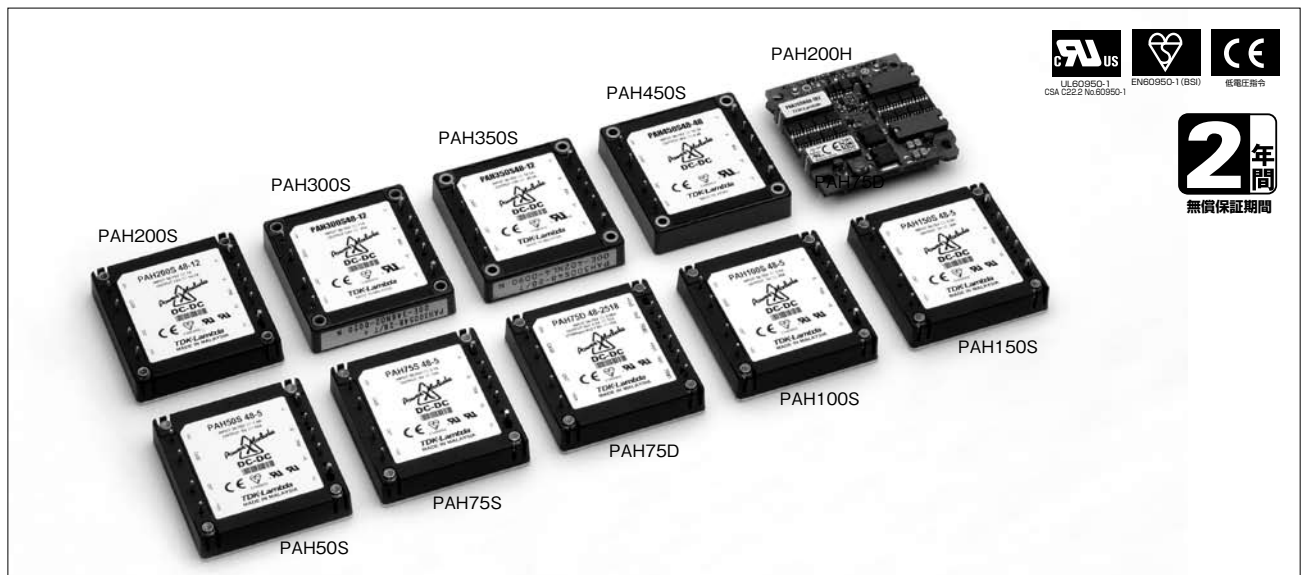


PAH SERIES

単出力 / 二出力 50 ~ 450W



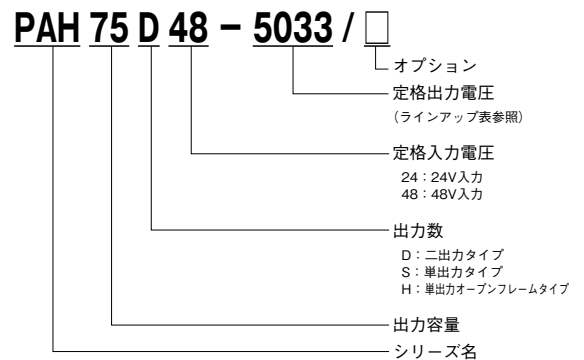
■ 特 長

- 業界標準ハーフブリックサイズ(61×12.7×57.9mm)
- 高電力密度(450Wハーフブリックモデルで業界最高クラスの電力密度)
- 高効率：92% (PAH450S48タイプ)
- 広い動作温度
(ベースプレート温度：-40 ~ +100℃) PAH200H除く
- 豊富なバリエーション
- 内蔵コンデンサ：セラミックコンデンサのみ(高信頼性)
(PAH200H, PAH75Dは出力平滑に高分子有機半導体コンデンサも使用)

■ 用 途



■ 型名称呼方法



■ RoHS指令対応

EU Directive 2002/95/ECにもとづき、免除された用途を除いて、鉛、カドミウム、水銀、六価クロム、および特定臭素系難燃剤のPBB、PBDEを使用していないことを表します。

■ 製品ラインアップ

PAH-S24 (24VDC入力)				PAH-S48 (48VDC入力)①					
出力電圧		300W		350W		300W		350W	
出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名
12V	25A PAH300S24-12	—	—	—	—	25A	PAH300S48-12	29.2A	PAH350S48-12
28V	11A PAH300S24-28	12.5A	PAH350S24-28	11A	PAH300S48-28	12.5A	PAH350S48-28	16A	PAH450S48-28
48V	—	7.3A	PAH350S24-48	—	—	—	—	4.9A	PAH450S48-48

PAH-S48 (48VDC入力)②									
出力電圧		50W		75W		100W		150W	
出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名	出力電流	型名
1.2V	—	—	—	—	—	—	—	70A	PAH200H48-1R2 注)
1.5V	—	—	—	—	—	—	—	70A	PAH200H48-1R5 注)
1.8V	—	—	—	—	—	—	—	70A	PAH200H48-1R8 注)
2.5V	11.7A PAH50S48-2.5	17.5A	PAH75S48-2.5	23.4A	PAH100S48-2.5	35A	PAH150S48-2.5	70A	PAH200H48-2R5 注)
3.3V	11.7A PAH50S48-3.3	17.5A	PAH75S48-3.3	23.4A	PAH100S48-3.3	35A	PAH150S48-3.3	60A	PAH200H48-3R3 注)
5V	10.0A PAH50S48-5	15.0A	PAH75S48-5	20.0A	PAH100S48-5	30A	PAH150S48-5	—	—
12V	4.2A PAH50S48-12	6.3A	PAH75S48-12	8.4A	PAH100S48-12	12.5A	PAH150S48-12	16.7A	PAH200S48-12
15V	3.4A PAH50S48-15	5A	PAH75S48-15	6.7A	PAH100S48-15	10A	PAH150S48-15	13.4A	PAH200S48-15
24V	2.1A PAH50S48-24	3.2A	PAH75S48-24	4.2A	PAH100S48-24	6.3A	PAH150S48-24	8.4A	PAH200S48-24
28V	1.8A PAH50S48-28	2.7A	PAH75S48-28	3.6A	PAH100S48-28	5.4A	PAH150S48-28	7.2A	PAH200S48-28
48V	—	—	—	—	—	—	—	3.2A	PAH150S48-48

注) PAH200Hシリーズはオープンフレームタイプです。

PAH75D (二出力)									
出力電圧		75W							
出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名	出力電流 / 型名
1.8V —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	—	—
2.5V 15A	—	15.0A —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	—	—
3.3V 15A	—	15.0A —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	—	—
5V —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	15.0A —	—	—	—

PAH300S24 仕様規格

(ご使用前にご覧ください)

多
分
量
モ
ー
ド

仕様項目・単位		型名	PAH300S24-12	PAH300S24-28
入力	電圧範囲	V	DC18 ~ 36	
	効率 typ (*1)	%	87	88
	電流 typ (*2)	A	14.71	15.10
出力	定格電圧	VDC	12	28
	最大電流	A	25	11
	最大電力	W	300	308
	電圧設定精度 (*2)	%	± 1	
	最大入力変動 (*3)	mV	24	56
	最大負荷変動 (*4)	mV	24	56
	最大温度変動		0.02% / °C	
	リップルノイズ (*10)	mVp-p	200	240
	電圧可変範囲 (*10)		- 40% , + 10%	- 40% , + 18%
	過電流保護 (*5)		105 ~ 140%	
機能	過電圧保護 (*6) (*9)		115 ~ 135%	125 ~ 140%
	リモートセンシング (*9)		あり	
	リモート ON/OFF (*9)		あり (ショート : ON、オープン : OFF)	
	並列運転		なし	
	直列運転 (*9)		あり	
	動作温度 (*7) °C		- 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = - 40 以上	
環境	保存温度 °C		- 40 ~ + 100	
	動作湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	保存湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間	
	耐衝撃		196.1m/s ²	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
絶縁	耐電圧		入カーベースプレート間 : 1.5kVDC 1 分間、入カー出力間 : 1.5kVDC 1 分間 出カーベースプレート間 : 500VDC 1 分間	
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25°C、70% RH、出カーベースプレート間 : 500VDC)	
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定	
構造	質量 typ	g	90	
	サイズ (W × H × D)	mm	61 × 12.7 × 57.9 (外観図参照)	
標準価格 (税別)		円	16,500	

(*1) 24VDC、最大出力電流の80%、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。

(*2) 24VDC、最大出力電流時の値です。

(*3) 18 ~ 36VDC、負荷一定時の値です。

(*4) 無負荷~全負荷、入力電圧一定時の値です。

(*5) 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。

(*6) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。

(*7) 出力ディレーティングをご参照ください。

(*8) - 負荷(%)は、最大出力電流の値です。

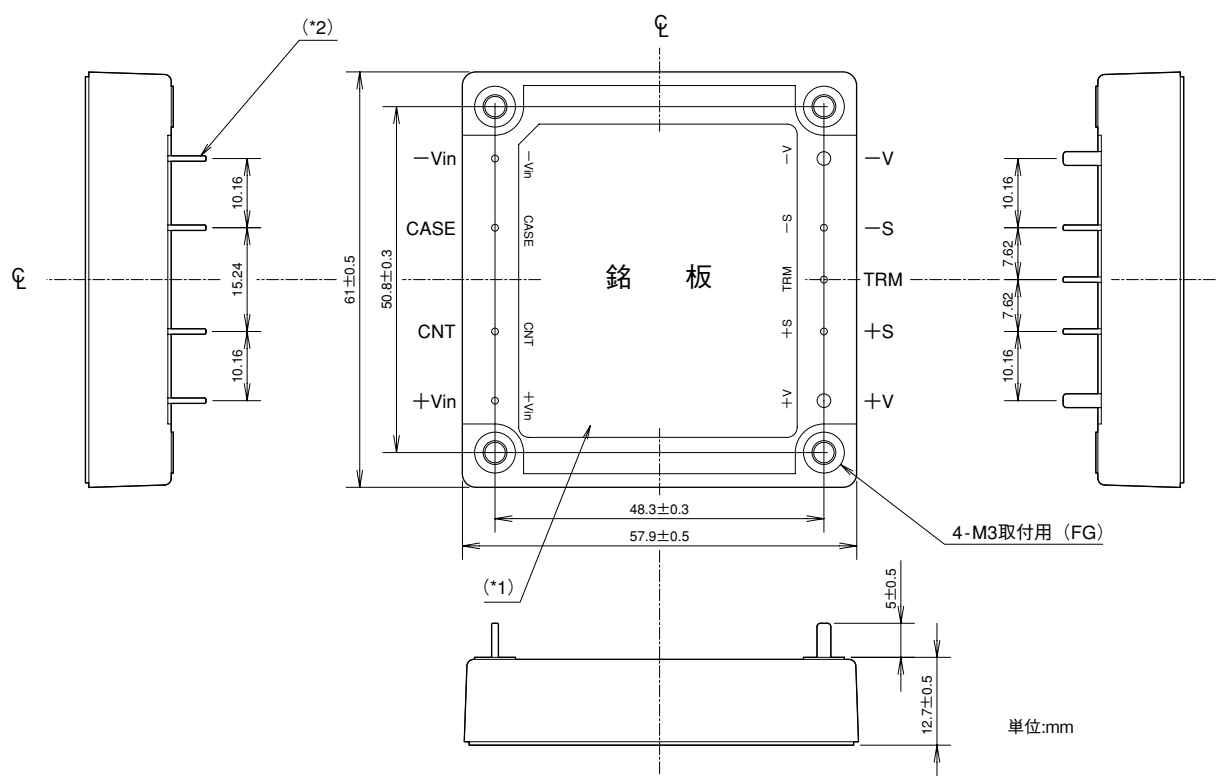
(*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。

(*10) 取扱説明書をご参照ください。

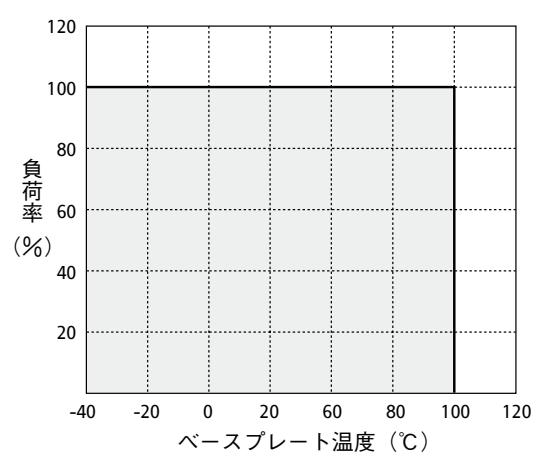
(*10) ご使用の際には外付部品が必要です。

(基本接続図および取扱説明書をご参照ください。)

外觀図



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH350S24 仕様規格

(ご使用の前にご覧ください)

多
分
量
モ
デ
ル

PAH

仕様項目・単位		型名	PAH350S24-28	PAH350S24-48
入力	電圧範囲	V	DC18 ~ 36	
	効率 typ (*1)	%	88	87
	電流 typ (*2)	A	17.36	
出力	定格電圧	VDC	28	48
	最大電流	A	12.5	7.3
	最大電力	W	350	350.4
	電圧設定精度 (*2)	%	± 1	± 2
	最大入力変動 (*3)	mV	56	96
	最大負荷変動 (*4)	mV	56	96
	最大温度変動		0.02% / °C	
	リップルノイズ (*10)	mVp-p	280	480
	電圧可変範囲 (*10)		− 40%, + 18%	− 40%, + 10%
	過電流保護 (*5)		105% ~ 140%	
機能	過電圧保護 (*6) (*9)		125% ~ 140%	115% ~ 140%
	リモートセンシング (*9)		あり	
	リモート ON/OFF (*9)		あり (ショート : ON、オープン : OFF)	
	並列運転		なし	
	直列運転 (*9)		あり	
	動作温度 (*7) °C		− 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上	
環境	保存温度 °C		− 40 ~ + 100	
	動作湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	保存湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間	
	耐衝撃		196.1m/s ²	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
絶縁	耐電圧		入カーベースプレート間 : 1.5kVDC 1 分間、入カー出力間 : 1.5kVDC 1 分間 出カーベースプレート間 : 500VDC 1 分間	
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25°C、70% RH、出カーベースプレート間 : 500VDC)	
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定	
構造	質量 typ	g	100	
	サイズ (W × H × D)	mm	61 × 12.7 × 57.9 (外観図参照)	
標準価格 (税別)		円	18,000	

(*1) 24VDC、最大出力電流の80%、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。

(*2) 24VDC、最大出力電流時の値です。

(*3) 18 ~ 36VDC、負荷一定時の値です。

(*4) 無負荷 ~ 全負荷、入力電圧一定時の値です。

(*5) 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。

(*6) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。

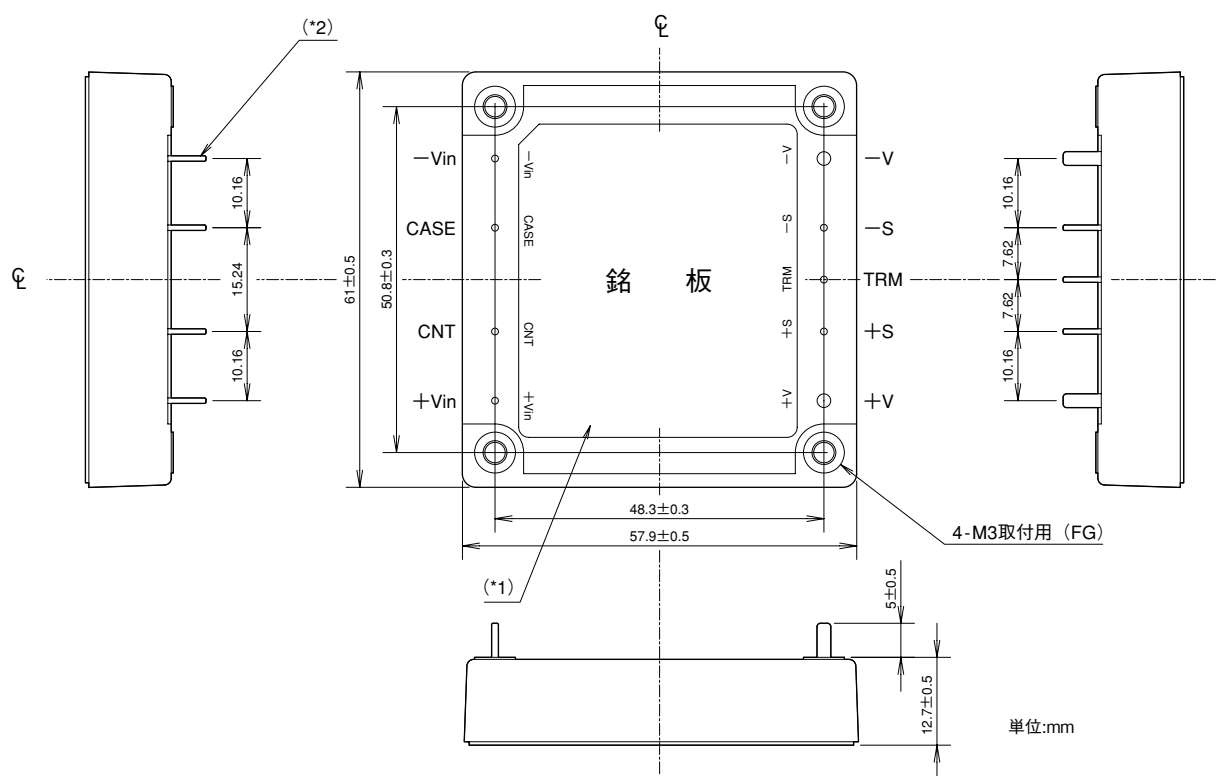
(*7) 出力ディレーティングをご参照ください。− 負荷(%)は、最大出力電流の値です。

(*8) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。

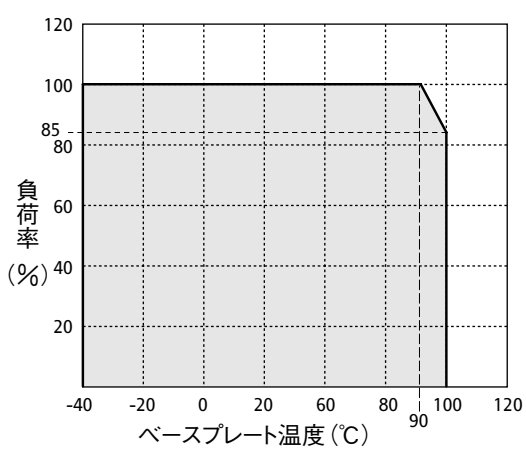
(*9) 取扱説明書をご参照ください。

(*10) ご使用の際には外付部品が必要です。(基本接続図および取扱説明書をご参照ください。)

外觀図



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH50S48 仕様規格

(ご使用の前にご覧ください)

仕様項目・単位		型名	PAH50S48-2.5	PAH50S48-3.3	PAH50S48-5	PAH50S48-12	PAH50S48-15	PAH50S48-24	PAH50S48-28
入力	電圧範囲	V	DC36 ~ 76						
	効率 typ (※1)	%	76	79	83	85		86	87
	電流 typ (※1)	A	0.80	1.02	1.26	1.24	1.25	1.22	1.21
出力	定格電圧	VDC	2.5	3.3	5	12	15	24	28
	最小電流	A	0						
	最大電流	A	11.7		10.0	4.2	3.4	2.1	1.8
	最大電力	W	29.25	38.61	50.0	50.4	51.0	50.4	
	電圧設定精度 (※1)	%	± 1.6						
	最大入力変動 (※4) (※2)	mV	10			24	30	48	56
	最大負荷変動 (※5) (※12)	mV	10			24	30	48	56
	最大温度変動		0.02% /℃						
	リップルノイズ (−20 ~+100℃) (※3)	mVp-p	150			200		240	280
	リップルノイズ (−40 ~−20℃) (※3)	mVp-p	300			250		300	350
	電圧可変範囲 (※2)		± 10%		+ 15%, − 40%	+ 10%, − 40%			
機能	過電流保護 (※6)		105 ~ 150%						
	過電圧保護 (※7)		120 ~ 160%	120 ~ 140%	125 ~ 145%				
			出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)						
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型						
	リモートセンシング (※10)		あり (+ S 端子および− S 端子を負荷端に接続します。)						
	リモート ON/OFF (※8)		負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)						
	並列運転		なし						
環境	直列運転		あり						
	動作温度	℃	− 40 ~+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上						
	保存温度	℃	− 40 ~+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上						
	動作湿度	% RH	30 ~ 95 (結露なきこと)						
	保存湿度	% RH	30 ~ 95 (結露なきこと)						
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間						
	耐衝撃		196.1m/s²						
絶縁	冷却方式 (※9)		コンダクション・クーリング						
	耐電圧		入カー出力間：1.5kVAC 1 分間、入カーベースプレート間：1.5kVAC (20mA) 1 分間 出カーベースプレート間：500VDC 1 分間						
	絶縁抵抗		100MΩ 以上 (25℃、70% RH、出カーベースプレート間：500VDC						
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定						
構造	質量	g	80						
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)						
標準価格 (税別)		円	10,000						

- (*1) 入力電圧48VDC、最大出力電力、Ta = +25°C時の値です。
- (*2) 外付抵抗等が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
- (*3) 外付部品が必要です。基本接続図をご参照ください。
- (*4) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。
- (*5) 無負荷~全負荷、入力電圧一定時の値です。
- (*6) 電流制限方式自動復帰型です。
- (*7) コントロールリセットまたは手動リセット型です。
- (*8) アプリケーションノートをご参照ください。
- (*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。
- (*10) リモートセンシング機能を使用しない場合、+S端子と+V端子間を短絡、および−S端子と−V端子間をそれぞれ短絡します。(基本接続図をご参照ください。)
- (*12) −40°C ~ −20°Cにおいて、2.5V、3.3V、5V、12V、15Vタイプの最大入力変動・最大出力変動仕様規格は40mVとなります。

オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	(ON/OFF コントロールによる リセット方式 または 入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (自動復帰型)
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	

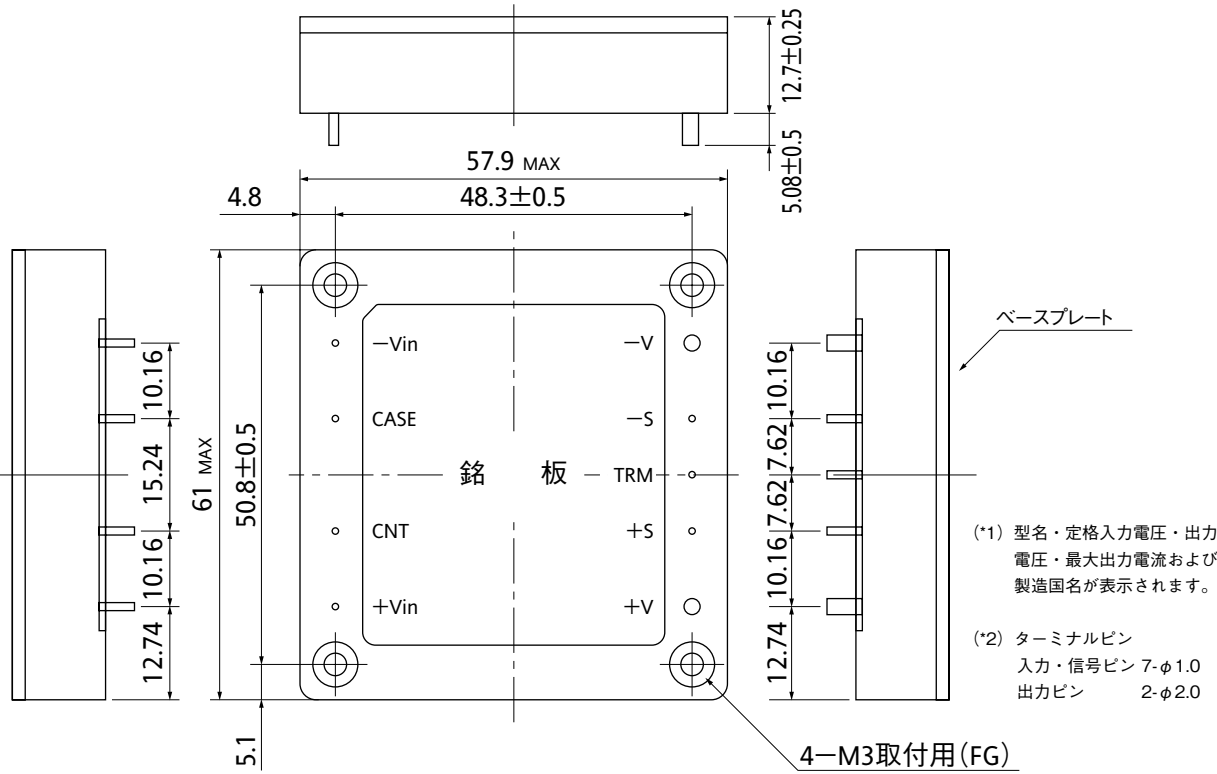
オプション例：PAH50S48-5/P

ON/OFF コントロール (正論理)

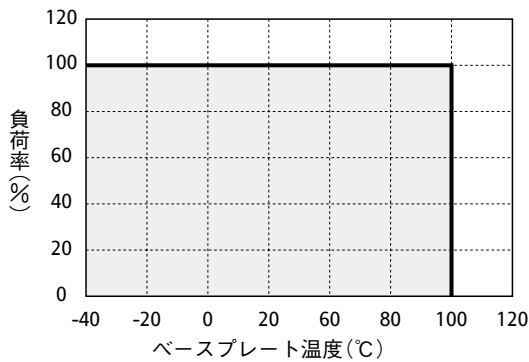
過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロール
リセット方式)

外観図

[PAH50S]



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH75S48 仕様規格

(ご使用の前にご覧ください)

仕様項目・単位			型名	PAH75S48-2.5	PAH75S48-3.3	PAH75S48-5	PAH75S48-12	PAH75S48-15	PAH75S48-24	PAH75S48-28	
入力	電圧範囲	V	DC36 ～ 76								
	効率 typ (*1)	%	76	79	83	85		87			
	電流 typ (*1)	A	1.20	1.52	1.88	1.85	1.84		1.81		
出力	定格電圧	VDC	2.5	3.3	5	12	15	24	28		
	最小電流	A	0								
	最大電流	A	17.5		15.0	6.3	5	3.2	2.7		
	最大電力	W	43.75	57.75	75.0	75.6	75.0	76.8	75.6		
	電圧設定精度 (*1)	%	± 1.6								
	最大入力変動 (*4) (*12)	mV	10				24	30	48	56	
	最大負荷変動 (*5) (*12)	mV	10				24	30	48	56	
	最大温度変動		0.02% /℃								
	リップルノイズ (−20 ～+100℃) (*3)	mVp-p	150				200		240	280	
	リップルノイズ (−40 ～−20℃) (*3)	mVp-p	300				250		300	350	
	電圧可変範囲 (*2)		± 10%		+15%, −40%		+ 10%, − 40%				
機能	過電流保護 (*6)		105 ～ 150%								
	過電圧保護 (*7)		120 ～ 160%	120 ～ 140%	125 ～ 145%						
			出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)								
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型								
	リモートセンシング (*10)		あり (+ S 端子および− S 端子を負荷端に接続します。)								
	リモート ON/OFF (*8)		負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)								
	並列運転		なし								
直列運転		あり									
環境	動作温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上								
	保存温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上								
	動作湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)								
	保存湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)								
	耐振動		非動作時 10 ～ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間								
	耐衝撃		196.1m/s²								
	冷却方式 (*9)		コンダクション・クーリング								
絶縁	耐電圧		入力ー出力間：1.5kVAC 1 分間、入力ーベースプレート間：1.5kVAC (20mA) 1 分間 出力ーベースプレート間：500VDC 1 分間								
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出力ーベースプレート間：500VDC)								
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定								
構造	質量	g	80								
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)								
標準価格 (税別)		円	11,000								

- (*1) 入力電圧48VDC、最大出力電力、Ta = +25°C時の値です。
- (*2) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
- (*3) 外付部品が必要です。基本接続図をご参照ください。
- (*4) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。
- (*5) 無負荷 ~ 全負荷、入力電圧一定時の値です。
- (*6) 電流制限方式自動復帰型です。
- (*7) コントロールリセットまたは手動リセット型です。
- (*8) アプリケーションノートをご参照ください。
- (*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。
- (*10) リモートセンシング機能を使用しない場合、+S端子と+V端子間を短絡、および−S端子と−V端子間をそれぞれ短絡します。(基本接続図をご参照ください。)

オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (ON/OFF コントロールによる リセット方式 または 入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (自動復帰型)
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	

オプション例：PAH75S48-5/P

ON/OFF コントロール (正論理)

過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロール
リセット方式)

【PAH75S48】



PAH

●推奨オプション：標準放熱器 App-1 ページ

PAH100S48 仕様規格 (ご使用前にご覧ください)

仕様項目・単位			型名	PAH100S48-2.5	PAH100S48-3.3	PAH100S48-5	PAH100S48-12	PAH100S48-15	PAH100S48-24	PAH100S48-28	
入力	電圧範囲	V	DC36 ～ 76								
	効率 typ (*1)	%	75	80	84	86		88			
	電流 typ (*1)	A	1.63	2.01	2.48	2.44		2.39			
出力	定格電圧	VDC	2.5	3.3	5	12	15	24	28		
	最小電流	A	0								
	最大電流	A	23.4		20.0	8.4	6.7	4.2	3.6		
	最大電力	W	58.5	77.22	100.0	100.8	100.5	100.8			
	電圧設定精度 (*1)	%	± 1.6								
	最大入力変動 (*4)	mV	10				24	30	48	56	
	最大負荷変動 (*5)	mV	10				24	30	48	56	
	最大温度変動		0.02% /℃								
	リップルノイズ (−20 ～+100℃) (*3)	mVp-p	150				200		240	280	
	リップルノイズ (−40 ～−20℃) (*3)	mVp-p	200				250		300	350	
	電圧可変範囲 (*2)		± 10%		+15%, −40%		+ 10%, − 40%				
機能	過電流保護 (*6)		105 ～ 150%								
	過電圧保護 (*7)		120 ～ 160%	120 ～ 140%	125 ～ 145%						
		出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)									
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型								
	リモートセンシング (*10)		あり (+ S 端子および− S 端子を負荷端に接続します。)								
	リモート ON/OFF (*8)		負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)								
	並列運転		なし								
直列運転		あり									
環境	動作温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上								
	保存温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上								
	動作湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)								
	保存湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)								
	耐振動		非動作時 10 ～ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間								
	耐衝撃		196.1m/s²								
	冷却方式 (*9)		コンダクション・クーリング								
絶縁	耐電圧		入力ー出力間：1.5kVAC 1 分間、入力ーベースプレート間：1.5kVAC (20mA) 1 分間 出力ーベースプレート間：500VDC 1 分間								
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出力ーベースプレート間：500VDC)								
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定								
構造	質量	g	80								
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)								
標準価格 (税別)		円	12,000								

- (*1) 入力電圧48VDC、最大出力電力、Ta = +25°C時の値です。
(*2) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
(*3) 外付部品が必要です。基本接続図をご参照ください。
(*4) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。
(*5) 無負荷 ~ 全負荷、入力電圧一定時の値です。
(*6) 電流制限方式自動復帰型です。
(*7) コントロールリセットまたは手動リセット型です。
(*8) アプリケーションノートをご参照ください。
(*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選び下さい。
(*10) リモートセンシング機能を使用しない場合、+S端子と+V端子間を短絡、および−S端子と−V端子間をそれぞれ短絡します。(基本接続図をご参照ください。)

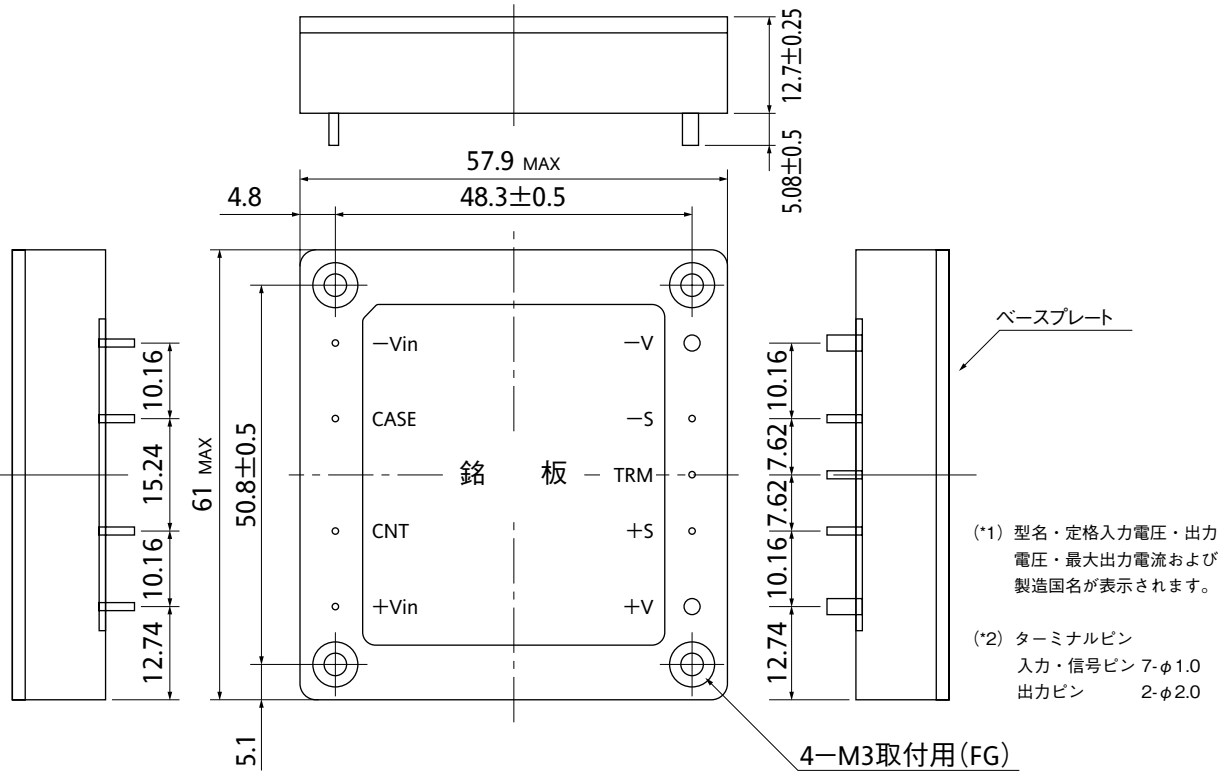
オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	(ON/OFF コントロールによる リセット方式 または 入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (自動復帰型)
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	

オプション例：PAH100S48-5/P
ON/OFF コントロール (正論理)
過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロール
リセット方式)

外觀図

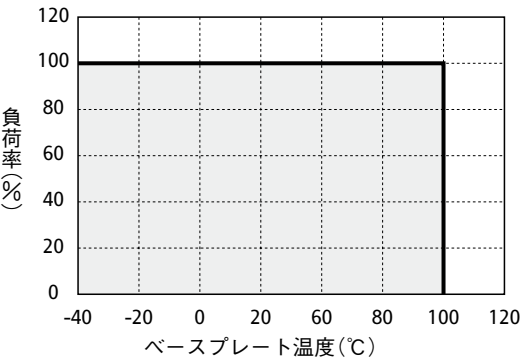
[PAH100S48]



単位 :mm

PAH

出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH150S48 仕様規格 (ご使用前にご覧ください)

仕様項目・単位			型名	PAH150S48-2.5	PAH150S48-3.3	PAH150S48-5	PAH150S48-12	PAH150S48-15	PAH150S48-24	PAH150S48-28	PAH150S48-48	
入力	電圧範囲	V	DC36 ～ 76									
	効率 typ (*1)	%	75	80	84	86		88				
	電流 typ (*1)	A	2.43	3.01	3.72	3.63		3.58		3.64		
出力	定格電圧	VDC	2.5	3.3	5	12	15	24	28	48		
	最小電流	A	0									
	最大電流	A	35		30	12.5	10	6.3	5.4	3.2		
	最大電力	W	87.5	115.5	150			151.2		153.6		
	電圧設定精度 (*1)	%	± 1.6									
	最大入力変動 (*4)	mV	10				24	30	48	56	96	
	最大負荷変動 (*5)	mV	10				24	30	48	56	96	
	最大温度変動		0.02% /℃									
	リップルノイズ (−20 ～+100℃) (*3)	mVp-p	150			200		240	280	250		
	リップルノイズ (−40 ～−20℃) (*3)	mVp-p	200			250		300	350	400		
	電圧可変範囲 (*2)		± 10%		+15%, −40%	+ 10%, − 40%					± 20%	
機能	過電流保護 (*6)		105 ～ 150%									
	過電圧保護 (*7)		120～160%	120～140%	125 ～ 145%						135～155%	
			出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)									
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型									
	リモートセンシング (*10)		あり (+ S 端子および− S 端子を負荷端に接続します。)									
	リモート ON/OFF (*8)		負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)									
	並列運転		なし									
直列運転		あり										
環境	動作温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上									
	保存温度	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上									
	動作湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)									
	保存湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)									
	耐振動		非動作時 10 ～ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間									
	耐衝撃		196.1m/s²									
	冷却方式 (*9)		コンダクション・クーリング									
絶縁	耐電圧		入カー出力間：1.5kVAC 1 分間、入カーベースプレート間：1.5kVAC (20mA) 1 分間 出カーベースプレート間：500VDC 1 分間									
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出カーベースプレート間：500VDC)									
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定									
構造	質量	g	80									
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)									
標準価格 (税別)		円	13,000									

- (*1) 入力電圧48VDC、最大出力電力、ベースプレート温度=+25°C時の値です。
(*2) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
(*3) 外付部品が必要です。基本接続図をご参照ください。
(*4) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。
(*5) 無負荷~全負荷、入力電圧一定時の値です。
(*6) 電流制限方式自動復帰型です。
(*7) コントロールリセットまたは手動リセット型です。
(*8) アプリケーションノートをご参照ください。
(*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。
(*10) リモートセンシング機能を使用しない場合、+S端子と+V端子間を短絡、および−S端子と−V端子間をそれぞれ短絡します。(基本接続図をご参照ください。)

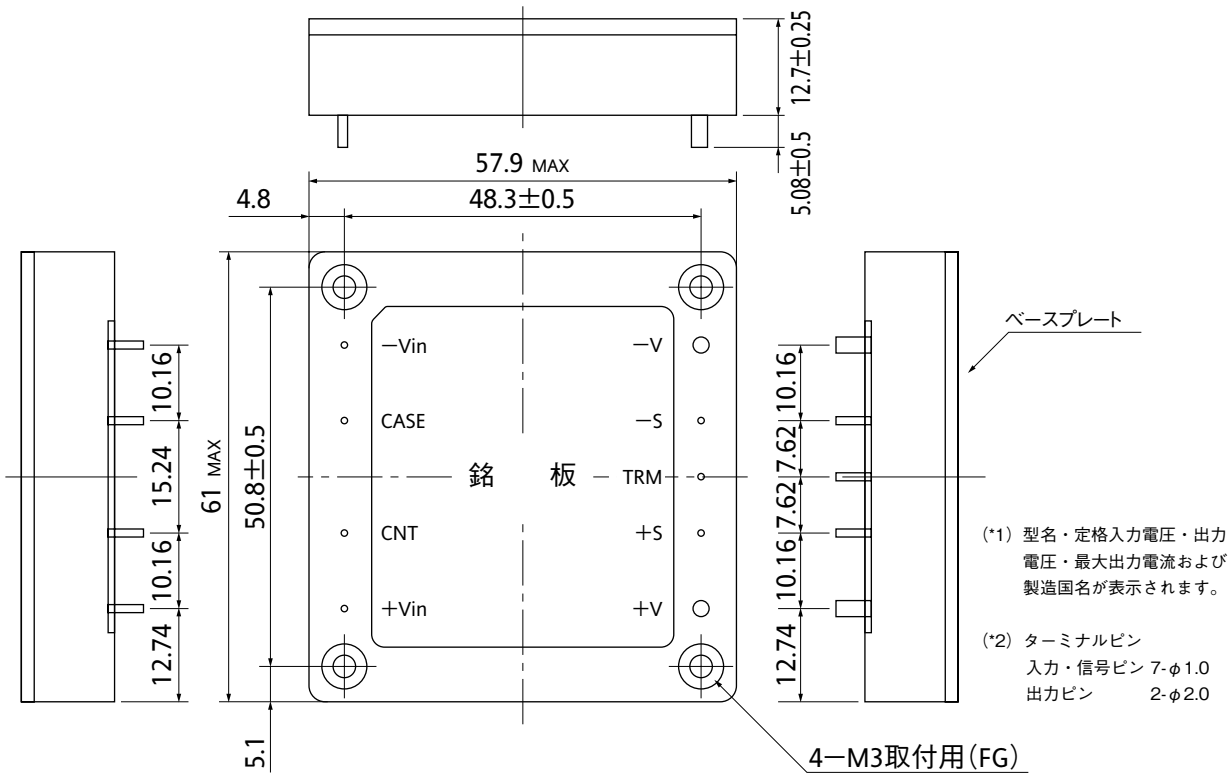
オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	(ON/OFF コントロールによる リセット方式 または 入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (自動復帰型)
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	

オプション例：PAH150S48-5/P
ON/OFF コントロール (正論理)
過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロール
リセット方式)

外観図

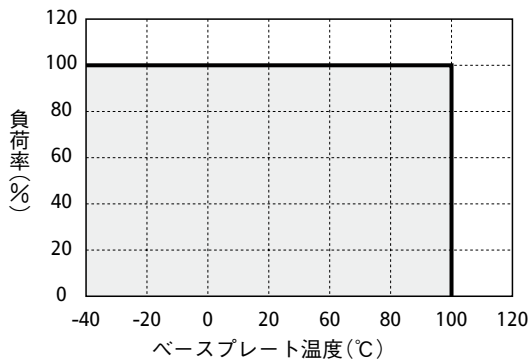
[PAH150S48]



単位 :mm

PAH

出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH200S48 仕様規格

(ご使用前にご覧ください)

仕様項目・単位			型名	PAH200S48-12	PAH200S48-15	PAH200S48-24	PAH200S48-28
入力	電圧範囲	V	DC36 ～ 76				
	効率 typ (*1)	%	85			87	
	電流 typ (*1)	A	4.91	4.92	4.82		
出力	定格電圧	VDC	12	15	24	28	
	最小電流	A	0				
	最大電流	A	16.7	13.4	8.4	7.2	
	最大電力	W	200.4	201.0	201.6		
	電圧設定精度 (*1)	%	± 1.6				
	最大入力変動 (*4)	mV	24	30	48	56	
	最大負荷変動 (*5)	mV	24	30	48	56	
	最大温度変動		0.02% /℃				
	リップルノイズ (−20 ～+100℃) (*3)	mVp-p	200		240	280	
	リップルノイズ (−40 ～+20℃) (*3)	mVp-p	250		300	350	
	電圧可変範囲 (*2)		+ 10%, − 40%				
	機能	過電流保護 (*6)		105 ～ 150%			
過電圧保護 (*7)			125 ～ 145%				
過熱保護			出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)				
リモートセンシング (*10)			出力遮断方式 自動復帰型				
リモート ON/OFF (*8)			あり (+ S 端子および− S 端子を負荷端に接続します。)				
並列運転			負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください。)				
直列運転			なし				
環境	動作温度 (*11)	℃	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40				
	保存温度	℃	ディレーティング (ベースプレート温度) − 40 ～+ 80 : 100%、+ 100 : 90%				
	動作湿度	% RH	− 40 ～+ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上				
	保存湿度	% RH	30 ～ 95 (結露なきこと)				
	耐振動		30 ～ 95 (結露なきこと)				
	耐衝撃		非動作時 10 ～ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間				
	冷却方式 (*9)		196.1m/s²				
絶縁	耐電圧		コンダクション・クーリング				
	絶縁抵抗		入カー出力間：1.5kVAC 1 分間、入カーベースプレート間：1.5kVAC (20mA) 1 分間				
適応規格	安全規格		出カーベースプレート間：500VDC 1 分間				
構造	質量	g	100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出カーベースプレート間：500VDC)				
	サイズ (W × H × D)	mm	UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定				
標準価格 (税別)		円	80				
			57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)				
			14,000				

- (*1) 入力電圧48VDC、最大出力電力、ベースプレート温度=+25°C時の値です。
- (*2) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
- (*3) 外付部品が必要です。基本接続図をご参照ください。
- (*4) 36 ～ 76VDC、負荷一定時の値です。
- (*5) 無負荷～全負荷、入力電圧一定時の値です。
- (*6) 電流制限方式自動復帰型です。
- (*7) コントロールリセットまたは手動リセット型です。
- (*8) アプリケーションノートをご参照ください。
- (*9) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください
- (*10) リモートセンシング機能を使用しない場合、+S端子と+V端子間を短絡、および−S端子と−V端子間をそれぞれ短絡します。(基本接続図をご参照ください。)
- (*11) ディレーティングカーブをご参照ください。

オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	(ON/OFF コントロールによる リセット方式 または 入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF, L : ON)	出力遮断 (自動復帰型)
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON, L : OFF)	

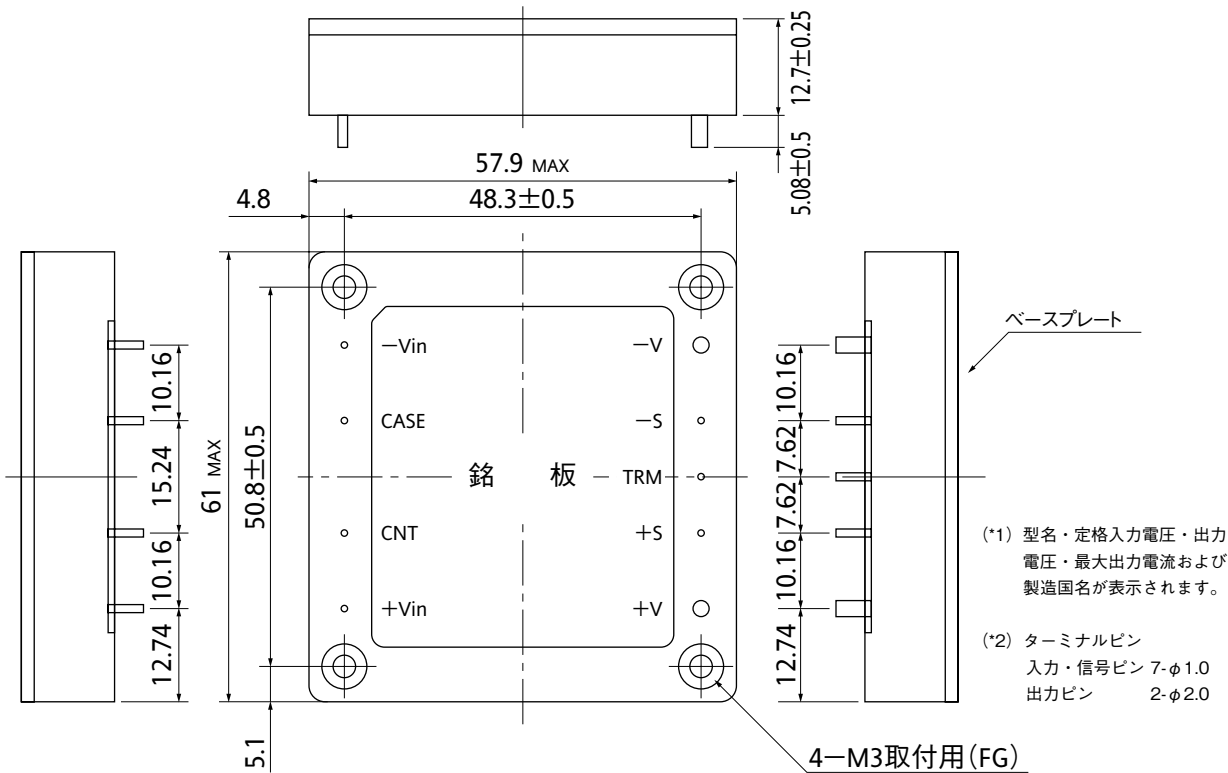
オプション例：PAH200S48-12/P

ON/OFF コントロール (正論理)

過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロール
リセット方式)

外觀図

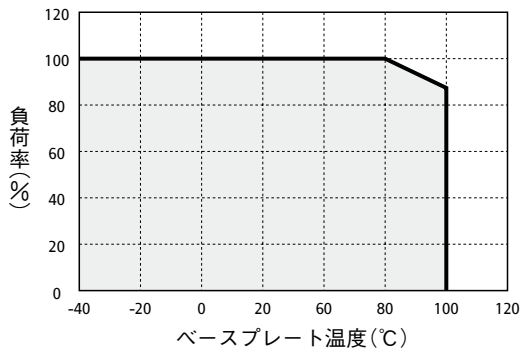
[PAH200S48]



単位 :mm

PAH

出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH300S48 仕様規格 (ご使用前にご覧ください)

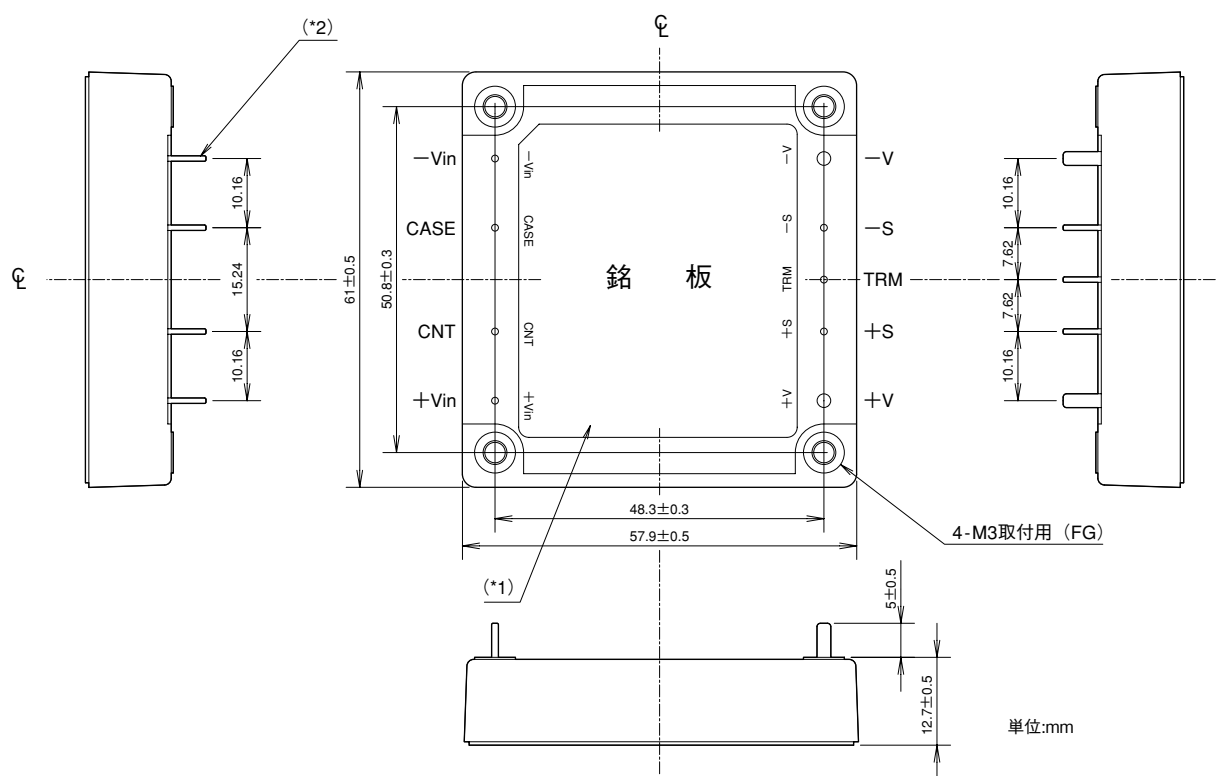
多
分
量
モ
ー
ド

仕様項目・単位		型名	PAH300S48-12	PAH300S48-28
入力	電圧範囲	V	DC36 ~ 76	
	効率 typ (*1)	%	90	
	電流 typ (*2)	A	7.02	7.21
出力	定格電圧	VDC	12	28
	最大電流	A	25	11
	最大電力	W	300	308
	電圧設定精度 (*2)	%	± 1	
	最大入力変動 (*3)	mV	24	56
	最大負荷変動 (*4)	mV	24	56
	最大温度変動		0.02% / °C	
	リップルノイズ (*10)	mVp-p	200	240
	電圧可変範囲 (*10)		- 40%, + 10%	- 40%, + 18%
	過電流保護 (*5)		105 ~ 140%	
機能	過電圧保護 (*6) (*9)		115 ~ 135%	125 ~ 140%
	リモートセンシング (*9)		あり	
	リモート ON/OFF (*9)		あり (ショート : ON、オープン : OFF)	
	並列運転		なし	
	直列運転 (*9)		あり	
	動作温度 (*7) °C		- 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = - 40 以上	
環境	保存温度 °C		- 40 ~ + 100	
	動作湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	保存湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間	
	耐衝撃		196.1m/s ²	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
絶縁	耐電圧		入カーベースプレート間 : 1.5kVDC 1 分間、入カー出力間 : 1.5kVDC 1 分間 出カーベースプレート間 : 500VDC 1 分間	
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25°C、70% RH、出カーベースプレート間 : 500VDC)	
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定	
構造	質量 typ	g	90	
	サイズ (W × H × D)	mm	61 × 12.7 × 57.9 (外観図参照)	
標準価格 (税別)		円	15,000	

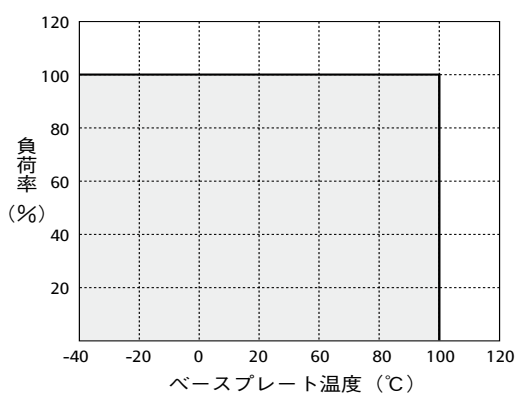
(*1) 48VDC、最大出力電流の80%、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。
(*2) 48VDC、最大出力電流時の値です。
(*3) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。
(*4) 無負荷~全負荷、入力電圧一定時の値です。
(*5) 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。
(*6) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。
(*7) 出力ディレーティングをご参照ください。
- 負荷(%)は、最大出力電流の値です。
(*8) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。
(*9) 取扱説明書をご参照ください。
(*10) 取付部品が必要です。(基本接続図および取扱説明書をご参照ください。)

PAH

外觀図



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH350S48 仕様規格

(ご使用前にご覧ください)

多
分
量
モ
ー
ド

仕様項目・単位		型名	PAH350S48-12	PAH350S48-28
入力	電圧範囲	V	DC36 ~ 76	
	効率 typ (*1)	%	89	
	電流 typ (*2)	A	8.25	8.24
出力	定格電圧	VDC	12	28
	最大電流	A	29.2	12.5
	最大電力	W	350.4	350
	電圧設定精度 (*2)	%	± 1	
	最大入力変動 (*3)	mV	24	56
	最大負荷変動 (*4)	mV	24	56
	最大温度変動		0.02% / °C	
	リップルノイズ (*10)	mVp-p	200	280
	電圧可変範囲 (*10)		- 40%, + 10%	- 40%, + 18%
	過電流保護 (*5)		105% ~ 140%	
機能	過電圧保護 (*6) (*9)		115% ~ 135%	125% ~ 140%
	リモートセンシング (*9)		あり	
	リモート ON/OFF (*9)		あり (ショート : ON、オープン : OFF)	
	並列運転		なし	
	直列運転 (*9)		あり	
	動作温度 (*7) °C		- 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = - 40 以上	
環境	保存温度 °C		- 40 ~ + 100	
	動作湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	保存湿度 % RH		5 ~ 95 (結露なきこと)	
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間	
	耐衝撃		196.1m/s ²	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
絶縁	耐電圧		入カーベースプレート間 : 1.5kVDC 1 分間、入カー出力間 : 1.5kVDC 1 分間 出カーベースプレート間 : 500VDC 1 分間	
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25°C、70% RH、出カーベースプレート間 : 500VDC)	
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定	
構造	質量 typ	g	100	
	サイズ (W × H × D)	mm	61 × 12.7 × 57.9 (外観図参照)	
標準価格 (税別)		円	16,500	

(*1) 48VDC、最大出力電流の80%、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。

(*2) 48VDC、最大出力電流時の値です。

(*3) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。

(*4) 無負荷 ~ 全負荷、入力電圧一定時の値です。

(*5) 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。

(*6) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。

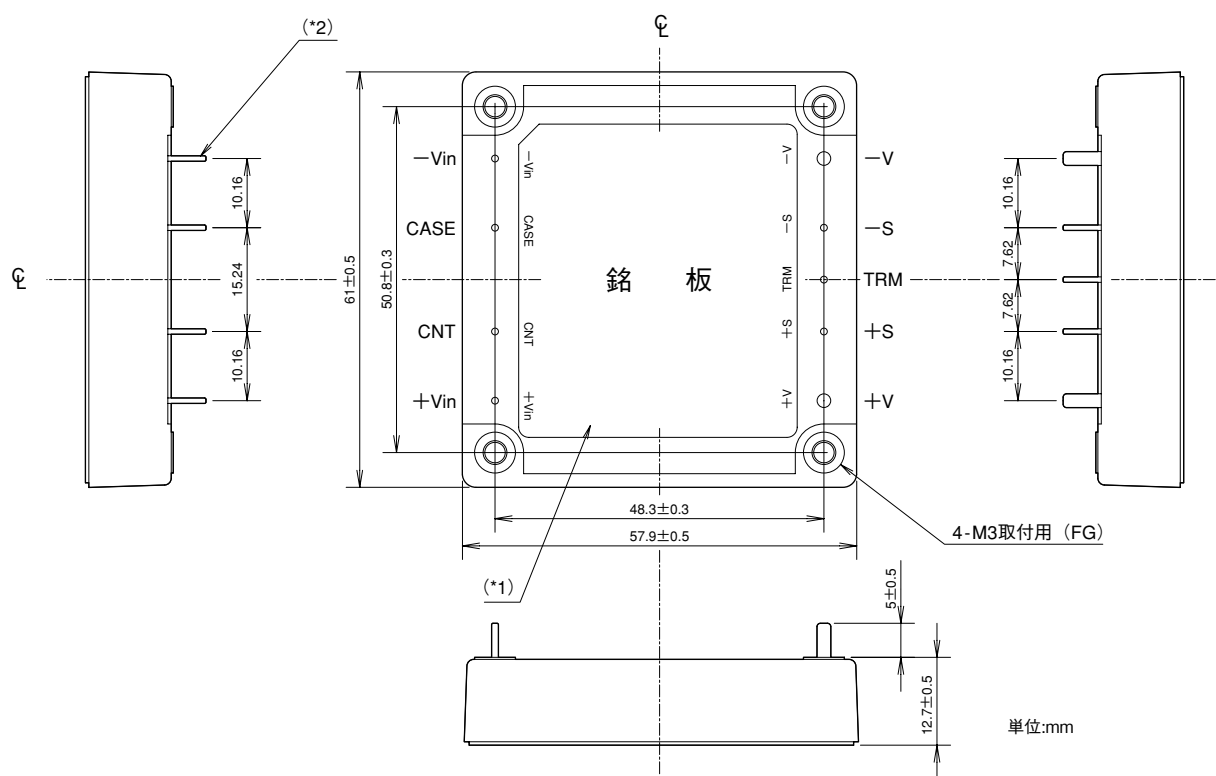
(*7) 出力ディレーティングをご参照ください。 - 負荷(%)は、最大出力電流の値です。

(*8) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。

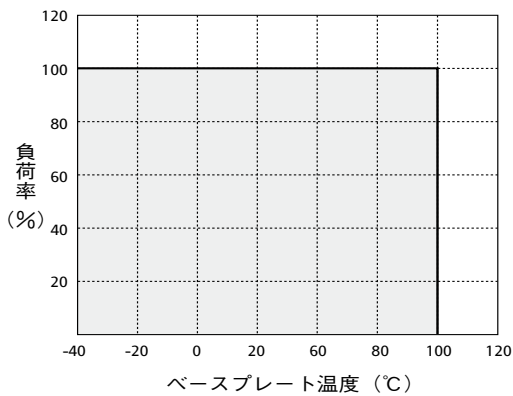
(*9) 取扱説明書をご参照ください。

(*10) ご使用の際には外付部品が必要です。(基本接続図および取扱説明書をご参照ください。)

外觀図



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH450S48 仕様規格

(ご使用の前にご覧ください)

多
量
モ
ー
ド

台
数
レ
ー
ン

PAH

仕様項目・単位		型名	PAH450S48-28	PAH450S48-48
入力	電圧範囲	V	DC36 ~ 76	
	効率 typ (*1)	%	92	
	電流 typ (*2)	A	10.3	10.4
出力	定格電圧	VDC	28	48
	最大電流	A	16	9.4
	最大電力	W	448	451.2
	電圧設定精度 (*2)	%	± 1	
	最大入力変動 (*3)	mV	56	96
	最大負荷変動 (*4)	mV	56	96
	最大温度変動		0.02% / °C	
	リップルノイズ (*10)	mVp-p	280	480
	電圧可変範囲 (*10)		− 40%, + 18%	− 40%, + 20%
	過電流保護 (*5)		105% ~ 140%	
機能	過電圧保護 (*6) (*9)		125% ~ 145%	
	リモートセンシング (*9)		あり	
	リモート ON/OFF (*9)		あり (ショート : ON、オープン : OFF)	
	並列運転		なし	
	直列運転 (*9)		あり	
	動作温度 (*7)	°C	− 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = − 40 以上	
環境	保存温度	°C	− 40 ~ + 100	
	動作湿度	% RH	5 ~ 95 (結露なきこと)	
	保存湿度	% RH	5 ~ 95 (結露なきこと)	
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間	
	耐衝撃		196.1m/s ²	
	冷却方式 (*8)		コンダクション・クーリング	
絶縁	耐電圧		入カーベースプレート間 : 1.5kVDC 1 分間、入カー出力間 : 1.5kVDC 1 分間 出カーベースプレート間 : 500VDC 1 分間	
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25°C、70% RH、出カーベースプレート間 : 500VDC)	
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定	
構造	質量 typ	g	100	
	サイズ (W × H × D)	mm	61 × 12.7 × 57.9 (外観図参照)	
標準価格 (税別)		円	18,000	

(*1) 48VDC、最大出力電流の80%、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。

(*2) 48VDC、最大出力電流、ベースプレート温度=+25°Cにおける値です。

(*3) 36 ~ 76VDC、負荷一定時の値です。

(*4) 無負荷~全負荷、入力電圧一定時の値です。

(*5) 定電流電圧垂下方式自動復帰型です。

(*6) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。

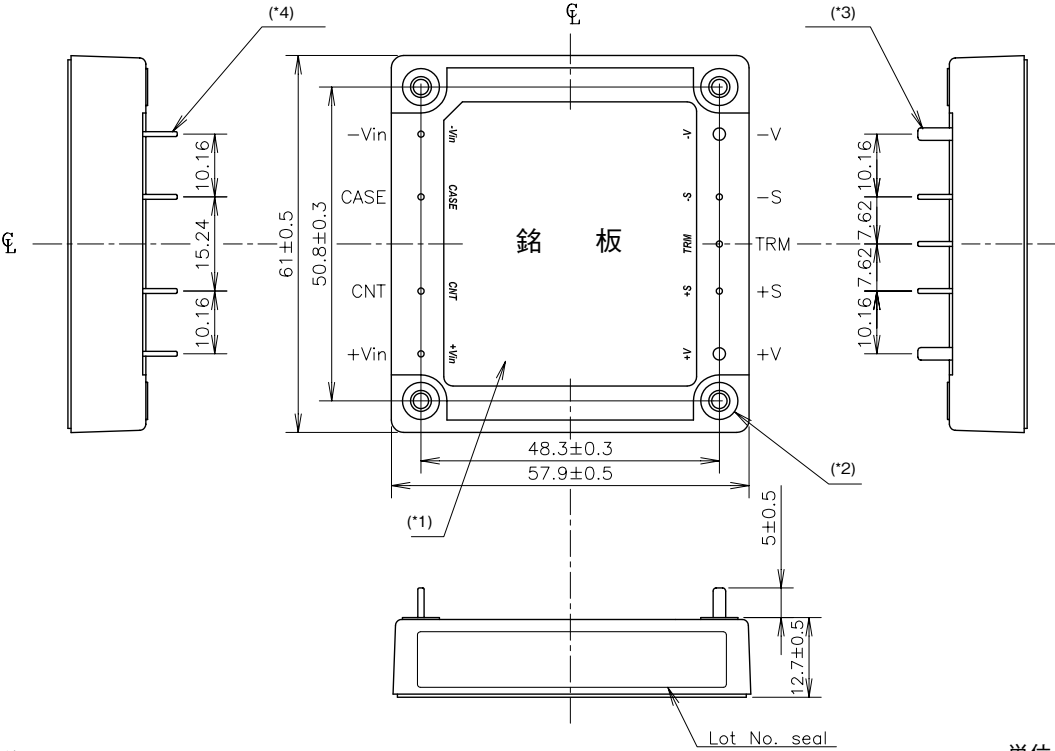
(*7) 出力ディレーティングをご参照ください。
- 負荷(%)は、最大出力電流の値です。
- 取扱説明書をご参照ください。

(*8) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。

(*9) 取扱説明書をご参照ください。

(*10) ご使用の際には外付部品が必要です。(基本接続図および取扱説明書をご参照ください。)

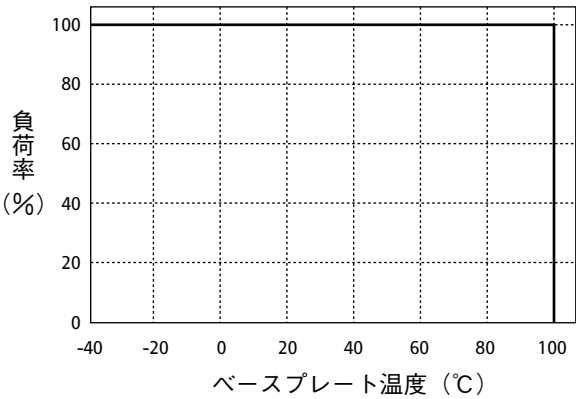
外観図



- 注
- (*1)：型名、入力電圧範囲、定格出力電圧、最大出力電流、製造国および安全規格マーク (C-UL-US、SEMKO、CE マーキング) が仕様に従って表示されます。
 - (*2)：4-M3 取付甲 (FG)
 - (*3)：出力ピン：2-φ2.0
 - (*4)：入力・信号ピン：7-φ1
 - (*5)：指示無き公差は± 0.25mm

単位 :mm

出力ディレーティング



PAH75D24 仕様規格 (ご使用の前にご覧ください)

多
系
ト
台
モ
ド
ル

PAH

仕様項目・単位		型名	PAH75D24-3325		PAH75D24-5033	
		CH	1	2	1	2
入力	電圧範囲	V	DC18 ～ 36			
	効率 typ (*2)	%	76		80	
	電流 typ (*2)	A	2.71		3.91	
出力	定格電圧	VDC	3.3	2.5	5.0	3.3
	最小電流	A	0.0			
	最大電流	A	15.0			
	最大電力 (*1)	W	Po1+Po2=60		Po1+Po2=75	
	電圧設定精度 (*2)	%	± 2			
	最大入力変動 (*5)	mV	± 6.6		± 10	± 6.6
	最大負荷変動 (*6)	mV	± 16.5		± 25	± 16.5
	最大温度変動		0.02% /℃			
	リップルノイズ (*4)	mVp-p	100	75	100	
	電圧可変範囲 (*3)		± 10%			
機能	過電流保護 (*7)		105 ～ 165% (CH2 = 0A 時)	105 ～ 165% (CH1 = 5A 時)	105 ～ 165% (CH2 = 0A 時)	105 ～ 165% (CH1 = 5A 時)
	過電圧保護 (*8) (*9)		115 ～ 140% 出力遮断方式 (オプションあり：オプション表をご参照ください)			
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型			
	リモートセンシング		なし			
	リモート ON/OFF (*9)		負論理 (オプションあり：オプション表をご参照ください)			
	並列運転		なし			
	直列運転		なし			
環境	動作温度	℃	－ 40 ～＋ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度＝－ 40 以上			
	保存温度	℃	－ 40 ～＋ 100 (ベースプレート温度) 周囲温度＝－ 40 以上			
	動作湿度	%RH	30 ～ 95 (結露なきこと)			
	保存湿度	%RH	30 ～ 95 (結露なきこと)			
	耐振動		非動作時 10 ～ 55Hz (掃引1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間			
	耐衝撃		196.1m/s ²			
絶縁	冷却方式 (*10)		コンダクション・クーリング			
	耐電圧		入カー出力間：1.5kVDC 1 分間、入カーベースプレート間：1.5kVDC (20mA) 1 分間 出カーベースプレート間：500VDC 1 分間			
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出カーベースプレート間：500VDC)			
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定			
構造	質量	g	80			
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)			
標準価格 (税別)		円	13,000			

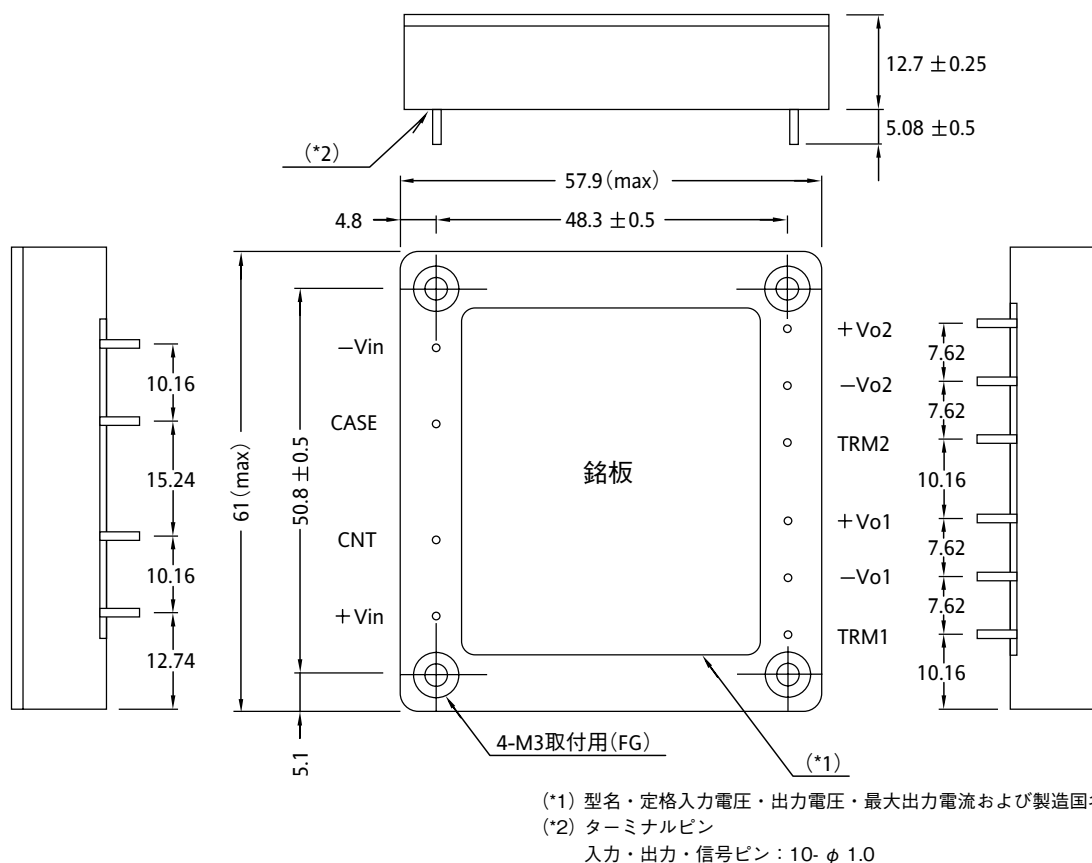
- (*1) 二出力合計の総合最大出力電力値です。
- (*2) 入力電圧24VDC、CH1：15A、CH2：0A、ベースプレート温度 = +25℃時の値です。
- (*3) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。
- (*4) Tbp=25℃、入力電圧24VDC、外付部品接続時の値です。基本接続図をご参照ください。 温度範囲については、すべて、アプリケーションノートをご参照ください。
- (*5) 18 ~ 36 VDC WITH RESPECT TO NOMINAL INPUT LINE 24V; CONSTANT LOAD;
ベースプレート温度 = +25℃
- (*6) NO LOAD ~ FULL LOAD WITH RESPECT TO 50% OF MAX. LOAD;
OTHER OUTPUT：無負荷、入力電圧一定時の値です。
ベースプレート温度 = +25℃
- (*7) 電流制限方式自動復帰型です。
- (*8) コントローラリセットまたは手動リセット型です。
- (*9) アプリケーションノートをご参照ください。
- (*10) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。

■ オプション表

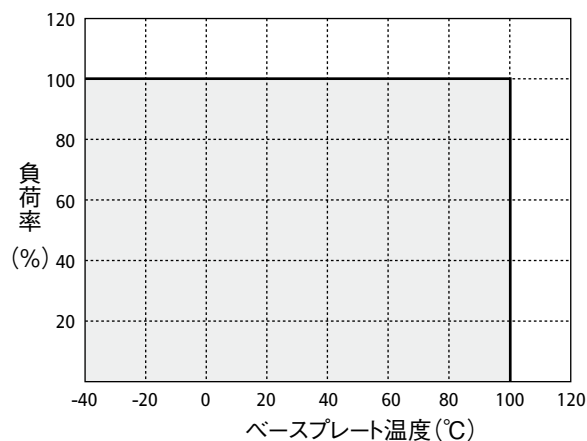
型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H：OFF、L：ON)	出力遮断 (ON/OFF コントロールによる リセット方式または 入力再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H：ON、L：OFF)	出力遮断 (自動リセット方式)
/V	負論理 NEGATIVE (H：OFF、L：ON)	
/PV	正論理 POSITIVE (H：ON、L：OFF)	

オプション例：PAH75D24 - 3325/PV
ON/OFF コントロール (正論理)
過電圧保護 (出力遮断、自動リセット方式)

外觀圖



出力ディレーティング



●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH75D48 仕様規格 (ご使用の前にご覧ください)

仕様項目・単位		型名	PAH75D48-2518		PAH75D48-3318		PAH75D48-3325		PAH75D48-5033		
		CH	1	2	1	2	1	2	1	2	
入力	電圧範囲	V	DC36 ~ 76								
	効率 typ (*2)	%	74		78				82		
	電流 typ (*2)	A	1.06		1.33				1.91		
出力	定格電圧	VDC	2.5	1.8	3.3	1.8	3.3	2.5	5.0	3.3	
	最小電流	A	0								
	最大電流	A	15								
	最大電力 (*1)	W	Po1+Po2=45		Po1+Po2=50		Po1+Po2=60		Po1+Po2=75		
	電圧設定精度 (*2)	%	± 2								
	最大入力変動 (*5)	mV	± 6.6							± 10	± 6.6
	最大負荷変動 (*6)	mV	± 16.5							± 25	± 16.5
	最大温度変動		0.02% /℃								
	リップルノイズ (*4)	mVp-p	75		100	75	100	75	100		
	電圧可変範囲 (*3)		+ 10% , - 0%		± 10%	+ 10% , - 0%	± 10%				
機能	過電流保護 (*7)		105 ~ 165% (CH2 = 0A時)	105 ~ 165% (CH1 = 5A時)	105 ~ 165% (CH2 = 0A時)	105 ~ 165% (CH1 = 5A時)	105 ~ 165% (CH2 = 0A時)	105 ~ 165% (CH1 = 5A時)	105 ~ 165% (CH2 = 0A時)	105 ~ 165% (CH1 = 5A時)	
	過電圧保護 (*8) (*9)		115 ~ 140%	115 ~ 150%	115 ~ 140%	115 ~ 150%	115 ~ 140%		125 ~ 145%	115 ~ 140%	
			出力遮断方式 (オプションあり: オプション表をご参照ください。)								
	過熱保護		出力遮断方式 自動復帰型								
	リモートセンシング		なし								
	リモート ON/OFF (*9)		負論理 (オプションあり: オプション表をご参照ください)								
	並列運転		なし								
直列運転		なし									
環境	動作温度	℃	- 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = - 40 以上								
	保存温度	℃	- 40 ~ + 100 (ベースプレート温度) 周囲温度 = - 40 以上								
	動作湿度	% RH	30 ~ 95 (結露なきこと)								
	保存湿度	% RH	30 ~ 95 (結露なきこと)								
	耐振動		非動作時 10 ~ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s²) X、Y、Z 各方向 1 時間								
	耐衝撃		196.1m/s²								
	冷却方式 (*10)		コンダクション・クーリング								
絶縁	耐電圧		入力ー出力間: 1.5kVDC 1 分間、入力ーベースプレート間: 1.5kVDC (20mA) 1 分間 出力ーベースプレート間: 500VDC 1 分間								
	絶縁抵抗		100M Ω 以上 (25℃、70% RH、出力ーベースプレート間: 500VDC)								
適応規格	安全規格		UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定								
構造	質量	g	80								
	サイズ (W × H × D)	mm	57.9 × 12.7 × 61 (外観図参照)								
標準価格 (税別)		円	13,000								

- (*1) 二出力合計の総最大出力電力値です。

(*2) 入力電圧 48VDC、CH1: 15A、CH2: 0A、ベースプレート温度 = +25°C 時の値です。

(*3) 外付部品が必要です。アプリケーションノートをご参照ください。

(*4) Tbp=25°C、入力電圧 48VDC、外付部品接続時の値です。基本接続図をご参照ください。温度範囲については、すべて、アプリケーションノートをご参照ください。

(*5) 36 ~ 76 VDC WITH RESPECT TO NOMINAL INPUT LINE 48V; CONSTANT LOAD; ベースプレート温度 = +25°C

(*6) 無負荷 ~ 全負荷 WITH RESPECT TO 50% OF MAX. LOAD; OTHER OUTPUT: 無負荷、入力電圧一定時の値です。ベースプレート温度 = +25°C

(*7) 電流制限方式自動復帰型です。

(*8) コントロールリセットまたは手動リセット型です。

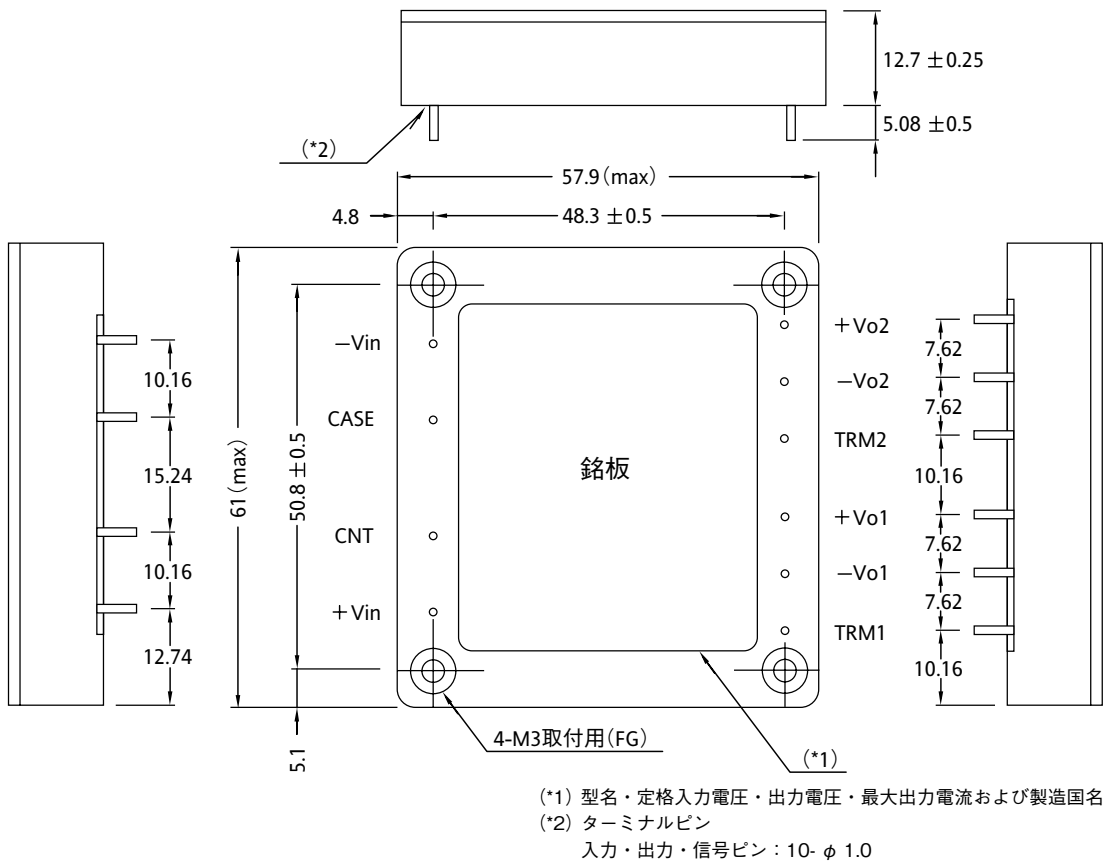
(*9) アプリケーションノートをご参照ください。

(*10) アプリケーションノートに従ってヒートシンクをお選びください。
- ## ■ オプション表

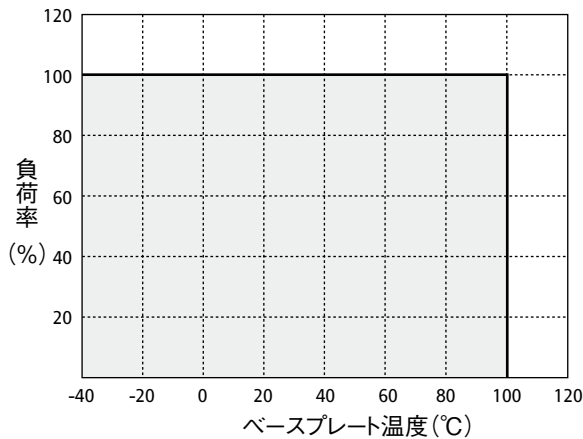
型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP
標準品	負論理 NEGATIVE (H: OFF、L: ON)	出力遮断 (ON/OFF コントロールによる リセット方式または 入力再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H: ON、L: OFF)	出力遮断 (自動リセット方式)
/V	負論理 NEGATIVE (H: OFF、L: ON)	
/PV	正論理 POSITIVE (H: ON、L: OFF)	
/Z	出力可変用外付抵抗値を他社品に合わせたオプション 詳細は取扱説明書をご覧ください。(3325、5033 モデルのみ)	

オプション例: PAH75D48 - 5033/P
ON/OFF コントロール (正論理)
過電圧保護 (出力遮断、ON/OFF コントロールリセット方式)

外觀図



出力ディレーティング



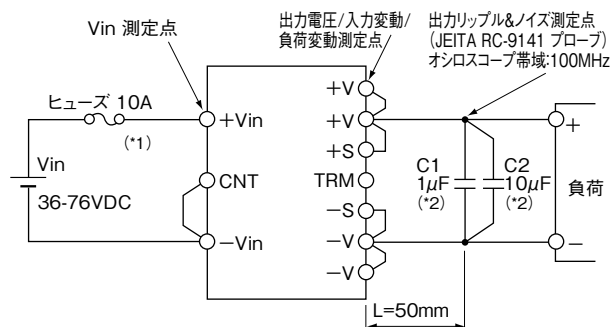
●推奨オプション：標準放熱器  App-1 ページ

PAH200H仕様規格 (ご使用前にご覧ください)

仕様項目・単位			型名	PAH200H48-1R2	PAH200H48-1R5	PAH200H48-1R8	PAH200H48-2R5	PAH200H48-3R3	
入力	電圧範囲	(*6)	V	DC36 ～ 76 (DC100、100ms)					
	効率 typ	(*1)	%	82	84	87	88	90	
	電流 typ	(*1)	A	2.19	2.67	3.08	4.23	4.68	
出力	定格電圧		VDC	1.2	1.5	1.8	2.5	3.3	
	最大電流		A	70				60	
	最大電力		W	84	105	126	175	198	
	電圧設定精度	(*1)	%	± 1					
	最大入力変動	(*2)	mV	10					
	最大負荷変動	(*3)	mV	10					
	最大温度変動			0.02% /℃以下					
	リップルノイズ	(*8)	mVp-p	100					
	電圧可変範囲	(*8)		－ 20% , + 10%				± 15%	
	機能	過電流保護	(*4)		105 ～ 140% (オプションあり：オプション表をご参照ください)				
		過電圧保護	(*5)		120 ～ 140% (オプションあり：オプション表をご参照ください)				
リモートセンシング		(*6)		あり					
リモート ON/OFF				あり (オプションあり：オプション表をご参照ください)					
並列運転				なし					
直列運転		(*6)		あり					
環境	動作温度	(*7)	℃	Ta= － 40 ～ + 85					
	保存温度		℃	－ 40 ～ + 100					
	動作湿度		%RH	5 ～ 95 (結露なきこと)					
	保存湿度		%RH	5 ～ 95 (結露なきこと)					
	耐振動			非動作時 10 ～ 55Hz (掃引 1 分間) 振幅 0.825mm 一定 (最大 49.0m/s ²) X、Y、Z 各方向 1 時間					
	耐衝撃			196.1m/s ²					
	冷却方式	(*7)		自然空冷または強制空冷					
絶縁	耐電圧			入力ー出力間：1.5kVDC 1 分間					
	絶縁抵抗			100MΩ 以上 (25℃、70% RH、入力ー出力間：500VDC)					
適応規格	安全規格			UL60950-1、CSA C22.2 No.60950-1、EN60950-1 各認定					
構造	質量 typ		g	90					
	サイズ (W × H × D)		mm	61 × 10.2 × 57.9 (外観図参照)					
標準価格 (税別)			円	19,500					

- (*1) 48VDC、最大出力電流、風速=2m/s、Ta=+25℃における値です。
- (*2) 36～76VDC、負荷一定時の値です。
- (*3) 無負荷～全負荷、入力電圧一定時の値です。
- (*4) 定電流電圧垂下方式です。
垂下後、出力電圧がLVPレベル以下になると、自動的に出力遮断します。
出力自動復帰型のオプション品もあります。
- (*5) 出力遮断方式マニュアルリセット型です。出力自動復帰型のオプション品もあります。
- (*6) 取扱説明書をご参照ください。
- (*7) 出力ディレーティングおよび取扱説明書をご参照ください。
- (*8) 外付部品が必要です。
基本接続図および取扱説明書をご参照ください。

■ 基本接続



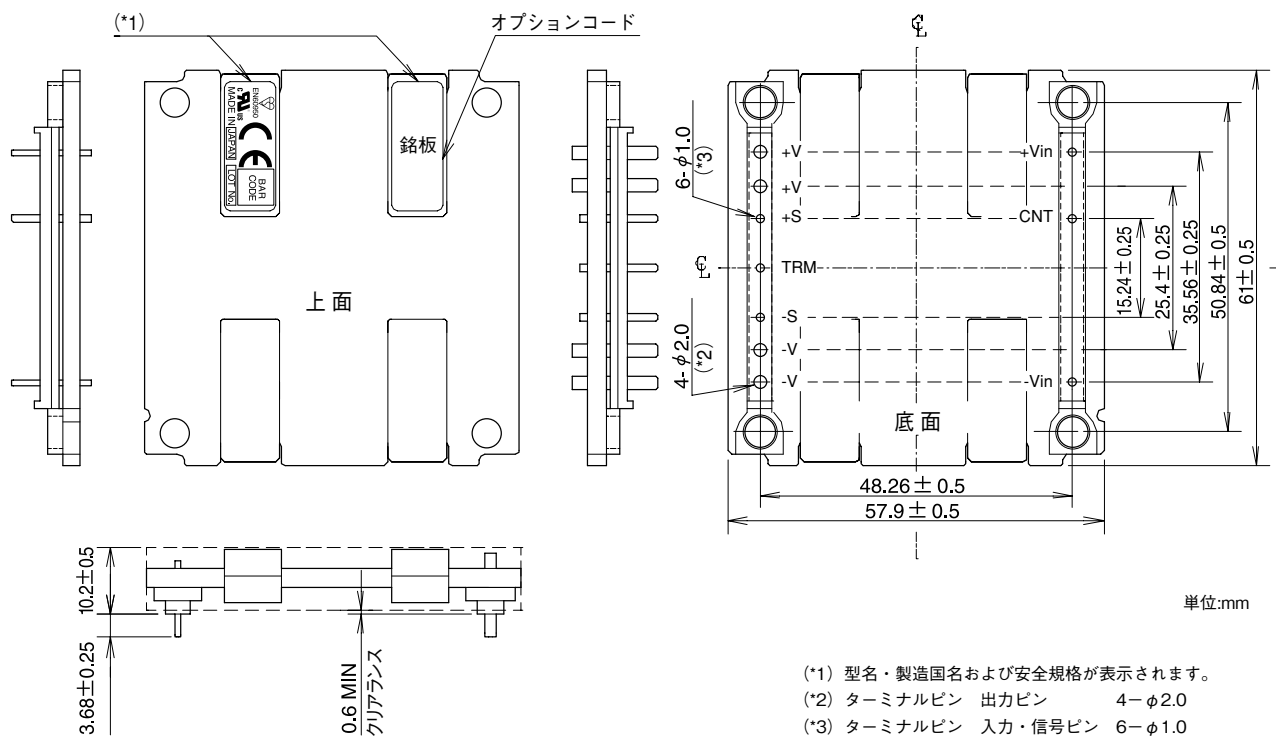
- (*1) PAH200Hシリーズにはヒューズが内蔵されておりません。安全性向上および安全規格取得のため、ファーストブローヒューズを必ず接続して下さい。尚、複数台使用時は、PAH200Hシリーズの各々に接続して下さい。
- (*2) C1: 1 μ F セラミックコンデンサ
C2: 10 μ F 電解コンデンサまたはタンタルコンデンサ

■ オプション表

型名	ON/OFF コントロール論理	過電圧保護 OVP	過電流保護 OCP
標準品	負論理 NEGATIVE (H : OFF、L : ON)	出力遮断 (ON/OFF コントロールによる リセット方式または入力 再投入の手動リセット可能)	出力遮断 (ON/OFF コントロールによる リセット方式または入力 再投入の手動リセット可能)
/P	正論理 POSITIVE (H : ON、L : OFF)		
/V	負論理 NEGATIVE (H : OFF、L : ON)		
/PV	正論理 POSITIVE (H : ON、L : OFF)	自動復帰型	自動復帰型

外觀図

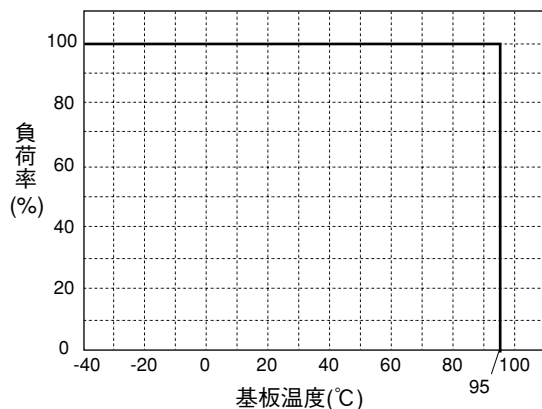
[PAH200H]



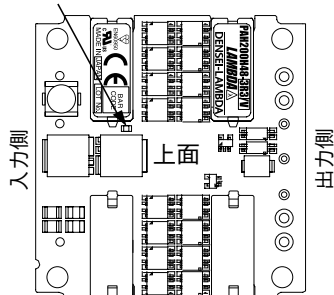
出力ディレーティング

- 周囲温度による出力ディレーティング
取扱説明をご参照下さい。 d_PAH_68 ページ

- 基板温度による出力ディレーティング



基板温度測定素子

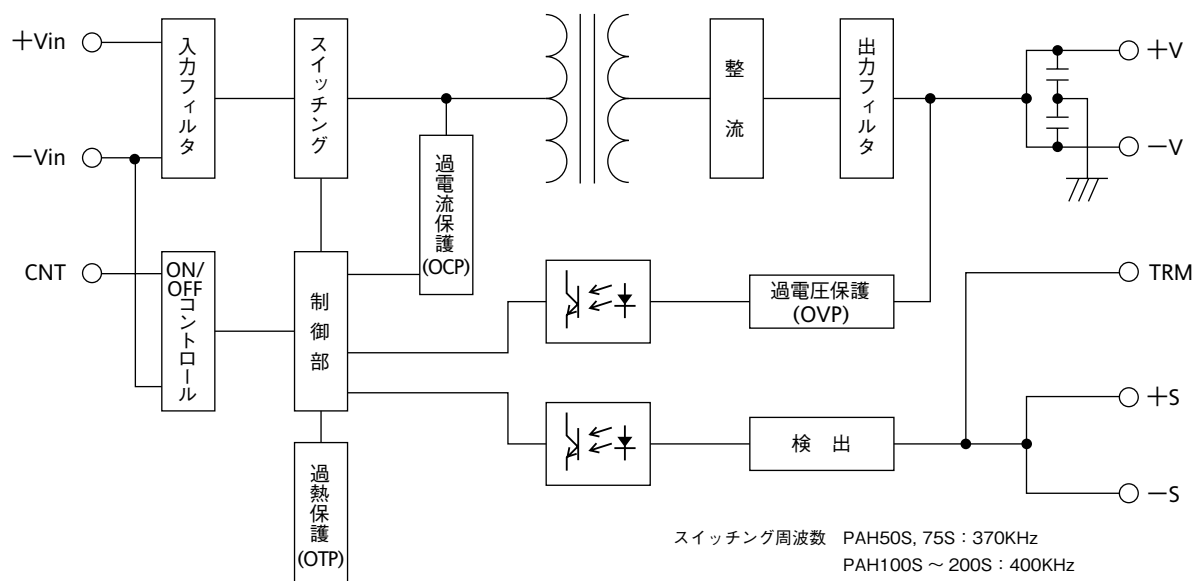


基板温度による出力ディレーティング

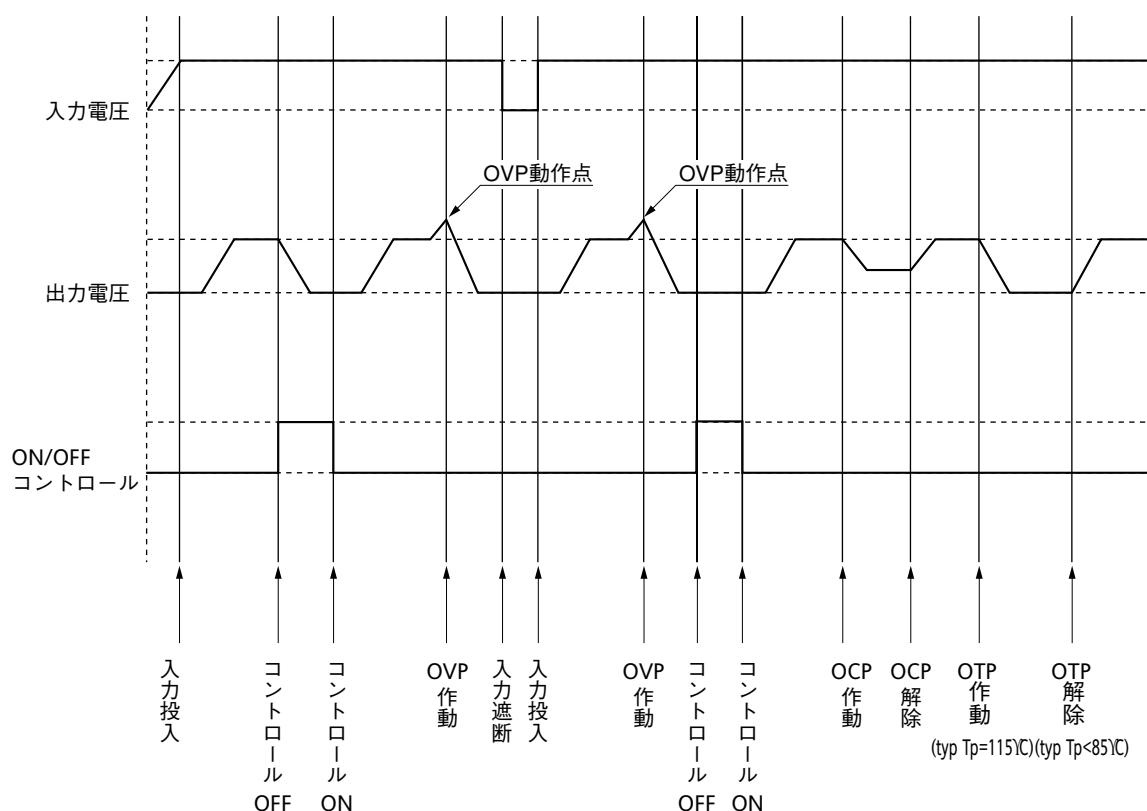
周囲温度による出力ディレーティングの測定条件と異なる条件でご使用の場合は、基板温度による出力ディレーティング（左図）を用いてください。

基板温度は左図に示す素子の温度にて規定します。熱電対等を取り付ける場合は電極との絶縁に十分注意してください。

ブロックダイヤグラム



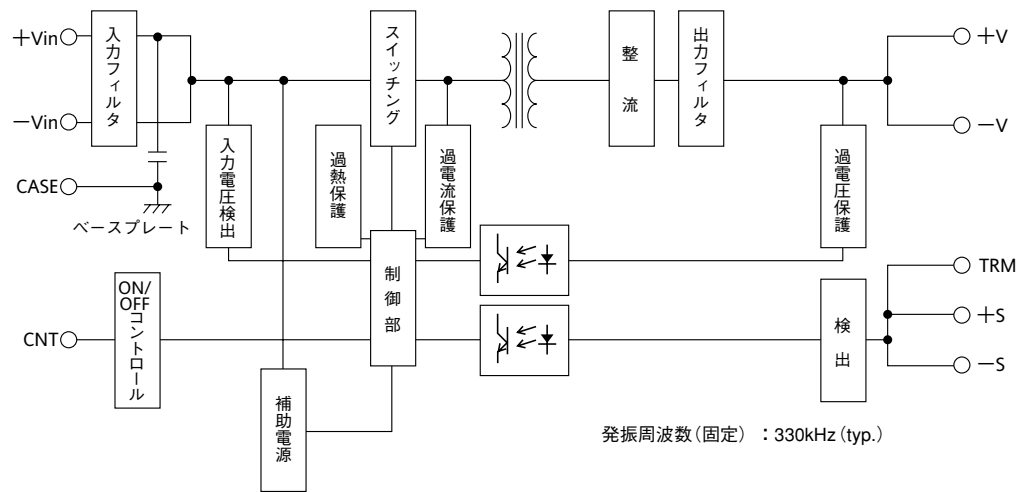
シーケンスタイムチャート



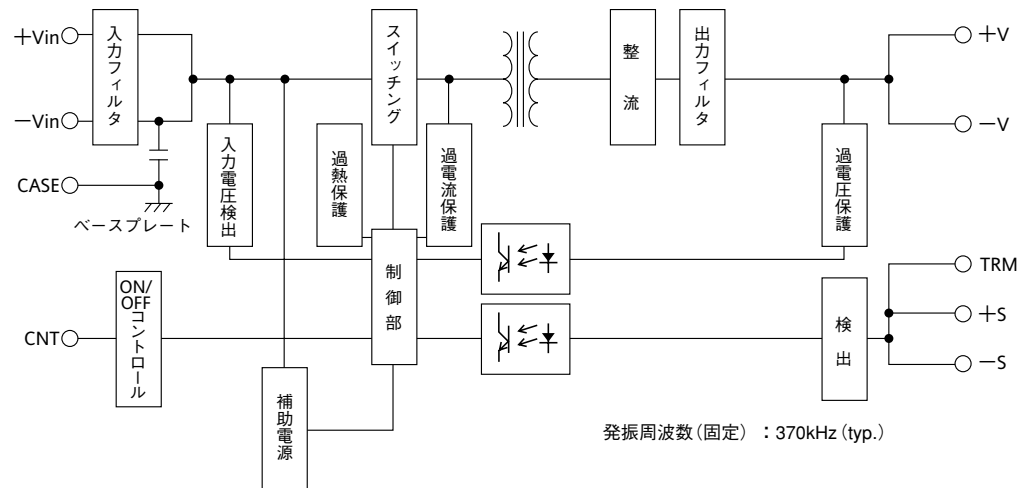
注：標準品（ON/OFFコントロール, 負論理）のシーケンスタイムチャートです。

ブロックダイアグラム

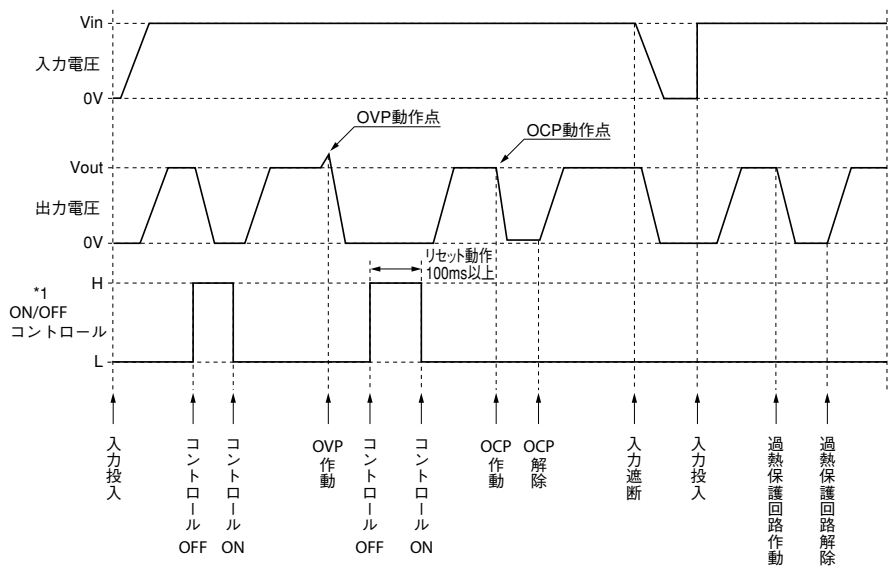
[PAH300S24, PAH350S24]



[PAH300S48, PAH350S48]



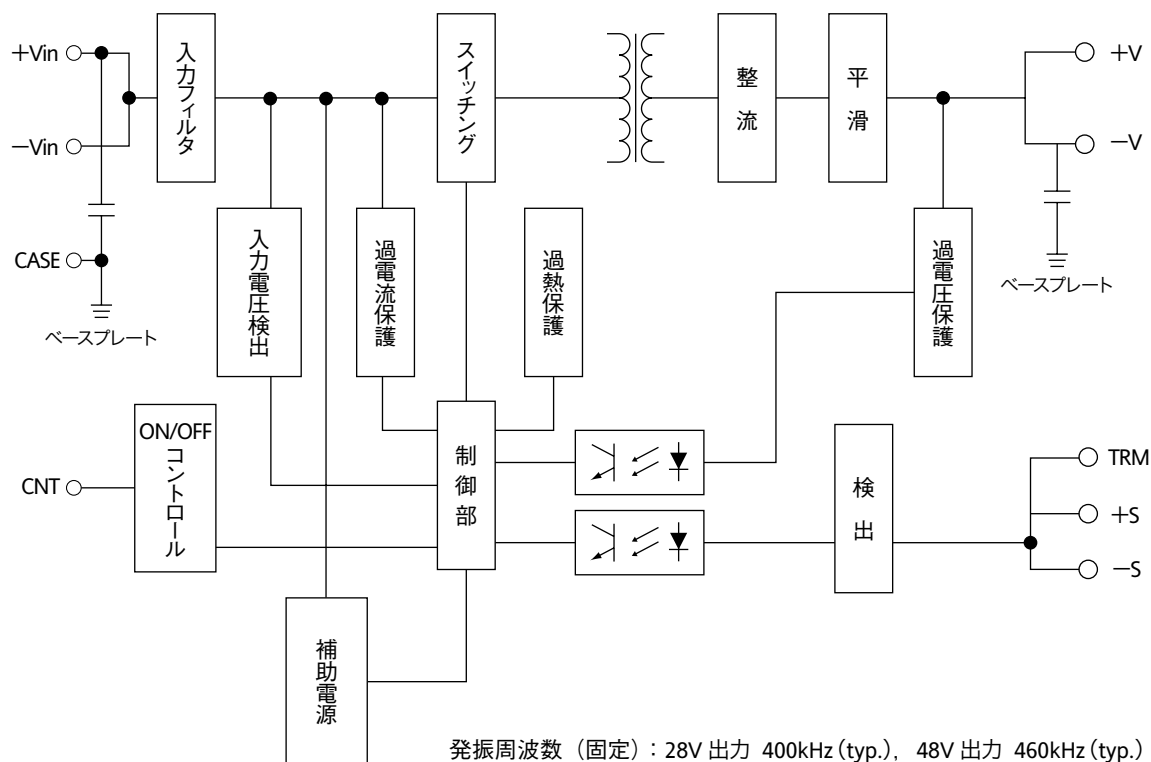
シーケンスタイムチャート



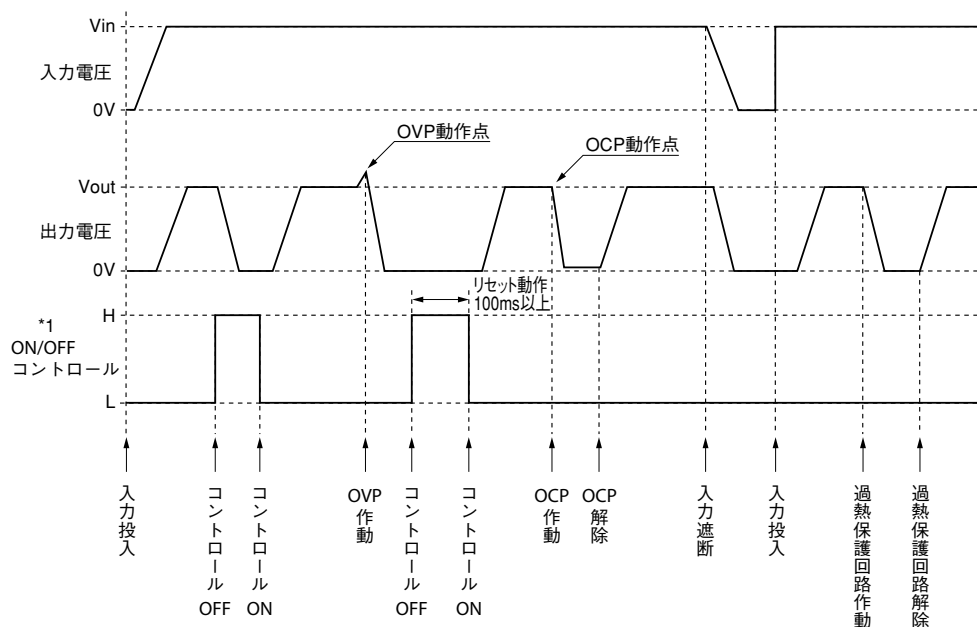
注：標準品（ON/OFFコントロール, 負論理）のシーケンスタイムチャートです。

*1 レベル：4 ≦ H ≦ 35 (V) またはオープン
0 ≦ L ≦ 0.8 (V) またはショート

ブロックダイヤグラム



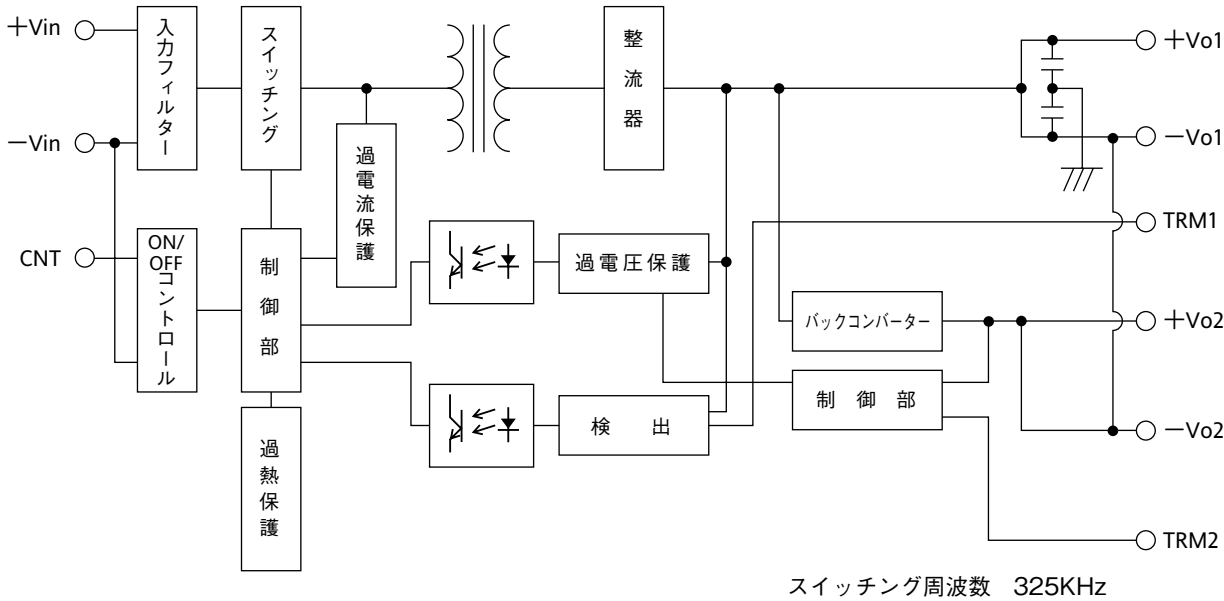
シーケンスタイムチャート



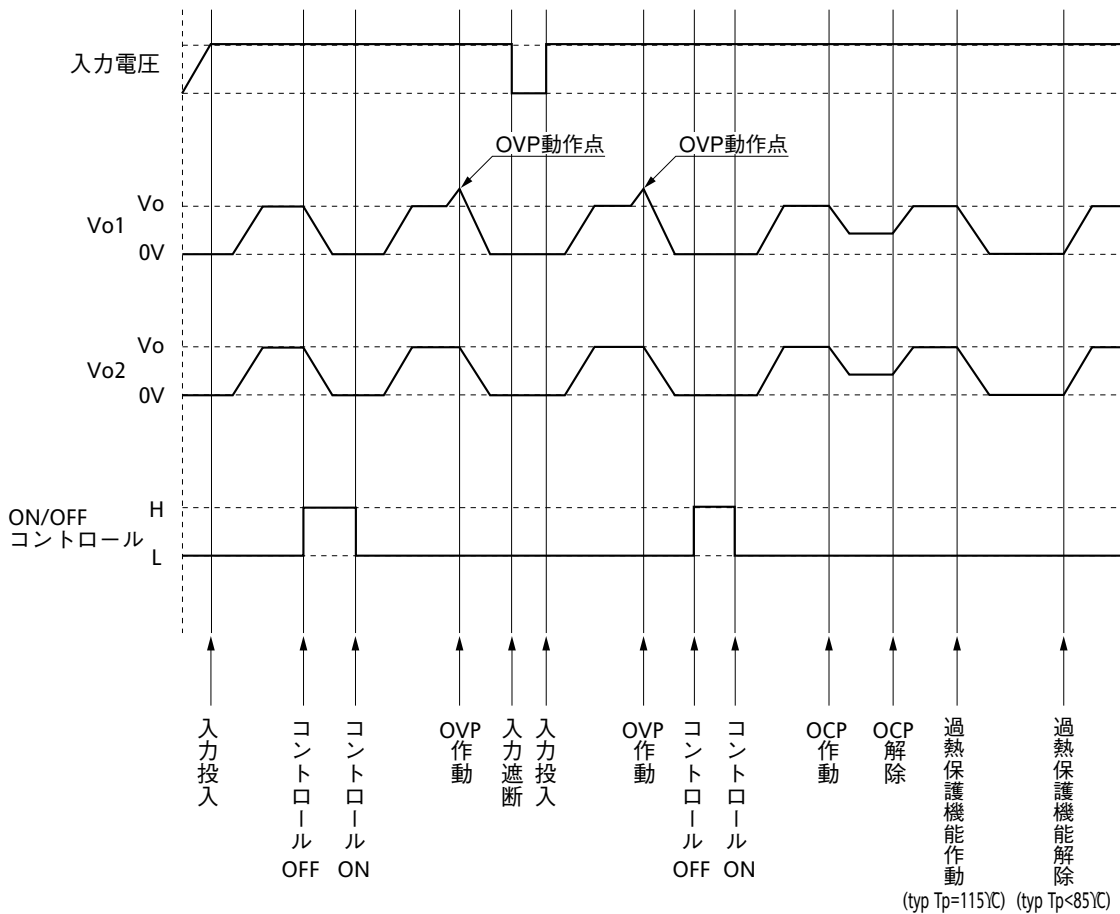
注：標準品（ON/OFFコントロール, 負論理）のシーケンスタイムチャートです。

*1 レベル： $4 \leq H \leq 35$ (V) またはオープン
 $0 \leq L \leq 0.8$ (V) またはショート

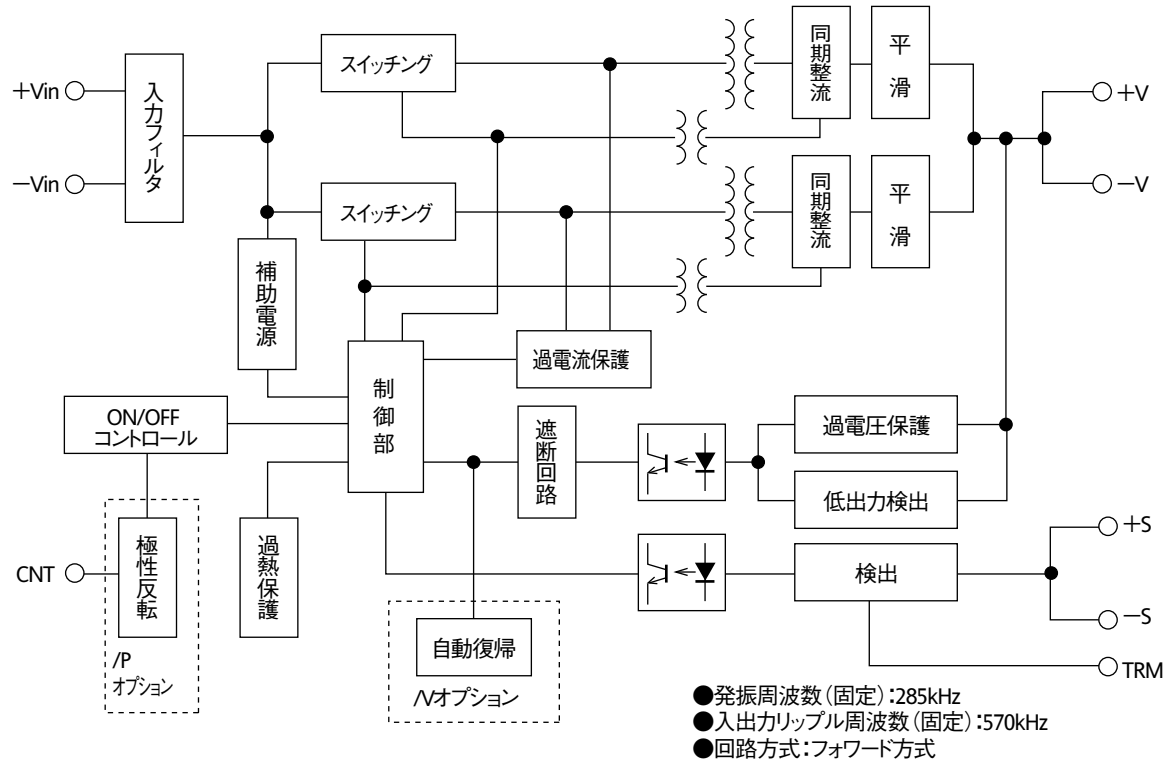
ブロックダイアグラム



シーケンスタイムチャート

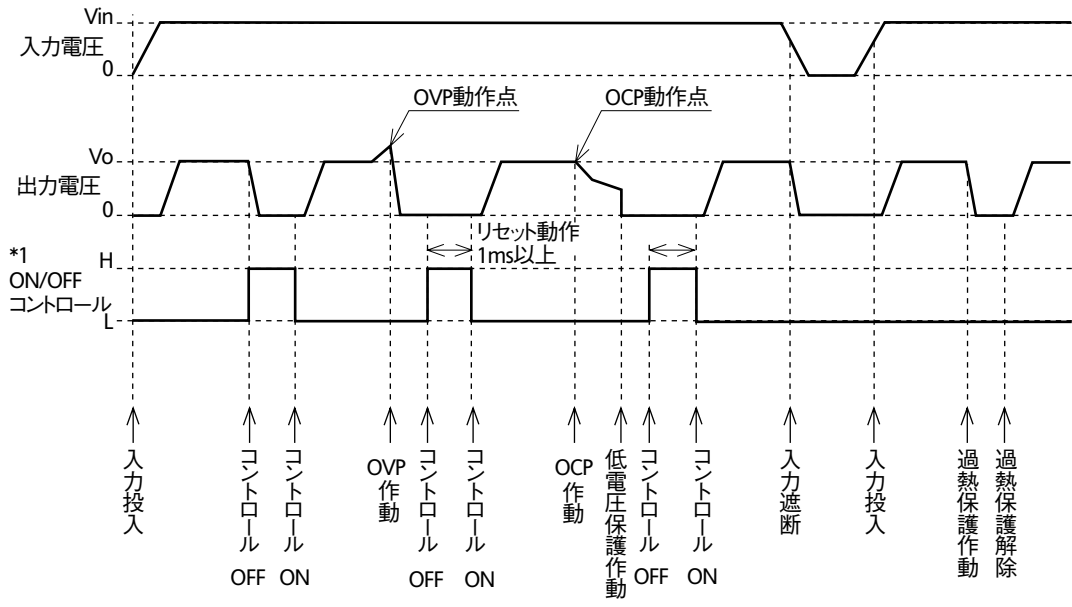


ブロックダイアグラム



シーケンスタイムチャート

(標準品の場合: OVPおよびOCPはラッチ遮断、ON/OFFコントロールは負論理)



*1 レベル: $4 \leq H \leq 35$ (V) またはオープン
 $0 \leq L \leq 0.8$ (V) またはショート

PAH300S24, 350S24 取扱説明

- PAH50S48 ~ 200S48 取扱説明  d_PAH_41ページ
- PAH300S48, 350S48 取扱説明  d_PAH_46ページ
- PAH450S48 取扱説明  d_PAH_54ページ
- PAH75D 取扱説明  d_PAH_63ページ
- PAH200H 取扱説明  d_PAH_68ページ

ご使用前に

本製品のご使用にあたって、注意事項を留意の上、ご使用下さい。
ご使用方法を誤りますと、感電や発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

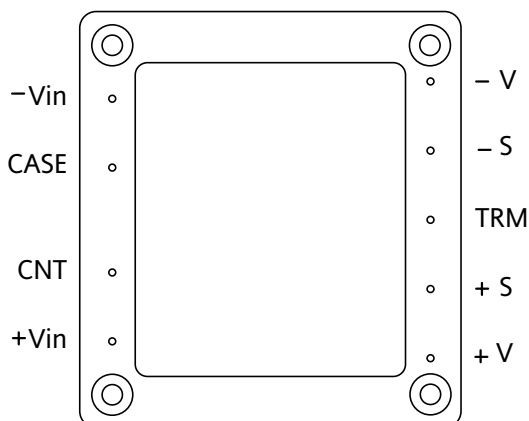
△ 注 意

- 本製品のベースプレート及びケースは高温になりますので、触れないで下さい。
- 本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れたりしないで下さい。
- 予期せぬ事故を避けるため、本製品動作中は手や顔などを近づけないようにして下さい。
- 入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用ください。

- 本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。
- 24V入力モデルの入力端子には、1次側電源より強化絶縁もしくは二重絶縁で絶縁された電圧を接続して下さい。
- 本製品の出力電圧は危険なエネルギーレベル(電圧が2V以上で電力が240VA以上)と見なされますので、使用者が接触することのないようにして下さい。本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

1. 端子説明

1 端子配列



[入力側端子]

- Vin : -入力端子
- CASE : ベースプレート端子
- CNT : ON/OFFコントロール端子
- +Vin : +入力端子

[出力側端子]

- V : -出力端子
- S : -リモートセンシング端子
- TRM : 出力電圧外部可変用端子
- +S : +リモートセンシング端子
- +V : +出力端子

ベースプレートは、M3取付用タップを介してFG（フレームグランド）と接続できます。(標準品)
+Vin、-Vin、+V、-Vは接触抵抗を考慮して接続して下さい。

2. 機能説明及び注意点

1 入力電圧範囲

PAH300/350S24シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲：18～36VDC

入力電圧には通常、下図1-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧(Vrpl)が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧：2Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなります。入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意ください。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

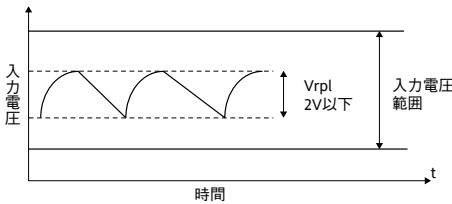


図1-1 リップル電圧

●基本接続

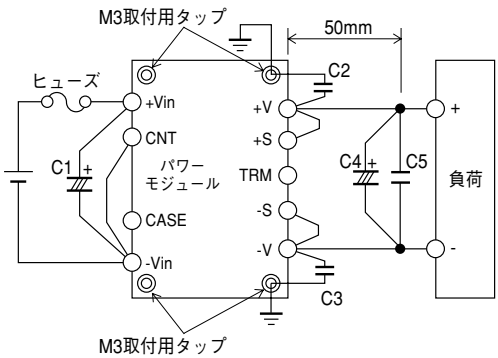


図1-2 基本的な接続

入力ヒューズ

パワーモジュールにはヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。

なお、ヒューズはファストブロー型を1台毎に付けてご使用下さい。

また、ヒューズは-Vin側をグラウンドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグラウンドとする場合には-Vin側に取り付けて下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格：

PAH300S24：30A

PAH350S24：40A

C1：

入力ラインのインダクタンス成分等によるパワーモジュールへの影響を防ぐために、+Vin端子、-Vin端子間に電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時、等価直列抵抗の為にC1の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意ください。

なお、このコンデンサにはリップル電圧が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認ください。

推奨容量値：220μF×2個以上（並列接続）
（耐圧50V以上）

- 注）1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（日本ケミコン製LXYシリーズ相当品）
2. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、パワーモジュールの動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC1の容量値を上記よりも大きくして下さい。
3. 周囲温度が-20℃以下となる場合は等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを4個以上（並列）に付加して下さい。

C2、C3：0.022μF

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子と直近のM3取付用タップ間および-V端子と直近のM3取付用タップ間にそれぞれ、フィルムコンデンサまたはセラミックコンデンサを付加して下さい。

また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

+V端子または-V端子とベースプレートを接続してご使用される場合においても、+V端子または-V端子を直近のM3取付用タップと接続してご使用下さい。（M3取付用タップはパワーモジュール内部にてベースプレートと接続されています。）また、本接続においてご使用される場合、C2およびC3は省略できます。

C4：

安定動作のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、電解コンデンサを付加して下さい。

電解コンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により、出力リップル、出力立ち下がり時に影響が出ることがありますのでご注意ください。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくすることが出来ます。

Vout	C4
12V	25V 470 μ F
28V	50V 220 μ F
48V	100V 120 μ F

表1-1 C4外付け出力コンデンサ推奨容量値

- 注）1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（日本ケミコン製LXYシリーズ相当品）
2. 周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを3個以上（並列）付加して下さい。

3. ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容電流値を越えないようにご注意ください。

C5 : 0.1 μ F

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

C6 :

入力電源からPAH300/350S24シリーズの入力端子までの間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図1-3、図1-4のように電解コンデンサC6を付加して下さい。

推奨容量値 : 220 μ F以上 (耐圧50V以上)

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズの I^2t 耐量をご確認下さい。

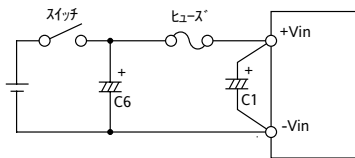


図1-3 スイッチ使用時の入力フィルタ

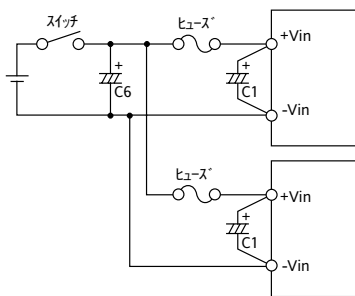


図1-4 複数台接続時の入力フィルタ

入力の逆接続

入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。

保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。

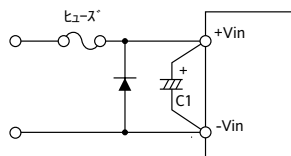


図1-5 入力の逆接続保護

● EMI対策用推奨入力フィルタ (VCCI 1種、FCC class A準拠)

(1) EMI対策用推奨入力フィルタ

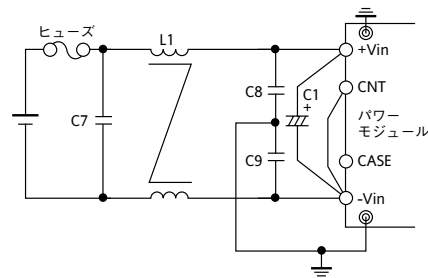


図1-6-1 EMI対策用推奨入力フィルタ

推奨値

C1 : 680 μ F (電解コンデンサ) 3個並列

C7 : 10 μ F (セラミックコンデンサ)

C8

: 0.47 μ F (フィルムコンデンサ)

C9

L1 : 1mH (コモンモード・チョークコイル)

- 注) 1. 出力側は基本接続におけるコンデンサを接続して下さい。
2. 入力ラインのインピーダンスが比較的小さく、パワーモジュールの動作が安定である場合はC1 (電解コンデンサ) の容量値を小さくすることができます。
3. 上記の推奨入力フィルタは弊社測定条件においてVCCI 1種、FCC class Aを満足するものです。入出力の配線方法および周辺の回路等により、規格を満足しない場合があります。入力フィルタ選定の際は、必ず実機にてEMI (雑音端子電圧、雑音電界強度) をご確認の上、決定して下さい。詳細はPAH300/350S24- * 型式データをご参照下さい。

2 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付け、もしくは外部電圧印加により、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意ください。

出力可変範囲

12V, 48V : 定格出力電圧の-40% ~ +10%

28V : 定格出力電圧の-40% ~ +18%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減させて下さい。

また、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図2-1の制限がありますのでご注意ください。

下記の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「9. リモートセンシング」をご参照下さい。

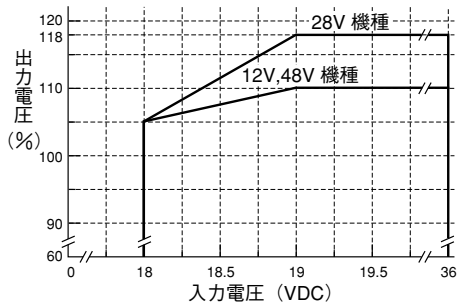


図2-1 入力電圧の制限

●抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

(1) 出力電圧を低く設定する場合

(1-1) 使用できる最大出力電流＝各条件における出力電力ディレーティング値÷定格出力電圧（仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません。）

(1-2) TRM端子と－S端子間に外付け可変抵抗器Radj(down)を接続します。

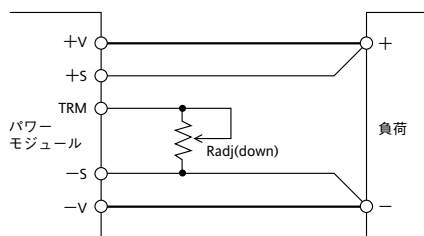
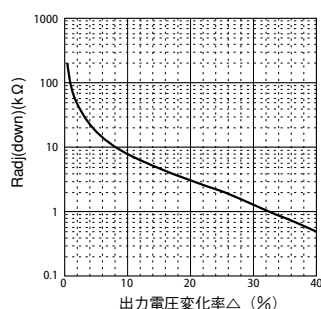


図2-2 可変抵抗接続 (1)

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(down)} = \left[\frac{100\%}{\Delta(\%)} - 2 \right] [\text{k}\Omega]$$

Radj(down) : 外付け可変抵抗値

 $\Delta(\%)$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率下記グラフは、 $\Delta(\%)$ と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。図2-3 $\Delta(\%)$ 對外付け抵抗 (1)

(2) 出力電圧を高く設定する場合

(2-1) 使用できる最大出力電流＝各条件における出力電力ディレーティング値÷設定出力電圧（仕様規格の最大出力電流値より、少なくなります）

(2-2) TRM端子と+S端子間に外付け可変抵抗器 Radj(up)を接続します。

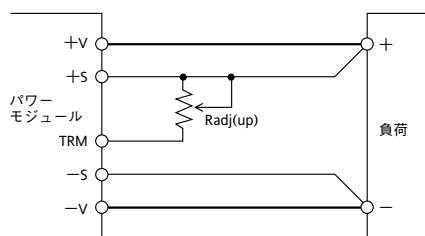


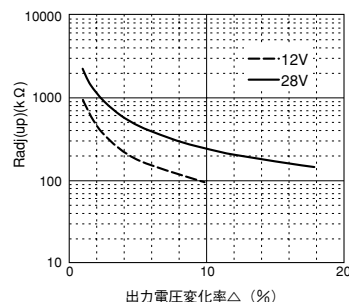
図2-4 可変抵抗接続 (2)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(up)} = \left[\frac{V_o(100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\% + 2 \times \Delta\%}{\Delta\%} \right] [\text{k}\Omega]$$

 V_o : モジュール電源の定格出力電圧値

Radj(up) : 外付け可変抵抗値

 $\Delta(\%)$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率下記グラフは、 $\Delta(\%)$ と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。図2-5 $\Delta(\%)$ 對外付け抵抗 (2)

3 最大出力リップル&ノイズ

JEITA-9141（7.12項および7.13項）に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。

図3-1の接続を行い測定します。出力端子（+V、-V）と直近のM3タップとの間にコンデンサ（C2、C3:フィルムコンデンサまたはセラミックコンデンサ:0.022 μ F）を取り付けます。出力端から50mmのところにコンデンサ（C4:電解コンデンサ:表1-1参照、C5:セラミックコンデンサ0.1 μ F）を取り付けます。セラミックコンデンサ（C5）の両端に図3-1のようにJEITAアタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化することがありますのでご注意ください。一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

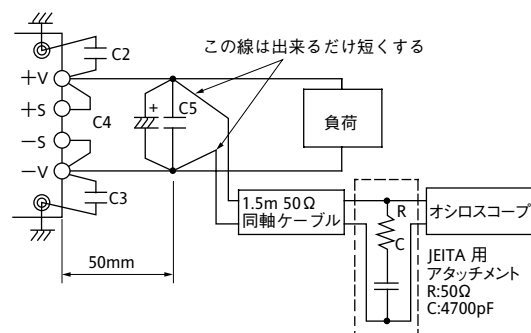


図3-1 出力リップル電圧（含スパイクノイズ）測定方法

4 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

5 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

負荷急変モードでご使用される場合は、パワーモジュールから音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行なった上でご利用下さい。

6 過電流保護(OCP)

OCP機能を内蔵しています。

短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

7 過電圧保護(OVP)

OVP機能を内蔵しています。

この設定値は定格出力電圧に対する値です。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。

OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度下記に示す電圧以下にした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることができます。ON/OFFコントロール端子でのリセット時間は100ms以上です。

OVP解除入力電圧値：3VDC以下

OVP機能の確認を行う際に、出力端子に外部から電圧を印加するような場合の印加電圧の上限値はOVPの規格上限値です。OVPの上限値は規格表をご参照下さい。この上限値以上の電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。

8 過熱保護(OTP)

過熱保護機能を内蔵しています。周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて105℃～130℃です。過熱保護による出力遮断状態は、ベースプレート温度が約80℃～約95℃に低下すると、解除されます。但し、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意ください。

9 リモートセンシング(+S、-S端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。

リモートセンシング機能を必要としない場合（ローカルセンシングで使用する場合は、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡して下さい。

なお、ラインドロップ（配線による電圧降下）の補償電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内で、且つ-V端子、-S端子間の電圧が2V以下となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用しノイズの影響を軽減して下さい。

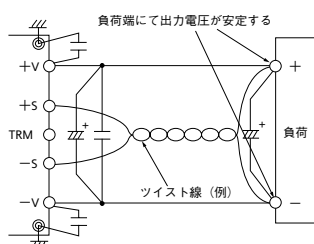


図9-1 リモートセンシングする場合

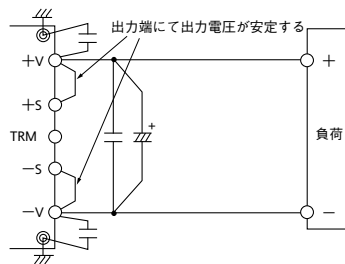


図9-2 リモートセンシングしない場合（ローカルセンシング）

10 ON/OFFコントロール(CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。

機能は、負論理制御方法(Negative Logic)と正論理制御方法(Positive Logic)の2種類あり、製品仕様により異なります。なお、ON/OFFコントロール回路は、1次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトカプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい

	制御方法	-V端子に対してCNT端子レベル	出力状態
標準仕様品 [/T仕様品]	負論理 Negative Logic	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	OFF
		Lレベル(0V≦H≦0.8V)または短絡	ON
[/P仕様品] [/PT仕様品]	正論理 Positive Logic	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	ON
		Lレベル(0V≦H≦0.8V)または短絡	OFF

注)

- 標準仕様品および/T仕様品でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。
- /P仕様および/PT仕様品でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を開放します。
- CNT端子と-Vin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のためにCNT端子と-Vin端子にコンデンサ0.1μFを取付けます。
- Lレベル時は、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は最大0.5mAです。
- CNT端子の最大印加電圧は35Vです。

(1) 出力ON/OFFコントロール

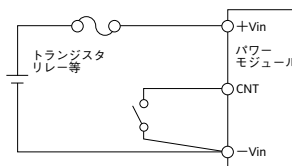


図10-1 CNT接続例(1)

(2) 2次側（出力側）コントロール

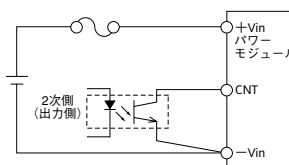


図10-2 CNT接続例(2)

11 並列運転

並列運転はできません。

12 直列運転

PAH300/350S24シリーズは直列運転が可能です。図12-1および図12-2のような接続が可能です。

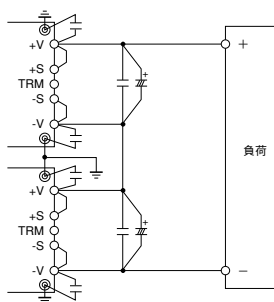


図12-1 出力電圧積み重ね直列運転

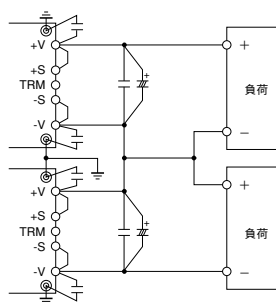


図12-2 土出力使用の直列運転

13 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。実使用状態でのベースプレート温度を100℃以下に保つことによって動作が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

注) 1. ベースプレート温度は最大100℃です。ワースト使用状態にて図13-1の測定点にてベースプレート温度をご確認下さい。

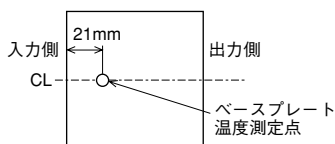


図13-1 ベースプレート温度測定点

パワーモジュールの信頼性を一層向上するためにベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

14 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意下さい。

15 保存周囲湿度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子の半田付け性に悪影響を与えますのでご注意下さい。

16 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、半田付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意下さい。

17 冷却方式

動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

18 ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

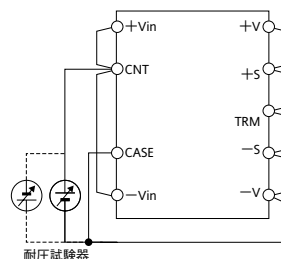
19 耐電圧

入カーベースプレート間1.5kVDC、入カー出力間1.5kVDCおよび出カーベースプレート間500VDCに1分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。また、使用される耐圧試験器のリミット値を10mAに設定して下さい。

交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意下さい。

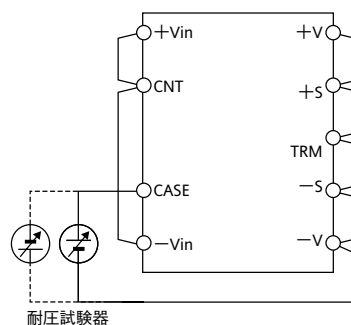
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意下さい。

各端子は次図のように接続して下さい。



1.5kVDC 1分間 (10mA)

図19-1 入カー出力間および入カーベースプレート間耐電圧試験方法

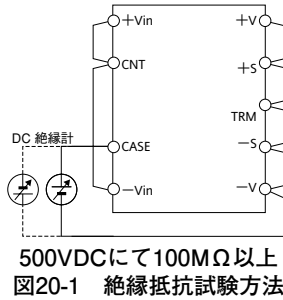


500VDC 1分間 (10mA)

図19-2 出カーベースプレート間耐電圧試験方法

20 絶縁抵抗

出力ベースプレート間は、DC絶縁計（MAX.500V）をご使用下さい。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスを生ずるものがありますので、試験においてはご注意下さい。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。



21 耐振動

パワーモジュールの振動規格値は、プリント基板に実装した状態での値です。

22 耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

3. 実装方法

1 基板実装方法

パワーモジュールをプリント基板に実装する場合は、図1-1および図1-2に示す方法で実装して下さい。

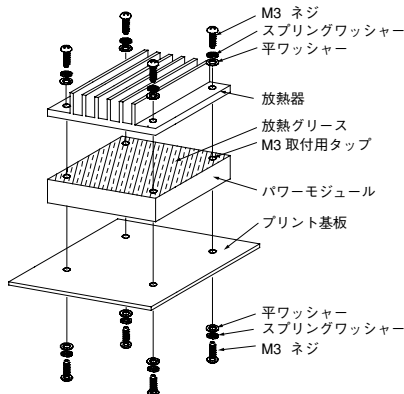


図1-1 標準品および/P仕様品実装方法

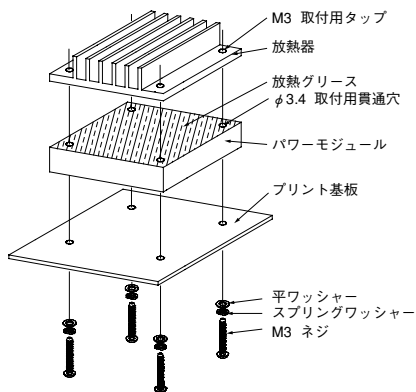


図1-2 /T仕様品および/PT仕様品実装方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品および/P仕様品

プリント基板への固定は、M3取付用タップ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(1-2) /T仕様品および/PT仕様品

プリント基板への固定は、φ3.4取付用貫通穴（4箇所）

を使用します。ネジはM3ネジを使用し、φ3.4取付用貫通穴を通して放熱器のM3取付用タップ（4箇所）に取付けて下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(2) M3取付用タップ

（/T仕様品および/PT仕様品はφ3.4貫通穴）

パワーモジュールのM3取付用タップおよびCASE端子は、ベースプレートと接続されています。このM3取付用タップおよびCASE端子のいずれかもしくは両方をFG（フレームグランド）に接続して下さい。

(3) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

入力・信号端子ピン（φ1.0 mm）

穴径 : φ1.5 mm

ランド径 : φ3.0 mm

出力端子ピン（φ2.0 mm）

穴径 : φ2.5 mm

ランド径 : φ4.5 mm

M3ネジ取付用タップ（FG）

穴径 : φ3.5 mm

ランド径 : φ5.5 mm

また、基板への取付穴位置については外觀図をご参照下さい。

(4) 推奨基板材質

推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板（厚さt=1.6mm、銅箔厚35μm）です。

(5) 入出力端子ピン

+Vin、-Vin、+V、-V端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続して下さい。

接触抵抗が大きいと、効率低下、異常発熱等により、パワーモジュールが破損する恐れがありますので、ご注意下さい。

(6) 入出力パターン幅

入出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎると電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。設計する際は基板メーカーに必ずご確認ください。

2 放熱器取付方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品および/P仕様品

放熱器の固定は、ベースプレート側にある M3取付用タッパ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。

推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(1-2) /T仕様品および/PT仕様品

放熱器の固定は、パワーモジュールのプリント基板への固定とともに行います。ネジはM3ネジを使用して下さい。放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリースまたは放熱用シートを必ず使用して下さい。

また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにして下さい。

(2) 放熱器取付穴

放熱器の取付用穴は、下記をご参考の上、決定して下さい。

(2-1) 標準品および/P仕様品

貫通穴（穴径：φ3.5 mm）

(2-2) /T仕様品および/PT仕様品

M3タッパ

3 耐振動について

パワーモジュールの耐振動規格値は、プリント基板にパワーモジュールのみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、パワーモジュールの固定とは別に、

放熱器を装置の筐体に固定し、パワーモジュールおよびプリント基板に無理な力がかからないようにして下さい。

4 推奨半田付け条件

半田付け温度は、下記条件内で行って下さい。

(1) 半田ディップ槽を使用する場合

ディップ条件：260℃、10秒以内

プリヒート条件：110℃、30～40秒間

(2) 半田ごてを使用する場合

1φピン：半田ゴテ温度350℃（60W）、3秒以下

2φピン：半田ゴテ温度350℃（150W）、20秒以下

※ご使用になる半田ゴテの容量、基板パターン等により、半田付け時間は変わりますので、実機にてご確認ください。

5 推奨洗浄条件

半田付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。また、下記以外の条件での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1) 推奨洗浄液

IPA（イソ・プロピル・アルコール）

(2) 洗浄方法

洗浄液がパワーモジュール内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。なお、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

4. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

1) 出力電圧がでない

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- ON/OFFコントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。
- ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。

2) 出力電圧が高い

- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

3) 出力電圧が低い

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。

- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。

4) 負荷変動、又は入力変動が大きい

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- 入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 入力、出力の配線は細すぎませんか。

5) 出力リップル電圧が大きい

- 測定方法はアプリケーションノートに規定されている方法と同じ又は同等ですか。
- 入力のリップル電圧は規定値以内ですか。

PAH50S, 75S, 100S, 150S, 200S 取扱説明

- PAH300S24, 350S24 取扱説明  d_PAH_33ページ
- PAH300S48, 350S48 取扱説明  d_PAH_46ページ
- PAH450S48 取扱説明  d_PAH_54ページ
- PAH75D 取扱説明  d_PAH_63ページ
- PAH200H 取扱説明  d_PAH_68ページ

多
分
手
書
ル

ご使用前に

本製品のご使用にあたって、警告、注意事項を留意の上ご使用下さい。ご使用方法を誤りますと、感電や発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

 警 告

- 本製品のベースプレート及びケースは高温になりますので、触れないで下さい。
- 本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れないで下さい。
- 予期せぬ事故を避けるため、本製品動作中は手や顔などを近づけないようにして下さい。

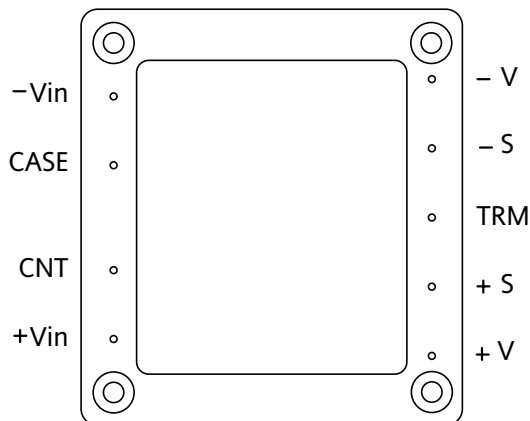
 注 意

- 入力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用下さい。
- 本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。
- 入力端子には、EN60950/UL1950規定に従って一次側電源より強化絶縁された36～76Vdc電圧を接続して下さい。
- 本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を当社の許可なく複製または転載することを禁じます。
- 出力端子または信号端子に異常電圧を印加しないようにして下さい。特に負電圧あるいは出力電圧範囲以上の電圧を出力端子に印加しますと、出力平滑用に使用している機能高分子コンデンサ等を破損させる恐れがありますので取扱いにはご注意下さい。

PAH

1. 端子説明

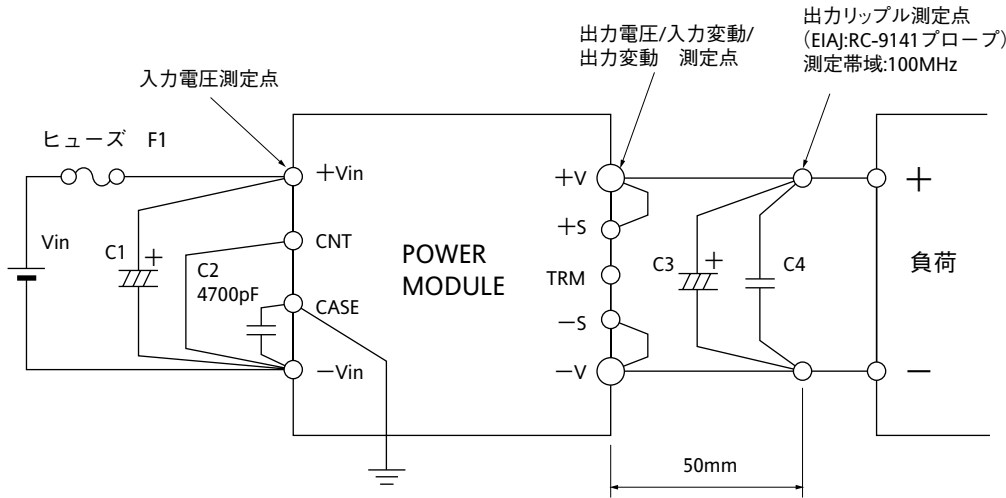
1 端子配列



- Vin : -入力端子
- CASE : ベースプレート端子
- CNT : ON/OFF コントロール端子
- +Vin : +入力端子
- V : +出力端子
- S : -リモートセンシング
- TRM : 出力電圧外部可変用端子
- +S : +リモートセンシング
- +V : +出力端子

2. 基本接続方法

(標準品仕様：ON/OFFコントロールが負論理タイプの接続方法です。)



(1) 入力ヒューズ：F1

ヒューズは内蔵していません。安全性向上および安全規格取得の為に、入力ライン（非接地側ライン）に、ファーストブロー型ヒューズを必ず接続して下さい。複数台の使用時は、PAHシリーズの各々に接続して下さい。

出力電圧	2.5V	3.3V	5V	12V	15V	24V	28V	48V
PAH200S48				250V 15A				
PAH150S48			250V 10A					
PAH100S48			250V 7A					
PAH75S48			250V 5A					
PAH50S48			250V 5A					

(2) コンデンサ：C1

入力ラインのインピーダンスによる影響をなくす為、入力コンデンサC1を接続して下さい。コンデンサは、低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。(ex. 日本ケミコン製KMFシリーズ等)

ベースプレート温度	コンデンサ C1 容量
-20℃ ~ +100℃	電解コンデンサまたはセラミックコンデンサ 100V 33uF
-40℃ ~ +100℃	セラミックコンデンサ 100V33uF または 100V6.8uFx5 個

(3) コンデンサ：C2

コンデンサC2は、PAHシリーズから発生するノイズを吸収するため接続して下さい。EMIノイズ対策に有効です。

ベースプレート温度	コンデンサ C2 容量
-40℃ ~ +100℃	セラミックコンデンサ 2kV 4700pF

(4) コンデンサ：C3

コンデンサC3は、出力リップル成分を低減します。低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。(ex. 日本ケミコン製KMYシリーズやLXYシリーズ等)

ベースプレート温度：-20℃ ~ +100℃								
出力電圧	2.5V	3.3V	5V	12V	15V	24V	28V	48V
PAH200S48				1000uF		470uF		
PAH150S48	2200uF			470uF		220uF		330uF
PAH100S48	2200uF			470uF		220uF		
PAH75S48	2200uF			470uF		220uF		
PAH50S48	2200uF			470uF		220uF		

ベースプレート温度：-40℃ ~ +100℃								
出力電圧	2.5V	3.3V	5V	12V	15V	24V	28V	48V
PAH200S48				1000uFx2 個		470uFx2 個		
PAH150S48	2200uFx2 個			470uFx2 個		220uFx2 個		330uFx2 個
PAH100S48	2200uFx2 個			470uFx2 個		220uFx2 個		
PAH75S48	2200uFx2 個			470uFx2 個		220uFx2 個		
PAH50S48	2200uFx2 個			470uFx2 個		220uFx2 個		

(5) コンデンサ：C4

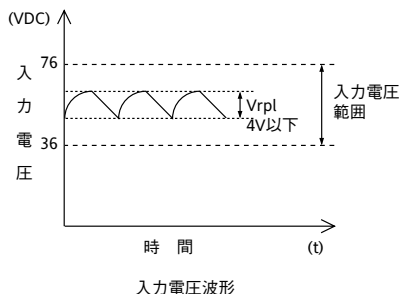
コンデンサC4は、高周波成分の出力ノイズ低減用です。

ベースプレート温度	コンデンサ C4 容量
2.5 ~ 28V 出力 -40℃ ~ +100℃	フィルムコンデンサ 50V 1uF
48V 出力 -20℃ ~ +100℃ -40℃ ~ +100℃	セラミックコンデンサ 100V 1uF セラミックコンデンサ 100V 10uF

3. 機能説明及び注意点

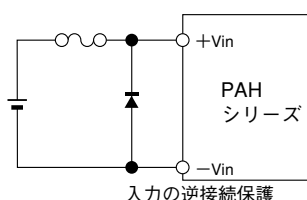
1 入力電圧範囲

入力電圧範囲はDC48V (DC36 ~ 76V) です。-48V入力の場合は、+Vin端子をGND電位に接続します。入力電圧に含まれるリップル電圧(Vrpl)は4V以下です。尚、入力電圧波形のピーク値は76V以下です。



入力の逆接続保護

入力極性の逆接続は、PAHシリーズを破損することがあります。入力の逆接続から保護するためには、保護用ダイオード及びヒューズを接続下さい。



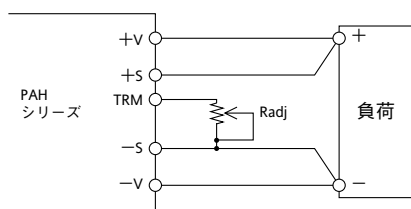
2 出力電圧可変範囲

TRM端子と+S端子(または-S端子)間に、外付け可変抵抗器(Radj)を接続することにより、出力電圧設定値を仕様規格内で上昇(または低下)することができます。出力電圧値を上昇させ過ぎると、過電圧保護機能が動作します。出力電圧上昇時の出力電流範囲は、各種条件による出力電力値内でご使用下さい。また、+Sと-S間の出力電圧値は、仕様規格の出力電圧可変範囲内でご使用下さい。

(1) 出力電圧を低く設定する場合

- (1-1) 使用できる最大出力電流 = 各条件における出力ディレーティング値 ÷ 定格出力電圧
(仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません)

- (1-2) TRM端子と-S端子間に外付け可変抵抗器(Radj)を接続します。



(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

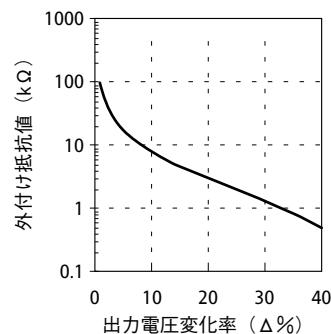
$$\text{Radj (down)} = \left(\frac{100\%}{\Delta\%} - 2 \right) \text{ k}\Omega$$

Radj(down): 外付け可変抵抗値

$\Delta\%$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

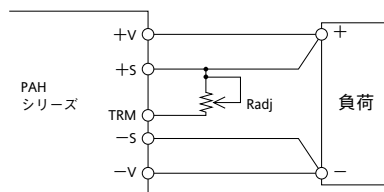
例) 5V定格を4.5Vに設定時は-10%で、 $\Delta\% = 10$ となります。

下記グラフは、 $\Delta\%$ と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。



(2) 出力電圧を高く設定する場合

- (2-1) 使用できる最大出力電流 = 各条件における出力ディレーティング値 ÷ 設定出力電圧
(仕様規格の最大出力電流値より、少なくなります)
- (2-2) TRM端子と+S端子間に外付け可変抵抗器(Radj)を接続します。



(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj (up)} = \left(\frac{V_o(100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\% + 2 \times \Delta\%}{\Delta\%} \right) \text{ k}\Omega$$

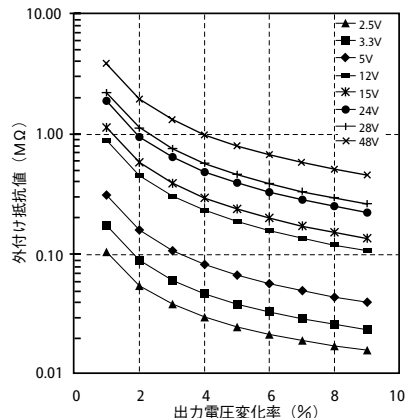
V_o : モジュール電源の定格出力電圧値

Radj(up): 外付け可変抵抗値

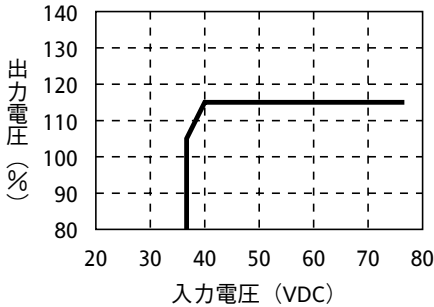
$\Delta\%$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 5V定格を5.5Vに設定時は+10%で、 $\Delta\% = 10$ となります。

下記グラフは、 $\Delta\%$ と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。



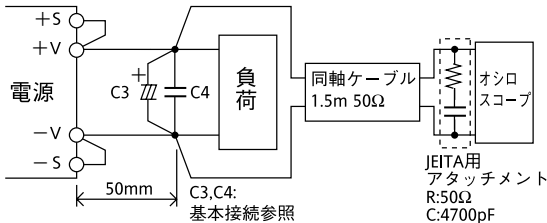
(2-4) 5V出力タイプモジュールは、入力電圧により出力電圧可変範囲が異なります。



台
モ
ジュール

3 最大出力リップル電圧測定方法

JEITA「RC-9141」に準じた下記方法により測定した値です。負荷線が長くなる場合は、負荷端に電解コンデンサ、フィルムコンデンサ等を接続させないと負荷端でのリップル&ノイズが大きくなります。また、オシロスコープのグランド線が長いと、正確な測定は出来ません。基本接続方法もご参照下さい。



4 入力電圧瞬時停電

入力電圧の瞬時停電時は、出力電圧のオーバーシュート発生により、過電圧保護機能が動作し、出力を遮断することがあります。復帰方法は、過電圧保護説明をご参照下さい。

5 過電流保護(OCP)

最大出力電流値を超えた過電流状態や出力短絡時にOCP機能が動作し、出力電流を制限し、出力が低下します。尚、過電流および出力短絡状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。OCP設定値は固定式で変更はできません。過電流および出力短絡状態が継続すると、放熱条件によりパワーモジュールの破損をまねくことがあります。

6 過電圧保護(OVP)

出力電圧がOVP設定値を超えた場合に出力電圧を遮断します。OVP設定値は固定式で変更はできません。尚、OVP機能動作の解除方法は2種類あり、製品仕様により異なります。

● 標準品仕様および「/ P」仕様品

上記仕様品は、2通りの出力復帰方法ができます。

- (1) 入力再投入により出力が復帰します。
- (2) 入力投入のまま、ON/OFFコントロール機能により出力が復帰します。尚、制御方法はON/OFFコントロール方法の出力ON制御で、出力が復帰します。

● 「/ V」仕様品および「/ PV」仕様品

上記仕様品は、自動復帰型です。過電圧状態が解除されれば、自動的に出力を復帰します。

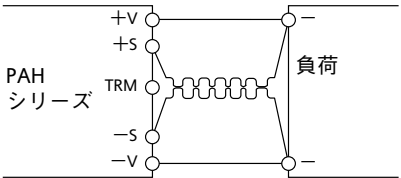
7 過熱保護(OTP)

PAHシリーズはベースプレート温度が105℃～130℃になると過熱状態と認識する過熱保護回路が付いています。周囲温度や電源内部温度の異常上昇時に温度保護回路が出力を遮断します。ベースプレート温度が80℃付近まで低下すると自動的に出力が復帰します。

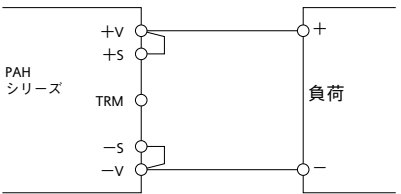
8 リモートセンシング(+S / -S端子)

パワーモジュールの出力端子から負荷端までのラインドロップ（電圧降下分）を補償します。+S端子は負荷端の+側に、-S端子は負荷端の-側に各々接続することにより、負荷端にて設定電圧値を保ちます。尚、補償電圧範囲は+S側ライン/ー側ライン各々2V以下です。リモートセンシング機能を使用しない場合は（ローカルセンシング）、+S端子はパワーモジュールの+V端子に、-S端子はパワーモジュールの-V端子に各々接続します。尚、+Sと-S間における出力電圧値および出力電力値は、仕様規格値内でご使用下さい。

- (1) リモートセンシング機能を使用する場合
センシング線は、ノイズ防止のために、ツイストペア線やシールド線をご使用下さい。



- (2) リモートセンシング機能を使用しない場合（ローカルセンシング）



9 ON/OFFコントロール(CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。ON/OFFコントロール機能は、負論理制御方法(Negative Logic)と正論理制御方法(Positive Logic)の2種類あり、製品仕様により異なります。尚、ON/OFFコントロール回路は、1次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトカプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい。

	制御方法	-V 端子に対して CNT 端子レベル	出力状態
標準品仕様	負論理	Hレベル(2V≦H≦7V)または開放	OFF
「/ V」仕様品	Negative Logic	Lレベル(0V≦L≦1V)または短絡	ON
「/ P」仕様品	正論理	Hレベル(2V≦H≦7V)または開放	ON
「/ PV」仕様品	Positive Logic	Lレベル(0V≦L≦1V)または短絡	OFF

※標準品仕様でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子とーVin端子間を短絡します。

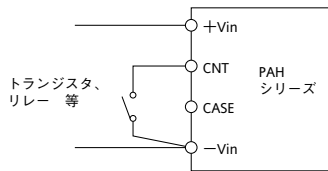
※CNT端子とーVin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のためにCNT端子とーVin端子間にコンデンサ0.1uFを取付けます。

※Lレベル時は、CNT端子からーVin端子へのソース電流は最大0.6mAです。

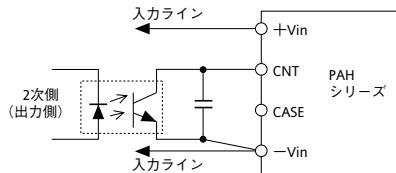
※CNT端子開放時の最大印加電圧は7Vです。

〈接続例〉

(1) 出力ON/OFFコントロール



(2) 2次側（出力側）コントロール



10 直列運転

PAHシリーズの出力容量・出力電圧を問わずに、全機種間の直列接続ができます。

(1) 出力電圧積み重ねの直列運転

直列運転接続を行う場合は、各々のPAHモジュール出力間に逆電圧印加防止用のバイパスダイオードを接続下さい。ダイオードは、一番出力電圧の高いPAHモジュールにより選定したものを、各々の出力間に使用します。尚、直列台数については、弊社までお問い合わせ下さい。

〈バイパスダイオードの選定方法〉

① 尖頭繰り返し逆電圧

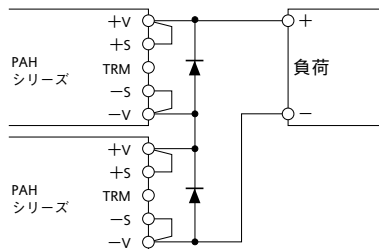
$$V_{RRM} \geq \text{PAHモジュール定格出力電圧値の2倍}$$

② 平均出力電流

$$I_o \geq \text{PAHモジュール最大出力電流値の2倍}$$

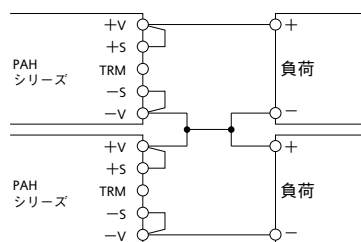
③ 順方向電圧

$$V_F = \text{ショットキーバリアタイプ等の小さいダイオード}$$



(2) +/ー出力使用の直列運転

負荷側の+側とー側ラインが分離されている場合は、バイパスダイオード接続は不要です。



11 並列運転

並列運転はできません。

12 冷却方法

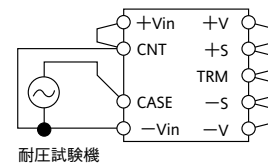
コンダクション・クーリング方式で、ベースプレート温度にて使用温度範囲が規定されています。放熱器および強制空冷が必要となります。

13 耐電圧試験

入カー出力間絶縁型のモジュール電源です。耐圧試験機の電圧印加はゼロから徐々に上げ、遮断時も徐々に下げて下さい。試験時間をタイマーで行う場合は、試験電圧の印加・遮断時にインパルス性の高電圧が発生し、製品を破損することがあります。又、試験時は下図のように入力側・出力側各々を接続して下さい。出力側を開放状態で試験電圧を印加時は、出力電圧が発生することがあります。

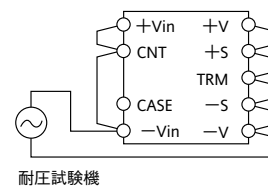
〈入カーベースプレート間〉

試験電圧AC1.5kV (20mA) 1分間



〈入カー出力間〉

試験電圧AC1.5kV (20mA) 1分間

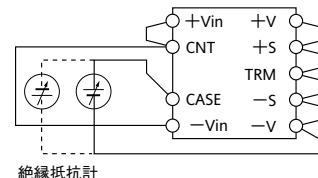


14 絶縁抵抗試験

出カーベースプレート間の絶縁抵抗値は、500VDCにて100 MΩ以上です。絶縁計の電圧印加はゼロから徐々に上げ、遮断時も徐々に下げて下さい。試験時間をタイマーで行う場合は、試験電圧の印加・遮断時にインパルス性の高電圧が発生し、製品を破損することがあります。試験時は下図のように入力側・出力側各々を接続して下さい。

〈出カーベースプレート間〉

試験電圧DC500V



15 その他

パワーモジュールによる電源システムの設計では、実装される基板・筐体・機構・換気・放熱方法等の条件により使用方法・モジュールの信頼性・性能が大きく影響されます。必ず実機搭載条件にて、モジュールおよび電源システムの動作を確認下さい。

- 放熱設計及び実装方法につきましては、別途「パワーモジュール・アプリケーションノート」をご参照下さい。

PAH300S48, 350S48 取扱説明

- PAH300S24, 350S24 取扱説明  d_PAH_33ページ
- PAH50S48 ~ 200S48 取扱説明  d_PAH_41ページ
- PAH450S48 取扱説明  d_PAH_54ページ
- PAH75D 取扱説明  d_PAH_63ページ
- PAH200H 取扱説明  d_PAH_68ページ

ご使用前に

本製品のご使用にあたって、注意事項を留意の上、ご使用下さい。
ご使用方法を誤りますと、感電や発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

注意

- 本製品のベースプレート及びケースは高温になりますので、触れないで下さい。
- 本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れたりしないで下さい。
- 予期せぬ事故を避けるため、本製品動作中は手や顔などを近づけないようにして下さい。
- 入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることを確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用ください。
- 本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。
- 48V入力モデルの入力端子には、1次側電源より強化絶縁もしくは二重絶縁で絶縁された電圧を接続して下さい。

- 本製品の出力電圧は危険なエネルギーレベル（電圧が2V以上で電力が240VA以上）と見なされますので、使用者が接触することのないようにして下さい。本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

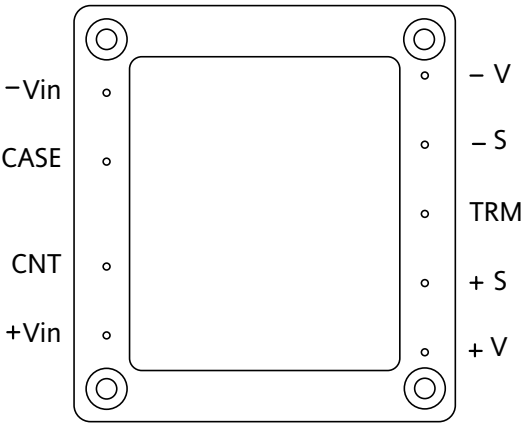
備考：CEマーキング

本取扱説明書に記載されている
製品に表示されているCEマーキングは欧州の低電圧指令に従っているものです。

PAH

1. 端子説明

1 端子配列



[入力側端子]
 -Vin : -入力端子
 CASE : ベースプレート端子
 CNT : ON/OFFコントロール端子
 +Vin : +入力端子

[出力側端子]
 -V : -出力端子
 -S : -リモートセンシング端子
 TRM : 出力電圧外部可変用端子
 +S : +リモートセンシング端子
 +V : +出力端子

ベースプレートは、M3取付用タップを介してFG（フレームグラウンド）と接続できます。（標準品）
 +Vin、-Vin、+V、-Vは接触抵抗を考慮して接続して下さい。

2. 機能説明及び注意点

1 入力電圧範囲

PAH300/350S48シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲：36～76VDC

入力電圧には通常、下図1-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧 (Vrpl) が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧： 4Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなります。入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意ください。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

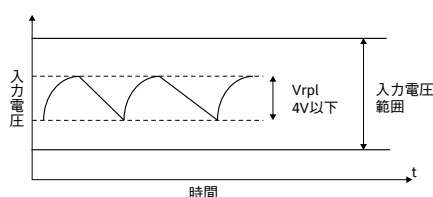


図1-1 リップル電圧

●基本接続

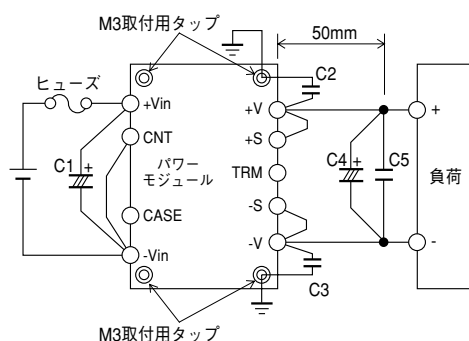


図1-2 基本的な接続

入力ヒューズ

パワーモジュールにはヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。

なお、ヒューズはファストブロー型を1台毎に付けてご使用下さい。

また、ヒューズは-Vin側をグランドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグランドとする場合には-Vin側に取り付けて下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格：

PAH300S48 : 15A (F15AH, 125/250V)

PAH350S48 : 20A (F20AH, 125/250V)

C1 : 33 μ F

入力ラインのインダクタンス成分等によるパワーモジュールへの影響を防ぐために、+Vin端子、-Vin端子間に電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時、等価直列抵抗の為にC1の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合が

ありますのでご注意ください。

なお、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認ください。

推奨容量値：33 μ F以上（耐压100V以上）

- 注) 1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
(日本ケミコン製LXYシリーズ相当品)
2. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、パワーモジュールの動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC1の容量値を上記よりも大きくして下さい。
3. 周囲温度が -20°C 以下となる場合は等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを2個以上(並列)に付加して下さい。

C2、 C3 : $0.022 \mu F$

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子と直近のM3取付用タップ間および-V端子と直近のM3取付用タップ間にそれぞれ、フィルムコンデンサまたはセラミックコンデンサを付加して下さい。

また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

+V端子または-V端子とベースプレートを接続してご使用される場合においても、+V端子または-V端子を直近のM3取付用タップと接続してご使用下さい。(M3取付用タップはパワーモジュール内部にてベースプレートと接続されています。) また、本接続においてご使用される場合、C2およびC3は省略できます。

C4 :

安定動作のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、電解コンデンサを付加して下さい。

電解コンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により、出力リップル、出力立ち下がり時に影響が出ることがありますのでご注意ください。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくすることが出来ます。

Vout	C4
12V	25V 470 μ F
28V	50V 220 μ F

表1-1 C4外付け出力コンデンサ推奨容量値

- 注) 1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
(日本ケミコン製LXYシリーズ相当品)
2. 周囲温度が -20°C 以下となる場合、等価直列抵抗を低減させるため、上記のコンデンサを3個並列に付加して下さい。
3. ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容電流値を越えないようにご注意ください。

C5 : 0.1 μ F

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

C6 :

入力電源からPAH300/350S48シリーズの入力端子までの間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図1-3、図1-4のように電解コンデンサC6を付加して下さい。

推奨容量値 : 33 μ F以上 (耐圧100V以上)

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズの I^2t 耐量をご確認下さい。

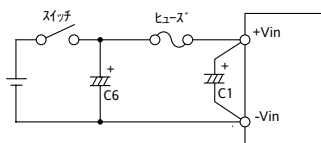


図1-3 スイッチ使用時の入力フィルタ

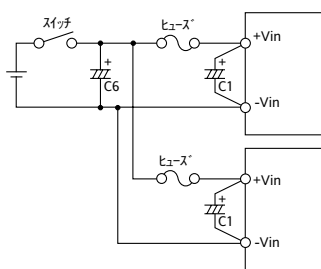


図1-4 複数台接続時の入力フィルタ

入力の逆接続

入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。

保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。

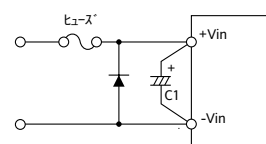


図1-5 入力の逆接続保護

● EMI対策用推奨入力フィルタ

(VCCI 1種、FCC class A準拠)

(1) EMI対策用推奨入力フィルタ(1)

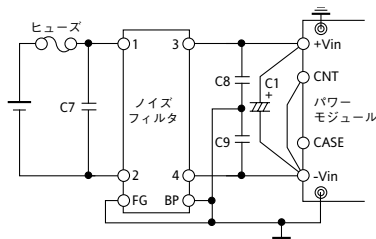


図1-6 EMI対策用推奨入力フィルタ(1)

推奨値

C1 : 470 μ F (電解コンデンサ) 3個並列

C7 : 4.7 μ F (セラミックコンデンサ)

C8、C9 :

PAH300S48 : 0.22 μ F (フィルムコンデンサ)

PAH350S48 : 0.33 μ F (フィルムコンデンサ)

ノイズフィルタ : PAN4820

(DENSEI-LAMBDA)

(2) EMI対策用推奨入力フィルタ(2)

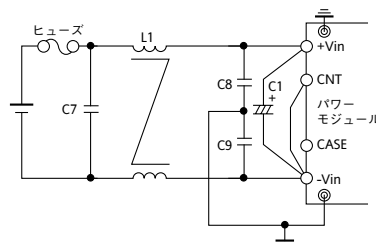


図1-7 EMI対策用推奨入力フィルタ(2)

推奨値

C1 : 470 μ F (電解コンデンサ) 3個並列

C7 : 4.7 μ F (セラミックコンデンサ) 2個並列

C8、C9 :

PAH300S48 : 0.22 μ F (フィルムコンデンサ)

PAH350S48 : 0.33 μ F (フィルムコンデンサ)

L1 : 150 μ H (コモンモード・チョークコイル)

- 注) 1. 出力側は基本接続におけるコンデンサを接続して下さい。
 2. 入力ラインのインピーダンスが比較的小さく、パワーモジュールの動作が安定である場合はC1 (電解コンデンサ) の容量値を小さくすることができます。
 3. 上記の推奨入力フィルタは弊社測定条件においてVCCI 1種、FCC class Aを満足するものです。入出力の配線方法および周辺の回路等により、規格を満足しない場合があります。入力フィルタ選定の際は、必ず実機にてEMI (雑音端子電圧、雑音電界強度) をご確認の上、決定して下さい。詳細はPAH300/350S48-＊型式データをご参照下さい。

2 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付け、もしくは外部電圧印加により、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意下さい。

出力可変範囲

12V : 定格出力電圧の-40% ~ +10%

28V : 定格出力電圧の-40% ~ +18%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減して下さい。

また、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図2-1の制限がありますのでご注意下さい。

下記の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「9. リモートセンシング」をご参照下さい。

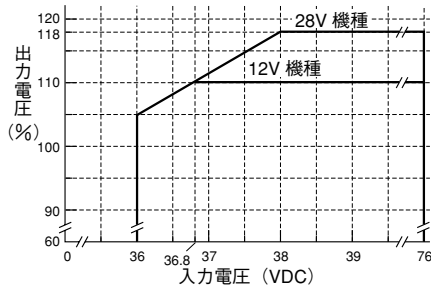


図2-1 入力電圧の制限

●抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

(1) 出力電圧を低く設定する場合

(1-1) 使用できる最大出力電流＝各条件における出力電力ディレーティング値÷定格出力電圧（仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません。）

(1-2) TRM端子と－S端子間に外付け可変抵抗器 Radj (down) を接続します。

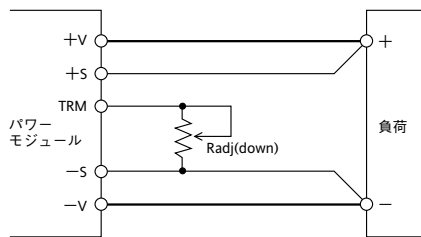


図2-2 可変抵抗接続(1)

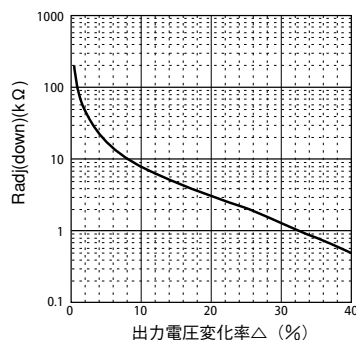
(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(down)} = \left\{ \frac{100\%}{\Delta(\%)} - 2 \right\} [\text{k}\Omega]$$

Radj(down) : 外付け可変抵抗値

$\Delta(\%)$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

下記グラフは、 $\Delta(\%)$ と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

図2-3 $\Delta(\%)$ 對外付け抵抗(1)

(2) 出力電圧を高く設定する場合

(2-1) 使用できる最大出力電流＝各条件における出力電力ディレーティング値÷設定出力電圧（仕様規格の最大出力電流値より、少なくなります）

(2-2) TRM端子と＋S端子間に外付可変抵抗器 Radj(up) を接続します。

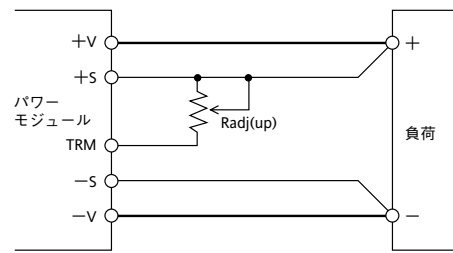


図2-4 可変抵抗接続(2)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(up)} = \left\{ \frac{\text{Vo}(100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\% + 2 \times \Delta\%}{\Delta\%} \right\} [\text{k}\Omega]$$

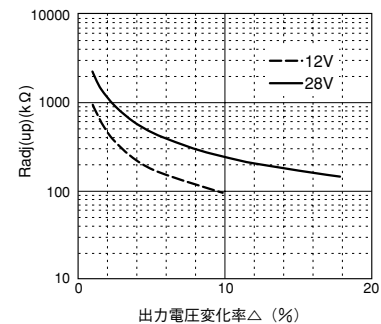
Vo : モジュール電源の定格出力電圧値

Radj(up) : 外付け可変抵抗値

$\Delta(\%)$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

下記グラフは、 $\Delta(\%)$ と外付け抵抗値の関係です。

参考データとしてご利用下さい。

図2-5 $\Delta(\%)$ 對外付け抵抗(2)

3 最大出力リップル&ノイズ

JEITA-9141 (7.12項および7.13項)に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。

図3-1の接続を行い測定します。出力端子(+V、－V)と直近のM3タップとの間にコンデンサ(C2、C3:フィルムコンデンサまたはセラミックコンデンサ:0.022 μ F)を取り付けます。出力端から50mmのところにコンデンサ(C4:電解コンデンサ:表1-1参照、C5:セラミックコンデンサ0.1 μ F)を取り付けます。セラミックコンデンサ(C5)の両端に図3-1のようにJEITAアタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化しますのでご注意ください。

一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

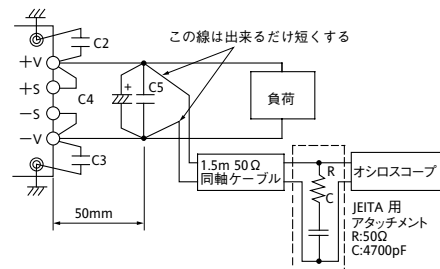


図3-1 出力リップル電圧(含スパイクノイズ)測定方法

4 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと(静的に)変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

5 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと(静的に)変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

負荷急変モードでご使用される場合は、パワーモジュールから音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行なった上でご使用下さい。

6 過電流保護(OCP)

OCP機能を内蔵しています。

短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

7 過電圧保護(OVP)

OVP機能を内蔵しています。

この設定値は定格出力電圧に対する値です。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。

OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度下記に示す電圧以下にした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることが出来ます。ON/OFFコントロール端子でのリセット時間は100ms以上です。

OVP解除入力電圧値：24VDC以下

OVP機能の確認を行う際に、出力端子に外部から電圧を印加するような場合の印加電圧の上限値はOVPの規格上限値です。OVPの上限値は規格表をご参照下さい。この上限値以上の電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。

8 過熱保護(OTP)

過熱保護機能を内蔵しています。周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて105℃～130℃です。

過熱保護による出力遮断状態は、ベースプレート温度が約80℃～約95℃に低下すると、解除されます。但し、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意ください。

9 リモートセンシング(+S、-S端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。

リモートセンシング機能を必要としない場合(ローカルセンシングで使用する場合)は、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡して下さい。

なお、ラインドロップ(配線による電圧降下)の補償電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内で、且つ-V端子、-S端

子間の電圧が2V以下となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用しノイズの影響を軽減して下さい。

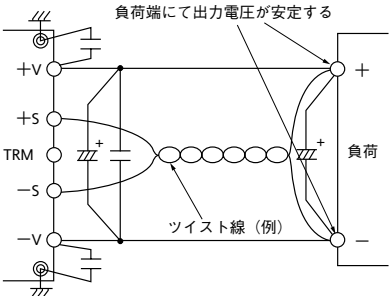


図9-1 リモートセンシングする場合

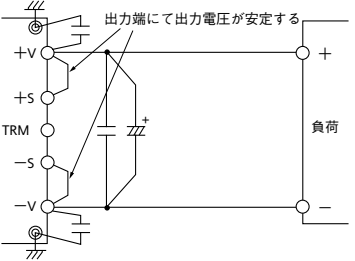


図9-2 リモートセンシングしない場合(ローカルセンシング)

10 ON/OFFコントロール(CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。

機能は、負論理制御方法(Negative Logic)と正論理制御方法(Positive Logic)の2種類あり、製品仕様により異なります。なお、ON/OFFコントロール回路は、1次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトカプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい。

	制御方法	-V端子に対してCNT端子レベル	出力状態
標準仕様品 [/T仕様品]	負論理 Negative Logic	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	OFF
		Lレベル(0V≦L≦0.8V)または短絡	ON
[/P仕様品] [/PT仕様品]	正論理 Positive Logic	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	ON
		Lレベル(0V≦L≦0.8V)または短絡	OFF

注)

1. ON/OFFコントロール機能をご使用の際は、ノイズによる誤動作を防止する為にCNT端子と-Vin端子間に2200pF～0.022μFのコンデンサを取付けてご検討下さい。
2. 標準仕様品および/T仕様品でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。
3. /P仕様および/PT仕様品でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を開放します。
4. Lレベル時は、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は最大0.5mAです。
5. CNT端子の最大印加電圧は35Vです。

(1) 出力ON/OFFコントロール

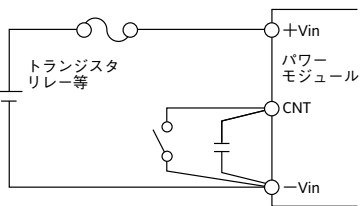


図10-1 CNT接続例 (1)

(2) 2次側（出力側）コントロール

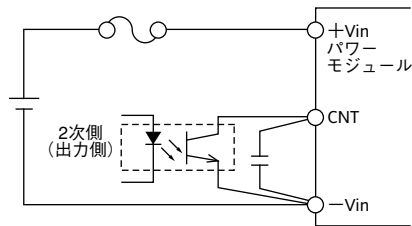


図10-2 CNT接続例(2)

11 並列運転

並列運転はできません。

12 直列運転

PAH300/350S48シリーズは直列運転が可能です。図12-1および図12-2のような接続が可能です。

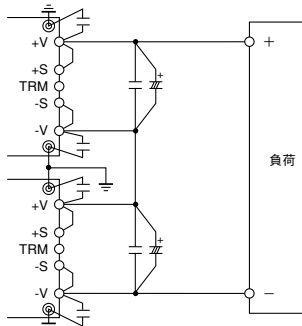


図12-1 出力電圧積み重ね直列運転

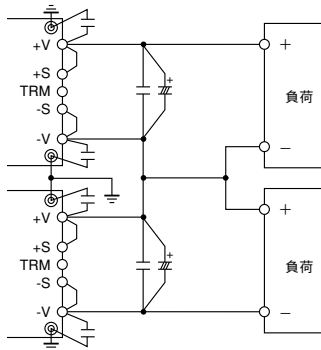


図12-2 土出力使用の直列運転

13 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。実使用状態でのベースプレート温度を100℃以下に保つことによって動作が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

注) 1. ベースプレート温度は最大100℃です。ワースト使用状態にて図13-1の測定点にてベースプレート温度をご確認下さい。

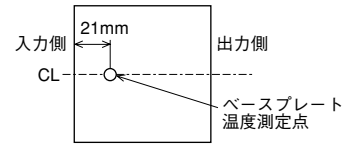


図13-1 ベースプレート温度測定点

パワーモジュールの信頼性を一層向上するためにベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

14 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

15 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子の半田付け性に悪影響を与えますのでご注意ください。

16 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、半田付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意ください。

17 冷却方式

動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

18 ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

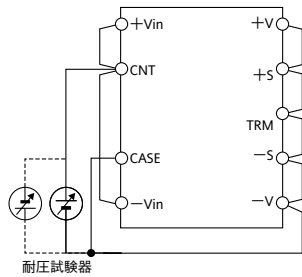
19 耐電圧

入カーベースプレート間1.5kVDC、入カー出力間1.5kVDCおよび出カーベースプレート間500VDCに1分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。また、使用される耐圧試験器のリミット値を10mAに設定して下さい。

交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意ください。

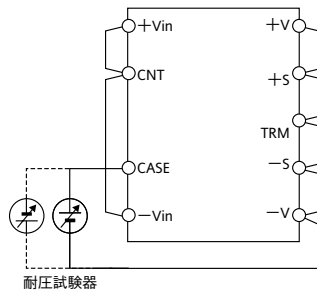
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意ください。

各端子は次図のように接続して下さい。



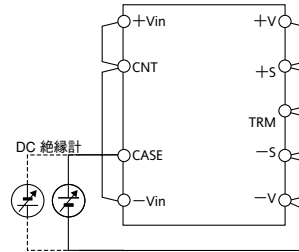
1.5kVDC 1分間(10mA)

図19-1 入力-出力間および入力-ベースプレート間耐電圧試験方法



500VDC 1分間(10mA)

図19-2 出力-ベースプレート間耐電圧試験方法

500VDCにて100MΩ以上
図20-1 絶縁抵抗試験方法

20 絶縁抵抗

出力-ベースプレート間、DC絶縁(MAX.500V)をご使用下さい。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスを生ずるものがありますので、試験においてはご注意ください。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。

21 耐振動

パワーモジュールの振動規格値は、プリント基板に実装した状態での値です。

22 耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

3. 実装方法

1 基板実装方法

パワーモジュールをプリント基板に実装する場合は、図1-1および図1-2に示す方法で実装して下さい。

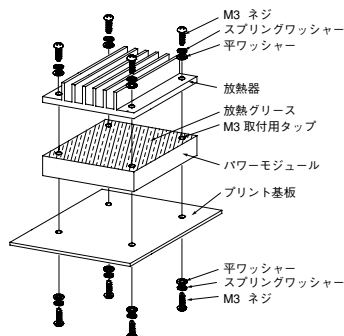


図1-1 標準品および/P仕様品実装方法

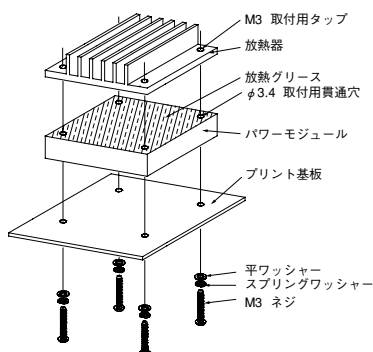


図1-2 /T仕様品および/PT仕様品実装方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品および/P仕様品

プリント基板への固定は、M3取付用タップ(4箇所)を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(1-2) /T仕様品および/PT仕様品

プリント基板への固定は、φ3.4取付用貫通穴(4箇所)を使用します。ネジはM3ネジを使用し、φ3.4取付用貫通穴を通して放熱器のM3取付用タップ(4箇所)に取付けて下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(2) M3取付用タップ

(/T仕様品および/PT仕様品はφ3.4貫通穴)

パワーモジュールのM3取付用タップおよびCASE端子は、ベースプレートと接続されています。このM3取付用タップおよびCASE端子のいずれかもしくは両方をFG(フレームグランド)に接続して下さい。

(3) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

入力・信号端子ピン(φ1.0 mm)

穴径 : φ1.5 mm

ランド径 : φ3.0 mm

出力端子ピン(φ2.0 mm)

穴径 : φ2.5 mm

ランド径 : φ4.5 mm

M3ネジ取付用タップ(FG)

穴径 : φ3.5 mm

ランド径 : φ5.5 mm

また、基板への取付穴位置については外観図をご参照下さい。

(4) 推奨基板材質

推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板（厚さ $t=1.6\text{mm}$ 、銅箔厚 $35\mu\text{m}$ ）です。

(5) 入出力端子ピン

+Vin、-Vin、+V、-V端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続して下さい。

接触抵抗が大きいと、効率低下、異常発熱等により、パワーモジュールが破損する恐れがありますので、ご注意下さい。

(6) 入出力パターン幅

入出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎますと電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。設計する際は基板メーカーに必ずご確認ください。

2 放熱器取付方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品および/P仕様品

放熱器の固定は、ベースプレート側にある M3取付用タップ(4箇所)を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、 $0.54\text{N}\cdot\text{m}$ です。

(1-2) /T仕様品および/PT仕様品

放熱器の固定は、パワーモジュールのプリント基板への固定とともにを行います。ネジはM3ネジを使用して下さい。放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリースまたは放熱用シートを必ず使用して下さい。

また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにして下さい。

(2) 放熱器取付穴

放熱器の取付用穴は、下記をご参考の上、決定して下さい。

(2-1) 標準品および/P仕様品

貫通穴（穴径： $\phi 3.5\text{mm}$ ）

(2-2) /T仕様品および/PT仕様品

M3タップ

3 耐振動について

パワーモジュールの耐振動規格値は、プリント基板にパワーモジュールのみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、パワーモジュールの固定とは別に、放熱器を装置の筐体に固定し、パワーモジュールおよびプリント基板に無理な力がかからないようにして下さい。

4 推奨半田付け条件

半田付け温度は、下記条件内で行って下さい。

(1) 半田ディップ槽を使用する場合

ディップ条件：260℃、10秒以内

プリヒート条件：110℃、30～40秒間

(2) 半田ごてを使用する場合

1φピン：半田ゴテ温度350℃(60W)、3秒以下

2φピン：半田ゴテ温度350℃(150W)、20秒以下

※ご使用になる半田ゴテの容量、基板パターン等により、半田付け時間は変わりますので、実機にてご確認ください。

5 推奨洗浄条件

半田付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。また、下記以外の条件での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1) 推奨洗浄液

IPA（イソ・プロピル・アルコール）

(2) 洗浄方法

洗浄液がパワーモジュール内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。なお、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

4. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

1) 出力電圧がでない

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- ON/OFFコントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。
- ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。

2) 出力電圧が高い

- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

3) 出力電圧が低い

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。

4) 負荷変動、又は入力変動が大きい

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- 入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 入力、出力の配線は細すぎませんか。

5) 出力リップル電圧が大きい

- 測定方法はアプリケーションノートに規定されている方法と同じ又は同等ですか。
- 入力のリップル電圧は規定値以内ですか。

PAH450S48 取扱説明

- PAH300S24, 350S24 取扱説明  d_PAH_33ページ
- PAH50S48 ~ 200S48 取扱説明  d_PAH_41ページ
- PAH300S48, 350S48 取扱説明  d_PAH_46ページ
- PAH75D 取扱説明  d_PAH_63ページ
- PAH200H 取扱説明  d_PAH_68ページ

ご使用前に

ご使用前に、本取扱説明書を必ずお読み下さい。注意事項を十分に留意の上、製品をご使用下さい。ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などのおそれがあります。

 警 告

- 製品の改造・分解・カバーの取り外しは、行わないで下さい。感電のおそれがあります。尚、加工・改造後の責任は負いません。
- 製品の内部には、高圧及び高温の個所があります。触れると感電や火傷の恐れがあります。
- 通電中は、顔や手を近づけないで下さい。不測の事態により、けがをする恐れがあります。
- 発煙・異臭・異音など異常状態のまま使用しないで下さい。感電や火災の原因となります。このような場合、弊社にご相談下さい。
- お客様が修理することは、危険ですから絶対に行わないで下さい。
- 開口部から内部にものを差し込んだり、落としたりしないで下さい。このような状態で使用された場合、故障や火災の原因となります。
- 結露した状態でご使用しないで下さい。感電や火災の原因となります。

 注 意

- 本製品は、電子機器組込み用に設計・製造されたもので、安全規格への適合は最終的なアプリケーション回路によって決定されます。
- また、一般ユーザ(許可された技術者を除いて)が取り扱いできない様に保護が必要となります。
- 本製品の入力—出力間は基礎絶縁されておりますが、出力は危険なエネルギーレベルとみなされます。
- 48V以上の出力電圧の製品についてはNon-SELV出力とみなされ、実装者はサービス技術者の不注意な接触への保護を設ける必要があります。
- 本製品の入力端子には、一次側電源より強化絶縁もしくは二重絶縁で絶縁された電圧を接続して下さい。
- 本製品は汚染度合2の環境での使用を想定して評価されております。
- 入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得、及び安全性を向上させるためにHBC(即断型)外付けヒューズを必ずご使用ください。取扱説明書に記載されている推奨入力ヒューズの定格をご使用下さい。
- このヒューズの溶断特性、及び定格電圧は最終的なアプリケーション回路によって決定されます。

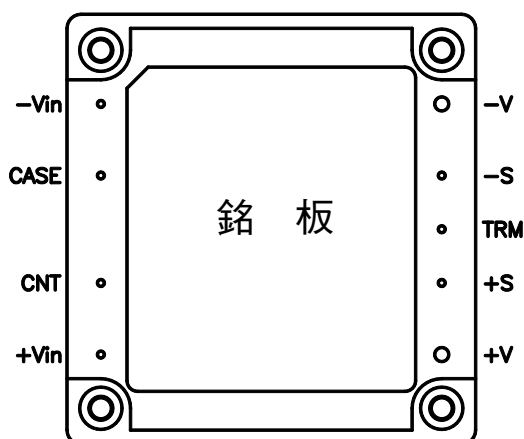
- 入力電圧・出力電流・出力電力および周囲温度・湿度は、仕様規格内でご使用下さい。
- 仕様規格外でのご使用は、製品の破損を招きます。
- 本製品は偶発的または予期せぬ状況により故障する場合がありますので、非常に高度な信頼性が必要な応用機器(原子力関連機器・交通制御機器・医療機器など)にお使いになる場合は機器側にてフェイルセーフ機能を確認して下さい。
- 強電磁界・腐蝕性ガス等の特殊な環境や導電性異物が入るような環境ではご使用しないで下さい。
- 水分や湿気による結露の生じる環境での使用及び保管はしないで下さい。このような環境での使用は、防水処置を施して下さい。
- 30秒以上の過電流・短絡状態での動作は避けて下さい。発煙・発火・破損・絶縁不良の恐れがあります。
- 本製品の出力電圧は危険なエネルギーレベル(電圧が2V以上で電力が240VA以上)と見なされますので、使用者が接触することのないようにして下さい。本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。
- 28Vモデル以下の製品については異常状態でのSELV出力を維持する為に、最終アプリケーション回路において出力を接地して下さい。
- 但し、+Vin端子と+V端子を同時に接地した場合は、SELV出力とはなりませんのでご注意下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご推奨値です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。尚、アプリケーション上の特許、実用新案等につきましては責任を負いかねますのでお客様において十分調査をお願い致します。
- 出力端子及び信号端子には、外部からの異常電圧が加わらない様にご注意ください。特に出力端子間に逆電圧または、定格電圧以上の過電圧を印加すると内部回路の破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

備考：CEマーキング

本取扱説明書に記載されている製品に表示されているCEマーキングは欧州の低電圧指令に従っているものであり、製品は欧州安全規格の認定を受けたものです。

1. 端子説明

1 端子配列



[入力側端子]

-Vin : -入力端子
CASE : ベースプレート端子
CNT : ON/OFFコントロール端子
+Vin : +入力端子

[出力側端子]

-V : -出力端子
-S : -リモートセンシング端子
TRM : 出力電圧外部可変用端子
+S : +リモートセンシング端子
+V : +出力端子

ベースプレートは、M3取付用タップを介してFG（フレームグランド）と接続できます。（標準品）
+Vin、-Vin、+V、-Vは接触抵抗を考慮して接続して下さい。

2. 機能説明及び注意点

1 入力電圧範囲

PAH450S48シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲 : 36 ~ 76VDC

入力電圧には通常、下図1-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧（Vrpl）が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧 : 4Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなります。

入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意ください。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

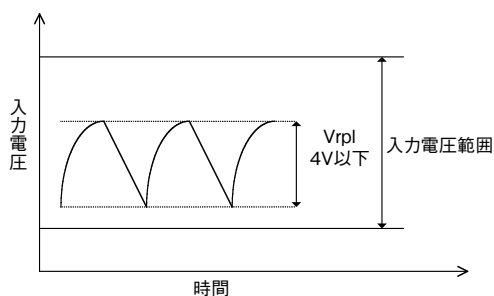


図1-1 リップル電圧

● 基本接続

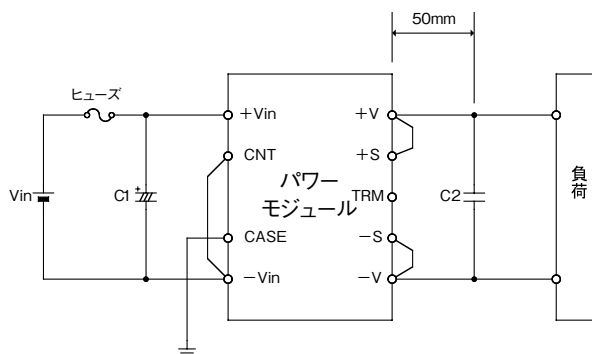


図1-2 基本的な接続

入力ヒューズ

パワーモジュールにはヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。

なお、ヒューズはファストブロー型を1台毎に付けてご使用下さい。

また、ヒューズは-Vin側をグランドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグランドとする場合には-Vin側に取り付けて下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格 :
PAH450S48 : 30A

C1 : 100 μ F

入力ラインのインダクタンス成分等によるパワーモジュールへの影響を防ぐために、+Vin端子、-Vin端子間に電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時、等価直列抵抗の為にC1の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意ください。

なお、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認ください。

推奨容量値：100 μ F以上（耐圧100V以上）

- 注） 1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（日本ケミコン製LXVシリーズ相当品）
2. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、パワーモジュールの動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC1の容量値を上記よりも大きくして下さい。

C2 :

リップル・ノイズの低減および安定動作のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、表1-1の容量のセラミックコンデンサを付加して下さい。

セラミックコンデンサ、配線の等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により、出力リップル、出力立ち下がり時に影響が出ることがありますのでご注意ください。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。

負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加する事により電圧変動を小さくすることが出来ます。

Vout	C2
28V	50V 22 μ F×4並列
48V	100V 4.7 μ F×6並列

表1-1 C2外付け出力コンデンサ推奨容量値

なお、+V端子、-V端子間に接続できるコンデンサの最大容量は、電解コンデンサにて下記の通りです。

出力外付けコンデンサ最大容量

28V：10,000 μ F

48V：2,000 μ F

- 注） 1. ご使用になるコンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、コンデンサの許容電流値を越えないようにご注意ください。

C3 :

入力電源からPAH450S48シリーズの入力端子までの間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図1-3、図1-4のように電解コンデンサC3を付加して下さい。

推奨容量値：100 μ F以上（耐圧100V以上）

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズのI²t耐量をご確認下さい。

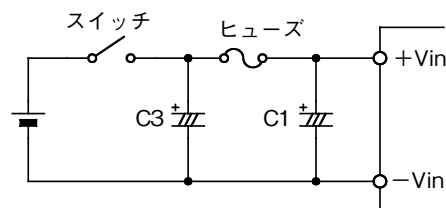


図1-3 スイッチ使用時の入力フィルタ

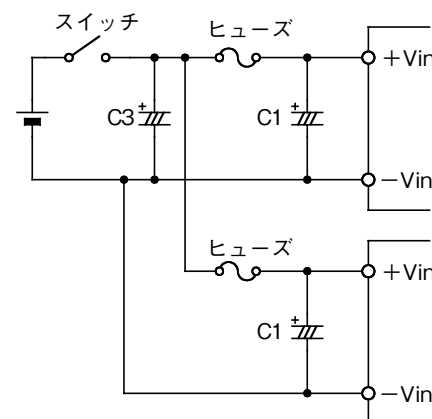


図1-4 複数台接続時の入力フィルタ

入力の逆接続

入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。

保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。

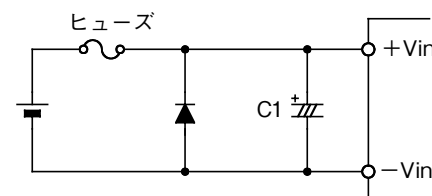


図1-5 入力の逆接続保護

● EMI対策用推奨入力フィルタ
（VCCI 1種、FCC class A準拠）

（1）EMI対策用推奨入力フィルタ

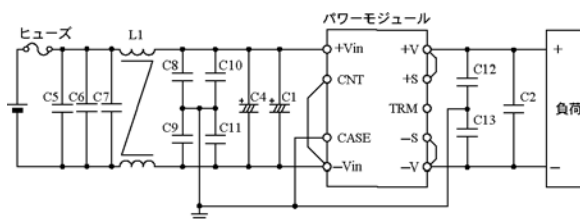


図1-6 EMI対策用推奨入力フィルタ

推奨値

- C1: 220 μ F (電解コンデンサ)
 C2: 基本接続のC2容量を取り付けて下さい。
 C4: 220 μ F (電解コンデンサ)
 C5-C7: 2.2 μ F (セラミックコンデンサ)
 C8,C9: 0.22 μ F (フィルムコンデンサ)
 C10,C11: 4700pF (フィルムコンデンサ)
 C12,C13: 0.47 μ F (フィルムコンデンサ)
 L1: 80 μ H (コモンモード・チョークコイル)

- 注) 1. 入力ラインのインピーダンスが比較的小さく、パワーモジュールの動作が安定である場合はC4 (電解コンデンサ) を省略することができます。
 2. 出力を接地する場合はC12およびC13 (フィルムコンデンサ) を省略することができます。
 3. 上記の推奨入力フィルタは弊社測定条件においてVCCI 1種、FCC class Aを満足するものです。入出力の配線方法および周辺の回路等により、規格を満足しない場合があります。入力フィルタ選定の際は、必ず実機にてEMI (雑音端子電圧、雑音電界強度) をご確認の上、決定して下さい。詳細はPAH450S48-*型式データをご参照下さい。

2 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付け、もしくは外部電圧印加により、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意ください。

出力可変範囲

- 28V: 定格出力電圧の-40%~+18%
 48V: 定格出力電圧の-40%~+20%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減して下さい。
 また、出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図2-1の制限がありますのでご注意ください。

下記の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「9. リモートセンシング」をご参照下さい。

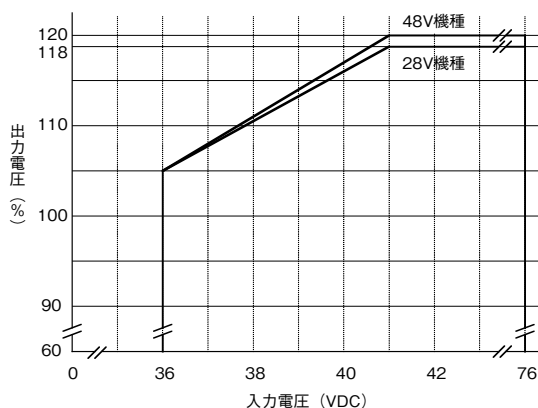


図2-1 入力電圧の制限

● 抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

(1) 出力電圧を低く設定する場合

- (1-1) 使用できる最大出力電流=各条件における出力電力ディレーティング値÷定格出力電圧 (仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません。)

- (1-2) TRM端子と-S端子間に外付け可変抵抗器 Radj (down) を接続します。

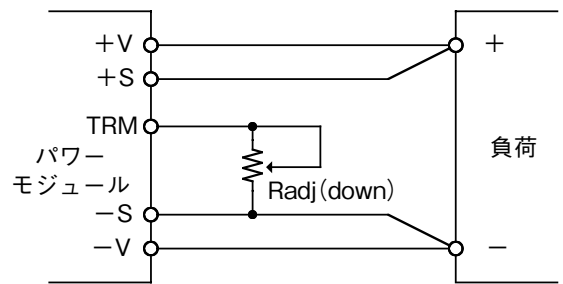


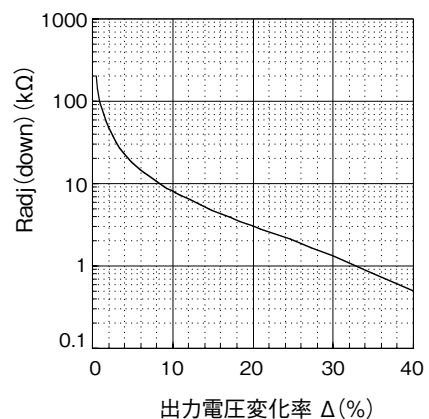
図2-2 可変抵抗接続 (1)

- (1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(down)} = \left(\frac{100\%}{\Delta\%} - 2 \right) [\text{k}\Omega]$$

Radj (down) : 外付け可変抵抗値
 Δ (%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

下記グラフは、 Δ (%) と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

図2-3 Δ (%) 対外付け抵抗 (1)

- (2) 出力電圧を高く設定する場合

- (2-1) 使用できる最大出力電流=各条件における出力電力ディレーティング値÷設定出力電圧 (仕様規格の最大出力電流値より、少なくなります)

- (2-2) TRM端子と+S端子間に外付け可変抵抗器 Radj (up) を接続します。

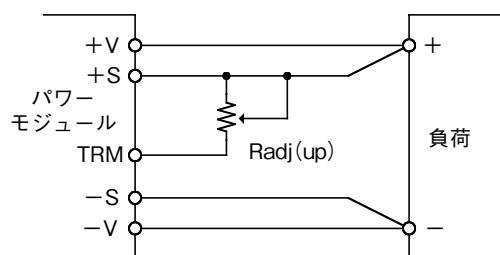


図2-4 可変抵抗接続 (2)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$\text{Radj(up)} = \left(\frac{\text{Vo}(100\% + \Delta\%) - 100\% + 2 \times \Delta\%}{1.225 \times \Delta\%} \right) [\text{k}\Omega]$$

Vo : モジュール電源の定格出力電圧値
 Radj(up) : 外付け可変抵抗値
 Δ (%) : 定格出力電圧に対する
 出力電圧変化率

下記グラフは、Δ (%) と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

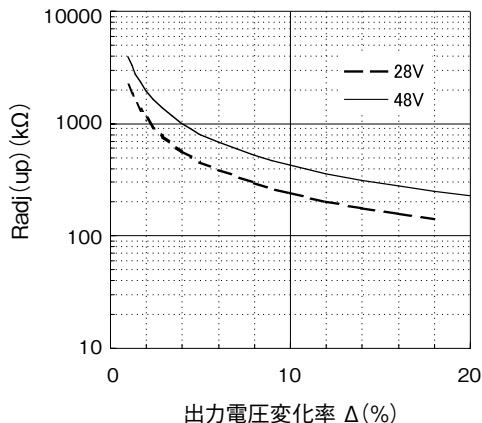


図2-5 Δ (%) 対外付け抵抗 (2)

3 最大出力リップル&ノイズ

JEITA-9141 (7.12項および7.13項)に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。

図3-1の接続を行い測定します。出力端から50mmのところにコンデンサ(C2:セラミックコンデンサ:表1-1参照)を取り付けます。セラミックコンデンサ(C2)の両端に図3-1のようにJEITAアタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化しますのでご注意ください。

一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

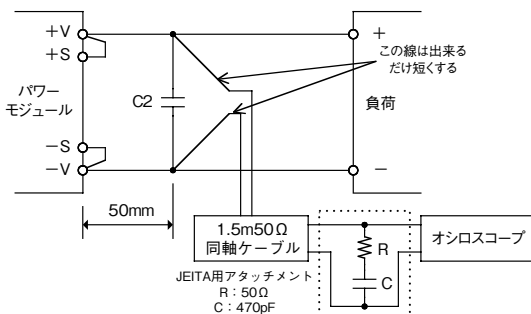


図3-1 出力リップル電圧(含スパイクノイズ)測定方法

4 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと(静的に)変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

5 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと(静的に)変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

負荷急変モードでご使用される場合は、パワーモジュールから音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行なった上でご使用下さい。

6 過電流保護(OCP)

OCP機能を内蔵しています。

短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。

なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

7 過電圧保護(OVP)

OVP機能を内蔵しています。

この設定値は定格出力電圧に対する値です。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。

OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度下記に示す電圧以下にした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることが出来ます。ON/OFFコントロール端子でのリセット時間は100ms以上です。

OVP解除入力電圧値 : 10VDC以下

OVP機能の確認を行う際に、出力端子に外部から電圧を印加するような場合の印加電圧の上限値はOVPの規格上限値です。OVPの上限値は規格表をご参照下さい。この上限値以上の電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。

8 過熱保護(OTP)

過熱保護機能を内蔵しています。周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。過熱保護の動作温度はベースプレート温度にて105℃～130℃です。

過熱保護による出力遮断状態は、ベースプレート温度が約80℃～約95℃に低下すると、解除されます。但し、電源が異常過熱した原因を取り除かないと、再び過熱保護が動作しますのでご注意ください。

9 リモートセンシング(+S、-S端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。

リモートセンシング機能を必要としない場合(ローカルセンシングで使用する場合は、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡して下さい。

なお、ラインドロップ(配線による電圧降下)の補償電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内で、且つ-V端子、-S端子間の電圧が2V以下となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用しノイズの影響を軽減して下さい。

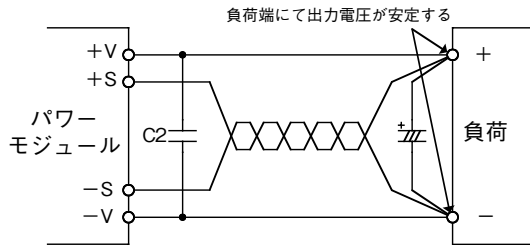
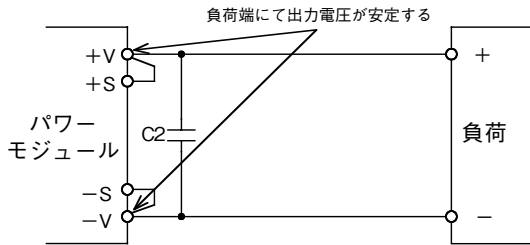


図9-1 リモートセンシングする場合

図9-2 リモートセンシングしない場合
(ローカルセンシング)

10 ON/OFFコントロール(CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。

なお、ON/OFFコントロール回路は、1次側（入力側）にあり、CNT端子を使用します。2次側（出力側）からの制御は、フォトカプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい

- 注) 1. コントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。
2. CNT端子と-Vin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のためにCNT端子と-Vin端子にコンデンサ0.1 μ Fを取付けます。
3. Lレベル時は、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は最大0.5mAです。
4. CNT端子の最大印加電圧は35Vです。

(1) 出力ON/OFFコントロール

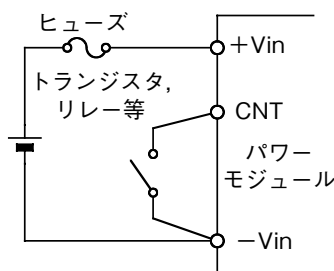


図10-1 CNT接続例(1)

(2) 2次側（出力側）コントロール

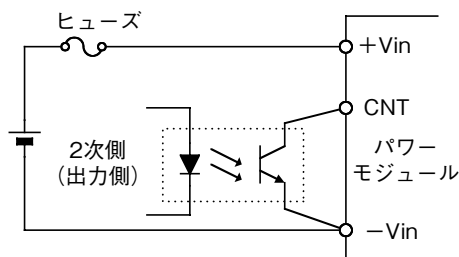


図10-2 CNT接続例(2)

11 並列運転

並列運転はできません。

12 直列運転

PAH450S48シリーズは直列運転が可能です。図12-1および図12-2のような接続が可能です。

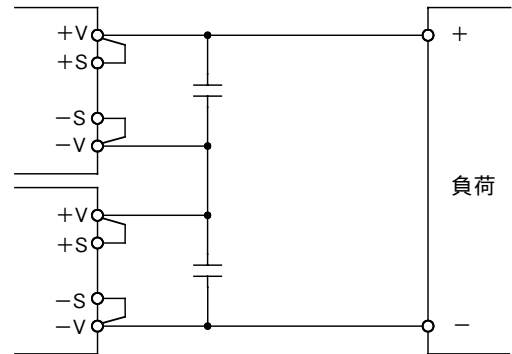


図12-1 出力電圧積み重ね直列運転

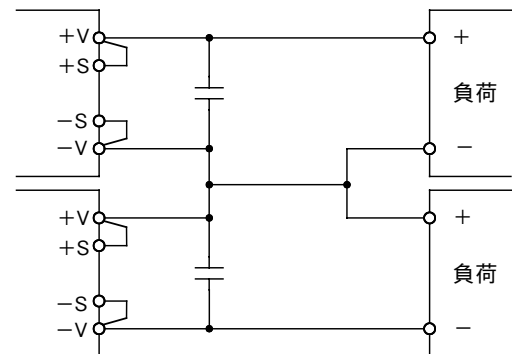


図12-2 土出力使用の直列運転

13 動作周囲温度

実装方向は自由に選択できますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の流れを十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。

実使用状態でのベースプレート温度を100℃以下に保つことによって動作が可能です。

放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

- 注) 1. ベースプレート温度は最大100℃です。ワースト使用状態にて図13-1の測定点にてベースプレート温度をご確認下さい。

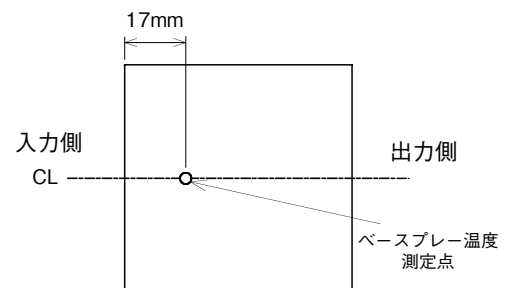


図13-1 ベースプレート温度測定点

パワーモジュールの信頼性を一層向上するためにベースプレート温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。

14 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

15 保存周囲湿度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子の半田付け性に悪影響を与えますのでご注意ください。

16 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、半田付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意ください。

17 冷却方式

動作温度範囲をベースプレート温度にて規定しているため、様々な放熱方法が可能です。

放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

18 ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

19 耐電圧

入カーベースプレート間1.5kVDC、入カー出力間1.5kVDCおよび出カーベースプレート間500VDCに1分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。また、使用される耐圧試験器のリミット値を10mAに設定して下さい。

交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意ください。

なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意ください。

各端子は下図のように接続して下さい。

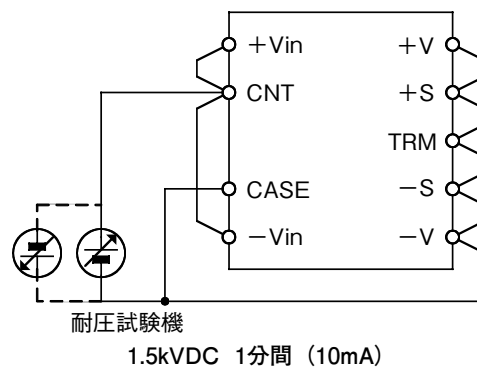


図19-1 入カー出力間および入カーベースプレート間耐電圧試験方法

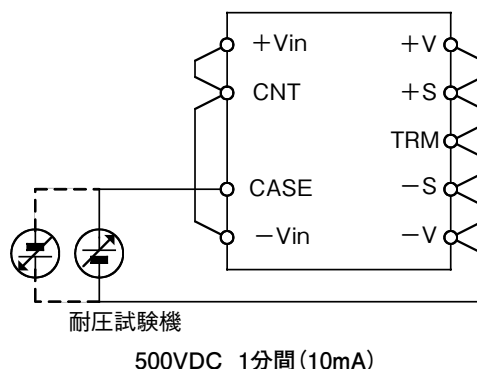


図19-2 出カーベースプレート間耐電圧試験方法

20 絶縁抵抗

出カーベースプレート間は、DC絶縁計（MAX.500V）をご使用下さい。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスを生ずるものがありますので、試験においてはご注意ください。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。

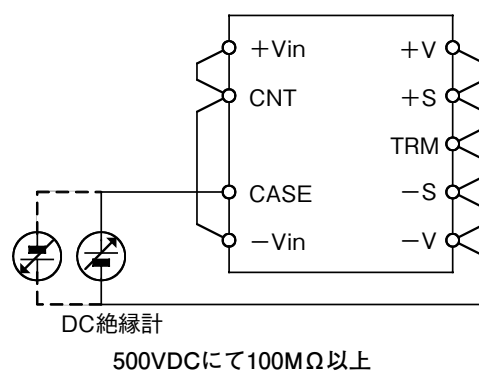


図20-1 絶縁抵抗試験方法

21 耐振動

パワーモジュールの振動規格値は、プリント基板に実装した状態での値です。

22 耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

3. 実装方法

1 基板実装方法

パワーモジュールをプリント基板に実装する場合は、図1-1および図1-2に示す方法で実装して下さい。

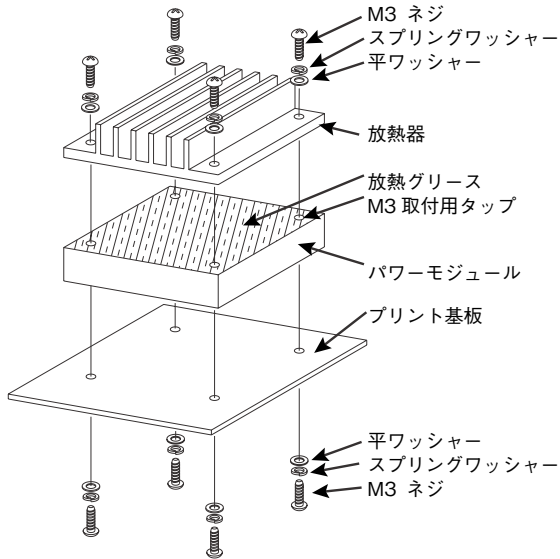


図1-1 標準品実装方法

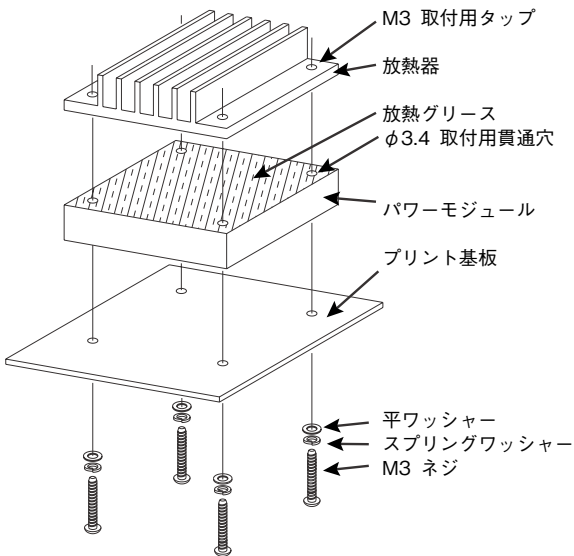


図1-2 /T仕様品実装方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品

プリント基板への固定は、M3取付用タップ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(1-2) /T仕様品

プリント基板への固定は、φ3.4取付用貫通穴（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用し、φ3.4取付用貫通穴を通して放熱器のM3取付用タップ（4箇所）に取付けて下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(2) M3取付用タップ（/T仕様品はφ3.4貫通穴）

パワーモジュールのM3取付用タップは、ベースプレートと接続されています。このM3取付用タップをFG（フレームグランド）に接続して下さい。

(3) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

入力・信号端子ピン（φ1.0 mm）

穴径 : φ1.5 mm

ランド径 : φ3.0 mm

出力端子ピン（φ2.0 mm）

穴径 : φ2.5 mm

ランド径 : φ4.5 mm

M3ネジ取付用タップ（FG）

穴径 : φ3.5 mm

ランド径 : φ5.5 mm

また、基板への取付穴位置については外観図をご参照下さい。

(4) 推奨基板材質

推奨基板材質は、両面スルーホールガラスエポキシ基板（厚さt=1.6mm、銅箔厚35μm）です。

(5) 入出力端子ピン

+Vin、-Vin、+V、-V端子ピンは接触抵抗が小さくなるように接続して下さい。

接触抵抗が大きいと、効率低下、異常発熱等により、パワーモジュールが破損する恐れがありますので、ご注意下さい。

(6) 入出力パターン幅

入出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎると電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。設計する際は基板メーカーに必ずご確認下さい。

2 放熱器実装方法

(1) 固定方法

(1-1) 標準品

放熱器の固定は、ベースプレート側にあるM3取付用タップ（4箇所）を使用します。ネジはM3ネジを使用して下さい。推奨締め付けトルクは、0.54N・mです。

(1-2) /T仕様品

放熱器の固定は、パワーモジュールのプリント基板への固定と同時に行います。ネジはM3ネジを使用して下さい。

放熱器取付の際は、接触熱抵抗を減らし放熱効果を上げるために、放熱器とベースプレート間に放熱用グリース

または放熱用シートを必ず使用して下さい。
また、放熱器は反りのないものを使用し、ベースプレートと放熱器が確実に接触するようにして下さい。

(2) 放熱器取付穴

放熱器の取付用穴は、下記をご参考の上、決定して下さい。

(2-1) 標準品

貫通穴（穴径：φ3.5 mm）

(2-2) /T仕様品

M3タップ

3 耐振動について

パワーモジュールの耐振動規格値は、プリント基板にパワーモジュールのみを実装した状態での値です。従って、大型の放熱器を使用する場合は、パワーモジュールの固定とは別に、放熱器を装置の筐体に固定し、パワーモジュールおよびプリント基板に無理な力がかからないようにして下さい。

4 推奨半田付け条件

半田付け温度は、下記条件内で行って下さい。

(1) 半田ディップ槽を使用する場合

ディップ条件：260℃、10秒以内

プリヒート条件：110℃、30～40秒間

(2) 半田ゴテを使用する場合

1φピン：半田ゴテ温度350℃（60W）、3秒以下

2φピン：半田ゴテ温度350℃（150W）、20秒以下

※ご使用になる半田ゴテの容量、基板パターン等により、半田付け時間は変わりますので、実機にてご確認ください。

5 推奨洗浄条件

半田付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。また、下記以外の条件での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1) 推奨洗浄液

IPA（イソ・プロピル・アルコール）

(2) 洗浄方法

洗浄液がパワーモジュール内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。なお、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

4. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

1) 出力電圧がでない

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- ON/OFFコントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。
- ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。

2) 出力電圧が高い

- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

3) 出力電圧が低い

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。

4) 負荷変動、又は入力変動が大きい

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- 入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 入力、出力の配線は細すぎませんか。

5) 出力リップル電圧が大きい

- 測定方法はアプリケーションノートに規定されている方法と同じ又は同等ですか。
- 入力のリップル電圧は規定値以内ですか。

PAH75D 取扱説明

- PAH300S24, 350S24 取扱説明  d_PAH_33ページ
- PAH50S48 ~ 200S48 取扱説明  d_PAH_41ページ
- PAH300S48, 350S48 取扱説明  d_PAH_46ページ
- PAH450S48 取扱説明  d_PAH_54ページ
- PAH200H 取扱説明  d_PAH_68ページ

ご使用前に

本製品のご使用にあたって、警告、注意事項を留意の上ご使用下さい。ご使用方法を誤りますと、感電や発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

 警告

- 本製品のベースプレート及びケースは高温になりますので、触れないで下さい。
- 本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れたりしないで下さい。
- 予期せぬ事故を避けるため、本製品動作中は手や顔などを近づけないようにしてください。

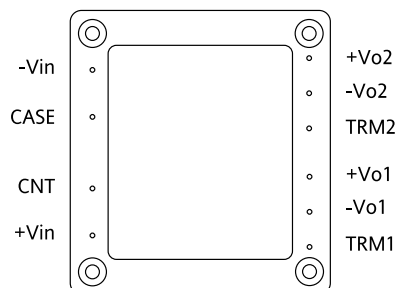
 注意

- 入力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用下さい。

- 本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。
- 入力端子には、EN60950/UL1950規定に従って一次側電源より強化絶縁された電圧を接続して下さい。
- 本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具等が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧が安全な電圧まで低下していることを確認して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を当社の許可なく複製または転載することを禁じます。
- 出力端子または信号端子に異常電圧を印加しないようにして下さい。特に負電圧あるいは出力電圧範囲以上の電圧を出力端子に印加しますと、出力平滑用に使っている機能高分子コンデンサ等を破損させる恐れがありますので取扱いにはご注意下さい。

1. 端子説明

1 端子配列



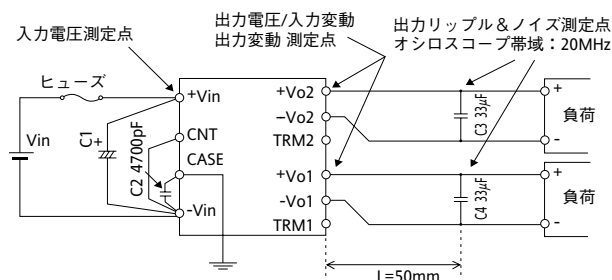
- Vin : -入力端子
- CASE : ベースプレート端子
- CNT : ON/OFFコントロール端子
- +Vin : +入力端子
- +Vo2 : チャンネル2+出力端子
- Vo2 : チャンネル2-出力端子
- TRM2 : チャンネル2出力電圧外部可変用端子
- +Vo1 : チャンネル1+出力端子
- Vo1 : チャンネル1-出力端子
- TRM1 : チャンネル1出力電圧外部可変用端子

PAH

2. 機能説明及び注意点

1 基本的な接続

標準品仕様：ON/OFFコントロールが負理論タイプの接続方法です。



注1：PAHシリーズには、ヒューズは内蔵されていません。安全のため、ファーストブローヒューズを各PAHに取り付けてご使用下さい。

PAH75D24 : 10A
PAH75D48 : 5A

注2：コンデンサ C1

ベースプレート温度	モデル	コンデンサ容量 (低インピーダンスタイプ)
- 20℃ ~ + 100℃	PAH75D24	100 μ F 電解コンデンサ (ニチコン UPW シリーズ)
	PAH75D48	33 μ F 電解コンデンサまたはセラミックコンデンサ
- 40℃ ~ + 100℃	PAH75D24	33 μ F セラミックコンデンサ
	PAH75D48	33 μ F セラミックコンデンサ又は 6.8 μ F セラミックコンデンサ×5個

注3：コンデンサ C3、C4

ベースプレート温度	コンデンサ容量
- 40℃ ~ + 100℃	33 μ F タンタルコンデンサ又はセラミックコンデンサ 6.8 μ F セラミックコンデンサ×5個

・製品をより正しく、安全にご使用いただくために、さらに詳細な特性・仕様をご確認いただける納入仕様書をぜひご請求ください。
・記載内容は、改良その他により予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

d_PAH_63

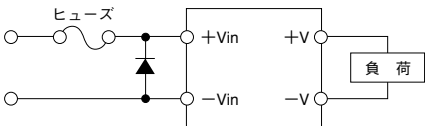
下表は構成部品についての基準値を示しています。

モデル 部品	PAH75D24	PAH75D48
F1	250V 10A	250V 5A
	UL 規格ファストブローヒューズ	
C1	Tbp= -20℃~+100℃ 50V 100 μ F 電解コンデンサ (ニチコン UPW シリーズ相当)	Tbp= -20℃~+100℃ 100V 33 μ F 電解コンデンサ (日本ケミコン KMP シリーズ相当)
	Tbp= -40℃~+100℃ 50V 33 μ F セラミックコンデンサ	Tbp= -40℃~+100℃ 100V 33 μ F セラミックコンデンサ
C2	セラミックコンデンサ: 2kVAC 4700pF	
C3, C4	セラミックコンデンサ: 33uF	

PAH75Dシリーズはヒューズを内蔵していません。安全性向上および安全規格取得の為に上記接続図に示すように入力には外付けヒューズを接続して下さい。入力ラインのインピーダンスによる影響をなくす為、入力コンデンサC1を接続して下さい。

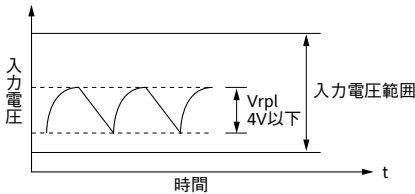
コンデンサC2は、モジュール本体から発生するノイズを吸収するため接続して下さい。EMIノイズ対策に有効です。

コンデンサC3およびC4は、出力リップル成分と高周波成分の出力ノイズを低減します。入力の極性を間違えますと、パワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいものをご使用下さい。



2 入力電圧範囲

PAH75D24シリーズの入力電圧範囲は DC18 ~ 36V です。PAH75D48シリーズの入力電圧範囲は DC36 ~ 76V です。入力電圧に含まれるリップル電圧 (Vrpl) は4V 以下です。この値以上のリップル電圧では出力電圧が変動する場合があります。



3 出力電圧可変機能

TRM端子と+Voまたは-Vo端子間に外付け抵抗器(Radj)を接続することにより、仕様書に定める範囲内で出力電圧設定値を調整することができます。

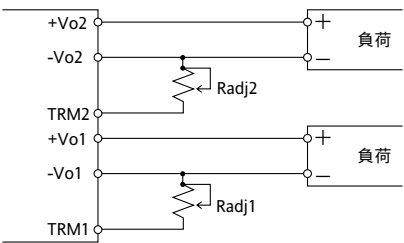
出力電圧トリム低下接続図の示すとおりTRM端子と+Vo端子間に外付け抵抗器(Radj)を接続することにより、出力電圧設定値を低下させることができます。

また、出力電圧トリム上昇接続図の示すとおり、TRM端子と-Vo端子間に外付け抵抗器(Radj)を接続することにより、出力電圧は上昇します。

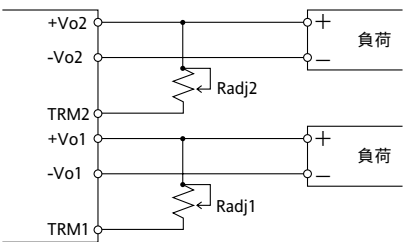
外付け抵抗値は定格出力電圧に対する出力電圧変化により決定します。

トリム機能使用時の接続および外付抵抗の計算式を次に示します。

出力電圧トリム上昇接続図



出力電圧トリム低下接続図



1) PAH75D24-5033

電圧上昇時の外付け抵抗値

$Vo1 : 5V \text{ 出力電圧上昇 } R_{adj1} = \frac{(2.5 - \Delta Vo (3.32))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	21,680	9,180	5,013	2,930	1,680

$Vo2 : 3.3V \text{ 出力電圧上昇 } R_{adj2} = \frac{(0.8 - \Delta Vo (0.365))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	11,756	5,696	3,675	2,665	2,059

電圧低下時の外付け抵抗値

$Vo1 : 5V \text{ 出力電圧低下 } R_{adj1} = \frac{(2.5 - \Delta Vo (4.32))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	20,680	8,180	4,013	1,930	680

$Vo2 : 3.3V \text{ 出力電圧低下 } R_{adj2} = \frac{(0.256 - 2 \Delta Vo (0.685))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	3,194	1,254	608	285	91

2) PAH75D24-3325

電圧上昇時の外付け抵抗値

$Vo1 : 3.3V \text{ 出力電圧上昇 } R_{adj1} = \frac{(2.0559 - \Delta Vo (5.11))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	26,040	10,465	5,273	2,678	1,120

$Vo2 : 2.5V \text{ 出力電圧上昇 } R_{adj2} = \frac{(6.1757 - \Delta Vo (10))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo(V)$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	113,514	51,757	31,171	20,879	14,703

電圧低下時の外付け抵抗値

Vo1 : 3.3V 出力電圧低下 Radj 1= $\frac{(3.4222-\Delta Vo(6.7712))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ Vo(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	45,080	19,155	10,513	6,192	3,599

Vo2 : 2.5V 出力電圧低下 Radj 2= $\frac{(6.1511-\Delta Vo(14.9307))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ Vo(V)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	108,091	46,580	26,077	15,825	9,674

3) PAH75D48-5033

電圧上昇時の外付け抵抗値

Vo1 : 5V 出力電圧上昇 Radj 1= $\frac{(3.8316-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	37,316	18,158	11,772	8,579	6,663

Vo2 : 3.3V 出力電圧上昇 Radj 2= $\frac{(2-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	29,303	14,152	9,101	6,576	5,061

電圧低下時の外付け抵抗値

Vo1 : 5V 出力電圧低下 Radj 1= $\frac{(11.6184-\Delta Vo(4.09))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	-2	-4	-6	-8	-10
Δ V(V)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	112,094	54,002	34,638	24,956	19,147

Vo2 : 3.3V 出力電圧低下 Radj 2= $\frac{(1.3-2\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	-2	-4	-6	-8	-10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	17,697	7,848	4,566	2,924	1,939

4) PAH75D48-3325

電圧上昇時の外付け抵抗値

Vo1 : 3.3V 出力電圧上昇 Radj 1= $\frac{(2.0956-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	30,752	14,876	9,584	6,938	5,350

Vo2 : 2.5V 出力電圧上昇 Radj 2= $\frac{(2.04-(0.510)\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	40,290	19,890	13,090	9,690	7,650

電圧低下時の外付け抵抗値

Vo1 : 3.3V 出力電圧低下 Radj 1= $\frac{(3.4814-\Delta Vo(2.69))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	-2	-4	-6	-8	-10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	50,058	23,684	14,893	10,497	7,860

Vo2 : 2.5V 出力電圧低下 Radj 2= $\frac{(0.51-\Delta Vo(1.53))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	-2	-4	-6	-8	-10
Δ V(V)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	8,670	3,570	1,870	1,020	510

5) PAH75D48-3318

電圧上昇時の外付け抵抗値

Vo1 : 3.3V 出力電圧上昇 Radj 1= $\frac{(2.0956-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	30,752	14,876	9,584	6,938	5,350

Vo2 : 1.8V 出力電圧上昇 Radj 2= $\frac{(9.28-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.036	0.072	0.108	0.144	0.180
R (Ω)	256,778	127,889	84,926	63,444	50,556

電圧低下時の外付け抵抗値

Vo1 : 3.3V 出力電圧低下 Radj 1= $\frac{(3.4814-\Delta Vo(2.69))}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	-2	-4	-6	-8	-10
Δ V(V)	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	50,058	23,684	14,893	10,497	7,860

Vo2 : 1.8V トリムによる出力電圧の低下はできません。

6) PAH75D48-2518

電圧上昇時の外付け抵抗値

Vo1 : 2.5V 出力電圧上昇 Radj 1= $\frac{(2.542-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	49,840	24,420	15,947	11,710	9,168

Vo2 : 1.8V 出力電圧上昇 Radj 2= $\frac{(9.28-\Delta Vo)}{\Delta Vo}$ (kΩ)					
Δ %	2	4	6	8	10
Δ V(V)	0.036	0.072	0.108	0.144	0.180
R (Ω)	256,778	127,889	84,926	63,444	50,556

電圧低下時の外付け抵抗値

Vo1 : 2.5V トリムによる出力電圧の低下はできません。

Vo2 : 1.8V トリムによる出力電圧の低下はできません。

7) PAH75D48-5033/Z (/Zオプション)
電圧上昇時の外付け抵抗値

$Vo1 : 5V \text{ 出力電圧上昇 Radj } 1 = \frac{(2.5 - \Delta Vo (3.32))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo (V)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	21,680	9,180	5,013	2,930	1,680

$Vo2 : 3.3V \text{ 出力電圧上昇 Radj } 2 = \frac{(0.8 - \Delta Vo (0.365))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo (V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	11,756	5,695	3,675	2,664	2,059

電圧低下時の外付け抵抗値

$Vo1 : 5V \text{ 出力電圧低下 Radj } 1 = \frac{(2.5 - \Delta Vo (4.32))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	-2	-4	-6	-8	-10
$\Delta V (V)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
R (Ω)	20,680	8,180	4,013	1,930	680

$Vo2 : 3.3V \text{ 出力電圧低下 Radj } 2 = \frac{(0.256 - \Delta Vo (0.685))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	-2	-4	-6	-8	-10
$\Delta V (V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.330
R (Ω)	3,194	1,254	608	285	91

8) PAH75D48-3325/Z (/Zオプション)
電圧上昇時の外付け抵抗値

$Vo1 : 3.3V \text{ 出力電圧上昇 Radj } 1 = \frac{(2.0599 - \Delta Vo (5.11))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo (V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.33
R (Ω)	26,100	10,495	5,294	2,693	1,132

$Vo2 : 2.5V \text{ 出力電圧上昇 Radj } 2 = \frac{(6.1757 - \Delta Vo (10))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	2	4	6	8	10
$\Delta Vo (V)$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
R (Ω)	113,514	51,757	31,171	20,879	14,703

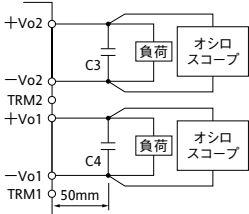
電圧低下時の外付け抵抗値

$Vo1 : 3.3V \text{ 出力電圧低下 Radj } 1 = \frac{(3.4222 - \Delta Vo (6.7712))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	-2	-4	-6	-8	-10
$\Delta Vo (V)$	0.066	0.132	0.198	0.264	0.33
R (Ω)	45,080	19,155	10,513	6,192	3,599

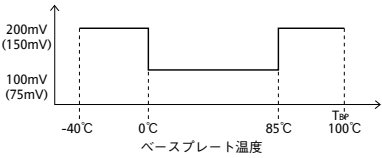
$Vo2 : 2.5V \text{ 出力電圧低下 Radj } 2 = \frac{(6.1511 - \Delta Vo (14.9307))}{\Delta Vo} (k\Omega)$					
$\Delta \%$	-2	-4	-6	-8	-10
$\Delta Vo (V)$	0.05	0.10	0.15	0.2	0.25
R (Ω)	108,091	46,580	26,077	15,825	9,674

4 最大出力リップル&ノイズ

出力リップル電圧、ノイズ測定方法は下図の通り周波数帯域 20MHzで測定しています。
出力リップル電圧の測定では、オシロスコープのグランド線が長いと正確な測定はできませんのでご注意ください。



下図は-40℃～100℃間のリップル電圧、ノイズ電圧のスペックです。



注. () 内は1.8V, 2.5V出力CHの値です。

5 最大入力変動

最大入力変動値は入力電圧を規格内でゆっくりと変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

6 最大負荷変動

最大負荷変動値は出力電流を規格内でゆっくりと変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

7 入力電圧瞬時停電

入力電圧の瞬時停電時は、出力電圧にオーバーシュートが発生することがあります。

8 過電流保護(OCP)

PAH75DシリーズはOCP機能を備えています。短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力を復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの変更はできません。なお、出力短絡および過電流状態が続きますと、放熱条件によってはパワーモジュールの破損を招く恐れがあります。

9 過電圧保護(OVP)

PAH75Dシリーズは2つの出力電圧のうちのいずれかがOVP設定値を超えた場合に出力電圧を遮断します。OVP設定値は固定式で変更はできません。尚、OVP機能動作の解除方法は2種類あり、製品仕様により異なります。

● 標準品仕様および[/P]仕様品

上記仕様品は、2通りの出力復帰方法ができます。

- (1) 入力再投入により出力が復帰します。
- (2) 入力投入のまま、ON/OFFコントロール機能により出力が復帰します。尚、制御方法はON/OFFコントロール方法の出力ON制御で、出力が復帰します。

● [/V]仕様品および[/PV]仕様品

上記仕様品は、自動復帰型です。過電圧状態が解除されれば、自動的に出力を復帰します。

10 過熱保護(OTP)

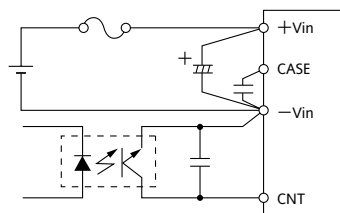
PAH75Dシリーズはベースプレート温度が105℃～130℃になると過熱状態と認識する過熱保護回路が付いています。周囲温度や電源内部温度の異常上昇時に温度保護回路が出力を遮断します。ベースプレート温度が80℃付近まで低下すると自動的に出力が復帰します。

11 ON/OFFコントロール(CNT端子)

入力投入状態で出力のON/OFF制御が出来ます。複数台数使用の出力シーケンスにも活用できます。ON/OFFコント

ロール機能は、負論理制御方法 (Negative Logic) と正論理制御方法 (Positive Logic) の2種類あり、製品仕様により異なります。尚、ON/OFFコントロール回路は、一次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい。

CNT 端子接続法



下表は各々論理タイプでのCNTレベルと出力状態をまとめたものです。

a) 標準品：(負論理)

-V端子に対してCNT端子レベル	出力状態
H(以上 2.0V) または開放	OFF
L(以下 1.0V) または短絡	ON

b) /Pオプション：(正論理)

-V端子に対してCNT端子レベル	出力状態
H(以上 2.0V) または開放	ON
L(以下 1.0V) または短絡	OFF

- * 標準品仕様でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。
- * CNT端子と-Vin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止の為に、CNT端子と-Vin端子間にコンデンサ0.1 μ F を取付けます。
- * Lレベル時の、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は最大0.6mAです。
- * CNT端子開放時の最大印加電圧は7Vです。

12 動作周囲温度

PAH75Dシリーズのベースプレート動作温度は-40℃～100℃です。

13 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますので、ご注意ください。

14 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子のはんだ付けに悪影響を与えますのでご注意ください。

15 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、はんだ付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意ください。

16 冷却方法

動作温度範囲はベースプレート温度にて規定します。放熱器やシャーシを利用するさまざまな冷却方式が可能です。

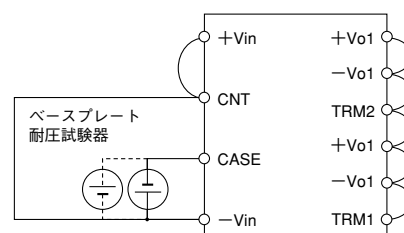
17 ベースプレート温度対出力変動

動作ベースプレート温度を変化させた時の出力電圧の変動率です。

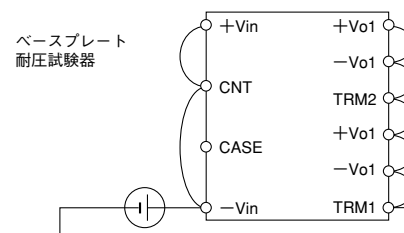
18 耐電圧

入力ベースプレート間 1.5kVDC、入力-出力間1.5kVDC、および出力ベースプレート間 500VDCに1分間耐えらるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、使用される耐圧試験器のリミット値を20mAに設定して下さい。交流電圧による試験ではパワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようご注意ください。なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意ください。

出力側は下図のように短絡して下さい。
(入力ベースプレート間)



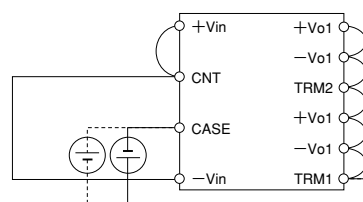
注：上図のとおり必ず入力端子、出力端子を短絡させて下さい
(入力-出力間)



注：ベースプレート端子はどのピンにも接続させないで下さい。

19 絶縁抵抗

出力ベースプレート間の絶縁抵抗値は500VDCにて100M Ω 以上です。絶縁試験の間、印加電圧を変化させる時には高圧パルスが発生させないようにして下さい。試験後は十分に放電して下さい。



20 その他

パワーモジュールによる電源システムの設計では、実装される基板・筐体・機構・換気・放熱方法等の条件により使用方法・モジュールの信頼性・性能が大きく影響されます。必ず実機搭載条件にて、モジュールおよび電源システムの動作を確認下さい。

- 放熱設計及び実装方法につきましては、別途「パワーモジュール・アプリケーションノート」をご参照下さい。

PAH200H 取扱説明

- PAH300S24, 350S24 取扱説明  d_PAH_33ページ
- PAH50S48 ~ 200S48 取扱説明  d_PAH_41ページ
- PAH300S48, 350S48 取扱説明  d_PAH_46ページ
- PAH450S48 取扱説明  d_PAH_54ページ
- PAH75D 取扱説明  d_PAH_63ページ

ご使用前に

本製品ご使用の際は、注意事項を十分に留意の上、ご使用下さい。
ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などの恐れがあります。ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。

注 意

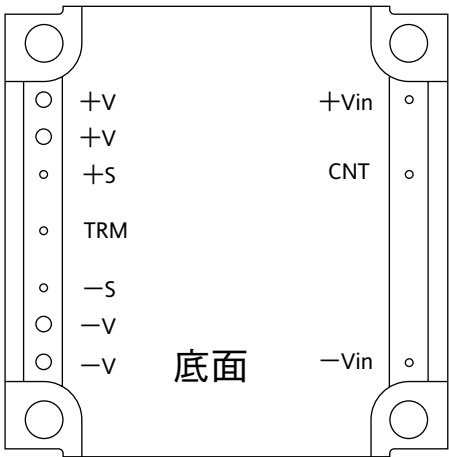
- 本製品の回路基板、部品は高温になりますので、触れないで下さい。
- 本製品内部には高電圧または高温になる部品があります。感電や火傷の恐れがありますので、分解したり内部の部品に触れたりしないで下さい。
- 通電中は、顔や手を近づけないで下さい。不測の事態により、けがをする恐れがあります。
- 入出力端子および各信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 各種安全規格の取得、及び安全性を向上させるために外付けヒューズを必ずご使用ください。
- 本製品は電子機器組み込み用に設計されたものです。
- 48V入力モデルの入力端子には、1次側電源より強化絶縁、もし

- くは二重絶縁で絶縁された電圧を配線し接続して下さい。
- 出力端子及び信号端子には、外部からの異常電圧が加わらない様にご注意ください。
特に出力端子間に逆電圧または、定格電圧以上の過電圧を印加すると出力平滑用に使用している機能性高分子コンデンサ等の破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。
 - 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数はご参考です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。
 - 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるため最新のデータシート等をご参照下さい。
 - 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

備考：CEマーキング

本取扱説明書に記載されている製品に表示されているCEマーキングは欧州の低電圧指令に従っているものです。

1. 端子説明



入出力端子配列（底面より）

[入力側端子]
+Vin：＋入力端子
CNT：ON/OFFコントロール端子
－Vin：－入力端子

[出力側端子]
+V：＋出力端子
+S：＋リモートセンシング端子
TRM：出力電圧可変端子
－S：－リモートセンシング端子
－V：－出力端子

+Vin, -Vin, +V, -Vは接続抵抗を考慮して接続して下さい。

2. 機能説明及び注意点

■ 入力電圧範囲

PAH200H48シリーズの入力電圧範囲は、下記の通りです。

入力電圧範囲：36 ～ 76VDC
最大印加サージ電圧：100VDC, 100ms

入力電圧には通常、下図1-1の様に商用の交流電圧を整流・平滑した際に生じるリップル電圧 (V_{rpl}) が含まれます。リップル電圧は下記の電圧以下にてご使用下さい。

入力許容リップル電圧：4Vp-p

この値を超えている場合、出力リップル電圧が大きくなります。入力電圧の急峻な変化により、出力電圧が過渡的に変動する場合がありますのでご注意ください。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を越えないようにして下さい。

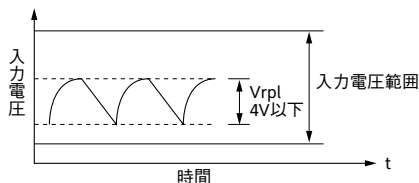


図1-1 リップル電圧

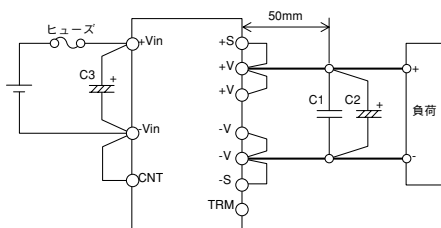


図1-2 基本的な接続

（標準品仕様：ON/OFFコントロールが負論理タイプの接続方法です。）

入力ヒューズ

パワーモジュールにはヒューズが内蔵されておりません。各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。なお、ヒューズはファストブロー型を1台毎に付けてご使用下さい。また、ヒューズは-Vin側をグランドとする場合には+Vin側に、+Vin側をグランドとする場合には-Vin側に付けて下さい。

入力ヒューズ推奨電流定格
PAH200H48: 10A

C1：1 μ F, C2：10 μ F

出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V端子、-V端子間に出力端から50mm以下のところに、1 μ Fのセラミックコンデンサと10 μ Fのアルミ電解コンデンサまたはタンタルコンデンサを付加して下さい。また、プリント基板の配線方法等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意ください。なお、+V端子、-V端子間に接続できるアルミ電解コンデンサの最大容量は合計で10,000 μ Fです。

C3：

入力電圧が入力電圧範囲内であっても、急激に変化する場合や、入力ラインのインダクタンス成分が大きい場合には、パ

ワーモジュールへの影響を防ぐために、+Vin端子、-Vin端子間に電解コンデンサ又は、セラミックコンデンサを付加して下さい。

また電解コンデンサは等価直列抵抗の小さいものをご使用下さい。特に周囲温度が低温の場合は入力遮断時の等価直列抵抗によりC3の電圧が安定せず、出力が正常遮断しない場合がありますのでご注意ください。

なお、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認ください。

推奨容量値：100 μ F以上（耐圧100V以上）

- 注）1. 温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
（日本ケミコン製LXVシリーズ相当品）
2. 入力ラインにチョークコイルなどが挿入され、入力ラインのインダクタンス成分が極めて大きい場合は、パワーモジュールの動作が不安定になる場合があります。そのような場合はC3の容量値を上記よりも大きくして下さい。
3. 周囲温度が-20℃以下となる場合は等価直列抵抗を低減させるため、C3の容量値を上記よりも大きくするか、2個以上並列に付加して下さい。

C4：

入力電源からPAH200H48シリーズの入力間にスイッチやコネクタ等があり、入力印加状態でのスイッチのオン・オフや活線挿抜等でご使用される場合には、過渡的サージ電圧が発生する場合がありますので、図1-3、図1-4のように電解コンデンサC4を付加して下さい。

推奨容量値：100 μ F以上（耐圧100V以上）

なお、入力投入時に突入電流が流れますので、スイッチおよびヒューズの I^2t 耐量をご確認下さい。

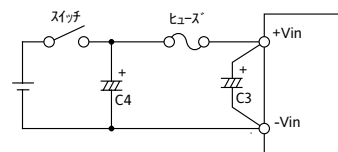


図1-3 スイッチ使用時の入力フィルタ

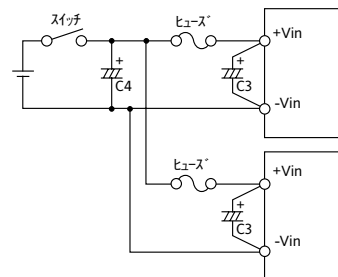


図1-4 複数台接続時の入力フィルタ

入力の逆接続

入力の極性を間違えますとパワーモジュールが破損する事があります。逆接続の可能性がある場合は、保護用ダイオードおよびヒューズを接続して下さい。保護用ダイオードの耐圧は入力電圧以上、サージ電流耐量はヒューズより大きいもの

をご使用下さい。

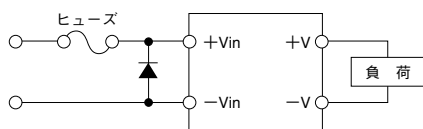


図1-5 入力逆接続保護

2 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付けにより、出力電圧を下記の範囲内で変える事ができます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意ください。

出力可変範囲

3.3V : 定格出力電圧の-15%~+15%
1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.5V : 定格出力電圧の-20%~+10%

なお、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減して下さい。出力電圧を上昇させた場合、入力電圧範囲に図2-1の制限がありますのでご注意ください。

また、出力可変範囲より低下した場合、出力が遮断します。下記の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「9. リモートセンシング」をご参照下さい。

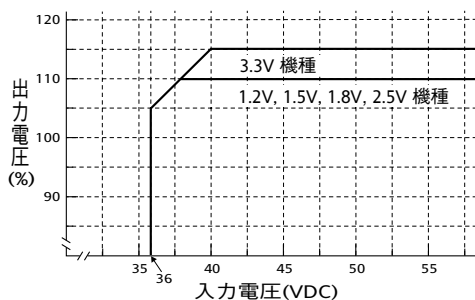


図2-1 入力電圧の制限

抵抗および可変抵抗の外付けによる可変

(1) 出力電圧を低く設定する場合

(1-1) 使用できる最大出力電流=各条件における出力電力ディレーティング値÷定格出力電圧（仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません。）

(1-2) TRM端子と-S端子間に外付け可変抵抗器Radj(down)を接続します。

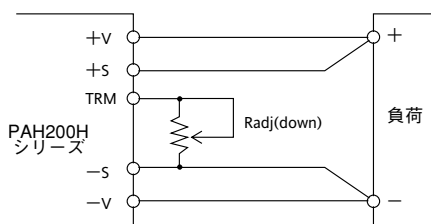


図2-2 可変抵抗接続(1)

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

(1R8, 2R5, 3R3)

$$\text{Radj(down)} = \left\{ \frac{100\%}{\Delta\%} - 2 \right\} [\text{k}\Omega]$$

(1R5)

$$\text{Radj(down)} = \left\{ \frac{2.67 \times 100\%}{\Delta\%} - 3.67 \right\} [\text{k}\Omega]$$

(1R2)

$$\text{Radj(down)} = \left\{ \frac{1.67 \times 100\%}{\Delta\%} - 2.67 \right\} [\text{k}\Omega]$$

Radj(down) : 外付け可変抵抗値

△(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 3.3V定格を2.97Vに設定時は-10%で、△(%) = 10(%)となります。

下記グラフは、△(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

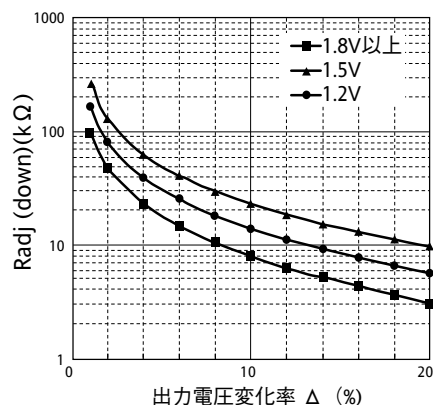


図2-3 △(%)対外付け抵抗(1)

(2) 出力電圧を高く設定する場合

(2-1) 使用できる最大出力電流=各条件における出力電力ディレーティング値÷設定出力電圧（仕様規格の最大出力電流値より、少なくなります）

(2-2) TRM端子と+S端子間に外付け可変抵抗器Radj(up)を接続します。

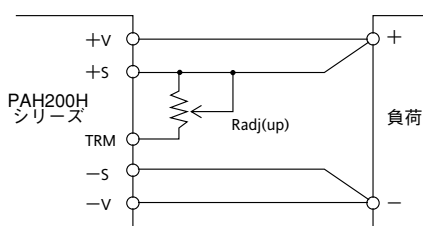


図2-4 可変抵抗接続(2)

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

(1R8, 2R5, 3R3)

$$\text{Radj(up)} = \left\{ \frac{V_o(100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\% + 2 \times \Delta\%}{\Delta\%} \right\} [\text{k}\Omega]$$

(1R5)

$$\text{Radj(up)} = \left\{ \frac{1.26 \times 100\%}{\Delta\%} + 0.2 \right\} [\text{k}\Omega]$$

(1R2)

$$\text{Radj(up)} = \left\{ \frac{0.78 \times 100\%}{\Delta\%} - 0.22 \right\} [\text{k}\Omega]$$

Vo : モジュール電源の定格出力電圧値

Radj(up) : 外付け可変抵抗値

△(%) : 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

例) 3.3V定格を3.63Vに設定時は+10%で、△(%) = 10(%)となります。

下記グラフは、△(%)と外付け抵抗値の関係です。参考データとしてご利用下さい。

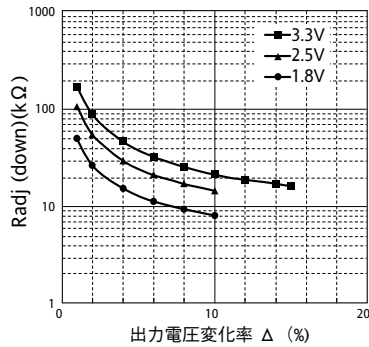


図2-5 △(%)對外付け抵抗 (2)

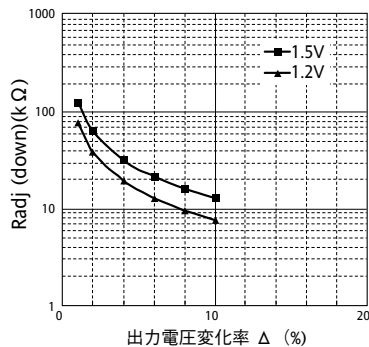


図2-6 △(%)對外付け抵抗 (3)

(3) 可変範囲内で出力電圧を調整する場合

外付け抵抗(R1)および外付け可変抵抗(VR)の抵抗値、および接続方法は下記の通りです。

	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	3.3V
R1	4.3k	7.5k	2.2k	1k	2.2k
VR	1k	1k	1k	2k	2k

単位: [Ω]

外付け抵抗 : 抵抗許容差±5%以下

外付け可変抵抗 : 全抵抗許容差±20%以下

残留抵抗値1%以下

表2-3 外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
(出力-20%~+10%可変時ただし3.3Vは±15%)

	1.2V	1.5V	1.8V	2.5V	3.3V
R1	10k	18k	5.6k	3.3k	5.6k
VR	500	500	500	1k	1k

単位: [Ω]

外付け抵抗 : 抵抗許容差±5%以下

外付け可変抵抗 : 全抵抗許容差±20%以下

残留抵抗値1%以下

表2-4 外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値
(出力 ±10%可変時)

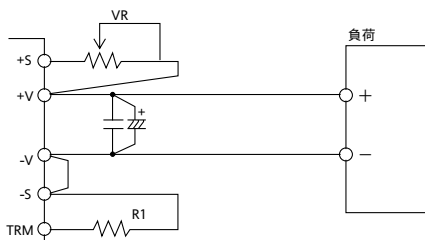


図2-6 外付け抵抗の接続例

3 最大出力リップル&ノイズ

(1) JEITA RC-9141に準じた測定方法

JEITA RC-9141 (7.12項および7.13項)に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。図3-1の接続を行い測定します。出力端から50mmのところコンデンサ(C1:セラミックコンデンサ:1μF、C2:タンタルコンデンサ:10μF)を付け、セラミックコンデンサ(C1)の両端に図3-1のようにJEITAアタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域100MHz相当を使用します。

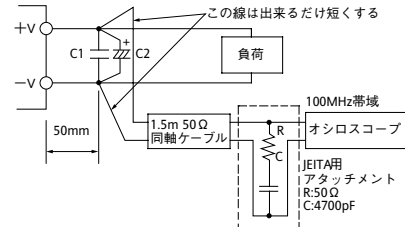


図3-1 出力リップル電圧 (含スパイクノイズ) 測定方法
JEITA RC-9141に準じた測定方法

(2) 同軸ケーブルによる測定方法

図3-2の接続を行い測定します。出力端から50mmのところコンデンサ(C1:セラミックコンデンサ:1μF、C2:タンタルコンデンサ:10μF)を付け、セラミックコンデンサ(C1)の両端に同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域20MHz相当を使用します。

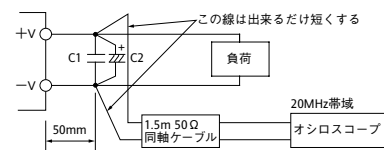


図3-2 出力リップル電圧 (含スパイクノイズ) 測定方法
同軸ケーブルによる測定方法

プリント基板の配線方法等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化することがありますのでご注意ください。一般に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

4 最大入力変動

入力電圧を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

5 最大負荷変動

出力電流を規格内でゆっくりと（静的に）変化させた時の出力電圧変動分の最大値です。

負荷急変モードでご利用される場合は、パワーモジュールから音が発生する場合や、出力電圧変動が増大する場合がありますので、事前に十分な評価を行なった上でご利用下さい。

6 過電流保護(OCP)

OCP機能を内蔵しています。

短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。この設定値は固定ですので、外部からの可変は出来ません。なお、出力短絡および過電流状態により出力電圧が可変範囲

PAH200H

より低下した状態が20ms～50ms以上継続すると、出力は遮断します。遮断状態はON/OFFコントロール端子をリセットするか、または、入力電圧を一度遮断し再投入することで解除できます。

7 過電圧保護(OVP)

OVP機能を内蔵しています。
この設定値は定格出力電圧に対する値です。出力電圧がOVP設定値を超えた場合に出力電圧を遮断します。OVP設定値は固定式で変更はできません。
OVP機能が動作した場合は、入力電圧を一度下記に示す電圧以下にした後に入力を再投入するか、ON/OFFコントロール端子をリセットする事で出力を復帰させることができます。

OVP解除入力電圧値：24VDC以下

/Vオプション（自動復帰オプション）

/Vオプションは遮断後100ms～400ms後に再起動を行います。過電圧状態及び過電流状態が解除されていれば、出力は正常に復帰します。
OVP機能の確認は外付抵抗により出力電圧を上昇させて行って下さい。
OVP機能の確認を行う為、出力端子に外部から電圧を印加するとパワーモジュールが破損することがありますのでお避け下さい。

8 過熱保護(OTP)

過熱保護機能を内蔵しています。
周囲温度の異常上昇、出力ディレーティングカーブを超えての使用、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。電源が異常過熱した原因を取り除かなければ、再び過熱保護が動作しますのでご注意ください。
(過熱保護の詳細につきましては「実装方法と放熱条件」の項をご参照下さい。)

9 リモートセンシング(+S、-S端子)

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補償するリモートセンシング端子があります。リモートセンシング機能を必要としない場合(ローカルセンシングで使用する場合は、+S端子と+V端子、-S端子と-V端子を短絡して下さい。
図9-1にリモートセンシングする場合の接続を示します。安定動作のため、+V端子 -V端子間に10,000uF以内で極力大容量の電解コンデンサを付加し、負荷端子間に極力大容量の電解コンデンサ又はセラミックコンデンサを付加してください。
なお、ラインドロップ(配線による電圧降下)の補償電圧範囲は、出力電圧が出力電圧可変範囲内となる範囲です。リモートセンシングした場合にもパワーモジュールの出力電力は最大出力電力値以内でご使用下さい。また、リモートセンシング線はシールド線、ツイスト線、平行パターンなどを利用し、ノイズの影響を軽減して下さい。
また、リモートセンシングする場合、負荷線のインピーダンスが大きいと、出力が不安定になる場合があります。負荷線のインピーダンスを下げるために、配線を極力太く短くし、リード線の場合はツイスト線、パターンの場合は図9-3に示すパターンレイアウトなどを利用してインピーダンスを極力小さくするようにしてください。

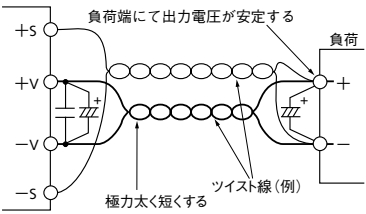


図9-1 リモートセンシングする場合

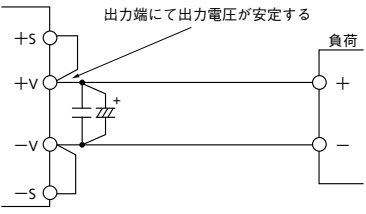


図9-2 リモートセンシングしない場合(ローカルセンシング)

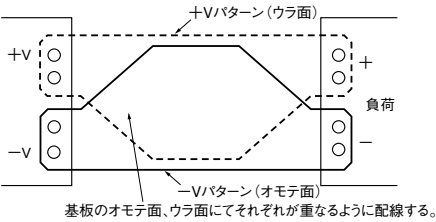


図9-3 両面基板を用いた負荷線パターンレイアウト例

10 ON/OFFコントロール(CNT端子)

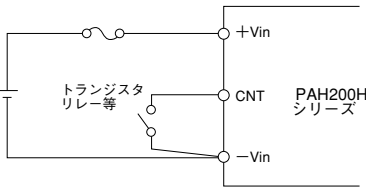
入力投入状態で出力のON/OFF制御ができます。複数台使用の出力シーケンスにも活用できます。
機能は、負論理制御方法(Negative Logic)と正論理制御方法(Positive Logic)の2種類あり、製品仕様により異なります。
なお、ON/OFFコントロール回路は、1次側(入力側)にあり、CNT端子を使用します。2次側(出力側)からの制御は、フォトコプラ等で絶縁してCNT端子をご使用下さい。

	制御方法	-V端子に対してCNT端子レベル	出力状態
標準品仕様	負論理	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	OFF
[/V]仕様品	Negative Logic	Lレベル(0V≦L≦0.8V)または短絡	ON
[/P]仕様品	正論理	Hレベル(4V≦H≦35V)または開放	ON
[/PV]仕様品	Positive Logic	Lレベル(0V≦L≦0.8V)または短絡	OFF

- ※標準品仕様でコントロール機能を使用しない場合は、CNT端子と-Vin端子間を短絡します。
- ※CNT端子と-Vin端子間の配線が長い場合は、ノイズ防止のためにCNT端子と-Vin端子にコンデンサ0.1μFを取付けます。
- ※Lレベル時は、CNT端子から-Vin端子へのソース電流は最大0.5mAです。
- ※CNT端子の最大印加電圧は35Vです。

(接続例)

(1) 出力ON/OFFコントロール



(2) 2次側（出力側）コントロール

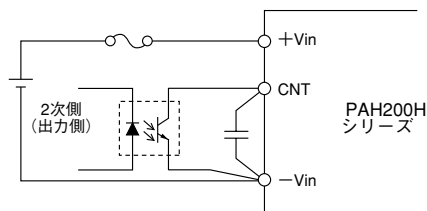


図10-1 接続例

11 並列運転

並列運転はできません。

12 直列運転

PAH200H48シリーズは直列運転が可能です。
最大接続可能台数は弊社へお問い合わせ下さい。

(A) 出力電圧積み重ね直列運転

出力電圧を積み重ねて直列運転する場合は、逆電圧印加防止のために、バイパス用ダイオードを接続してください。パワーモジュール出力への逆方向最大印加電圧が次ページの値以下になるようにバイパス用ダイオードを選定してください。

バイパス用ダイオードD1,D2の選定条件

1. せん頭繰り返し逆電圧
 $VRRM \geq \text{電源の出力定格電圧の2倍}$
2. 平均出力電流
 $I_o \geq \text{電源の出力定格電流の2倍}$
3. 順電圧
 $V_F \geq \text{最小のもの}$
(ショットキーバリアタイプ等)

出力逆方向最大印加電圧：0.6VDC以下

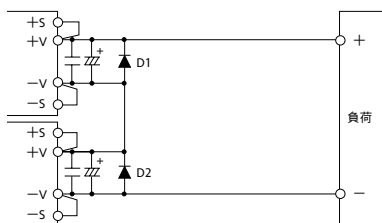


図12-1 出力電圧積み重ね直列運転

(B) 土出力使用の直列運転

+側負荷と-側負荷が完全に分離されている場合はバイパスダイオードは不要です。

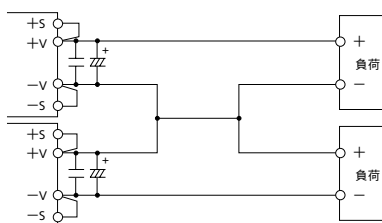


図12-2 土出力使用の直列運転

13 動作周囲温度

動作可能な周囲温度範囲です。周囲温度により負荷率がディレーティングされる場合があります。実装方向は自由に選択

できますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。
強制空冷および自然空冷においてパワーモジュール周辺の空気が対流出来るよう、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。パワーモジュールの信頼性を一層向上するために周囲温度をディレーティングしてご使用になることをお奨めします。ディレーティングの詳細につきましては、「実装方法と放熱条件」の項をご参照下さい。

14 動作周囲湿度

結露は、パワーモジュールの動作異常・破損をまねく恐れがありますのでご注意ください。

15 保存周囲温度

急激な温度変化は結露を発生させ、各端子のはんだ付け性に悪影響を与えますのでご注意ください。

16 保存周囲湿度

高温高湿下での保存は、各端子を錆びさせ、はんだ付け性を悪くしますので、保管方法には十分ご注意ください。

17 冷却方式

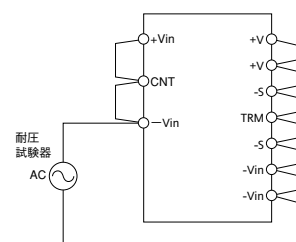
ファン等により強制空冷を行い、ご使用下さい。負荷率がディレーティングすることで自然空冷による冷却も可能です。ディレーティングの詳細につきましては、「実装方法と放熱条件」の項をご参照下さい。

18 周囲温度対出力変動

動作周囲温度のみを変化させた時の出力電圧の変動率です。

19 耐電圧

入カ-出力間は1.5kVDCに1分間耐えられるよう設計されています。受け入れ検査等で耐圧試験を行う場合は、必ず直流電圧を印加して下さい。また、使用される耐圧試験器のリミット値を10mAに設定して下さい。交流電圧での試験では、パワーモジュールが破損することがありますので、絶対に行わないようにご注意ください。
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げてください。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意ください。出力側は図19-1のように短絡して下さい。

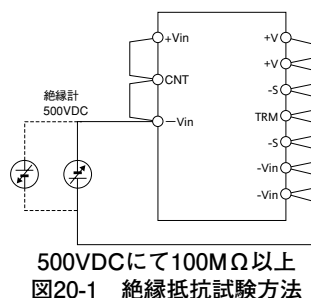


1.5kVDC 1分間（10mA）

図19-1 入カ-出力間耐電圧試験方法

20 絶縁抵抗

入カ-出力間の絶縁試験には、DC絶縁計(MAX.500V)をご使用下さい。絶縁抵抗値は500VDCにて100MΩ以上です。なお、絶縁計の種類によっては、電圧を切り換える際、高圧パルスが発生するものがありますので、試験においてはご注意下さい。試験後は抵抗等により充分放電して下さい。



21 耐振動

パワーモジュールの振動規格値は、プリント基板にパワーモジュールのみを実装した状態での値です。

22 耐衝撃

弊社出荷梱包状態においての値です。

3. 実装方法と放熱条件

1 出力ディレーティング

(1) 周囲温度による出力ディレーティング

実装方向は自由に選択出来ますが、パワーモジュール周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷及び自然空冷においてパワーモジュール内部に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。周囲温度が高い場合は、下図のように出力のディレーティングが必要です。

出力ディレーティングは下記測定条件(図1-1)での測定に基づいています。風速測定が困難な場合、または下記条件以外でご使用される場合は、基板温度による出力ディレーティングをご参照下さい。

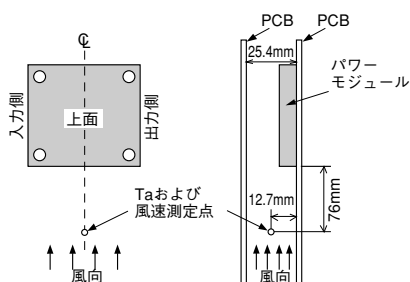


図1-1 出力ディレーティング測定条件

図1-2、図1-3、図1-4 に周囲温度による出力ディレーティングを示します。この場合の自然空冷とはパワーモジュールの自己発熱により0.2m/sの気流が発生している状態をいいます。出力ディレーティングカーブ外で使用されますと、過熱保護機能(OTP)が動作し、出力を遮断します。なお温度検出素子のみが集中して冷却されますと、正しく過熱保護機能が動作しませんのでご注意下さい。

周囲温度による出力ディレーティング

標準垂直取り付け時 Vin=48VDC

PAH200H48-1R2, 1R5, 1R8 (/P, /V, /PVオプション品を含む)

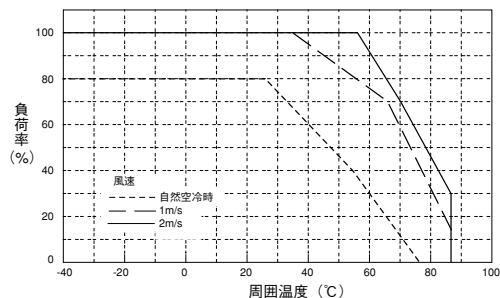


図1-2

PAH200H48-2R5 (/P, /V, /PVオプション品を含む)

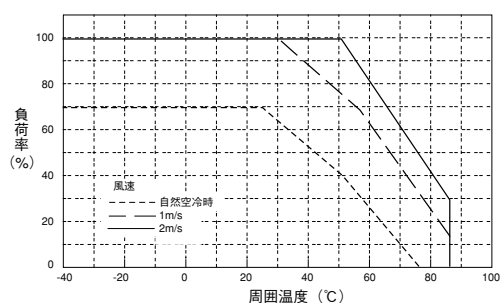


図1-3

PAH200H48-3R3 (/P, /V, /PVオプション品を含む)

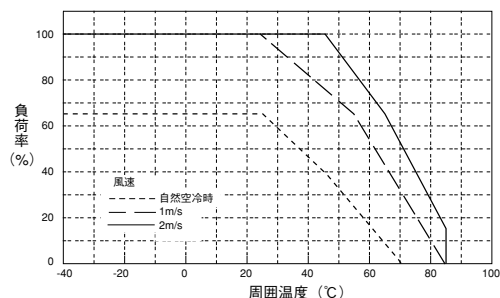


図1-4

(2) 基板温度による出力ディレーティング

周囲温度による出力ディレーティングの測定条件と異なる条件でご使用の場合は、基板温度による出力ディレーティング（図1-6）を用いてください。基板温度は図1-5に示す素子の温度にて規定します。熱電対等を取り付ける場合は電極との絶縁に十分注意してください。

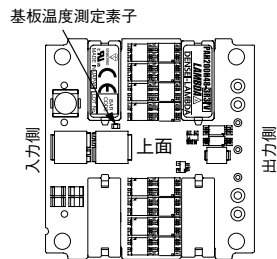


図1-5 基板温度測定素子

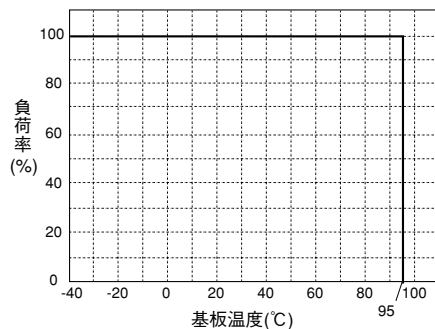


図1-6 基板温度による出力ディレーティング

2 実装方法

(1) 基板取付穴

プリント基板の穴・ランド径は、下記サイズを参考に決定して下さい。

タイプ	PAH200H48
入力端子ピン	φ 1.0mm
穴径	φ 1.5mm
ランド径	φ 3.0mm
出力端子ピン	φ 2.0mm
穴径	φ 2.5mm
ランド径	φ 4.5mm
信号端子ピン	φ 1.0mm
穴径	φ 1.5mm
ランド径	φ 3.0mm

また、穴位置については、パワーモジュールの外観図をご参照下さい。

(2) 出力端子ピン

+V, -V端子ピンは接続抵抗が小さくなるように接続してください。接続抵抗が大きいと、効率低下や端子接続部の異常発熱が生じますので、ご注意下さい。

(3) 最小クリアランス

PAH200H48の実装時におけるプリント基板との最小クリアランスは0.6mmです。ただし、ノイズの影響を受けやすいので信号線を配線される際はご注意下さい。

(4) 出力パターン幅

出力パターンは大電流が流れますので、基板パターン幅が細すぎますと電圧降下を生じ基板の発熱が大きくなります。電流とパターン幅の関係は、基板の材質、導体の厚さ、パターンの許容温度上昇等によって変わります。基板メーカーに必ずご確認のうえ設計するようにしてください。

3 推奨半田付け条件

- (1) 半田ディップ槽を使用する場合
260°C 6秒以下
プリヒート条件
110°C 30 ~ 40秒以下

- (2) 半田ごてを使用する場合
350°C 3秒以下

4 推奨洗浄条件

半田付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。

（水系洗浄剤の使用は避けください）

- ・洗浄液
IPA（イソ・プロピル・アルコール）
- ・洗浄方法
ブラシ洗浄にて洗浄を行ってください。なお、洗浄液が十分に乾燥するようにしてください。

注）上記条件以外で洗浄される場合は、弊社までご相談ください。

4. 故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

1) 出力電圧がでない

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- ON/OFFコントロール端子(CNT)、リモートセンシング端子(+S、-S)、出力電圧外部可変用端子(TRM)は正しく接続されていますか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。
- 周囲温度は規定の温度範囲内ですか。

2) 出力電圧が高い

- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

3) 出力電圧が低い

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- リモートセンシング端子(+S、-S)は正しく接続されていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
- 接続されている負荷に異常はありませんか。

4) 負荷変動、又は入力変動が大きい

- 規定の入力電圧が印加されていますか。
- 入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
- センシングポイントでの測定ですか。
- 入力、出力の配線は細すぎませんか。

5) 出力リップル電圧が大きい

- 測定方法はアプリケーションノートに規定されている方法と同じ又は同等ですか。
- 入力のリップル電圧は規定値以内ですか。