

MPPC 用電源ボード

APV3008

取扱説明書

第 1.0.1 版 2021 年 8 月

株式会社 テクノエーピー

〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL : 029-350-8011

FAX : 029-352-9013

URL : <http://www.techno-ap.com>

e-mail : info@techno-ap.com

安全上の注意・免責事項

このたびは株式会社テクノエーピー（以下、弊社）の製品をご購入いただき誠にありがとうございます。ご使用前に、この「安全上の注意・免責事項」をお読みの上、内容を必ずお守りいただき、正しくご使用ください。

弊社製品のご使用によって発生した事故であっても、装置・検出器・接続機器・アプリケーションの異常、故障に対する損害、その他二次的な損害を含む全ての損害について、弊社は一切責任を負いません。

禁止事項

- ・ 人命、事故に関わる特別な品質、信頼性が要求される用途にはご使用できません。
- ・ 高温、高湿度、振動の多い場所などでのご使用はご遠慮ください（対策品は除きます）。
- ・ 定格を超える電源を加えないでください。
- ・ 基板製品は、基板表面に他の金属が接触した状態で電源を入れないでください。

注意事項

- ・ 発煙や異常な発熱があった場合はすぐに電源を切ってください。
- ・ ノイズの多い環境では正しく動作しないことがあります。
- ・ 静電気にはご注意ください。
- ・ 製品の仕様や関連書類の内容は、予告無しに変更する場合があります。

保証条件

「当社製品」の保証条件は次のとおりです。

- ・ 保証期間 ご購入後一律 1 年間といたします。
- ・ 保証内容 保証期間内で使用中に故障した場合、修理または交換を行います。
- ・ 保証対象外 故障原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - （ア） 「当社製品」本来の使い方以外のご利用
 - （イ） 上記のほか「当社」または「当社製品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）
 - （ウ） 消耗品等

目次

1.	概要	4
2.	仕様	4
3.	外観	5
4.	機能説明	6
4. 1.	電源投入	6
4. 2.	LED	6
4. 3.	CONTROL	6
4. 4.	VOLT	7
4. 5.	HV ON/OFF	9
4. 6.	HV OUT	9
4. 7.	LAN (オプション)	9
4. 8.	DIPSW (オプション)	9

1. 概要

APV3008 は MPPC 電圧印可用ボードです。表面パネルには 8CH の HV 出力が可能になっており、40.0V から 49.9V の HV 電圧を設定後、HV ON/OFF スイッチによって各 CH に対して温度補正を加えた高電圧が印可されます。

本書は、本機器の取り扱いについて記載したものです。
※ 本書の記載内容は予告なく変更することがあります。

2. 仕様

- (1) 出力
 - ・チャンネル数 8CH
 - ・印加電圧 40.0V から 49.9V
- (2) 通信インターフェース (オプション) Ethernet RJ45 コネクタ
- (3) 外径寸法 20 (W) × 262 (H) × 187 (D) mm、VME6U (1 幅)
- (4) 重量 約 280g
- (5) 消費電流+5V 0.5A (最大)

3. 外観



写真1 APV3008



写真2 APV3008の基板面

- | | |
|---------------|------------------------------|
| (1) LED | 動作状態確認LED |
| (2) CONTROL | MANUALのみ (REMOTEはオプション) |
| (3) VOLT | 高電圧設定 |
| (4) HV ON/OFF | HV出力の開始または停止ボタン |
| (5) HV OUT | コネクタよりCH1からCH8まで出力 |
| (6) LAN | (オプション) イーサネットケーブル用RJ45コネクタ。 |
| (7) DIPSW | (オプション) デバッグ用SW |

4. 機能説明

4. 1. 電源投入

VME の電源投入後、起動操作は無く自動で機器が起動します。

電源が投入されたことは、表面パネル上部にある POW（緑色 LED）点灯で確認できます。

※注意※

電源投入時にコネクタの接続状態を確認しています。その為、HV ON/OFF スイッチは、起動後約5秒間は操作しないでください。また、ケーブルの抜き差しを行う際には、VME 電源ラックの電源を OFF にした状態で行ってください。破損の原因となります。



写真3 起動直後のLED

4. 2. LED

電源投入後モジュールの状態を確認する方法として LED の点灯を行います。

以下の状態から現時点の状態を確認ください。

表 1 LED 点灯パターン

	点灯	点滅	消灯
POW (緑)	電源投入後常に	なし	なし
ATT (黄)	MANUAL 選択	(*1)	REMOTE 選択
HV (赤)	高電圧出力中	(*2) (*3)	高電圧出力停止中

(*1) VME 電源投入時、HV ON/OFF スイッチが ON 状態の時に点滅します。

解除するには HV ON/OFF スイッチを OFF にしてください。

(*2) MPPC 用電源が異常を発生した場合、点滅します。

解除するには VME の電源を落としてください。

(*3) DIPSW を OFF 側に倒すと、点滅します。

解除するには VME の電源を落とした後に DIPSW を元に戻してください。

4. 3. CONTROL

本機能は REMOTE と MANUAL を切り替えるためのスイッチです。

REMOTE はオプションです。

4. 4. VOLT

検出器（MPPC）に供給する電源（HV）は浜松ホトニクス株式会社製高精度温度補償機能付き C11204-02 を使用しています。

(1) 電圧

MPPC用電源（C11204-02）の電圧範囲は40[V]から90[V]まで出力が可能ですが、接続する検出器（S14160-6050HS）の仕様により

Breakdown voltage（降伏電圧） $V_{BR} = 38[V]$

Recommended operating voltage（推奨動作電圧） $V_{OP} = V_{BR} + 2.7[V] = 40.7[V]$

以上より、供給電圧[VOLT]は、 $40[V] + 0.0 \sim 9.9[V]$ の1桁 + 小数1桁を設定可能としています。

表 2 検出器の仕様

MPPC (Multi-Pixel Photon Counter)		S14160/S14161 series			
Electrical and optical characteristics (Typ. Ta=25 °C, Vover=2.7 V, unless otherwise noted)					
Parameter	Symbol	S14160/S14161 -3050HS-04, -08	S14160/S14161 -4050HS-06	S14160/S14161 -6050HS-04	unit
Spectral response range	λ	270 to 900			nm
Peak sensitivity wavelength	λ_p	450			nm
Photon detection efficiency at λ_p^{*3}	PDE	50			%
Breakdown voltage	V_{BR}	38			V
Recommended operating voltage ^{*4}	V_{OP}	$V_{BR} + 2.7$			V
Vop variation between channels in one product ^{*5}	Typ.	0.1			V
	Max.	0.2			
Dark current	Typ.	0.6	1.1	2.5	μA
	Max.	1.8	3.3	7.5	
Crosstalk probability	-	7			%
Terminal capacitance	C_t	500	900	2000	pF
Gain	M	2.5×10^6			-
Temperature coefficient of recommended reverse voltage	ΔTV_{OP}	34			mV/°C

*3: Photon detection efficiency does not include crosstalk and afterpulses.

*4: Refer to the data attached for each product.

*5: The parameter is for the S14161 series (multichannel type)

(浜松ホトニクス株式会社様より)

資料 : s14160_s14161_series_kapd1064e.pdf の2ページを参照ください。

(2) 温度補正

MPPCの周囲温度が変化した場合に、電源モジュールに設定された補正係数を元に自動で計算された電圧値を出力する機能です。

- ① 基準電圧 V_b [V]
- ② 基準温度 T_b [°C]
- ③ 一次温度係数 ΔT [mV/°C]
- ④ 二次温度係数 $\Delta T'$ [mV/°C²]
- ⑤ 外付けの温度センサの温度 T [°C]

※ ①から④を設定し、⑤を用いることによって「温度補償」を行います。

出力電圧 V_o [V]は以下の式で決定されます。

$$V_o = (\Delta T' * (T - T_b)^2 + \Delta T * (T - T_b)) / 1000 + V_b$$

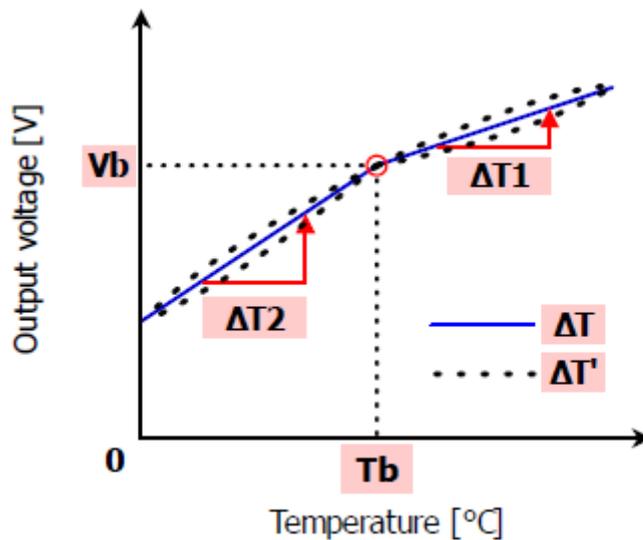


図 1 温度補正機能

(浜松ホトニクス株式会社様より)

資料：K29-B61667F_C11204-02 取扱説明書.pdfの10ページご参照下さい。

検出器 (S14160-6050HS) の仕様により以下で制御されます。

一次温度係数 ΔT [mV/°C] = 34[mV/°C]

二次温度係数 $\Delta T'$ [mV/°C²] = 0[mV/°C²]

基準温度 T_b [°C] = 25[°C]

4. 5. HV ON/OFF

【高電圧をONにする場合】

HV（赤色）LED が消灯している状態でHV スイッチを押し込みます。表 1 LED 点灯パターンに記載したHV（赤色）LED が点灯し、接続している検出器（MPPC）に高電圧が供給されます。

【高電圧をOFFにする場合】

HV（赤色）LED が点灯している状態でHV スイッチを押し込みます。接続している検出器（MPPC）への高電圧供給を止め、HV（赤色）LED が消灯します。

4. 6. HV OUT

前述 VOLT で設定した高電圧が、接続している検出器（MPPC）に対して温度補正を行い、各 CH の MPPC の周囲温度によって供給する高電圧を変化させます。

ピン配置は下表の通りです。

表 3 R03-R05F コネクタピン配置

	名称
A	+HV
B	HV-GND
C	Temp
D	+5V
E	GND

4. 7. LAN（オプション）

詳細は後述DIPSW に記載します。

4. 8. DIPSW（オプション）

DIPSW をOFF 側に倒すことにより、倒したCH のステータスをLAN 経由で取得する事が出来ます。

取得出来る内容はMPPC のステータス、設定電圧、設定電流、MPPC の周囲温度です。

この機能は高電圧を出力時にDIPSW をOFF にすると機能します。

※注意※

LED が赤点滅して全 CH の高電圧が停止し、取得する事が出来ます。

株式会社テクノエーピー

住所：〒312-0012 茨城県ひたちなか市馬渡 2976-15

TEL. : 029-350-8011 FAX. : 029-352-9013

URL : <http://www.techno-ap.com> e-mail : info@techno-ap.com