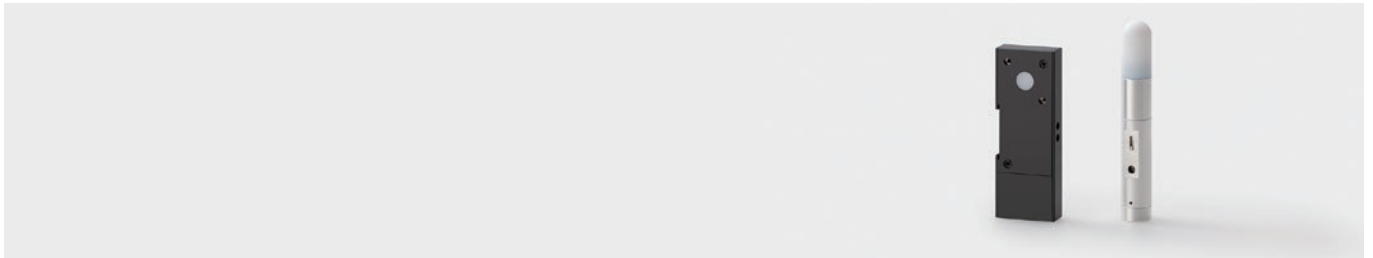
顕微鏡の結像光出力のCマウントポートへピンホールブロックA11027を接続することで、共焦点光学系が構築できます。ピンホールを通った光はブロック内蔵のレンズにより平行光にされ、効率よく光電子増倍管モジュールへ導光されます。



使用ブロック	型名	番号
ピンホールブロック	A11027	①
フィルタブロック	A10033-90	②
アダプタブロック	A10030-xx	③

関連製品

安定化光源 L11416/L11494シリーズ



主に、光電子増倍管や光電子増倍管モジュールの感度補正用に開発されたLED光源です。血液検査装置等に取り付け容易な試験管形状タイプと、試料台に置くプレート形状タイプを用意しました。LEDの発光量をフォトダイオードでモニタして制御しているため、常に安定した約1 pWの連続光が出力されます。

(at +25 °C)

項目	L11416-470	L11416-525	L11416-555	L11416-590	L11494-430	L11494-470	L11494-525	L11494-660	単位		
ピーク発光波長	465	522	555	592	428	465	522	660	nm		
スペクトル半値幅	26	35	30	18	65	26	35	30	nm		
発光量	1 ± 0.5 ^①				High:1 ± 0.5, Low:0.01 ± 0.005 ^②				pW		
発光部サイズ	—				φ7.0				mm		
発光量温度安定性(0℃～+50℃)									± 2 Max.	%	
使用電池									ボタン電池SR41または相当品	—	
電池寿命	最小値	24			10	24			h		
動作周囲温度									0～+50	℃	
動作周囲湿度 ^③									85以下	%	
保存温度									-20～+60	℃	
保存湿度 ^③									85以下	%	
質量									13	23	g

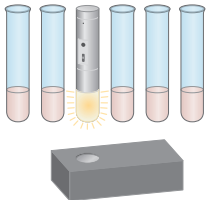
① L11416より距離5 mmにおいて有効径 $\phi 22$ mmのフotonカウンティングヘッドにて調整

② L11494直付けにおいて有効径 $\phi 8$ mmのフotonカウンティングヘッドにて調整

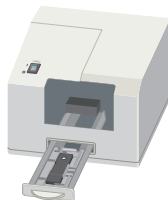
③ 結露なきこと

使用例

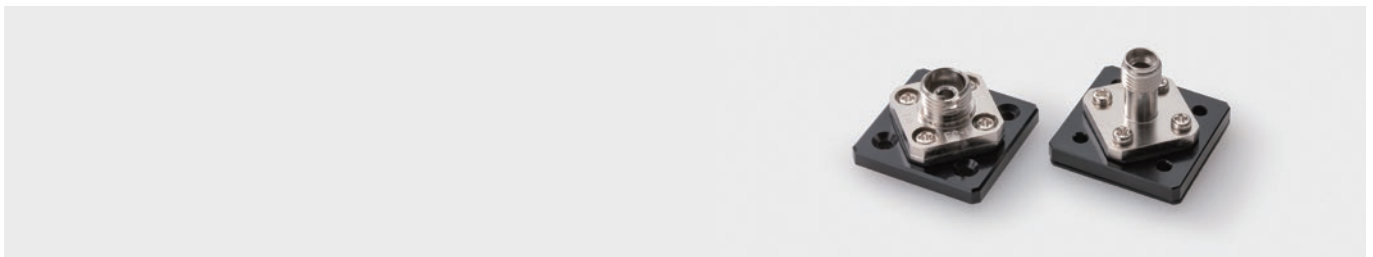
● L11416



● L11494

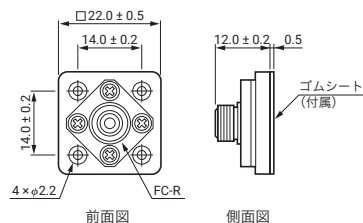


光ファイバアダプタ E5776/-51

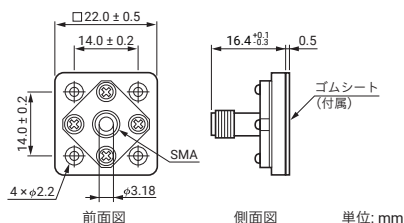


FCコネクタやSMAコネクタ付きの光ファイバケーブルを接続することができます。
このアダプタを光電子増倍管モジュールの入射面に固定することで、光ファイバによる導光を容易に行うことができます。

● FCタイプ E5776



● SMAタイプ E5776-51



※モジュールへの取り付け用M2ネジが4本付属します。

※光ファイバとモジュールの間にバンドパスフィルタ等を入れる場合は、光ファイバからの拡がった光を平行にするレンズを内蔵したファイバアダプタブロックA10037シリーズ(P.38)をお奨めします。

※使用可能なモジュールはオプティカルブロックと共通です。詳細はP.1を参照してください。

テクニカルガイド

一般的な特性

● 陰極放射感度と量子効率

放射感度は、特定波長の光が入射した時に、光電面に流れる電流値を入射光量の放射束(W)で割った値です。量子効率(QE)は、入射光子数に対して光電面から出る光電子数の割合で、一般的にパーセント(%)で表します。陰極放射感度は、測定系の信号対雑音特性(SN特性)や検出限界を決定する主な要因の1つであり、信号対雑音比(SN比)や検出限界(NEP)を計算する際に必要となります。なお、個別の分光感度データについては、有償にて提供しております。また、測定に時間を要するため、発注前にご連絡いただく必要がございます。

● ルーメン感度

陰極ルーメン感度は、タングステンランプを分布温度2856 Kで点灯させた時の光束に対して、光電面に流れる光電子流(電流値)の大きさを規定しています。また、陽極ルーメン感度は、減光フィルタなどで入射光量を下げて、特定の高電圧を供給した時の陽極電流値で規定しています。ルーメン感度のデータは、出荷検査票に記載しています。(一部製品を除く)ルーメン感度は、類似した分光感度特性を持つ製品の感度比較に有用です。

● 青感度指数と赤感度比

分光感度の絶対感度とは異なりますが、青感度と赤感度を比較できる方法が、青感度指数と赤感度比です。青感度指数は、陰極ルーメン感度の測定と同じ条件で青フィルタを入れた時の陰極感度です。シンチレーションカウンティングにおいて良く使われるシンチレータNaI(Tl)の発光波長がこの青フィルタの透過波長に近いため、シンチレータを使う用途で有効です。青フィルタを通過しており光束では規定できないため、ルーメンで表示していません。赤感度比は、近赤外域の感度を比較するのに有効です。青感度指数と同様に、陰極ルーメン感度の測定系で、赤〜赤外用フィルタを入れて測定し、陰極ルーメン感度との比で規定しています。

● ゲイン

本カタログに記載されているゲインは、特定のコントロール電圧を入力した時に得られる陽極出力電流を陰極出力電流で割った値です。コントロール電圧に対応した高電圧が光電子増倍管に入力され、コントロール電圧が高いほど高いゲインが得られます。

● 暗電流

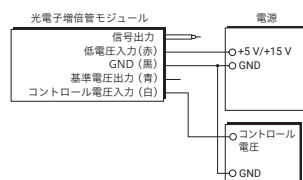
光電子増倍管モジュールは、暗中で動作させても微小な電流を出力します。この電流を暗電流と呼びます。暗電流はコントロール電圧によって変化し、その変化率はほぼゲインに比例します。ただし、コントロール電圧を小さくしていくと傾きが緩やかになります。これは、光電子増倍管のステムやピンまたは回路基板上で発生する漏洩電流によるものです。暗電流のほとんどが光電面から放出される熱電子によるものです。モジュールを冷却することで暗電流を減少させることができますが、動作周囲温度範囲内でご使用ください。また、冷却器付きモジュールは、内蔵している光電子増倍管を効率よく冷却することで、暗電流を短時間で減らすことができます。

感度調整方法

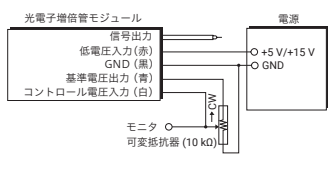
- ・コントロール電圧を調整して感度調整を行ってください。
- ・基準電圧は電氣的に絶縁した状態で使用してください。
- ・可変抵抗器を使って感度調整を行う場合は、コントロール電圧が最大値を超えないようにモニタしながら使用してください。

● 電流出力タイプ

● 電圧可変動作



● 抵抗可変動作



● ユニフォミティ特性

スポット状の光がピンポイントに光電面へ入射した場合、その入射位置により出力値が異なる場合があります。入射位置の違いによる出力値の均一性をユニフォミティ特性と呼びます。光電面自体の感度ムラと、電子軌道の違いによる損失割合の違いが、ユニフォミティ特性が異なる主な原因です。また、波長によってもユニフォミティ特性は異なります。一般的に、ユニフォミティ特性が計測に影響を与える場合は、なるべく広い光電面範囲に光を入射したり、光電面の前に拡散板を入れることで改善できます。

● 温度特性

光電子増倍管は周囲温度が変化すると、感度と暗電流(もしくはダークカウント)も変化します。感度は、波長によって変化率(温度係数)が異なり、温度が下がると一般的に紫外から可視域の感度は上がり、長波長域では下がる傾向にあります。暗電流(ダークカウント)は、温度が下がると熱電子放出が少なくなるため減ります。

● ドリフトと寿命特性

光電子増倍管を長時間連続動作させると動作条件を一定にしても陽極電流は時間とともに変化していきます。このような陽極電流の変動で、比較的短時間の経時変化をドリフトと言い、長時間にわたる経時変化を寿命特性と呼びます。ドリフト、寿命特性とも光電子増倍管の種類によって異なり、また取り出す陽極電流の量によっても変わります。安定性が重要な計測の場合、陽極平均電流を1 μ A程度以下にして使用することを推奨します。

● 時間応答特性

高速の信号を測定する時、光電子増倍管の時間応答特性が重要になります。時間応答特性には、電子走行時間、上昇時間、電子走行時間拡がり(TTS)などがあります。時間応答特性は光電子増倍管モジュールに内蔵されている光電子増倍管によって異なります。また、電流出力型の光電子増倍管モジュールの場合、内蔵されている光電子増倍管の時間応答特性に加えて、信号負荷条件によっても時間特性は異なります。光電子増倍管の出力は電流出力のため、負荷抵抗を大きくすれば信号電圧は大きくなりますが、応答性は悪くなります。

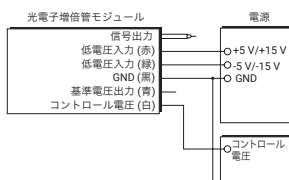
● 信号対雑音特性

光電子増倍管の出力を観測すると、信号成分の揺らぎ(交流成分)が見られます。これは、ショットノイズと呼ばれ、光子および光電子放出の過程、電子増倍過程の統計的ゆらぎによって発生します。微弱光計測においては、暗電流は減算できるため、ショットノイズによって信号対雑音比(SN比)が決まります。ショットノイズの影響を抑え、良好なSN比を得るには、以下の点に注意します。

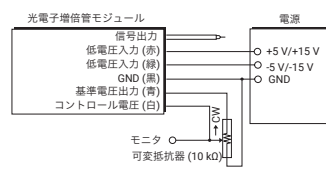
1. 測定対象波長において高い量子効率を有する光電子増倍管モジュールを選択する。
2. 集光効率の良い光学設計を行い、損失を抑えて光を入射させる。
3. 測定系の周波数帯域機器をできる限り狭くする。

● 電圧出力タイプ

● 電圧可変動作



● 抵抗可変動作



電源回路による特性

● 電源回路

モジュールに内蔵されている電源回路は、主に2種類あります。1つは、コッククロフト・ウォルトン回路、もう1つはコッククロフト・ウォルトン回路とアクティブ型デバイダ回路を組み合わせた物です。

● コッククロフト・ウォルトン回路

コッククロフト・ウォルトン回路は、ダイオードを直列に接続し、その接続点にコンデンサを1つおきに配置した倍電圧回路で、基準電圧に対して1倍、2倍、3倍と整数倍で昇圧された電位が各ダイノードに与えられます。この回路は、コンパクト・低消費電力で高い直流特性とパルス直線特性が得られる一方で、セトリングタイムは一時的に長くなります。

● コッククロフト・ウォルトン回路・アクティブ型デバイダ回路併用電源回路

光電子増倍管全体に供給する電圧をコッククロフト・ウォルトン回路で作成し、アクティブ型デバイダ回路にて各ダイノードへ供給する方法です。アクティブ型デバイダ回路は、ダイノード終段付近のデバイダ抵抗数個をトランジスタに置き換えています。これにより、ダイノード間電圧は光電子増倍管の信号電流の影響を受けないため、デバイダ回路電流の60 % ~ 70 %程度まで良好な出力直線性が得られます。また、コッククロフト・ウォルトン回路だけの回路と比べて、セトリングタイムを短くできます。

● リップルノイズ

モジュールの高電圧電源は、スイッチング電源を使用しているため、スイッチングノイズが信号出力に誘導されます。この誘導ノイズをリップルノイズと呼びます。リップルノイズを極力抑えた製品設計を行っていますが、測定における工夫によっても、ノイズを抑えることが可能です。

①ローパスフィルタをモジュールの信号出力の後に入れる。

②コントロール電圧を上げ、光電子増倍管のゲインを増やしアンプゲインを下げる。

弊社ではリップルノイズを信号負荷抵抗1 M Ω 、負荷容量22 pFの条件にて測定しています。

● セトリングタイム

コントロール電圧を変化させた時、光電子増倍管に供給される高電圧はコントロール電圧の変化に対して、わずかに応答が遅れます。光電子増倍管への供給電圧が設定した電圧に到達するまでの時間をセトリングタイムと呼び、通常弊社ではコントロール電圧を+1.0 Vから+0.5 Vに変化させた時の時間で定義しています。

● 電圧出力型モジュール

チャージアンプとしての使い方

電圧出力型PMTモジュールは、電流電圧変換のためのオペアンプが内蔵されており、光電子増倍管からの電流出力を電圧として出力します。オペアンプには帰還抵抗とコンデンサが付いており、簡易的なチャージアンプとしても動作し、シンチレーションカウンティングの様なパルス計測も可能です。

ゲート回路による特性

● ゲート動作

光電子増倍管のダイノード電位を変化させることで、過大光の入射から電子的に光電子増倍管を守ることができます。ゲート回路を内蔵した光電子増倍管モジュールで、この動作が可能です。

過大光の入射を防ぐためには、メカニカルシャッタで光を直接遮断する方法が一般的ですが、メカニカルシャッタは高速な動作ができません。

これに対して、ゲート回路内蔵モジュールによるゲート動作は、電子的なゲートであることから、高速動作と高い消光比を実現しています。ゲート動作には、光電子増倍管を定常時オフの状態ではゲート信号入力時にオンする方法と、定常時オンでゲート信号入力時にオフにする2つの方法があります。

● ゲートノイズ

高速でゲート動作を行う場合、高速のゲートパルスを入力する必要があります。ゲートパルスが入力されると、光電子増倍管の電極間に存在する容量を通して、誘導ノイズが陽極信号に誘起されます。このノイズをゲートノイズと呼びます。ゲートノイズを減少させるには、ゲートパルス電圧を小さくしたり、ノイズキャンセルなどの方法を用いますが、完全に取り除くことは難しいため、信号出力がゲートノイズより大きくなるように、光電子増倍管のゲインを増やすか、高ゲインの光電子増倍管を内蔵する必要があります。

● 消光比

一定光量を光電子増倍管に入射してゲート回路でオン・オフさせたときの出力の比を表します。例えば定常時オフタイプの場合、ゲートオフ時の信号出力が1 nA、オン時の信号出力が10 μ Aの場合、消光比は1 nA: 10 μ A=1: 10⁴と表されます。

フォトンカウンティング回路による特性

● フォトンカウンティング法の原理

光は光量が少なくなると光子(フォトン)としてその数を数えることができます。光電子増倍管は非常に早い時間分解能と、高ゲインで低ノイズの増倍機構を持つことから、その光子数に相当する数を計測するフォトンカウンティング計測に適しています。フォトンカウンティング法は、微弱光計測において、アナログ法に比べノイズパルスとの分離が容易、安定性が高い、S/N特性が良いという利点があります。

● 量子効率

フォトンカウンティングで一番重要な特性は光電面で光を電子に変換する効率で、これを量子効率と言います。1個の光子が入射した時に光電子の発生確率を意味し、1光子あたりの放出電子数は1または0となるため、単位時間あたりの光電面から放出された電子数と光電面へ入射された光子数の比が量子効率になります。光電面にはさまざまな種類があります。計測する波長で最も量子効率の高い光電面を持つ光電子増倍管を選ぶ必要があります。

● 検出効率

検出効率は、入射した光子数に対して光電子増倍管で検出した計数値の割合を言います。本カタログに表示されている計数感度がそれに関係します。

● 計数感度

フォトンカウンティングヘッドとしての感度で、1 pWの入射光に対する1 s間あたりの出力カウント値 (s⁻¹·pW⁻¹) で表します。これは光エネルギー 1 pJあたりの出力カウント値 (pJ⁻¹) と同じです。

● 計数損失の補正

最大計数率はパルスペア分解能の逆数となります。化学発光や生物発光などはランダムな事象であるため、パルスの重なりが生じ、計数誤差を生み、出力直線性(リニアリティ)を低下させます。この確率を考慮すると実質上の最大計数率は1/10程度となります。パルスのオーバーラップによる計数損失は次式で補正することが可能です。

$$N = \frac{n}{1 - n \cdot t}$$

N: 真の計数率、n: 測定した計数率、t: パルスペア分解能

使用上のご注意と保証

安全上のご注意



警告



感電注意

本カタログに記載の製品には内部で高電圧が発生しているものがあります。以下の注意事項を守り感電事故のないよう十分な注意を払ってご使用ください。

- 製品の移動、設置、点検、ケーブルやコネクタ類を脱着する際は必ず電源を切ってください。
- 製品の構造を変更したり、ケースを開けたりしないでください。故障の原因のほか、感電、発煙、発火などが生じる原因となります。

使用上のご注意

光電子増倍管モジュールの取扱いにあたっては下記の点にご注意ください。

- 光電子増倍管モジュールの光電面を直射日光などの過大光にさらさないようにしてください。ノイズ増加および感度劣化の原因になります。
- 入射窓には素手でさわらないでください。入射窓に付着した汚れや手垢は光の透過率の低下の原因となります。汚れや手垢はアルコールで拭きとってください。
- 石英ガラス窓タイプはヘリウムガスを透過し、ノイズの増加をひき起こします。ヘリウムガスが存在する雰囲気中で使用したり保管したりしないでください。
- 供給電源の出力電圧および極性を十分確認してください。
- 強い振動や衝撃を与えないでください。
- 局部的に強い力で締めつけないようにしてください。
- 水ぬれ、ゴミなどの混入を避けてください。
- 高温、高湿度、高磁界などの悪環境下での使用が予想される場合は対策が必要です。弊社までご相談ください。
- 本カタログに記載の製品を使用した装置を設計される場合には、インターロックを使用して万一の過大光入射や感電事故を防止するようご配慮ください。

保証

浜松ホトニクス光電子増倍管モジュールおよびその関連製品は、原則として納入後1年間保証いたします。保証の範囲は製品の代替納入を限度といたします。また、保証期間内でも天災、使用上のミスおよび改造などによる損傷については保証対象外となります。商品到着後は直ちに現品、付属品の確認および動作確認をしてください。

ご注文方法

このカタログには弊社が製造する光電子増倍管モジュールおよびその関連製品が記載されています。ご希望の設計仕様に合った製品をお選びください。ご注文は弊社各営業所あるいは電子管営業推進部へご用命ください。お急ぎの場合はお電話でも結構ですが、後日、確認のため原則として「注文書」を発行して下さるようお願いいたします。

納期は品種や状況によって異なりますのでお問い合わせください。なお、特注品も承っておりますのでご相談ください。

● Windows® は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
その他の記載商品名、ソフトウェア名は該当商品製造各社の商標および登録商標であることを明記し、カタログ上での記載は省略させていただきます。
● 本カタログの記載内容は2026年4月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。