

光電子増倍管モジュール

Photomultiplier Tube Modules



INDEX

使用・接続例	P.02
用途例	P.03
製品仕様	P.06
アナログタイプフォトンカウンティングタイプ	
関連製品	P.38
テクニカルガイド	P.42
使用上のご注意と保証	P.44

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 ピン	タイプ ケーブル [®]	適合 C7169(±15V)	·電源 C10709(±5V)	適合光学 オプション ^②
		H14066	P.6	世界最小	4 × 1	•			•	0
	7/50	H12402	P.6		3×1		•		•	0
	マイクロ	H12403	P.6		3×1		•		•	0
	PMT	H12404	P.6	アンプ内蔵	3 × 1		•		•	0
		H12405	P.6	アンプ内蔵	3 × 1		•		•	0
		H14600	P.8		φ8	•			•	0
		H14601	P.8		φ8		•		•	0
		H14990	P.8	高速応答	φ8		•		•	0
0 0		H14950	P.8		φ8	•		•		0
		H14951	P.8		φ8		•	•		0
		H14603	P.8	アンプ内蔵	φ8		•		•	0
0 0		H10720	P.10		φ8	•			•	0
	メタル	H10721	P.10		φ8		•		•	0
	パッケージ型	H11900	P.10		φ8	•		•		0
	PMT	H11901	P.10		φ8		•	•		0
	PIVII	H10722	P.10	アンプ内蔵	φ8		•		•	0
		H10723	P.10	アンプ内蔵	φ8		•		•	0
0 0		H11902	P.10	アンプ内蔵	φ8		•	•		0
		H11903	P.10	アンプ内蔵	φ8		•	•		0
		H11526	P.12	ゲート機能	φ8 ³		•	•		0
0		H12056	P.12	ゲート機能	φ8 ³	•			•	0
		H11706	P.12	ゲート機能	φ8 ³		•	•		0
		H7422	P.14	冷却器内蔵	φ5		•			0
		H9305	P.16		3.7 × 13.0		•	•		
		H13220	P.16		3.7 × 13.0		•		•	
	サイドオン型	H9306	P.16	アンプ内蔵	3.7 × 13.0		•	•		
	PMT	H9307	P.16	アンプ内蔵	3.7 × 13.0		•	•		
	PIVII	H11461	P.18		4 × 20		•		•	
		H11462	P.18	アンプ内蔵	4 × 20		•		•	
		H14768	P.20	冷却器内蔵	10×14		•	•		
		H7826	P.22		φ15		•			
		H7827	P.22	アンプ内蔵	φ15		•	•		A
		H13543	P.22	正方形光電面	18×18		•			
		H10425	P.24		φ22					
		H10492	P.24	アンプ内蔵	φ22		•	•		
	ヘッドオン型	H10426	P.24		φ25		•	•		
	PMT	H10493	P.24	アンプ内蔵	φ25		•	•		
		H14447	P.26	高速応答	φ25		•		•	
		H11411	P.26		φ46		•	•		
		H11432	P.26		φ34		•		•	
		H13229	P.28	真空環境動作	φ8	•			•	
		H14211	P.28	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		ブル端 ^①		電源	適合光学。
TIVITY		— H		交出のカナーシー	(mm)	ケーブル	コネクタ付き	C7169(±15V)	C10709(±5V)	オプション [©]
	マイクロ PMT	H12406	P.30		3×1					0
	メタル	H10682	P.30		φ8				•	0
	パッケージ型	H12386	P.30		φ8	•			•	0
	'' '-	H11890	P.30	CPU+IF 内蔵	φ8					0
	PMT	H7421	P.14	冷却器内蔵	φ5		•		•	0
	サイドオン型 PMT	H8259	P.32	ゲート機能	4 × 20 ^④					
		H14870	P.33	マルチチャンネル	φ5/ch		•		•	
0		H11870	P.34		φ22 ^⑤	•			•	
	ヘッドオン型	H13467	P.34		φ22					
	PMT	H11123	P.34		φ25	•			•	
	FIVIT	H12775	P.36		φ10					A
		H7828	P.36		φ15		•		•	A
		H9319	P.36	CPU+IF 内蔵	φ22		•		•	

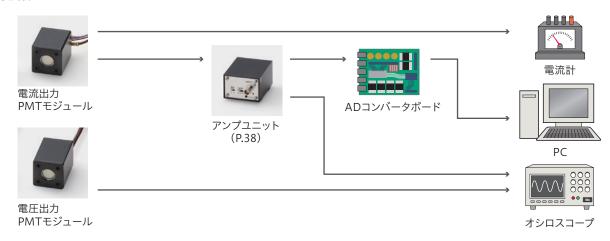
⁽¹⁾ ケーブル出力タイプや、付属品のコネクタ付電源ケーブルの片端にはBNCコネクタが付いていません。 有償にて各種コネクタを取り付けることができますので、ご注文時に必要なケーブルの長さとともにご用命ください。 (2) 光電子増倍管モジュールは、オプティカルブロック (P.38) をはじめとする光学アクセサリが使用できます。表のマークの意味は以下の通りです。 (2) オプティカルブロック使用可 (ス・光ファイパアダブタ使用可 ▲・別アダブタを介してオプティカルブロック使用可 (ス・カルブロック使用可 (ス・カルブロック使用可 (ス・カルブロックを 1 mmです。 (3) -40のみ有効エリア4 mm×6 mmです。 (5) -09のみ有効エリア4 mm×6 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。

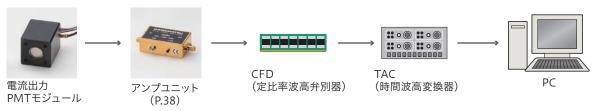
ケーブル出力タイプ(例:H10721、H9305、H11870シリーズなど)や、付属品のコネクタ付電源ケーブルの片端にはBNCコネクタなどの コネクタが付いていません。有償にて各種コネクタを取り付けることができますので、ご注文時に必要なケーブルの長さとともにご用命くだ さい。

機器別の使用例

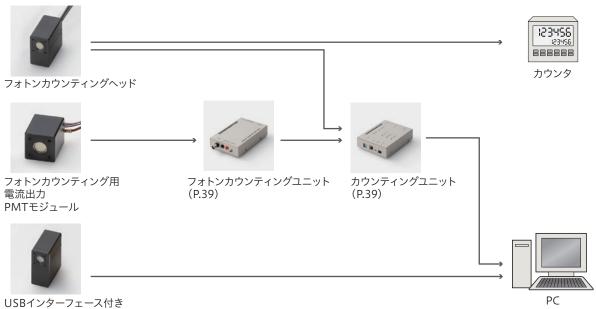


測定法別の使用例

●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

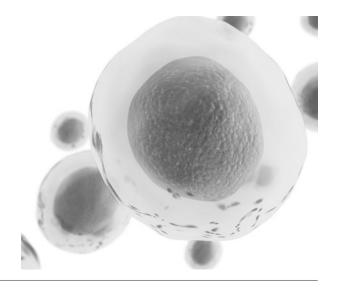
蛍光物質でラベリングされた細胞を、溶液と一緒に細い管の中に流すと、細胞はある 間隔で管内を移動します。これにレーザ光を照射して、蛍光物質から出る蛍光や細胞 により散乱される光を光電子増倍管で観測します。蛍光と散乱光の情報から、細胞表 面抗原、細胞周期、細胞絶対数測定、免疫機能、網状赤血球等の各種測定、細胞分離 を行います。最近では複数のレーザによる照射やマルチカラー解析、高速化、フロー システムの小型化が進んでいます。

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
- H14600/H14601シリーズ
- H14950/H14951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

- H7422-40
- 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
- H7422P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

- H14600-100
- H10720-110/-210
- H10721-110/-210
- H7826



半導体ウェーハ欠陥検査

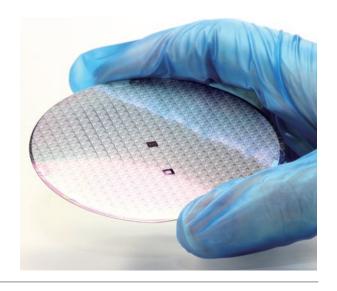
半導体ウェーハの欠陥は、ウェーハにレーザ光を照射し、ウェーハ上にあるゴミ、汚 れ、傷などを散乱光の検出によって検査します。半導体技術の進歩により線幅が小さ くなり、より小さな欠陥を見つける必要があります。

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·NOx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



マイクロPMTモジュール



マイクロPMTモジュール H12402・H12403・H14066・H12404・H12405シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

項目	H14066	H12402	H12403	H12404	H12405	単位			
出力		電流出力		電圧	_				
出力タイプ	ピン		ケーブル						
有効光電面サイズ	1 (Y) × 4 (X)		1 (Y) × 3 (X)						
入力電圧	+4.75 ~ +5.25	+4.5 ^	~ +5 . 5	±4.5 ^	V				
セトリングタイム ^①		10							
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

• H14066

(at +25 °C)



項目		H14066 H14066-01				
感度波長範囲		300 ~ 650	300 ~ 850	nm		
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +1.0(最大+1.15)	+0.5 ~ +1.1(最大+1.15)	V		
ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶	3.5 × 10⁵	_		
最大平均出力信号電流		5				
暗電流 ^①		0.3				

① コントロール電圧: +0.9 V

• H12402 / H12403

(at +25 °C)



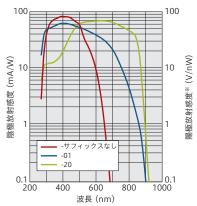
項目		H12402 / H12403	H12402-01 / H12403-01	H12402-20 / H12403-20	単位	
感度波長範囲 300 ~ 650		300 ~ 650	300 ~ 850	300 ~ 920	nm	
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +1.0(最大+1.15)	+0.5 ~ +1.1	(最大+1.15)	V	
ゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶	3.5 × 10⁵	2.5 × 10⁵		
最大平均出力信号	電流		5			
暗電流 ^① 0.3			.3	0.6	nA	
① コントロール電圧: +0.9) V					



				(a	(123 0)		
項目		H12404 / H12405	H12404-01 / H12405-01	H12404-20 / H12405-20	単位		
感度波長範囲		300 ~ 650	300 ~ 850	300 ~ 920	nm		
推奨コントロール電圧	E範囲	+0.5 ~ +1.0(最大+1.15)	+0.5 ~ +1.1	(最大+1.15)	V		
マイクロPMTゲイン ^①	標準値	2.0 × 10 ⁶	3.5 × 10⁵	2.5 × 10⁵	_		
周波数帯域	最大値		DC ~ 20 kHz	kHz			
電流電圧変換係数	電流電圧変換係数				V/μΑ		
最大出力信号電圧			+4 ^②				
暗電流による電圧出力① 標準値 0.3			.3	0.6	mV		

① コントロール電圧: +0.9 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ

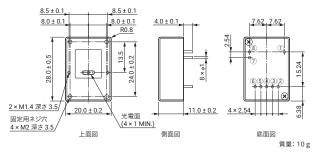
• H12402 / H12403 / H12404 / H12405 / H14066 シリーズ

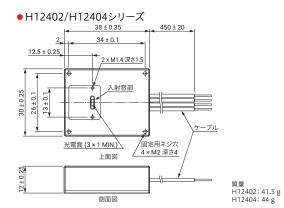


※光電子増倍管ゲイン: 10⁵

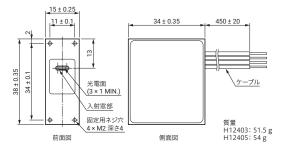
外形寸法図(単位:mm)

● H14066シリーズ

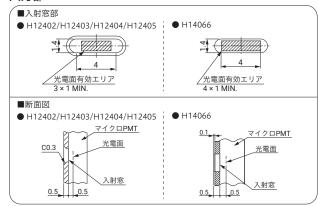




● H12403/H12405シリーズ



入力部



※オプションとして、ファイバ導光用の光学アクセサリを用意しております。

■信号種類対応表

— IA 3 I= 777 378 27						
信号種類	H14066	H12402	H12403	H12404	H12405	
	ピン位置	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル	
低電圧入力 (+)* ¹	2	赤⑧				
低電圧入力 (-) ^{*2}		_		糸	录 [®]	
GND	1,3		具	₽.A		
基準電圧出力 ^{※3}	4		į	§ A		
コントロール電圧入力 ^{※4}	(5)		É	∃®		
信号出力 / 信号GND	7/8		同	軸 [®]		
	6		_	_		

%1:+5 V %2:-5 V %3:+1.2 V %4:+0.5 V \sim +1.0 V (サフィックスなし)、+0.5 V \sim +1.1 V (-01/-20)

A UL1430 AWG26 ® RG-174/U

メタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール



メタルパッケージ型光電子増倍管モジュール H14600・H14601・H14603・H14950・H14951シリーズ, H14990-100-02



ラインアップ

(at +25 °C)

						· ·	/	
項目	H14600	H14601	H14990-100-02	H14950	H14951	H14603	単位	
出力	電流出力						_	
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						
入力電圧		+4.5 ~ +5.5		+11.5 ~ +15.5 ±4.5 ~ ±5.5			V	
推奨コントロール電圧範囲		+0.5 ~ +1.0(最大+1.0)						
セトリングタイム ^①	10			0	.2	10	S	
動作周囲温度			+5 ~	+50		***************************************	°C	

① コントロール電圧を+0.9 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

● H14600 / H14601 / H14950 / H14951シリーズ

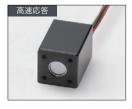
(at +25 °C)



項目		-100 -103 -200 -01		-04	-20	単位			
感度波長範囲		300 ~ 650 185 ~ 650 300 ~ 650 300 ~ 870 185 ~ 870 300 ~ 920				nm			
ゲイン ^①	標準値		1.0 × 10 ⁶						
最大平均出力信号	電流			10	00			μΑ	
暗電流	標準値	0.5	0.5	0.5	1	1	10	nA	

① コントロール電圧: +0.9 V • H14990-100-02

(at +25 °C)



項目		H14990-100-02	単位
感度波長範囲		300 ~ 650	nm
ゲイン ^①	標準値	2.5 × 10⁴	
上昇時間	標準値	0.37	ns
最大平均出力信号電流		100	μΑ
暗電流	標準値	0.1	nA

① コントロール電圧: +0.8 V

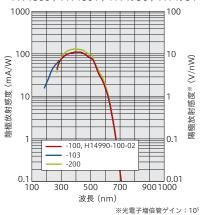
● H14603シリーズ

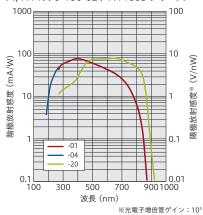


			(
項目		-100	-103	-200	-01	-04	-20	単位	
感度波長範囲		$300 \sim 650 185 \sim 650 300 \sim 650 300 \sim 870 185 \sim 870 300 \sim 920 $					nm		
光電子増倍管ゲイン①	標準値		1.0 × 10 ⁶						
周波数帯域			DC ∼ 200 kHz						
電流電圧変換係数				0	.1			V/μA	
最大出力信号電圧			+4 ②					V	
暗電流による電圧出力®	標準値	0.5	0.5	0.5	1	1	10	mV	

① コントロール電圧: +0.9 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ

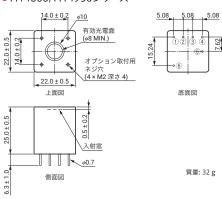
● H14600 / H14601 / H14950 / H14951 シリーズ, H14990-100-02 / H14603 シリーズ



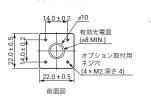


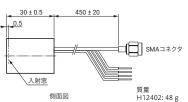
外形寸法図(単位:mm)

● H14600/H14950シリーズ

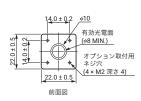


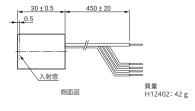




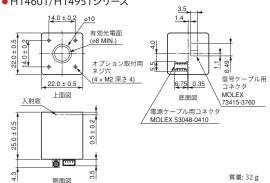


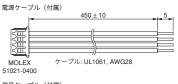
● H14603シリーズ

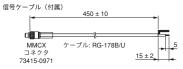




● H14601/H14951シリーズ







■信号種類対応表

信 口括紙	H14600	H14601	H14990	H14950	H14951	H14603
信号種類	ピン位置	ケーブル	ケーブル	ピン位置	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)	② ^{※1}	ō	赤 ^{@※1}	4)*3	赤 ^{@※3}	赤 ^{@※1}
低電圧入力 (-) ^{※2}	-					緑®
GND	1	① 黒 ® ① 黒 ®			 R®	
基準電圧出力*4	3	青®		3	青8	
コントロール電圧入力*5	6	⑥白[®]⑥		E	á ®	
信号出力/信号GND	4/5	同	軸 [®]	4/5	④/⑤ 同軸 [®]	

%1:+5 V %2:-5 V %3:+15 V %4:+1.2 V

%5: +0.5 V ∼ +1.0 V

A UL1061 AWG28 ® RG-178B/U

メタルパッケージ型 光電子増倍管モジュール



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	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	1	0	0	.2	10 0			2	S
動作周囲温度				+5 ~	+50				°C
周波数帯域		-	_		DC ~ 20 kHz	DC ~ 200 kHz	DC ~ 20 kHz	DC ~ 200 kHz	
電流電圧変換係数				1	0.1	1	0.1	V/μΑ	
最大出力信号電圧 ^②		-	_		+4 +10			0	V

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 負荷抵抗: 10 k Ω

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	単位
感度波長範囲		230 ~ 700	$230 \sim 700 \ \ 185 \sim 700 \ \ 230 \sim 700 \ \ 230 \sim 870 \ \ 185 \sim 870 \ \ 230 \sim 920$				230 ~ 920	nm
ゲイン ^①	標準値		2.0 × 10 ⁶					
最大平均出力信号的	電流	100					μΑ	
暗電流 ^①	標準値	1	1	1	1	1	10	nA
Pタイプダークカウント ^①	標準値	50	50	50	600	600	_	s ⁻¹

① コントロール電圧: +1.0 V

● 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	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					
暗電流による電圧出力®	標準値	1	1	1	1	1	10	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

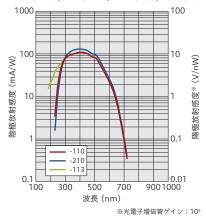
● H10723 / H11903シリーズ

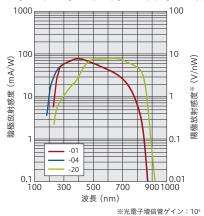


項目		-110	-113	-210	-01	-04	-20	単位
感度波長範囲		230 ~ 700	$230 \sim 700 \ \ 185 \sim 700 \ \ 230 \sim 700 \ \ 230 \sim 870 \ \ 185 \sim 870 \ \ 230 \sim 920 \ $					nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値		2.0 × 10 ⁶					_
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	mV

① コントロール電圧: +1.0 V

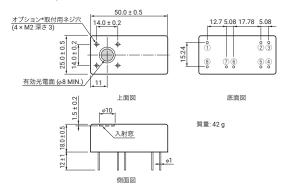
● H10720 / H10721 / H11900 / H11901 シリーズ / H10722 / H10723 / H11902 / H11903 シリーズ



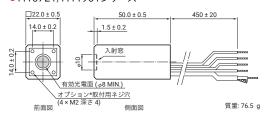


外形寸法図(単位:mm)

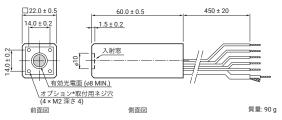
● H10720/H11900シリーズ



● H10721/H11901シリーズ

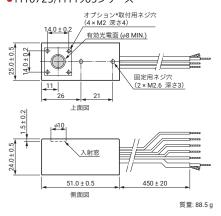


● H10722/H11902シリーズ



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

● H10723/H11903シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H10720	H10721	H11900	H11901	H10722	H10723	H11902	H11903
信亏性短	ピン位置	ケーブル	ピン位置	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)	4)*1	赤 ^{@※1}	4)*3	赤 ^{@※3}	į	赤 ^{@※1}	$\bar{\nu}$	大 [@] *3
低電圧入力 (-)	_				禄 ^A ※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⑧	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

(A) UL1430AWG26 (B) 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



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		_
出力ター	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 [®]		10 ^②	0.2 ^②	S		
	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	ゲート幅 (FWHM)	100 ns	~ DC	10 ms ∼ DC	1 μ s \sim 10 ms	_
動作	繰り返し周波数標準値	1	0	0.07	10	kHz
	スイッチングレシオ 標準値	1	O ⁶	10³	10³	_
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	1	0	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





項目		-110-NN/-110-NF	-20-NN/-20-NF	単位			
有効光電面サイ	イズ	φ8					
推奨コントロー	-ル電圧範囲		+0.4 ~ +0.9(最大+0.9)				
感度波長範囲		230 ~ 700	230 ~ 870	230 ~ 920	nm		
ゲイン ^①	標準値	2.0×10 ⁶					
最大平均出力位	言号電流	100					
暗電流 ^①	標準値		1	10	nA		
動作周囲温度 +5~+45				°C			
① コントロール電圧	D 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			Φ		φ5	mm		
推奨コントロール電	匠距範囲		+0.5 ~ +1.1(最大+1.1)					
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					
最大平均出力信号的	電流		40	μΑ				
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	50 ^①	50 ^①	600 ^①		6000 ^②		
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

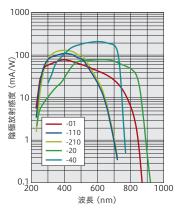
● H11706シリーズ



				(α	20 0)
項目		-01	-20	-40	単位
有効光電面サイス	ζ"	φ	φ8		mm
推奨コントロール	電圧範囲	+0.5 ~ +1.1	+0.5 ~ +1.1(最大+1.1)		V
感度波長範囲		230 ~ 870	230 ~ 920	300 ~ 720	nm
ゲイン	標準値	2.0 ×	2.0 × 10 ⁶ ^①		_
最大平均出力信号	号電流	10	00	2	μΑ
暗電流	標準値	1 [®]	10 ^①	5 ^②	nA
Pタイプダークカウント		600 ^①	600 ^① —		—
動作周囲温度 +5~		+50	+5 ∼ +35	°C	
@ = \					•

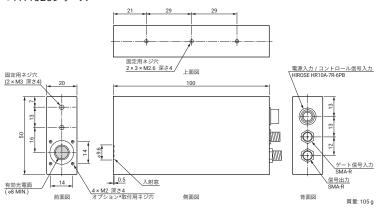
① コントロール電圧: +1.0 V ② コントロール電圧: +0.8 V

● H11526 / H12056 / H11706シリーズ

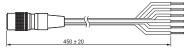


外形寸法図(単位:mm)

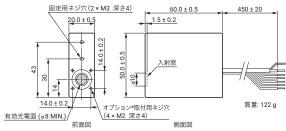
● H11526シリーズ



コネクタ付電源ケーブル (HIROSE HR10A-7P-6S)はH11526シリーズの付属品です。

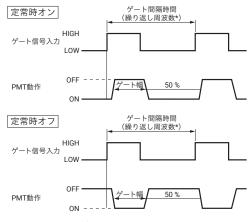


• H11706-01/-20



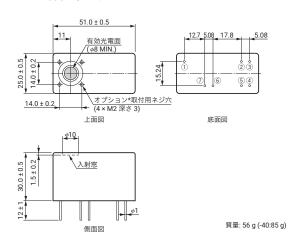
*オプション: E5776, E5776-51, A9865, A10030-01

ゲート動作

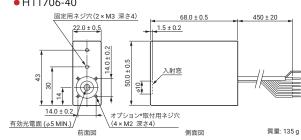


* ゲート間隔時間 100 μs → 繰り返し周波数 10 kHz ゲート間隔時間 10 ms → 繰り返し周波数 100 Hz

● H12056シリーズ



• H11706-40



■信号種類対応表

信号種類	H11526	H12056	H11706
后	ケーブル	ピン位置	ケーブル
低電圧入力 (+)	赤 ^{@※1}	4 *2	赤 ^{©※1}
GND	黒 [®]	5	黒 [©]
基準電圧出力**3	青8	2	青©
コントロール電圧入力	白 ®×4	3*5	白 [©] *5
信号出力 / 信号GND	同軸 [®]	7/6	同軸 [®]
	同軸 [®]	1	黄 [©]
エラーモニタ/過大光モニタ	黄 [®]		
動作モード切替入力			_

%1 : +15 V

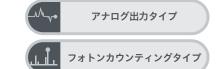
%2:+5 V %3:+1.2 V

%4:+0.4 V ~ +0.9 V

- ※5:+0.5 V ~ +1.1 V (-40以外)、 +0.5 V ~ +0.8 V (-40)
- (A) 付属電源ケーブル (HIROSE HR10A-7P-6S)(B) SMA-R(C) UL1430 AWG26

- D RG-174/U

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



光電子増倍管モジュール H7422シリーズ, フォトンカウンティングヘッド H7421シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

	項目	H7422	H7421	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	プ	ケーブル(コ	ネクタ付き)	_
有効光電	電面サイズ ϕ 5			
入力電圧		+11.5 ~ +15.5	+4.5 ~ +5.5	V
動作周囲	温度	+5 ~	+35	°C
	方式	電子	冷却	_
冷却仕様	最大冷却温度(ΔT)	3	5	°C
	冷却時間	約	5	min

型名個別仕様

● H7422シリーズ





						(at 123 0)		
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	匠範囲	+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		2						
暗電流 ①②	標準値	0.4	<u> </u>	0.5	_	nA		
Pタイプダークカウント ⁰²³	標準値	_	100	_	125	S ⁻¹		
セトリングタイム④			0.2					
保護回路動作陽極平均電流®			1	0		μΑ		

- ① コントロール電圧: +0.8 V

- ① コクトロール电圧・Tu.o v ② at 0 °C ③ コントロール電圧: プラトー電圧 ④ コントロール電圧を+0.9 Vから+0.5 Vに変化させたときの安定時間 ⑤ 過大光保護回路の動作出力電流を約50 μAに設定した「Aタイプ」もご用意しています。

● H7421シリーズ

(at +25 °C)



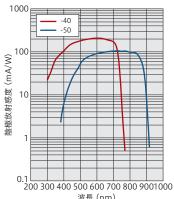
項目		-40	-50	単位	
感度波長範囲		300 ~ 740	380 ~ 900	nm	
カウントリニアリテ	1	1.5 >	< 10 ⁶	S ⁻¹	
パルスペア分解能		7	70		
出力パルス幅	標準値	3	0	ns	
出力パルス波高①	最小値	+3	3.0	V	
推奨負荷抵抗		5	0	Ω	
ダークカウント	標準値	100	125	S ⁻¹	

① 負荷抵抗: 50 Ω

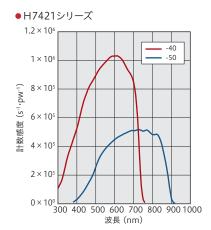
適合オプション

項目	H7422	H7421		
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		

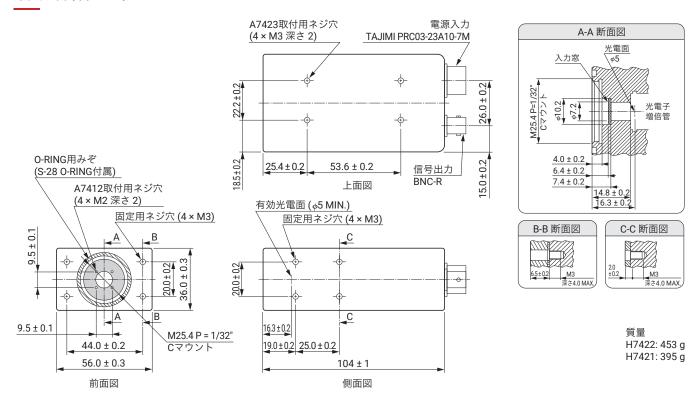
● H7422シリーズ



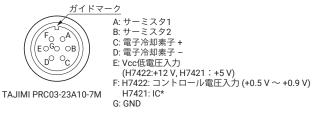
計数感度特性



外形寸法図(単位:mm)



■コネクタ

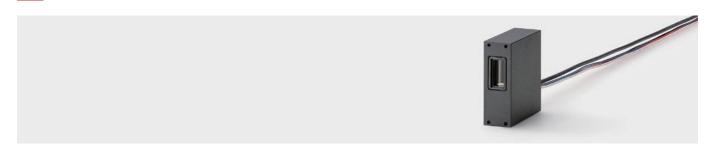


* IC: Internal Connection (Do not use)

サイドオン型 光電子増倍管モジュール



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	_		
出力タイプ		ケーブル				
有効光電面サイズ		3.7 × 13.0				
入力電圧	+11.5 ~ +15.5	+2.8 ~ +5.5	±11.5 ~	V		
推奨コントロール電圧範囲		+0.25 ~ +1	0 (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シリーズ / 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	160 ~ 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					μΑ		
暗電流 ^①	標準値	1	1	2	3	0.1	0.5	0.5	nA
O									

① コントロール電圧: +1.0 V

● H9306シリーズ





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 ~ 20						kHz	
電流電圧変換係数					1				V/μΑ
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

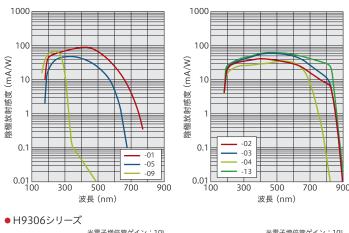


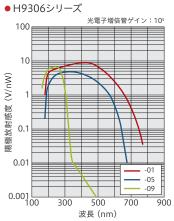


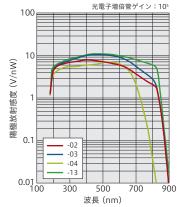
								(a	(+23 C)
項目		-01	-02	-03	-13	-04	-05	-09	単位
感度波長範囲		185 ~ 750	185 ~ 900	185 ~ 900	185 ~ 900	185 ~ 830	185 ~ 650	185 ~ 320	nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	5.8 × 10 ⁶	4.0×10^{6}	4.0×10^{6}	2.3×10^{6}	3.5×10^{6}	7.5×10^{6}	4.0×10^{6}	_
周波数帯域					$DC \sim 200$				kHz
電流電圧変換係数			0.1						V/μΑ
最大出力信号電圧		+1 [©]					V		
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

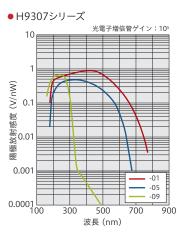
① コントロール電圧: +1.0 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ

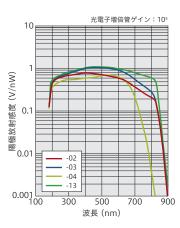
● H9305 / H13320 シリーズ



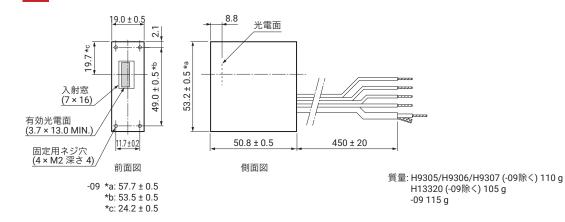








外形寸法図(単位:mm)



■信号種類対応表

信号種類	H9305	H13320	H9306	H9307		
日夕性块	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル		
低電圧入力 (+)	赤@※1	赤 ^{@※2}	ē	ホ ®፠1		
低電圧入力 (-)	_		禄 [®] *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

※4: +1.2 ∨ %5: +0.25 V ~ +1.0 V

A UL1430 AWG26

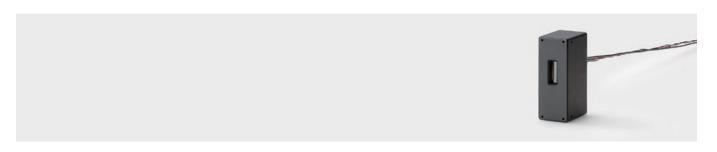
*2:+5 V *3:-15 V

® RG-174/U

サイドオン型 光電子増倍管モジュール



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 ×	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 ~ +1.1 (最大1.2)					
セトリングタイム ^①	14					
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

● H11461シリーズ





項目		-01	-02	-03	-09	P-01	P-11	単位
感度波長範囲		185 ~ 710	185 ~ 900	185 ~ 900	185 ~ 320	185 ~ 710	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			00			μΑ		
暗電流 ^①	標準値	0.2	3	10	1	0.1	0.2	nA
ダークカウント	•	_		_		30	80	s ⁻¹

① コントロール電圧: +1.0 V

● H11462シリーズ

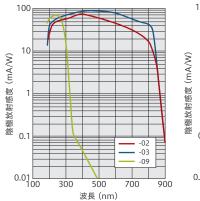


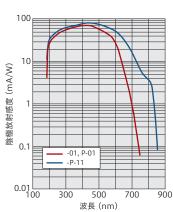


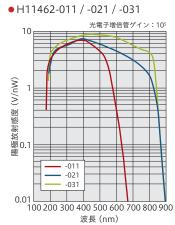
項目		-011	-012	-021	-022	-031	-032	単位
感度波長範囲		185 ~	~ 710	185 ~	~ 900	185 ~	~ 900	nm
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	1.2 >	< 10 ⁷	1.0 >	< 10 ⁷	9.5	< 10 ⁶	_
周波数帯域	最大値	20	200	20	200	20	200	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	1	0.1	1	0.1	V/µA
最大出力信号電圧				+4	1 ②			V
暗電流による電圧出力 ^①	標準値	0.2	0.02	3	0.3	10	1	mV

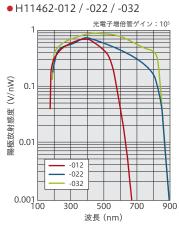
① コントロール電圧: +1.0 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ

● H11461シリーズ



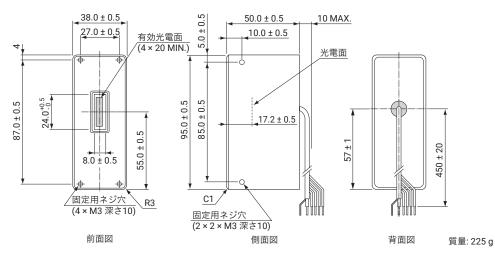






外形寸法図(単位:mm)

● H11461 / H11462シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H11461	H11462			
15.	ケーブル	ケーブル			
低電圧入力 (+)*1	र्गे	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
	<u> </u>	禄 ⊕			
GND	黒®				
基準電圧出力 ^{※3}	ŧ	<u></u>			
 コントロール電圧入力 ^{※4}	白 [®]				
信号出力 / 信号GND	同軸 [®]				

(A) UL1430 AWG26 (B) RG-174/U

%1:+5 V %2:-5 V %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



光電子増倍管モジュール H14768

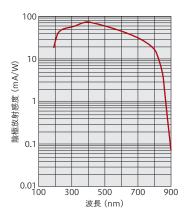


仕様

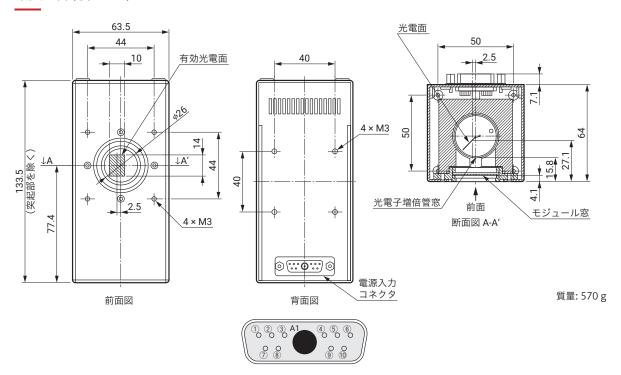
項目			H14768	単位
出力	出力		電流出力	_
出力タイプ	P		コネクタ	
感度波長筆	范囲		185 ~ 900	nm
有効光電面	面サイズ		10×14	mm
入力電圧			+11.5 ∼ +15.5	V
推奨コント	・ロール電点	王範囲	+0.2 ~ +1.2 (最大+1.2)	V
ゲイン ^①	村	票準値	6.7 × 10 ⁶	_
最大平均出	出力信号電	流	58	μΑ
暗電流 ①②	村	票準値	0.08	nA
	冷却方式	5	電子冷却	_
冷却仕様	最大冷却温	度(ΔT)	30	°C
	冷却時間		20	min
セトリング	タイム ③		10	S
動作周囲溫	温度		+5 ∼ +35	°C

① コントロール電圧: +1.0 V ② At 0 ℃ ③ 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

• H14768



外形寸法図 (単位: mm)



■信号種類対応表

信号種類	H14768
后 夕 俚 块	ピン位置
デバイダ・高圧電源用電圧入力 (+15 V)	1
デバイダ・高圧電源用電圧入力 (GND)	2
温度センサ出力 (GND)	3
温度センサ出力 (+2.500 V ~ +3.082 V)	(4)
電子冷却素子電流入力 (CC)	<u>\$</u>
電子冷却素子入力(GND)	6
コントロール電圧入力 (+0.2 V ~ +1.2 V)	<u> </u>
基準電圧出力 (+1.25 V)	8
ファン電圧入力 (+12 V)	9
ファン電圧入力 (GND)	1
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



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	φ	15	18 x 18	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)	+0.4 ~ +0.8 (最大0.9)	V
セトリングタイム	0	10 ²	S	
動作周囲温度	+5 ~	+45	+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 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





					`	
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 × 10⁵	2.5 × 10⁵	1.8 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	_
最大平均出力信号的	電流	100				
暗電流 ^①	標準値	3				nA
ダークカウント -			_	200	2000	s ⁻¹

① コントロール電圧: +1.0 V

● H7827シリーズ



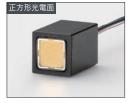


項目		-001 -002		-011	-012	単位
感度波長範囲		300 ~	~ 650	300 ~	nm	
光電子増倍管ゲイン ^①	標準値	5.5 >	< 10⁵	2.5 >	< 10⁵	
周波数帯域	最大値	20	200	20	200	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	1	0.1	V/μΑ
最大出力信号電圧②			+1	10		V
暗電流による電圧出力 ^① 標準値		3	0.3	3	0.3	mV

- ① コントロール電圧: +1.0 V ② 負荷抵抗: 10 kΩ

● H13543シリーズ

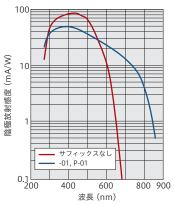
(at +25 °C)



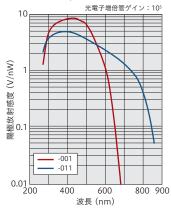
項目		H13543	H13543-01	H13543-03	H13543-20	H13543-100	H13543-200	H13543-300	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	300 ~ 880	185 ~ 650	300 ~ 920	300 ~ 650 300 ~ 650 300 ~ 700		nm		
ゲイン ^①	標準値	2.0×10^{6}	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶	1.0 × 10 ⁶	2.0 × 10 ⁶		_	
最大平均出力信号	最大平均出力信号電流 100				μΑ				
暗電流 ^①	標準値	2	10	2	20		2		nA

① コントロール電圧: +0.8 V

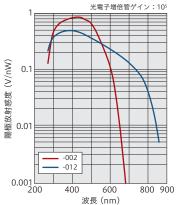
● H7826シリーズ



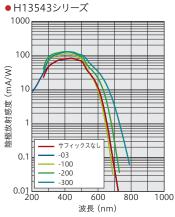
• H7827-001 / -011

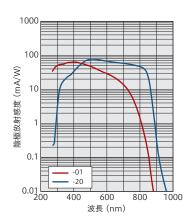


• H7827-002 / -012



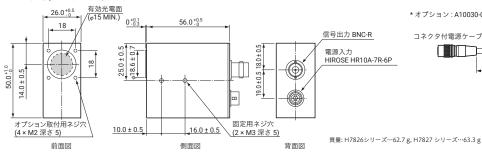






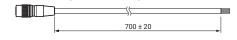
外形寸法図(単位:mm)

● H7826 / H7827シリーズ

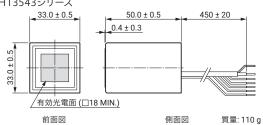




コネクタ付電源ケーブル (HIROSE HR10A-7P-6S) はH7826/H7827シリーズの付属品です。







■信号種類対応表

■信存性規則心仪								
信号種類	H7826	H7827	H13543					
上,一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个一个	ケーブル	ケーブル	ケーブル					
低電圧入力 (+)	į	赤 ^{@※1}	赤©*2					
低電圧入力 (-)*³		緑 ^A	_					
GND	Ę.	黒 [©]						
基準電圧出力※4	Ī	青©						
コントロール電圧入力		白 ^{©※6}						
信号出力 / 信号GND	同軸 [®]		同軸®					
無接続	緑®	_						

%1:+15 V %2:+5 V

%3:-15 V %4:+1.2 V

%5:+0.5 V ~ +1.1 V %6:+0.4 V ~ +0.8 V

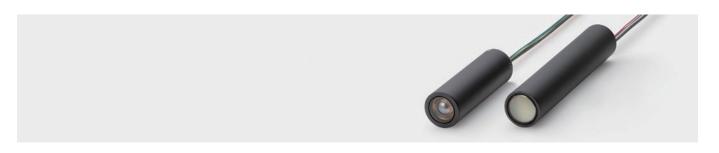
® BNC-R

© UL1430 AWG26 D RG-174/U

ヘッドオン型 光電子増倍管モジュール



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				
有効光電面サイズ	φ	22	φ	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					
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		
暗電流 ^①	標準値	3	3	nA

① コントロール電圧: +1.0 V

● H10492シリーズ

(at +25 °C)



項目	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®	標準値	2.0 × 10 ⁶			5.0 × 10⁵			_
周波数帯域	最大値	20	200	8000	20	200	8000	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	0.1	1	0.1	0.1	V/μΑ
最大出力信号電圧		+1	0 ②	+10 ³ , +5 ⁴	+1	0 ②	+10 ³ , +5 ⁴	V
暗電流による電圧出力①	標準値	3	0.3	0.3	3	0.3	0.3	mV
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	$185 \sim 850$	nm
ゲイン ^① 標準値		2.1 × 10 ⁶	5.3 × 10⁵	_
最大平均出力信号電流		10	00	μΑ
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

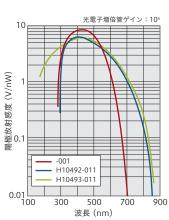
(at +25 °C)



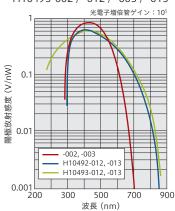
							\ -	/
項目		-001	-002	-003	-011	-012	-013	単位
感度波長範囲		300 ~ 650			185 ~ 850			nm
光電子増倍管ゲイン①	標準値		2.1 × 10 ⁶			5.3 × 10⁵		
周波数帯域	最大値	20	200	8000	20	200	8000	kHz
電流電圧変換係数		1	0.1	0.1	1	0.1	0.1	V/μΑ
最大出力信号電圧		+1	0 ②	+10 ³ , +5 ⁴	+1	02	+10 ³ , +5 ⁴	V
暗電流による電圧出力①	標準値	2	0.2	0.2	3	0.3	0.3	mV
A			O 5					

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

- H10425 / H10426シリーズ
- 100 陰極放射感度 (mA/W) H10425 / H10426 H10425-01 H10426-01 0.1 300 500 700 900 波長 (nm)
- 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
信亏惶桀	ケーブル	ケーブル	ケーブル	ケーブル
低電圧入力 (+)* ¹		7 .	ħ [®]	
低電圧入力 (-)* ²	_	緑®	_	緑®
GND	黒®			
基準電圧出力	青.0.*3 青.0.*4			与 A※4
コントロール電圧入力	E	≜ ®%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

(A) UL1430 AWG26 (B) RG-174/U

ヘッドオン型 光電子増倍管モジュール



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)

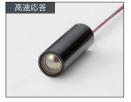
項目	H14447	H11411	H11432	単位			
出力	電流出力						
出力タイプ		ケーブル					
有効光電面サイズ	φ25	φ46	φ34	mm			
入力電圧	+4.8 ~ +5.5	+11.5 ~ +15.5	+4.5 ~ +5.5	V			
推奨コントロール電圧範囲	+1.6~+2.0 (最大2.1)	+0.5 ~ +1.8 (最大1.9)	+0.5 ~ +1.45 (最大1.5)	V			
セトリングタイム	10 [®]	10 [©] 10 [©]					
動作周囲温度	+5 ~ +50						

- 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)



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		100	μΑ
·····································	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	μΑ
暗電流 ^①	標準値	6	nA

① コントロール電圧: +1.75 V

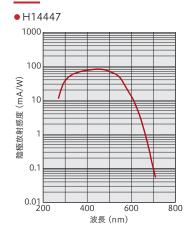
• H11432 / H11432-100

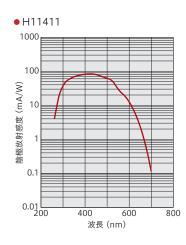
(at +25 °C)

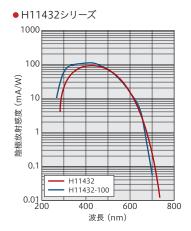


項目		H11432 / H11432-100	単位
感度波長範囲		300 ~ 650	nm
ゲイン ^①	標準値	5.0 × 10⁵	
最大平均出力信号電流		100	μΑ
暗電流 ^①	標準値	10	nA

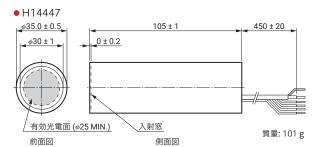
① コントロール電圧: +1.3 V

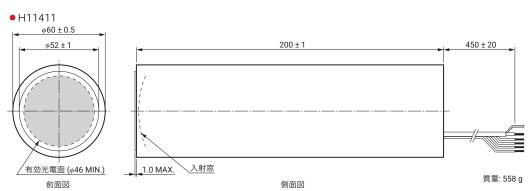


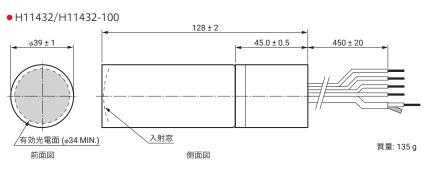




外形寸法図(単位:mm)







■信号種類対応表

— IA 5 IE-777 378 27				
信号種類	H14447	H11411	H11432	
后	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⑧			
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 A UL1430 AWG26
B RG-174/U

真空・減圧環境下用 光電子増倍管モジュール



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

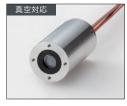




						(at +25 C)		
項目		-110 / P-110	-210 / P-210	-01 / P-01	-20	単位		
出力			電流出力					
出力タイプ			ピン					
感度波長範囲		300 ~	300 ~ 700 300 ~ 870 300 ~ 920					
有効光電面サイズ			φ8					
入力電圧		+2.8 ~ +5.5(最大5.5)						
推奨コントロール電	圧範囲	+0.5 ∼ +1.1				V		
陽極放射感度①	標準値	2.2 × 10⁵	2.6 × 10 ⁵	1.5 >	< 10⁵	A/W		
最大平均出力信号	電流 ^①		10	0		μΑ		
暗電流 ^①	標準値		1		10	nA		
セトリングタイム ^②		10						
動作真空度			大気圧 ~	0.01 Pa		_		
動作周囲温度			+5 ~	+50		°C		

- ① コントロール電圧: +1.0 V 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

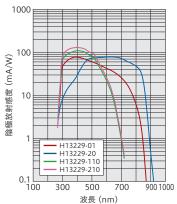
● H14211シリーズ

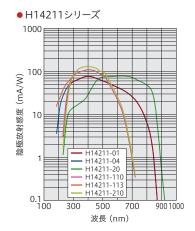


								1123 0)
項目		-110 / P-110	-210 / P-210	-01 / P-01	-20	-04 / P-04	-113 / P-113	単位
出力			電流出力					_
出力タイプ			ケーブル					
感度波長範囲		230 ^	230 ~ 700 230 ~ 870 230 ~ 920 185 ~ 870 185 ~ 700				nm	
有効光電面サイズ		φ8					mm	
入力電圧		+2.8 ~ +5.0(最大5.5)					V	
推奨コントロール電圧範囲			+0.5 ∼ +1.1			V		
陽極放射感度①	標準値	2.2 × 10⁵	2.6 × 10⁵		1.5 × 10⁵		2.2 × 10 ⁵	A/W
最大平均出力信号	電流①			10	00			μΑ
暗電流 ^①	標準値		1		10	•	1	nA
セトリングタイム②	最大値		10				S	
動作真空度				大気圧 ~	0.001 Pa			
動作周囲温度				+5 ~	+50			°C

- ① コントロール電圧: +1.0 V 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

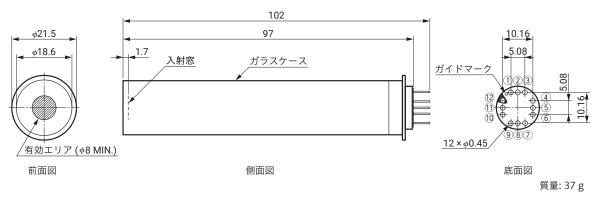
● H13229シリーズ



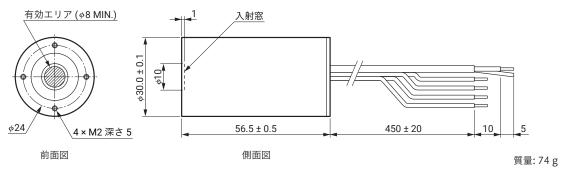


外形寸法図(単位:mm)

● H13229シリーズ



● H14211シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H13229	H14211
后	ピン位置	ケーブル
低電圧入力 (+) ^{※1}	⑦	赤®
GND	12	黒⑧
基準電圧出力*2	8	青 [®]
コントロール電圧入力*3	0	白 [®]
信号出力 / 信号GND	00/9	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 A AWG26
B RG-316/U

マイクロPMT・メタルパッケージ型 フォトンカウンティングヘッド



フォトンカウンティングヘッド H12406・H10682・H12386・H11890 シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

					(0	11.20 0)
項目		H12406	H10682	H12386	H11890	単位
PMTタイプ	プマイクロ PMT			メタルパッケージ型 PM ⁻		_
出力タイプ		ケーブル	ケー	ブル	USB Mini-B	_
有効光電面サイス	ζ"	1(Y) × 3(X)		φ8		mm
入力電圧		+4.75 ~ +5.25	+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		5.0×10 ⁶ (補正後2.0×10 ⁷)	s ⁻¹
パルスペア分解能		20		20		ns
出力パルス幅	標準値	10	1	0	_	ns
出力パルス波高	最小值	+2.0 ^①	+2.0 ^① 、	+4.0 ^②	-	V
推奨負荷抵抗		50	5	0	_	Ω
動作周囲温度		+5 ~ +50	+5 ~ +40			°C

① 負荷抵抗: 50 Ω ② 無負荷

型名個別仕様

(at +25 °C)



項目 H12406		H12406-01	H12406-20	単位	
感度波長範囲		300 ~ 650	300 ~ 850	300 ~ 920	nm
ダークカウント 標	票準値	10	100	500	S ⁻¹

● 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	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	50	600	S ⁻¹

● H11890シリーズ

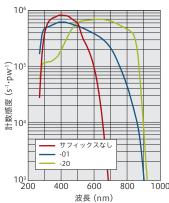


				(-	,
項目		-110	-210	-01	単位
感度波長範囲		230 ~ 700	230 ~ 700	230 ~ 870	nm
ダークカウント	標準値	50	50	600	S ⁻¹
カウンタゲート時間 1 ~ 10 000				ms	
インターフェース [©]	D	USB2.0			
対応OS [®]	Windows® 10 Pro				

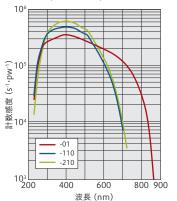
① RS-232Cも対応可能です。 ② サンプルプログラム付属

計数感度特性

● H12406 シリーズ

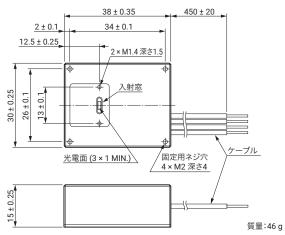


● H10682 / H12386 / H11890 シリーズ

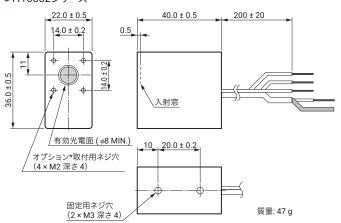


外形寸法図(単位:mm)

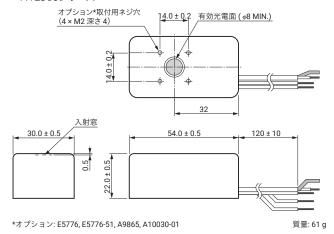
● H12406シリーズ



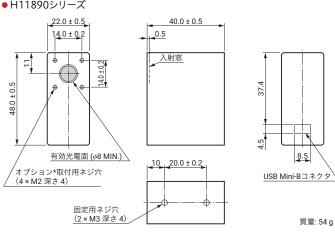
● H10682シリーズ



● H12386シリーズ



● H11890シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H12406 ケーブル	H10682 ケーブル	H12386 ケーブル	H11890 ケーブル
低電圧入力 (+)	赤®*1	赤©*1	赤®*1	_
GND	黒®	黒©	黒®	<u> </u>
過大光検出出力	青®	青©	青®	_
信号出力/信号GND	同	 軸 [®]	同軸 [®]	_

%1:+5 V

(A) UL1430 AWG26 (B) RG-174/U

© UL1430 AWG24 D RG-178B/U

サイドオン型 ゲート機能付きフォトンカウンティング**ヘ**ッド



フォトンカウンティングヘッド H8259シリーズ



仕様

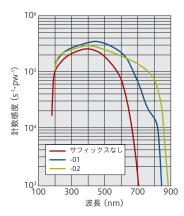
(at +25 °C)

					(41.20 0)	
項目		H8259	H8259-01	H8259-02	単位	
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	
有効光電面サイス	n `	4 ×	: 20	4×6	mm	
入力電圧			+4.5 ~ +5.5			
カウントリニアリテ	- 1	2.5 × 10 ⁶			S ⁻¹	
ダークカウント	標準値	30	80	400	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	
パルスペア分解能			35		ns	
出力パルス幅			30			
出力パルス波高	最小値		+2.0 ②		V	
推奨負荷抵抗			50			
動作周囲温度			+5 ∼ +40		°⊂	

① 定常時ON ② 50 Ω負荷接続

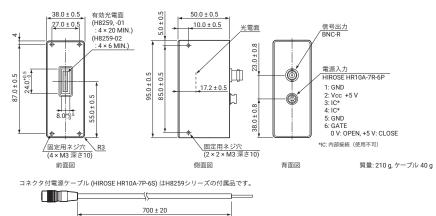
計数感度特性

● H8259シリーズ



外形寸法図(単位:mm)

● H8259シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H8259
日本	ケーブル
	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



フォトンカウンティングヘッド H14870



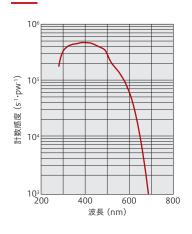
仕様

(at +25 °C)

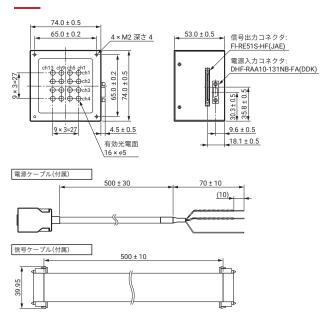
項目		H14870	
出力		フォトンカウンティング出力	
出力タイプ		ケーブル (コネクタ付き)	_
感度波長範囲		300 ~ 650	nm
有効光電面サイズ	` / ch	φ5	mm
入力電圧		+4.75 ~ +5.25 (最大5.5)	V
カウントリニアリテ	ィ / ch	3.0×10 ⁶	S ⁻¹
ダークカウント / ch	標準値	50	S ⁻¹
パルスペア分解能		33	ns
出力パルス幅		PMT出力信号に依存	ns
出力パルス波高	標準値	LVDS オフセット電圧1.25、差動電圧0.3 ^①	V
推奨負荷抵抗		100	Ω
動作周囲温度		+5 ∼ +40	°C

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.

	E313-HFU				
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.	
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
后 5 俚块 	ケーブル
	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



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				
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			
カウントリニアリテ	- 1	6.0 × 10 ⁶ 5.0 × 10 ⁶				
パルスペア分解能		18 20				
出力パルス幅			9 10			
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

● H11870シリーズ

(at +25 °C)



項目		H11870-01	H11870-02	H11870-03	H11870-09	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)



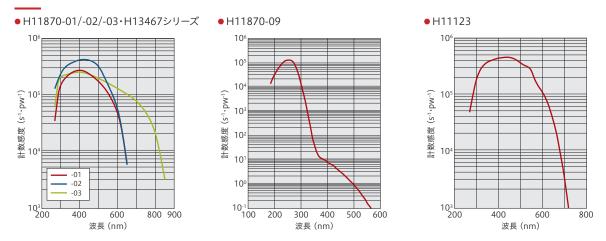
項目		H13467-01	H13467-02	H13467-03	単位
感度波長範囲		300 ~ 650	300 ~ 650	300 ~ 850	nm
有効光電面サイズ			φ22		mm
ダークカウント	標準値	15	60	5000	s ⁻¹

• H11123

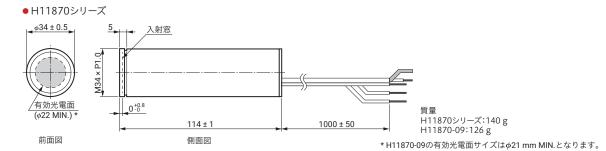


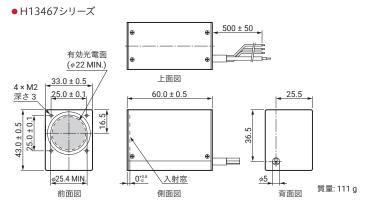
項目		H11123	単位
感度波長範囲		300 ~ 650	nm
有効光電面サイズ		φ25	mm
ダークカウント	標準値	100	s ⁻¹

計数感度特性



外形寸法図(単位:mm)







■信号種類対応表

信号種類	H11870	H13467	H11123	
15万性 與	ケーブル	ケーブル	ケーブル	
		赤 [®]		
GND	黒®			
過大光検出出力	Ī	§ A	_	
信号出力 / 信号GND		同軸 [®]		

%1:+5 V

(A) UL1430 AWG24 (B) RG-174/U

ヘッドオン型 フォトンカウンティングヘッド



フォトンカウンティングヘッド H12775, H7828・H9319シリーズ



ラインアップ

(at +25 °C)

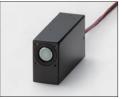
					,
項目		H12775	H7828	H9319	単位
出力			フォトンカウンティング出力		
出力タイプ			ケーブル		_
入力電圧		+4.75 ~ +5.25	+4.5 ~ +5.5	+4.75 ~ +5.25	V
カウントリニアリテ	<u>-</u> 1	5.0 × 10 ⁶	1.5 × 10 ⁶	20 × 10 ⁶	s ⁻¹
パルスペア分解能		20	70		ns
出力パルス幅		10	30	_	ns
出力パルス波高	最小値	+2.0 ^① , +4.0 ^②	+3.0 ^①		V
推奨負荷抵抗		50		_	Ω
動作周囲温度		+5 ~	- +40	+5 ~ +50	°C

① 負荷抵抗: 50 Ω ② 無負荷

型名個別仕様

• H12775





項目	H12775	単位
感度波長範囲	300 ~ 650	nm
有効光電面サイズ	φ10	mm
ダークカウント 標準値	30	s ⁻¹

● H7828シリーズ

(at +25 °C)



			(5	= 0 0)
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		ϕ^{\cdot}	15	mm
ダークカウント	標準値	200	2000	S ⁻¹

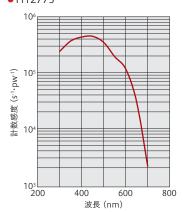
(at +25 °C)



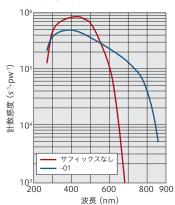
					(al +23 ()
項目		H9319-01 H9319-11		H9319-02	H9319-12	単位
感度波長範囲		300 ~	~ 650	300 ~	~ 850	nm
有効光電面サイズ		φ22				mm
ダークカウント	標準値	15	50	10000		s ⁻¹
カウンタゲート時間]	10 ~ 1000				ms
入力信号(外部トリ	ガ)		TTLレ⁄	ベル信号		_
出力信号(ユーザラ	イン)	TTLレベル信号				_
インターフェース		RS-232C				_
サンプルプログラム		あり	なし	あり	なし	_

計数感度特性

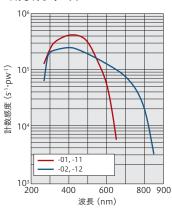
• H12775



● H7828シリーズ

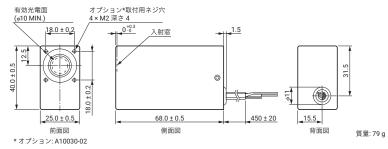


● H9319シリーズ

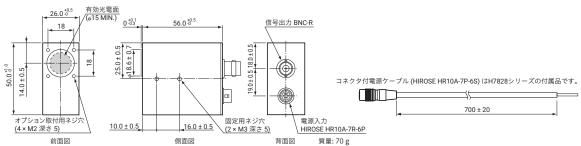


外形寸法図(単位:mm)

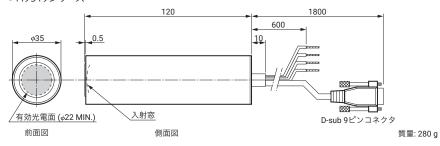
• H12775



● H7828シリーズ



● H9319シリーズ



■信号種類対応表

信号種類	H12775	H7828	H9319	
	ケーブル	ケーブル	ケーブル	
低電圧入力 (+)*1	赤®	赤©	黄	
GND	黒®	黒©	黒	
過大光検出出力	青®	<u> </u>		
信号出力 / 信号GND	同軸 ^{®※2}	同軸 [®]	_	
ユーザーライン , TTL 出力				
外部トリガ				

%1:+5 V

※2:オプションで BNC コネクタを選択可能です。

- **A** UL1430 AWG26
- ® RG-174/U
- © 付属電源ケーブル(HIROSE HR10A-7R-6S)

光電子増倍管モジュール用電源 C7169, C10709



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	C10709	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)	Α
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		バインディングポスト		_
入力電圧		100 ~ 240 (50 Hz/60 Hz)		

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

● 161/1X 数 市 % 1 0 0 1 V 11 1 2 % 1									
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 ~ 1	10 MHz	[OC ~ 50 M⊢	lz	DC ~ 10 MHz	_
コネクタタイプ				BNCコネクタ				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

· 同版							
項目	C9663	C11184	C5594-12	C5594-22	C5594-44	M8879	単位
周波数帯域(-3 dB)	DC \sim 150 MHz	DC ~ 300 MHz	50	kHz ∼ 1.5 G	Hz	DC ~ 150 MHz	
コネクタタイプ	BNCコネクタ		入力:SMA-P	SMA-R	BNCコネクタ	か」(甘振虫壮)	
コインメダイン	DINCコイノノ	(BNC変換付)	出力:SMA-R	JIVIA-K	DINCAA79	なり(空似大衣/	_
電流電圧変換係数	4 mV/μA	1.25 mV/μA	3.15 mV/μA 4 mV			4 mV/μA	
信号入力極性			E	負			
信号出力極性	非反転						
電源電圧	±5	±5		+12 ~ +16			V
信号入力極性 信号出力極性	正負 非反転						

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分周プリスケーラを内蔵し、最大107 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			
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			
プリスケーラ ^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) [®]			
入力電源	+5.0 V ± 0.2 V, 130 mA	. / -5.0 V ± 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 プリスケー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、サンプルソフトウエアが付属しており、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)	
	外部トリガ、ソフトウエアトリガ	
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)	

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。

●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 拡がった光を平行にします。

● 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。

●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。

● アダプタブロック A10030-01/-02



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。

● 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。

● 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

※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

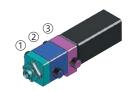
ブロックに組み込まれた光学フィルタにより、特定波長の光のみが透過 し光電子増倍管モジュールで検出されます。



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1波長検出

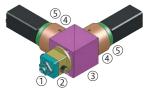
光ファイバケーブルから出射され拡がった光は、ファイバアダプタブロッ クA10037シリーズに内蔵されているレンズで平行光にされ、効率よく光 電子増倍管モジュールへ導光されます。



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)	

●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)

顕微鏡を用いた共焦点検出

顕微鏡の結像光出力のCマウントポートヘ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
	•	

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。

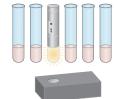
(at +25 °C)

									(0 0)
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			05 ^②	рW				
発光部サイズ		<u> </u>			φ7.0				mm	
発光量温度安定性(0°C ~ +50°C)		± 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			°C					
動作周囲湿度③		85以下					%			
保存温度		-20 ∼ +60				°C				
保存湿度 ^③		85以下				%				
質量 13			23			g				

- U L11416より距離5 mmにおいて有効径φ22 mmのフォトン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φ8 mmのフォトン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



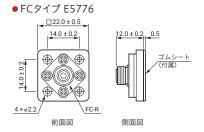
● L11494

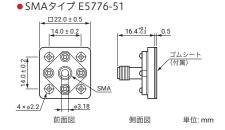


光ファイバアダプタ E5776, E5776-51



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。





※モジュールへの取り付け用M2ネジが4本付属します。

※光ファイパとモジュールの間にパンドパスフィルタ等を入れる場合は、 光ファイパ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パアダ プタブロックA10037シリーズ(P.40)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 さで規定しています。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用です。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用です。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。

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お い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 µA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

• 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。

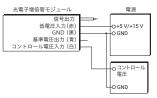
- 1. 測定対象波長において高い量子効率を有する光電子増倍管モ ジュールを選択する。
- 2. 集光効率の良い光学設計を行い、損失を抑えて光を入射させる。
- 3. 測定系の周波数帯機器をできる限り狭くする。

感度調整方法

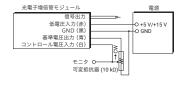
- ・コントロール電圧を調整して感度調整を行ってください。
- ・基準電圧は電気的に絶縁した状態で使用してください。
- ・可変抵抗器を使って感度調整を行う場合は、コントロール電圧が最大値を超えないようにモニタしながら使用してください。

電流出力タイプ

電圧可変動作



• 抵抗可変動作

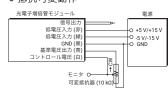


電圧出力タイプ

• 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 で作り、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 $M\Omega$ 、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 μA の場合、消光比は 1 nA: 10 μA =1: 10^4 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間当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





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ので、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

浜松ホトニクスの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」を発行してくだ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、ソフトウエ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。

●本資料の記載内容は2022年6月現在のものです。製品の仕様は、改良等のため予告なく変更することがあります。

浜松ホトニクス株式会社 www.hamamatsu.com

□仙台営業所 〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1(青葉通プラザ 11階) TEL (022)267-0121 FAX (022)267-0135 □筑波営業所 〒305-0817 つくば市研究学園5-12-10(研究学園スクウェアビル7階) TEL (029)848-5080 FAX (029)855-1135 □東京営業所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4(常盤橋タワー11階) TEL (03)6757-4994 FAX (03)6757-4997 □中部営業所 〒430-8587 浜松市中区砂山町325-6(日本生命浜松駅前ビル) TEL (053)459-1112 FAX (053)459-1114 □大阪営業所 〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13(大阪国際ビル10階) TEL (06)6271-0441 FAX (06)6271-0450 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6(いちご博多イーストビル5階) TEL (092)482-0390 FAX (092)482-0550 □西日本営業所