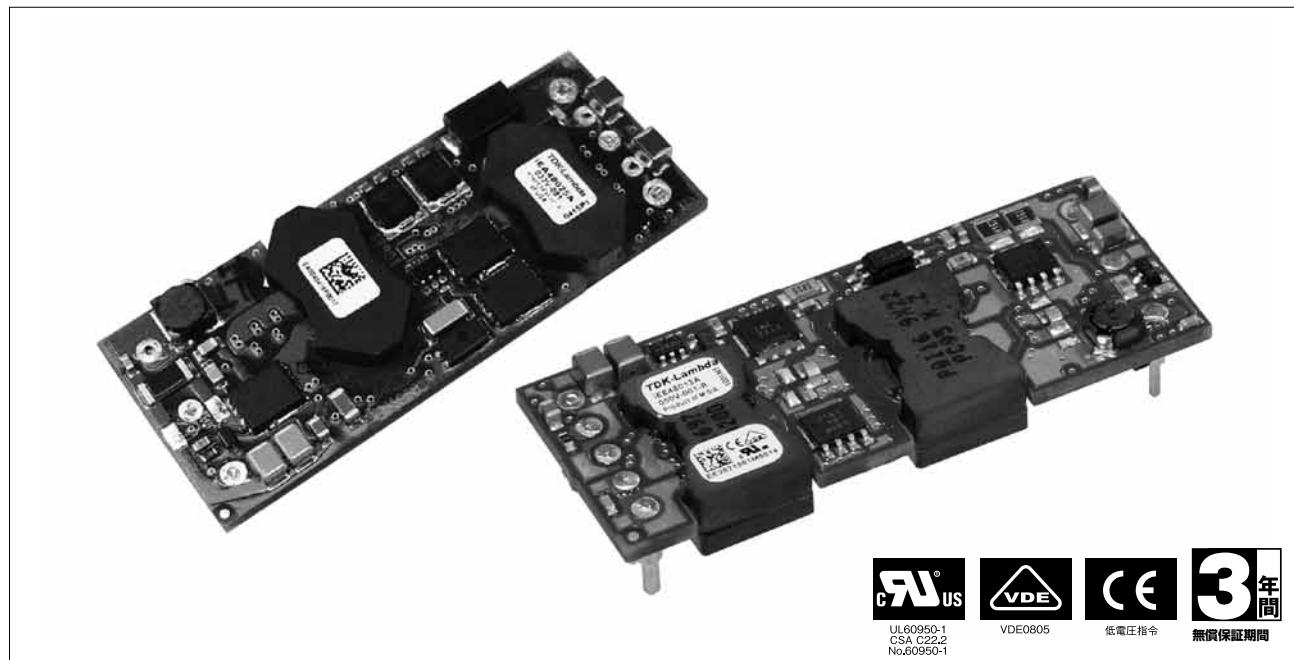


iEA/iEE SERIES

DC-DCパワーモジュール
(バスコンバータ1/8ブリック)



■特長

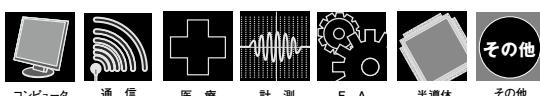
- 業界標準フットプリント(1/8 ブリックサイズ)
- 高効率
(iEAシリーズ: 90% ~ 91%
iEEシリーズ: 90% ~ 90.5%)
- 出力電力は48Wから78Wまでラインアップ

■型名呼称方法

iEA 48 015A 050V -001 -R

シリーズ名
入力電圧
出力電圧
出力電流
オプションコード
RoHS

■用途



■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

シリーズ名	iEA				iEE			
型名	iEA48 015A050V- 001-R	iEA48 007A120V- 001-R	iEA48 003A280V- 001-R	iEA4W 004A120V- 003-R	iEE48 013A050V- 003-R	iEE48 006A120V- 003-R	iEE4W 004A120V- 003-R	
入力電圧 (V)	48				24/48			
出力電圧 (V)	5	12	28	12	5	12	12	
最大出力電流 (A)	15	6.5	2.67	4	13	5.5	4	
最大出力電力 (W)	75	78	74.8	48	65	66	48	
リモートON/OFF	Negative				Negative			
端子長さ (mm)	3.68			2.79	2.79			
ベースプレート	無し				無し			

iEA 仕様規格 (ご使用の前にご覧ください)

仕様項目・記号・単位		型名	iEA48015A 050V-001-R	iEA48007A 120V-001-R	iEA48003A 280V-001-R	iEA4W004A 120V-003-R
入力	電圧範囲	V		36 - 75		18 - 60
	効率 typ (*1)	%	90	90.5	90	91
	最大電流	A		4		5
出力	定格電圧 (*1)	V	5	12	28	12
	電流範囲 (*2)	A	1 ~ 15	0.5 ~ 6.5	0.3 ~ 2.67	0.4 ~ 4
	最大電力	W	75	78	75	48
	電圧初期設定	V	4.92 ~ 5.08	11.64 ~ 12.36	27.16 ~ 28.84	11.64 ~ 12.36
	総合変動 (*3)	%Vo,nom	± 3	± 3.5	± 4	± 4
	最大入力変動 (*4)	mV	10	24	70	24
	最大負荷変動 (*5)	mV	10	24	70	24
	出力リップル・ノイズ max (*6)	mVp-p	125	200	250	150
機能	電圧可変範囲	V	-10, +10%	-30, +10%		不可
	リモートセンシング	-		あり		不可
	過電流保護 (typ) (*7)	A	20	8.5	4	5.5
	過電圧保護	V	5.7 ~ 6.7	13.6 ~ 15.7	32 ~ 38	16.5 (typ)
	過熱保護	-		あり		
	リモート ON/OFF	-		あり		
	並列運転	-		不可		
	動作使用 温度範囲 (Tc) (*8)	°C	温度測定点にて：-40°C ~ +125°C (条件により出力ディレーティングが異なります)			
環境	保存温度	°C	-55 ~ 125			
	耐振動	-	非動作時、第1スイープ：5 ~ 50 Hz にて 4.9m/s² (0.5G)、 第2スイープ：50 ~ 500 Hz にて 14.7m/s² (1.5G)、X, Y, Z 方向			
	耐衝撃	-	非動作時、490m/s² (50G)			
	冷却方法	-	自然空冷、または強制空冷			
機構	質量 (Max)	g	30.4			
	サイズ (W x H x D)	mm	22.86 × 8.81 × 58.42			22.86 × 8.73 × 58.42
絶縁	耐電圧	-	入力ー出力間：1.5kVDC 1分間			
適用規格	安全規格	-	UL60950-1、CSA C22.2 No. 60950-1、VDE 0805-1、EN60950-1 各認定			

(*1) Vin=typ, Io=Io,max, Vo=Vo,nom, Tc=25°C (iEA4W004A120V-003-Rの場合, Io=0.8*Io,max)

(*2) 出力電流によって、最大動作周囲温度が変わりますので、"各製品の出力電流ディレーティングカーブ"の頁をご参照ください。
電流下限値以下でも動作はしますが、出力リップルノイズなどの特性が仕様を満足しない場合がありますので、ご注意ください。

(*3) 製品寿命まで、入力電圧・負荷電流・温度が仕様内で使用された場合における最大値です。

(*4) Vin=Vin,min to Vin,max、負荷一定の値です。

(*5) Io=Io,min to Io,max、入力電圧一定の値です。

(*6) 電源出力から 90 mm 離れたところにて測定した値 (BW = 20MHz)：出力コンデンサについては、"仕様説明"の頁をご参照下さい。

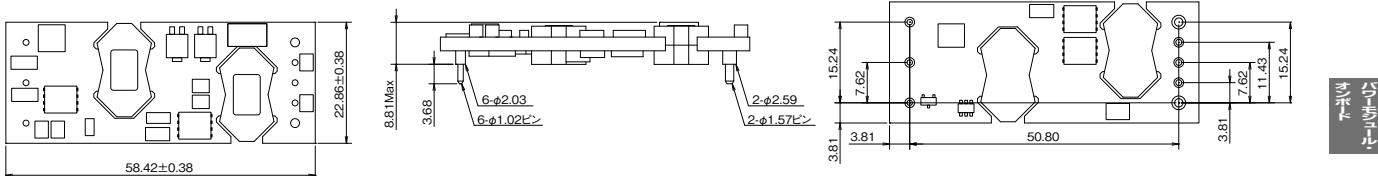
(*7) Vo=0.9xVo,nom, Tc<Tc,max

(*8) 各製品の温度測定点における温度；詳細については、"出力電流ディレーティング"の頁をご参照下さい。

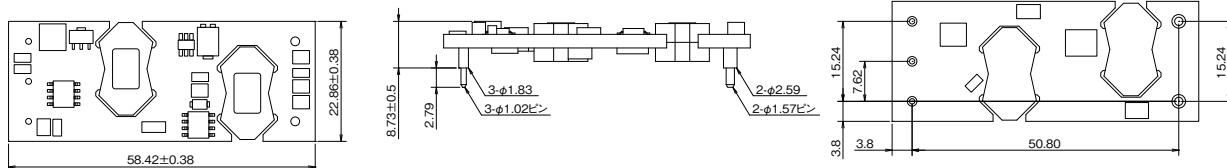
外観図

1. 外観図

iEA48015A050V-001-R, iEA48007A120V-001-R, iEA48003A280V-001-R



iEA4W004A120V-003-R



寸法単位 : mm
指示なき寸法公差はx.x±0.5、x.xx±0.25

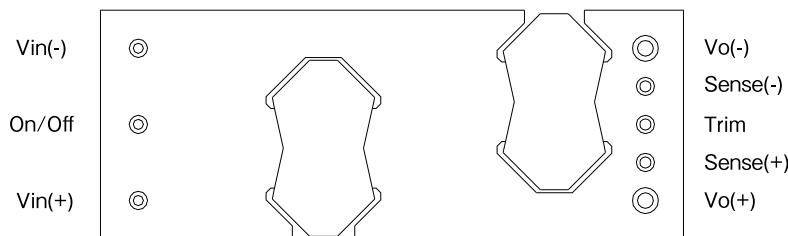
端子仕様・配列

2. 端子説明

iEA48015A050V-001-R, iEA48007A120V-001-R, iEA48003A280V-001-R

iEA/iEE

下面図



[入力側端子]

- Vin (-) : -入力端子
- On/Off : On/Offコントロール端子
- Vin (+) : +入力端子

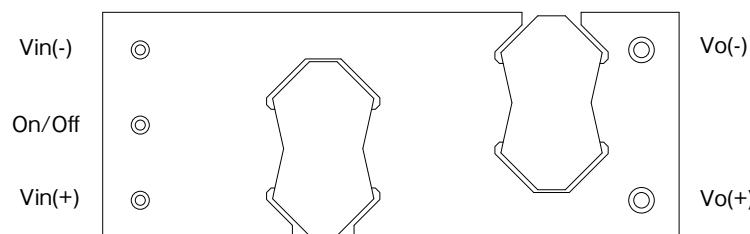
[出力側端子]

- Vo (-) : -出力端子
- Sense (-) : リモートセンシング端子
- Trim : 出力電圧外部可変用端子
- Sense (+) : +リモートセンシング端子
- Vo (+) : +出力端子

Vin(+)、Vin(-)、Vo(+)、Vo(-)は接触抵抗を考慮して接続して下さい。

iEA4W004A120V-003-R

下面図



[入力側端子]

- Vin (-) : -入力端子
- On/Off : On/Offコントロール端子
- Vin (+) : +入力端子

[出力側端子]

- Vo (-) : -出力端子
- Vo (+) : +出力端子

Vin(+)、Vin(-)、Vo(+)、Vo(-)は接触抵抗を考慮して接続して下さい。

iEE 仕様規格 (ご使用の前にご覧ください)

仕様項目・記号・単位		型名	iEE48013A050V-003-R	iEE48006A120V-003-R	iEE4W004A120V-003-R
入力	電圧範囲	V	36 ~ 75	30 ~ 60	
	効率 typ (*1)	%	89	90.5	90
	最大電流	A		3	
出力	定格電圧 (*1)	V	5	12	12
	電流範囲 (*2)	A	1 ~ 13	0.42 ~ 5.5	0.4 ~ 4
	最大電力	W	65	66	48
	電圧初期設定	V	4.85 ~ 5.15	11.64 ~ 12.36	11.64 ~ 12.36
	総合変動 (*3)	%Vo,nom		± 4	
	最大入力変動 (*4)	mV	10	24	24
	最大負荷変動 (*5)	mV	10	24	24
	出力リップル・ノイズ max (*6)	mVp-p	100	100	100
	電圧可変範囲	V	-10, +10%		不可
機能	リモートセンシング	-	あり		不可
	過電流保護 (typ) (*7)	A	17.5	7.5	6.5
	過電圧保護	V	5.6 ~ 6.7	16.5 (typ)	16.5 (typ)
	過熱保護	-		あり	
	リモート ON/OFF	-		あり	
	並列運転	-		不可	
環境	動作使用 温度範囲 (Tc) (*8)	°C	温度測定点にて：-40°C ~ +125°C (条件により出力ディレーティングが異なります)		
	保存温度	°C	-55 ~ 125		
	耐振動	-	非動作時、第1スイープ：5 ~ 50 Hz にて 4.9m/s² (0.5G)、 第2スイープ：50 ~ 500 Hz にて 14.7m/s² (1.5G)、X, Y, Z 方向		
	耐衝撃	-	非動作時、490m/s² (50G)		
	冷却方法	-	自然空冷、または強制空冷		
機構	質量 (Max)	g	23		
	サイズ (W x H x D)	mm	22.86 × 8.73 × 58.42		
絶縁	耐電圧	-	入力一出力間：1.5kVDC 1 分間		
適用規格	安全規格	-	UL60950-1、CSA C22.2 No. 60950-1、VDE 0805-1、 EN60950-1 各認定		

(*1) Vin=typ, Io=Io,max, Vo=Vo,nom, Tc=25°C

(*2) 出力電流によって、最大動作周囲温度が変わりますので、"各製品の出力電流ディレーティングカーブ"の頁をご参照ください。
電流下限値以下でも動作はしますが、出力リップルノイズなどの特性が仕様を満足しない場合がありますので、ご注意ください。

(*3) 製品寿命まで、入力電圧・負荷電流・温度が仕様内で使用された場合における最大値です。

(*4) Vin=Vin,min to Vin,max、負荷一定の値です。

(*5) Io=Io,min to Io,max、入力電圧一定の値です。

(*6) 電源出力から 90 mm 離れたところにて測定した値 (BW = 20MHz)：出力コンデンサについては、"仕様説明"の頁をご参照下さい。

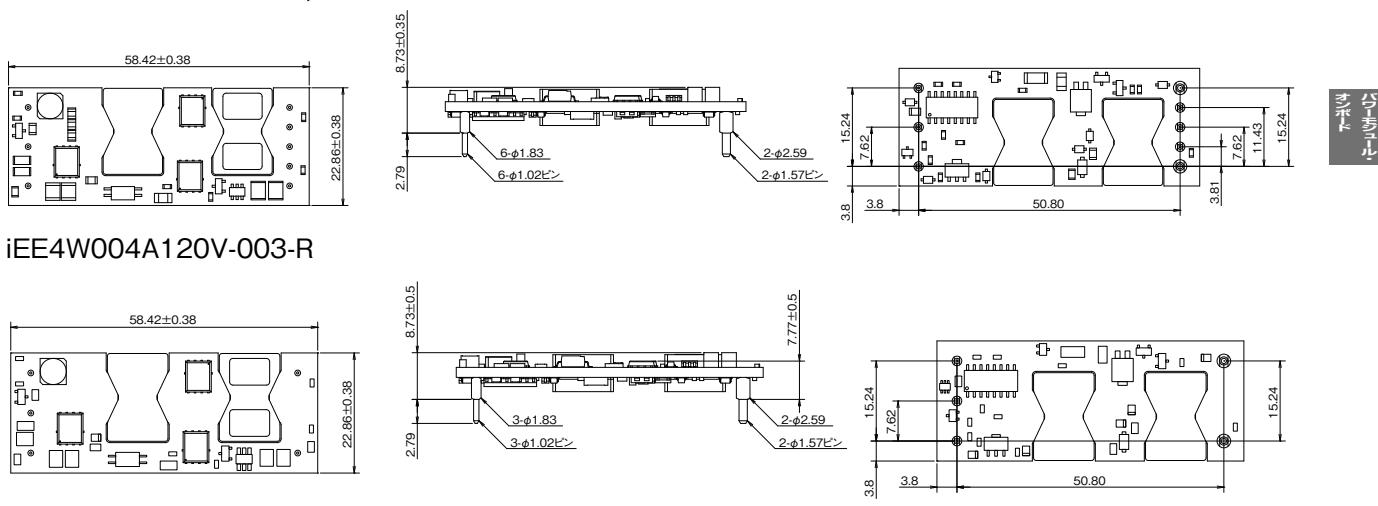
(*7) Vo=0.9×Vo,nom, Tc<Tc,max

(*8) 各製品の温度測定点における温度；詳細については、"出力電流ディレーティング"の頁をご参照下さい。

外観図

1. 外観図

iEE48013A050V-003-R, iEE48006A120V-003-R



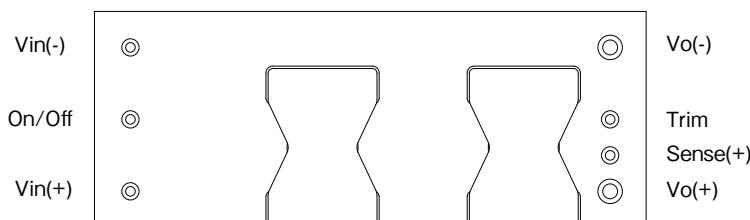
iEE4W004A120V-003-R

端子仕様・配列

2. 端子説明

iEE48013A050V-003-R, iEE48006A120V-003-R

下面図



[入力側端子]

- Vin (-) : -入力端子
- On/Off : On/Offコントロール端子
- Vin (+) : +入力端子

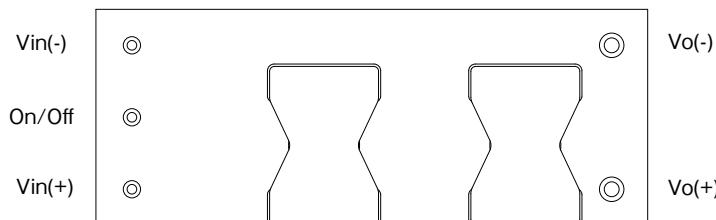
[出力側端子]

- Vo (-) : -出力端子
- Trim : 出力電圧外部可変用端子
- Sense (+) : +リモートセンシング端子
- Vo (+) : +出力端子

Vin(+)、Vin(-)、Vo(+)、Vo(-)は接触抵抗を考慮して接続して下さい。

iEE4W004A120V-003-R

下面図



[入力側端子]

- Vin (-) : -入力端子
- On/Off : On/Offコントロール端子
- Vin (+) : +入力端子

[出力側端子]

- Vo (-) : -出力端子
- Vo (+) : +出力端子

Vin(+)、Vin(-)、Vo(+)、Vo(-)は接触抵抗を考慮して接続して下さい。

IEA/iEE シリーズ 取扱説明書

ご使用にあたっての安全上のご注意

マーク

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。
- 製品の改造・分解は、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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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、正しく行われることをお確かめ下さい。
- 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。
- 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。本製品の入力一出力間は基礎絶縁しておりますが、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。
- 28V以下の出力電圧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(+)とVo(+)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。
- 引火性のあるガスや発火性の物質がある場所で使用しないで下さい。
- 通電中や電源遮断直後は、製品本体表面及び内部では、高電圧及び高温の箇所があり、感電や火傷の恐れがあります。
- 閉口部から製品内部に物を差し込んだり、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、故障や火災の発生原因となる可能性があります。又、落下した製品はご使用しないで下さい。
- 本製品は、電子機器組込み用に設計・製造され、又、サービスエンジニアのみ接触する事ができるよう設計されております。
- 長時間の過電流・短絡状態での動作はお避け下さい。発煙・発火・破損・絶縁破壊の恐れがあります。

- 本製品は、プリント基板の半田面に表面実装部品を搭載した基板型電源です。プリント基板へのねじれ、たわみ、衝撃などのストレスは故障の発生原因となる事がありますので、取扱には充分ご注意願います。
- 取扱いの際は、基板端を使用し部品面には触れない様、ご注意願います。また、機器・装置には、間座等で各電源で規定されている寸法以上のギャップで取付けて下さい。
- 各種安全規格の取得及び安全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。又、ヒューズ選定の際には、必ず High Braking Capacitance ヒューズをご選定下さい。
- 本製品の入力端子には、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パワーモジュール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。
- 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。
- 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保して下さい。
- 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。
- 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 EN60950-1 の認定を受けたものです。

仕様説明

1 入力電圧範囲

本製品の入力電圧範囲は、下記の通りです。

iEA シリーズの場合：

機種	入力電圧範囲
iEA48015A050V-001-R	36 ~ 75VDC
iEA48007A120V-001-R	36 ~ 75VDC
iEA48003A280V-001-R	36 ~ 75VDC
iEA4W004A120V-003-R	18 ~ 60VDC

iEE シリーズの場合：

機種	入力電圧範囲
iEE48013A050V-003-R	36 ~ 75VDC
iEE48006A120V-003-R	36 ~ 75VDC
iEE4W004A120V-003-R	30 ~ 60VDC

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下さい。

なお、入力電圧波形のピーク値が上記入力電圧範囲を超えないようにして下さい。

● 基本接続

iEA48015A050V-001-R,
iEA48007A120V-001-R,
iEA48003A280V-001-R

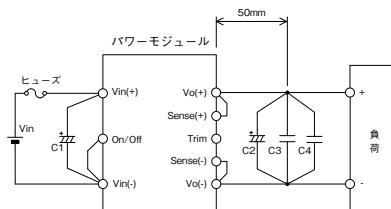


図1-1 基本的な接続

iEA4W004A120V-003-R,
iEE4W004A120V-003-R

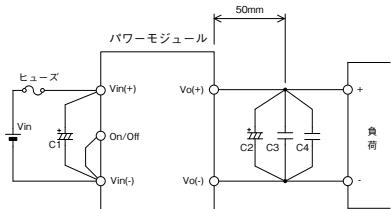


図1-2 基本的な接続

iEE48013A050V-003-R,
iEE48006A120V-003-R

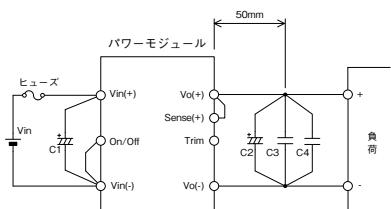


図1-3 基本的な接続

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ド型を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：

iEA48, iEA4W モデル : 10A
iEE48, iEE4W モデル : 10A

入力コンデンサ 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を付加して下さい。

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下さい。

推奨容量値：

C1 : 100 μ F (耐圧100V以上)

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。そのような場合は上記容量値大きくして下さい。

出力コンデンサ C2, C3, C4

出力リップルノイズ電圧低減及び安定動作のため、Vo(+)-、Vo(-)-端子間に出力端から50mm以内のところに、以下のコンデンサを付加して下さい。

シリーズ	機種	C2	C3	C4
iEA	iEA48015A050V-001-R	-	22 μ F (10V)	0.1 μ F (10V)
	iEA48007A120V-001-R	10 μ F (25V)	1 μ F (25V)	-
	iEA48003A280V-001-R	10 μ F (50V)	3.3 μ F (50V)	-
	iEA4W004A120V-003-R	-	200 μ F (25V)	-
iEE	iEE48013A050V-003-R	-	200 μ F (10V)	0.1 μ F (10V)
	iEE48006A120V-003-R	-	200 μ F (25V)	-
	iEE4W004A120V-003-R	-	200 μ F (25V)	-

表1-1 出力コンデンサ推奨容量

また、上記コンデンサの種類は下記の通りです。

C2 : タンタルコンデンサ

C3, C4 : セラミックコンデンサ

なお、出力電解コンデンサの最大容量については下記表 1-2 をご参照下さい。

コンデンササイズの制限により、耐電圧に合った容量がなく、上表の容量以下となる場合は、合計容量が同等となるように複数のコンデンサを接続して下さい。

シリーズ	機種	最大出力電解コンデンサ容量
iEA	iEA48015A050V-001-R	5,000 μ F
	iEA48007A120V-001-R	2,000 μ F
	iEA48003A280V-001-R	470 μ F
	iEA4W004A120V-003-R	2,000 μ F
iEE	iEE48013A050V-003-R	5,000 μ F
	iEE48006A120V-003-R	2,000 μ F
	iEE4W004A120V-003-R	2,000 μ F

表1-2 最大出力コンデンサ容量値

また、プリント基板のパターン設計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。

2 総合変動

製品寿命まで、入力電圧・負荷電流・温度が仕様内で使用された場合における最大値です。

3 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。

4 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。

5 最大出力リップル&ノイズ

図5-1の接続を行い測定します。出力端から50mmのところにセラミックコンデンサ及びタンタルコンデンサを取り付けます。

C2～C4の容量値については、各機種の推奨コンデンサ容量の項をご参照下さい。

また、出力端から90mmのところ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。

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場合がありますのでご注意下さい。

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。

iEA48015A050V-001-R,
iEA48007A120V-001-R,
iEA48003A280V-001-R

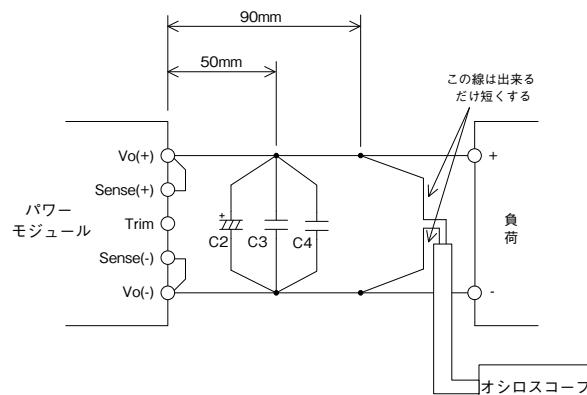


図5-1出力リップル電圧 (含スパイクノイズ) 測定方法

iEA4W004A120V-003-R,
iEE4W004A120V-003-R

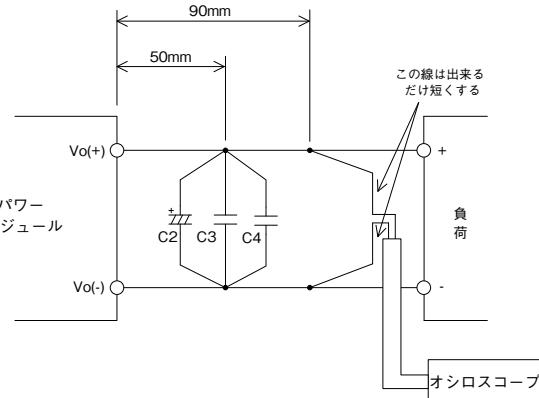


図5-2出力リップル電圧 (含スパイクノイズ) 測定方法

iEE48013A050V-003-R,
iEE48006A120V-003-R

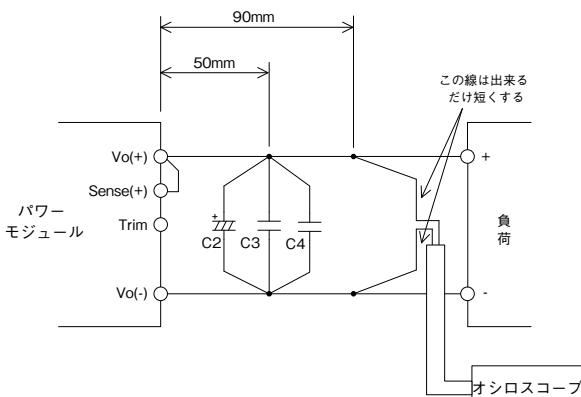


図5-3出力リップル電圧 (含スパイクノイズ) 測定方法

6 出力電圧可変範囲

iEA4W004A120V-003-R 及び iEE4W004A120V-003-R を除いて、本機能は全ての iEA, iEE シリーズに備えています。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超えて上昇させると、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：

iEA シリーズの場合：

iEA48015A050V-001-R : 定格出力電圧の-10% ~ +10%
iEA48007A120V-001-R : 定格出力電圧の-10% ~ +10%
iEA48003A280V-001-R : 定格電圧出力の-30% ~ +10%

iEE シリーズの場合：

定格出力電圧の-10% ~ +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させて下さい。

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「10. リモートセンシング」をご参照下さい。

また、iEAシリーズとiEEシリーズとで可変方法が異なりますので、ご注意下さい。

iEAシリーズの出力電圧を可変する場合

(1) 出力電圧を低く設定する場合

- (1-1) 使用できる出力電流は、出力電流ディレーティング内です。(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) Trim端子とSense(-)端子間に外付け可変抵抗器Rdownを接続します。

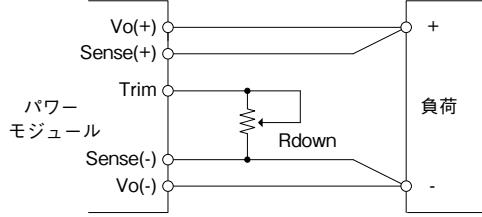


図6-1 可変抵抗接続

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

iEA48015A050V-001-R 及び

iEA48007A120V-001-R の場合 :

$$R_{down} = 5.11 \times \left(\frac{100\%}{\Delta\%} - 2 \right) [k\Omega]$$

iEA48003A280V-001-R の場合 :

$$R_{down} = 3 \times \left(\frac{100\%}{\Delta\%} - 2.7 \right) [k\Omega]$$

R_{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

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。

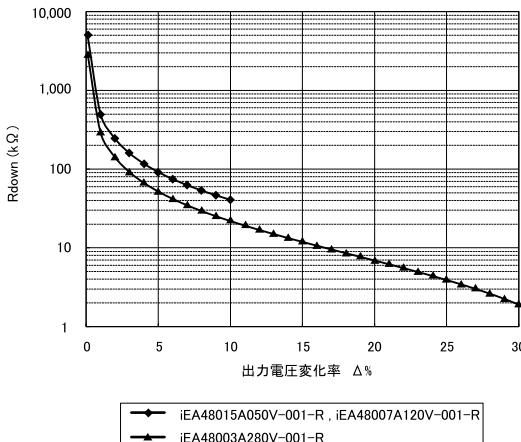


図6-2 △(%)対外付け抵抗

(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 = 出力電流ディレーティング × 定格出力電圧 ÷ 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) Trim端子とSense(+)端子間に外付可変抵抗器Rupを接続します。

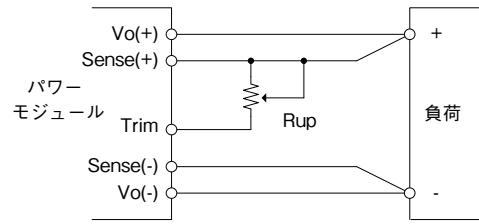


図6-3 可変抵抗接続

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

iEA48015A050V-001-R 及び

iEA48007A120V-001-R の場合 :

$$R_{up} = 5.11 \times \left(\frac{V_{onom} \times (100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\%}{\Delta\%} - 2 \right) [k\Omega]$$

iEA48003A280V-001-R の場合 :

$$R_{up} = 3 \times \left(\frac{V_{onom} \times (100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{100\%}{\Delta\%} - 2.7 \right) [k\Omega]$$

V_{onoma} : パワーモジュールの定格出力電圧値

R_{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

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。

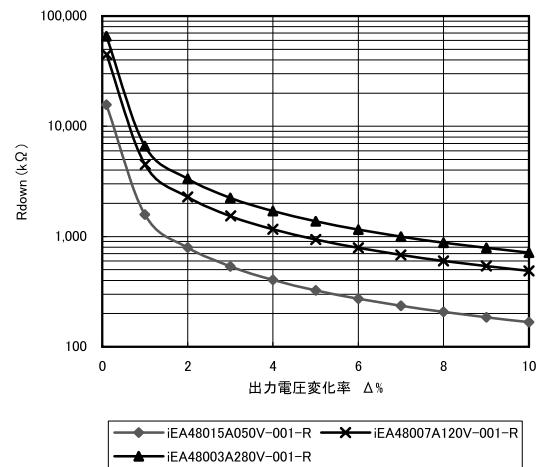


図6-4 △(%)対外付け抵抗

iEEシリーズの出力電圧を可変する場合

以降で示す出力電圧可変の関係式にて、 V_{ref} 及び G の値が機種によって異なるので下記の表をご参照下さい。

機種	V_{ref} (V)	G ($k\Omega$)
iEE48013A050V-003-R	1.225	5.11
iEE48006A120V-003-R	2.495	10

表6-1 各機種における V_{ref} 及び G の値

(1) 出力電圧を低く設定する場合

- (1-4) 使用できる出力電流は、出力電流ディレーティング内です。(仕様規格の最大出力電流値を超えることはありません。)
- (1-5) Trim端子とSense(+) 端子間に外付け可変抵抗器 R_{down} を接続します。

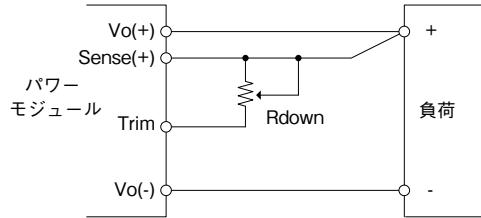


図6-5 可変抵抗接続

(1-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$R_{down} = 10 \times \left(\frac{V_{odown} - V_{ref}}{V_{onom} - V_{odown}} \right) - G [k\Omega]$$

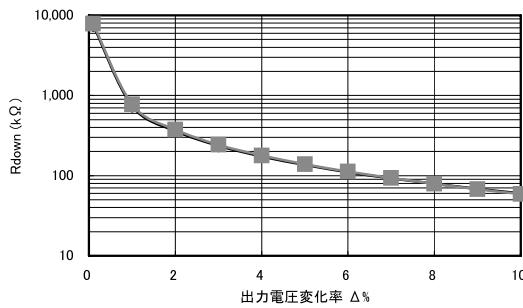
V_{onom} : パワーモジュールの定格出力電圧値

R_{down} : 外付け可変抵抗値

V_{odown} : 目標出力電圧値

V_{ref}, G : 表6-1 をご参照下さい

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。



$$\Delta \% = \frac{V_{onom} - V_{odown}}{V_{onom}} \times 100 [\%]$$

$\Delta\%$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

図6-6 Δ(%)対外付け抵抗

(2) 出力電圧を高く設定する場合

- (2-1) 出力電流ディレーティング × 定格出力電圧 ÷ 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) Trim端子とVo(-) 端子間に外付け可変 抵抗器 R_{up} を接続します。

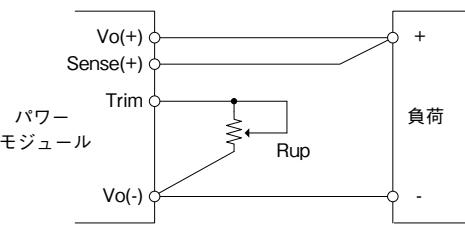


図6-7 可変抵抗接続

(2-3) 外付け抵抗値と出力電圧値の関係式

$$R_{up} = 10 \times \left(\frac{V_{ref}}{V_{oup} - V_{onom}} \right) - G [k\Omega]$$

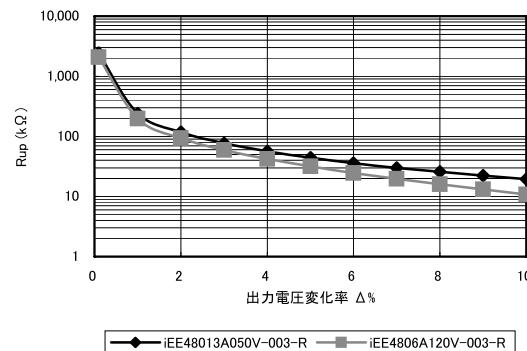
V_{onom} : パワーモジュールの定格出力電圧値

R_{up} : 外付け可変抵抗値

V_{oup} : 目標出力電圧値

V_{ref}, G : 表6-1 をご参照下さい

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。



$$\Delta \% = \frac{V_{oup} - V_{onom}}{V_{onom}} \times 100 [\%]$$

$\Delta\%$: 定格出力電圧に対する出力電圧変化率

図6-8 Δ(%)対外付け抵抗

7 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、放熱条件によつ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下さい。

8 過電圧保護 (OVP)

OVP機能を内蔵しています。

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。

OVP機能が動作した場合は、間欠動作が開始します。過電圧状態を解除すれば、自動的に出力は正常動作に復帰します。

9 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、出力電流ディレーティングカーブを超えての使用、パワーモジュール内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。

過熱保護による出力遮断状態は、パワーモジュール温度を下げる、解除されます。但し、パワーモジュール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下さい。

10 リモートセンシング (Sense(+)、Sense(-) 端子)

iEA4W004A120V-003-R 及びiEE4W004A120V-003-Rを除いて、本機能は全てのiEA, iEEシリーズに備えています。

パワーモジュール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、Sense(+)端子とVo(+)端子、Sense(-)端子とVo(-)端子を短絡して下さい。

なお、iEEシリーズはSense(-)は無いので、接続は不要です。

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。

iEA シリーズの場合

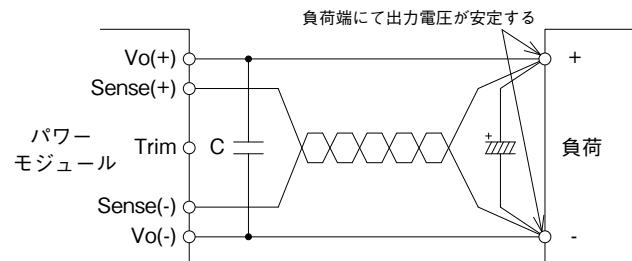


図10-1 リモートセンシングする場合

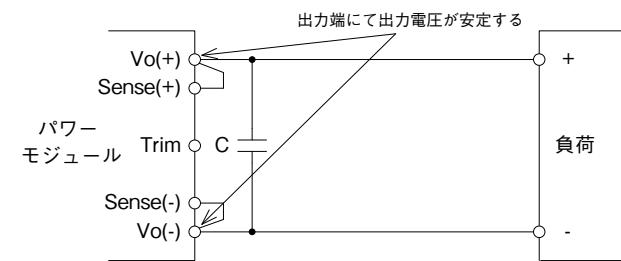


図10-2 リモートセンシングしない場合
(ローカルセンシング)

iEE シリーズの場合

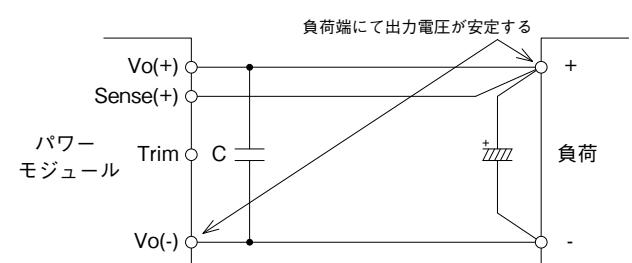


図10-3 リモートセンシングする場合

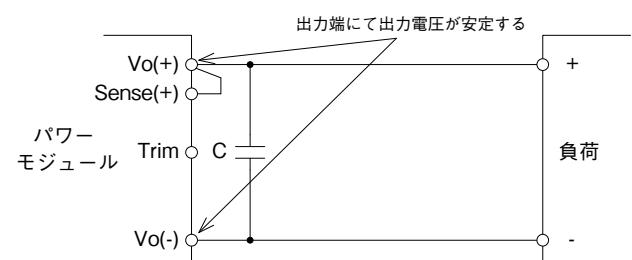
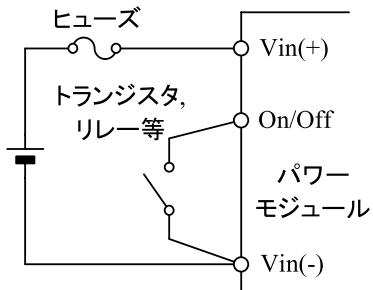


図10-4 リモートセンシングしない場合
(ローカルセンシング)

11 リモートOn/Off (On/Off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。

コントロール機能を使用しない場合は、On/Off端子とVin(-)端子間に短絡します。



12 並列運転

並列運転はできません。

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パワーモジュール周辺の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。

実使用状態での温度測定の詳細について、以下の「出力電流ディレーティング」項目をご参照下さい。

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。

14 保存周囲温度

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

15 耐電圧

入力ー出力間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なう場合は、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50μA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。

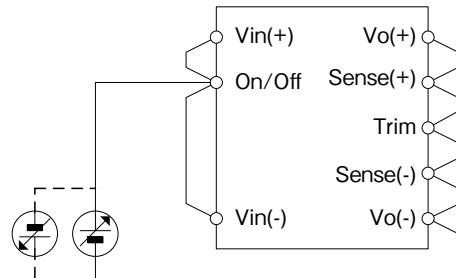
なお、印加電圧は最初から試験電圧を投入することなく、耐圧試験電圧をゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。特にタイマー付きの耐圧試験器の場合は、タイマーによりスイッチが切れる瞬間に印加電圧の数倍のインパルスが発生し、パワーモジュールを破損することがありますのでご注意下さい。

各端子は下図のように接続して下さい。

iEA48015A050V-001-R,

iEA48007A120V-001-R,

iEA48003A280V-001-R

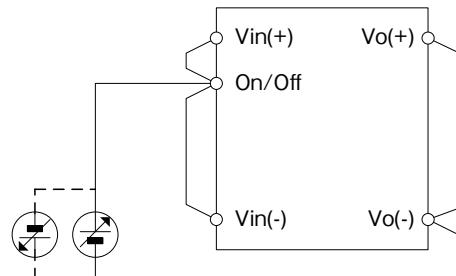


1.5kVDC 1 分間 (50 μ A)

図15-1 入力ー出力間電圧試験方法

iEA4W004A120V-003-R,

iEE4W004A120V-003-R

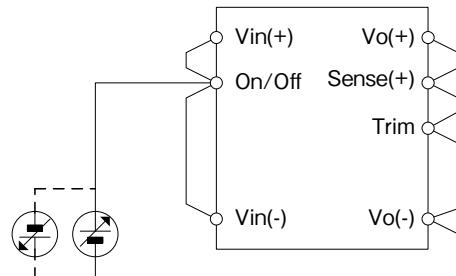


1.5kVDC 1 分間 (50 μ A)

図15-2 入力ー出力間電圧試験方法

iEE48013A050V-003-R,

iEE48006A120V-003-R



1.5kVDC 1 分間 (50 μ A)

図15-3 入力ー出力間電圧試験方法

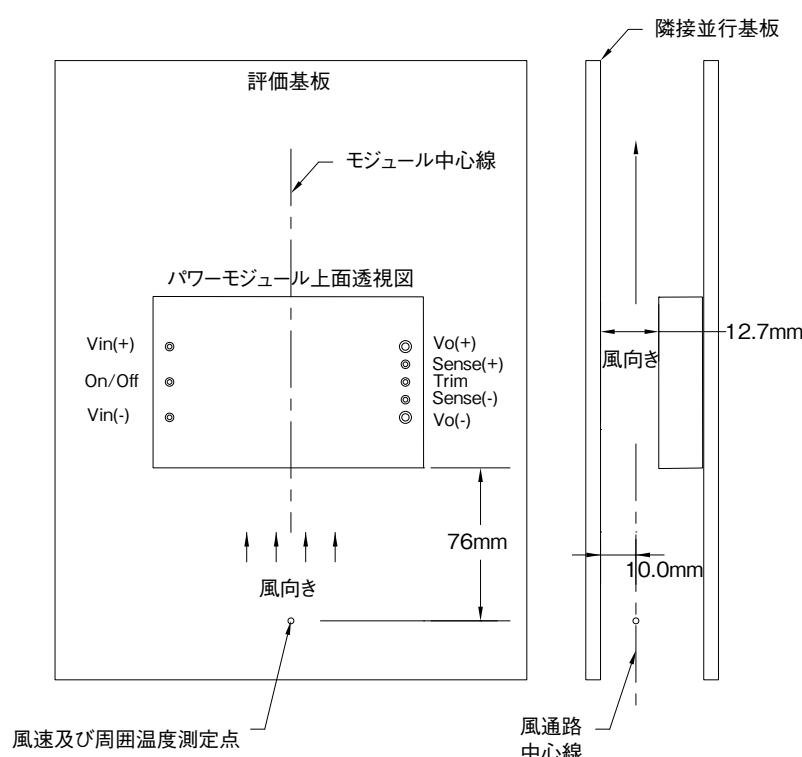
出力電流ディレーティング

実装方向は自由に選択出来ますが、本製品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。強制空冷又は自然空冷において本製品内部で空気が流れるように、周囲の部品配置、基板の実装方向を決めて下さい。

本製品の周囲温度に対する出力電流ディレーティングの測定方

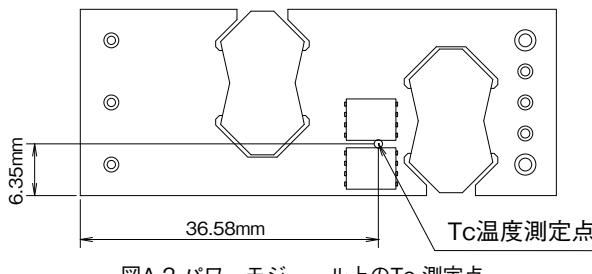
法は以下の図A-1 の通りです。

実際の装置に搭載する際、本製品の表面温度が各機種の出力電流ディレーティングカーブの最大定格 T_c を超えない事をご確認下さい。

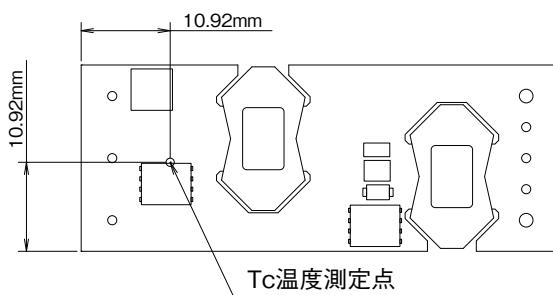


図A-1 出力電流ディレーティングの測定方法

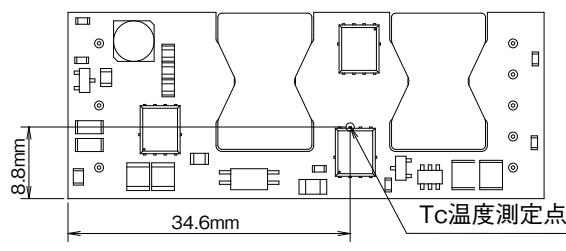
iEA48015A050V-001-R,iEA48007A120V-001-R の場合 :



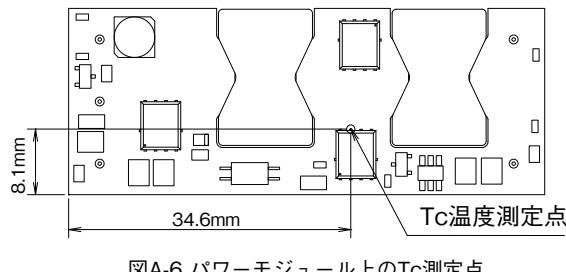
iEA48003A280V-001-R の場合 :



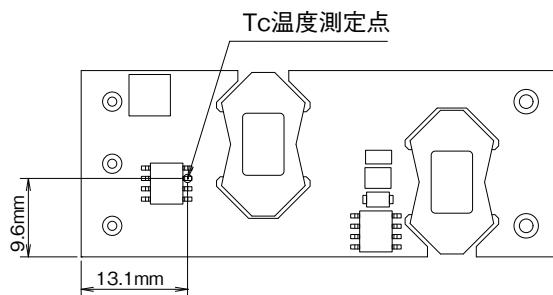
iEE48013A050V-003-R,iEE48006A120V-003-R の場合 :



iEE4W004A120V-003-R の場合 :



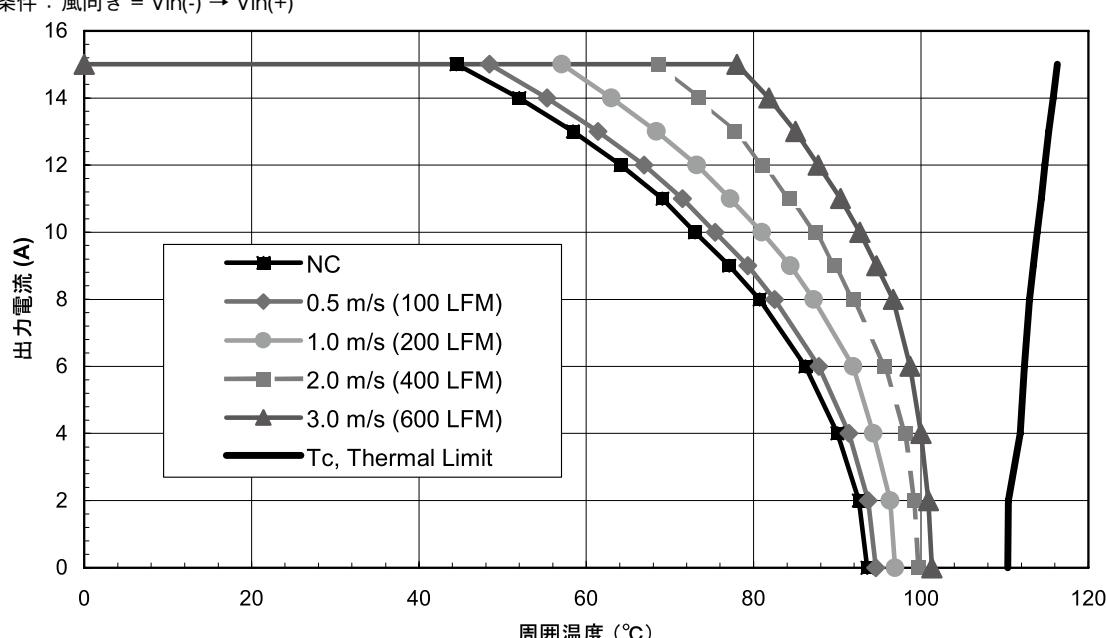
iEA4W004A120V-003-R の場合 :



2 各機種の出力電流ディレーティングカーブ

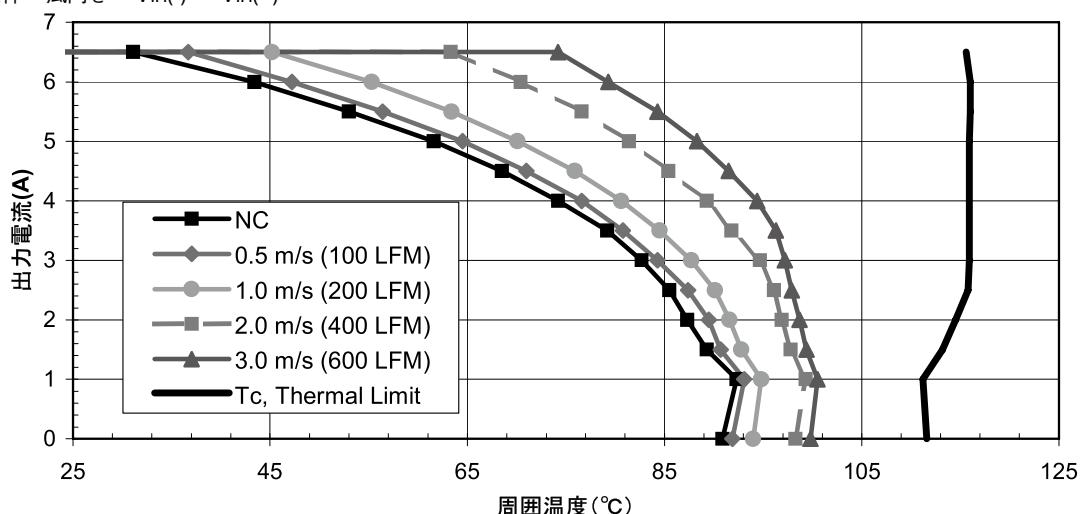
iEA48015A050V-001-R の場合 :

測定条件 : 風向き = Vin(-) → Vin(+)

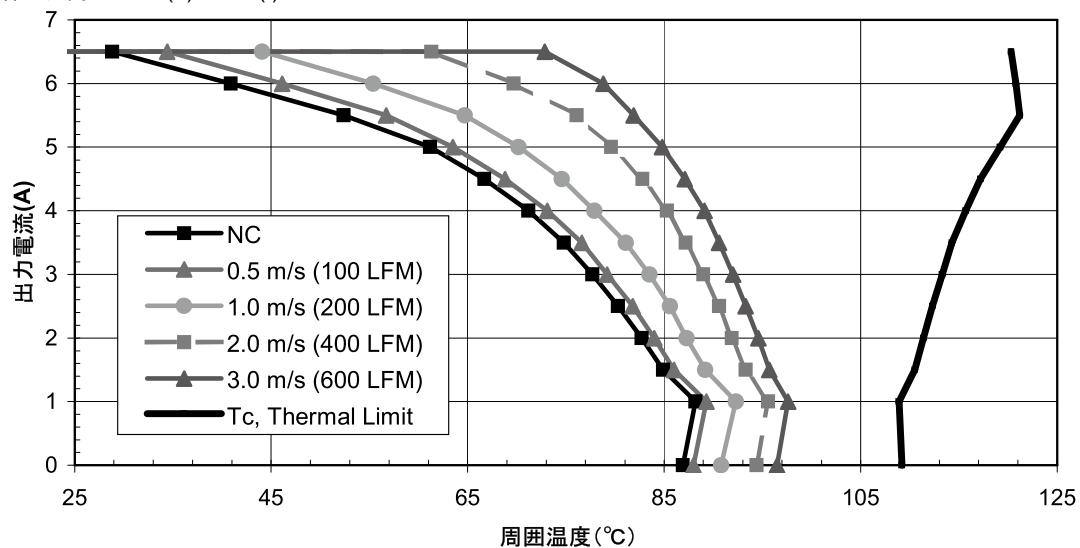


図A-5 iEA48015A050V-001-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEA48007A120V-001-R の場合：
測定条件：風向き = $V_{in}(-) \rightarrow V_{in}(+)$

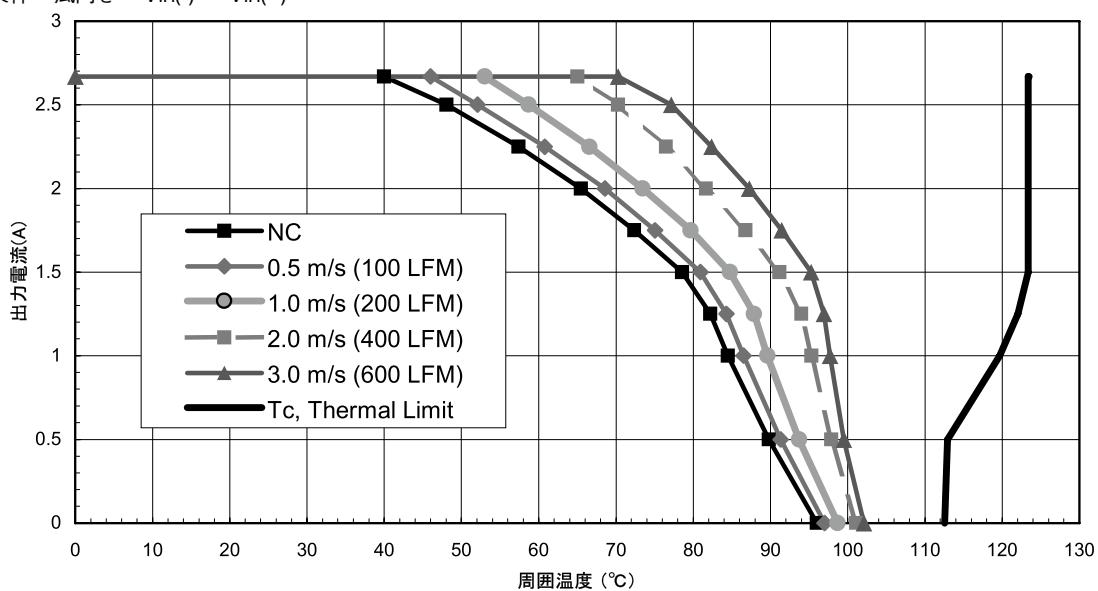


測定条件：風向き = $V_{in}(+) \rightarrow V_{in}(-)$

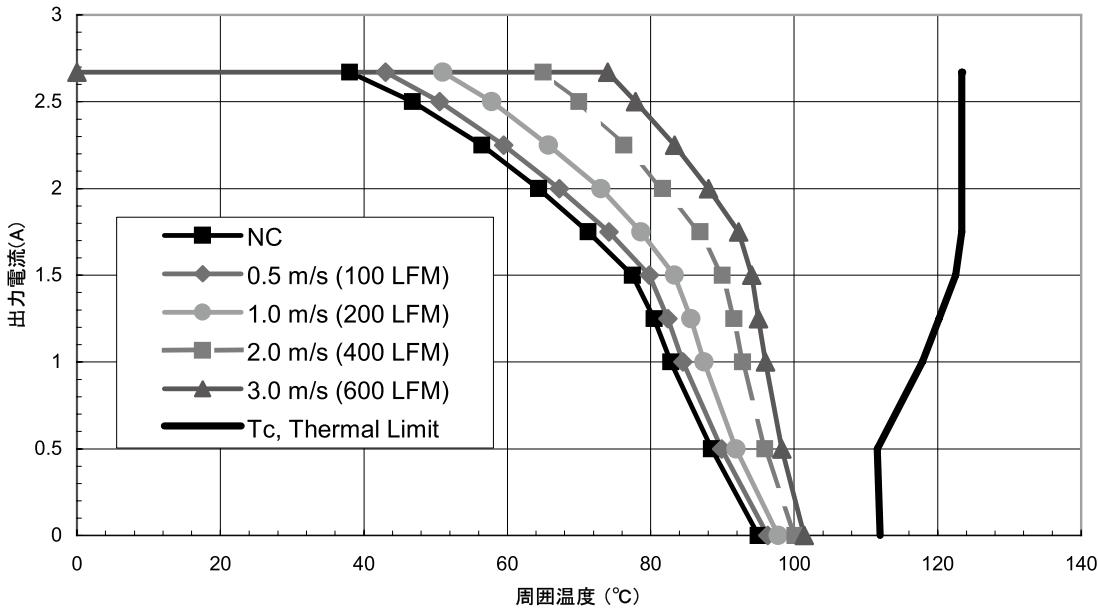


図A-6 iEA48007A120V-001-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEA48003A280V-001-R の場合：
測定条件：風向き = Vin(-) → Vin(+)

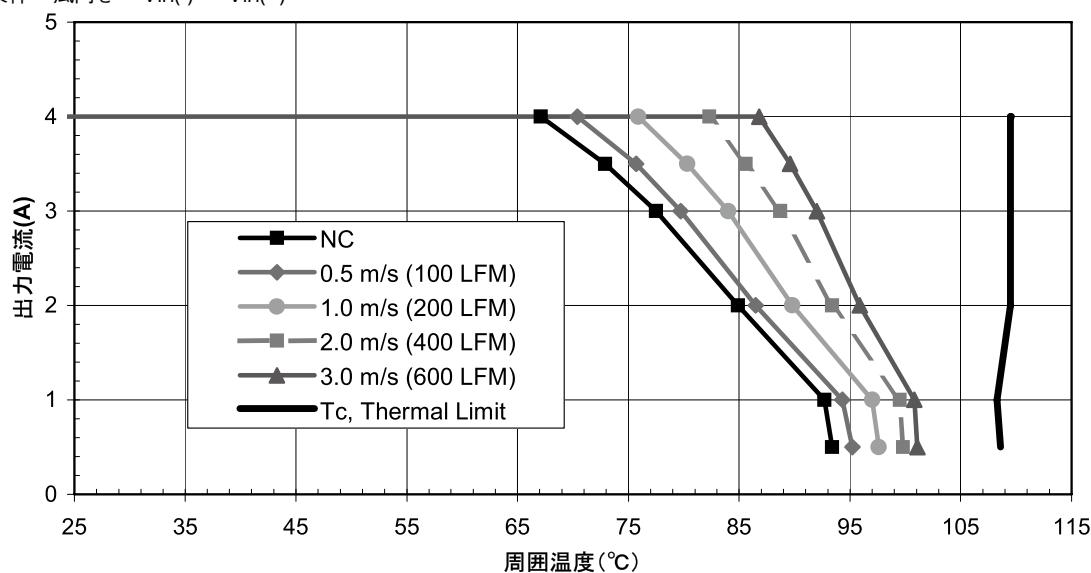


測定条件：風向き = Vin(+) → Vin(-)



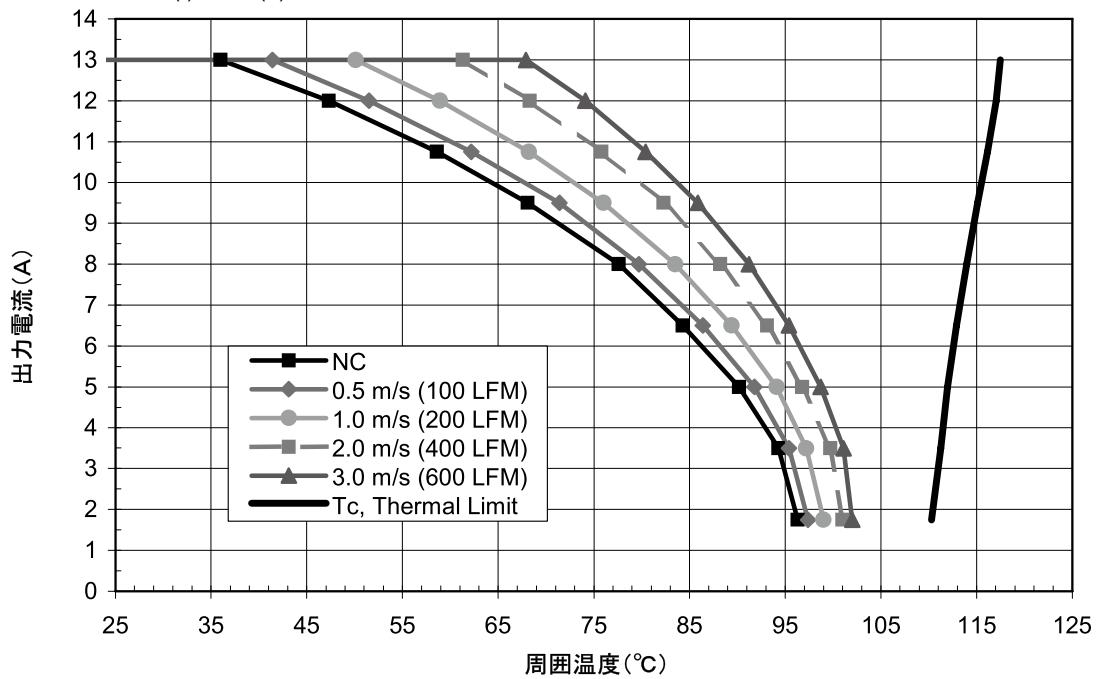
図A-7 iEA48003A280V-001-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEA4W004A120V-001-R の場合：
測定条件：風向き = $V_{in}(-) \rightarrow V_{in}(+)$

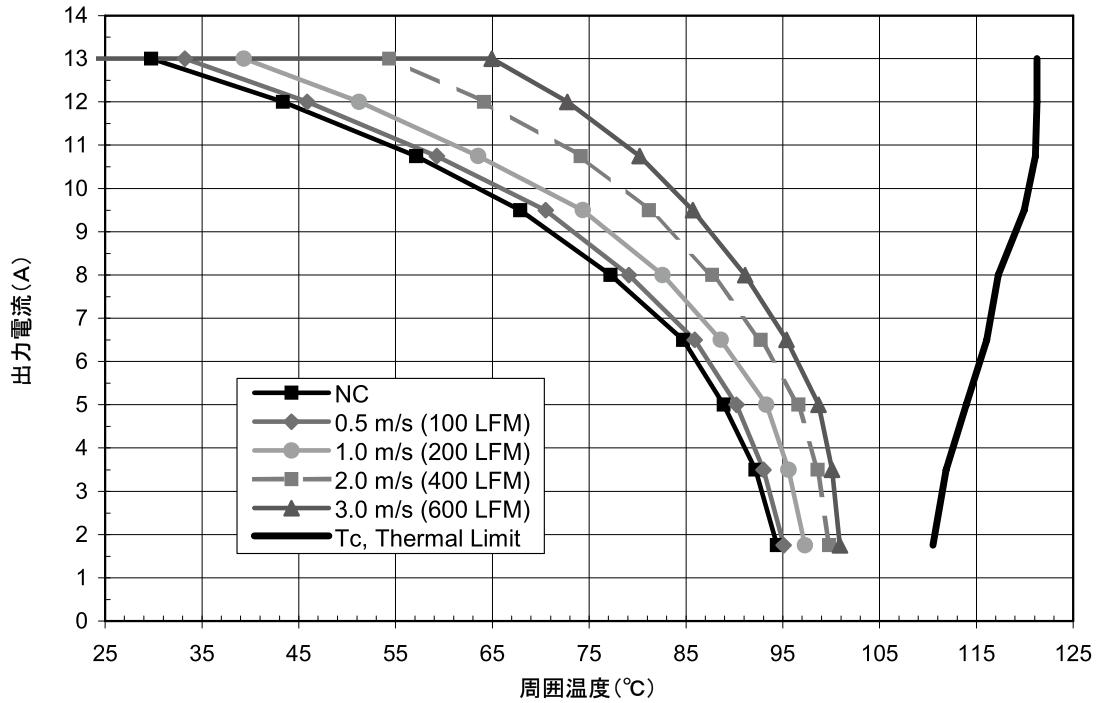


図A-8 iEA4W004A120V-003-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEE48013A050V-003-R の場合：
測定条件：風向き = $V_{in}(-) \rightarrow V_{in}(+)$

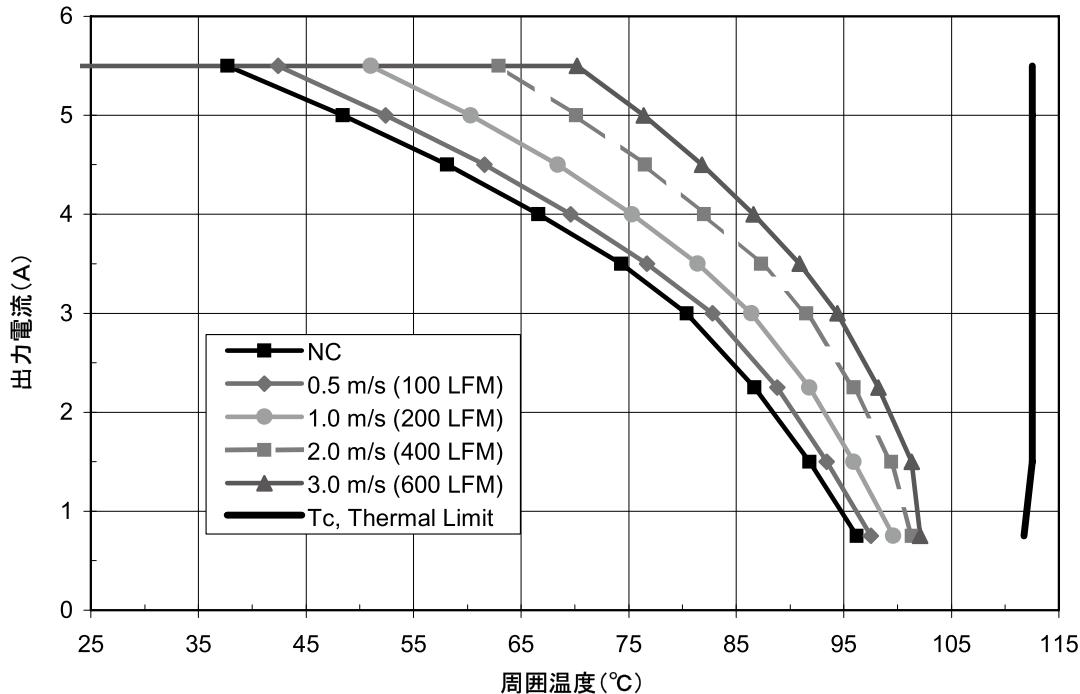


測定条件：風向き = $V_{o}(-) \rightarrow V_{in}(-)$

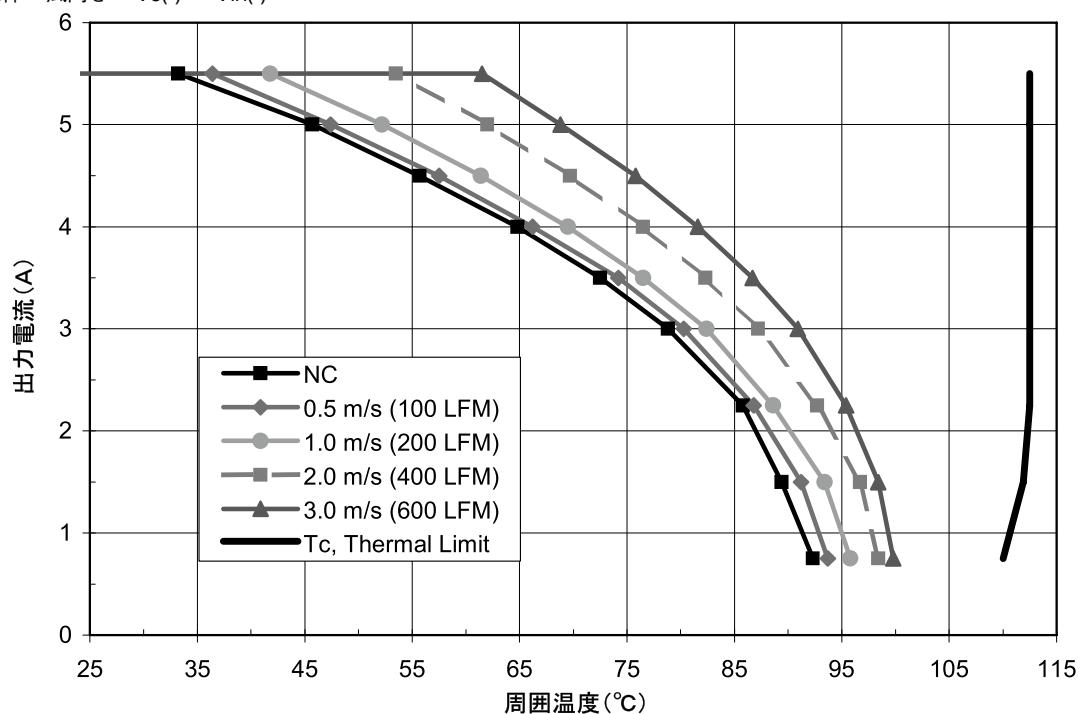


図A-9 iEE48013A050V-003-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEE48006A120V-003-R の場合：
測定条件：風向き = Vin(-) → Vin(+)

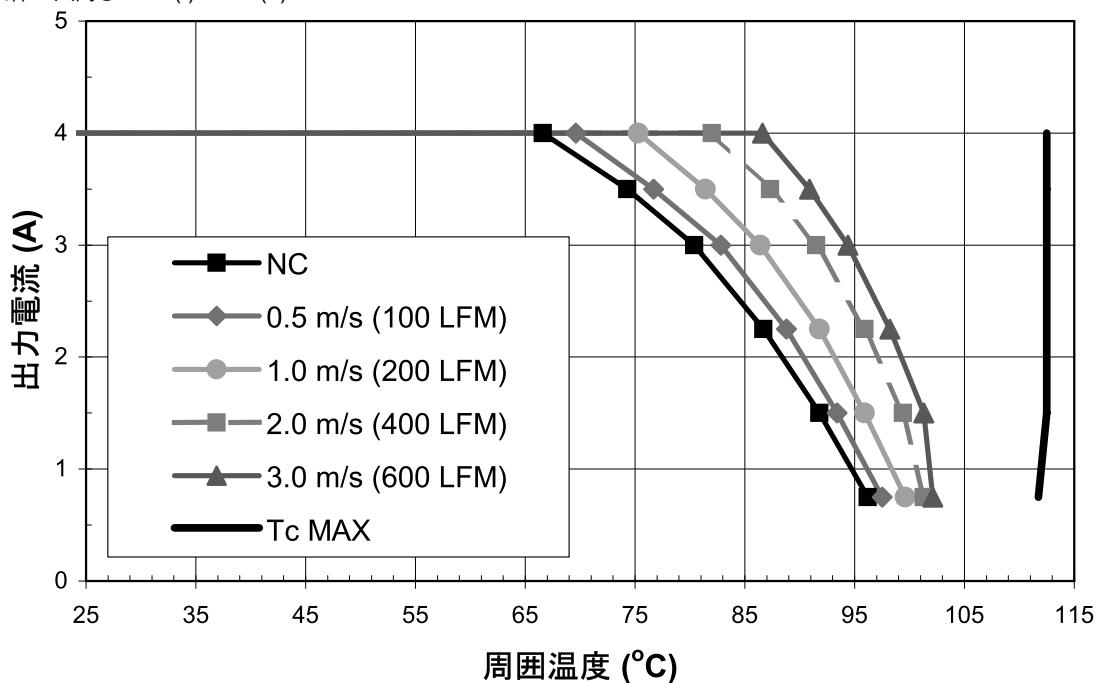


測定条件：風向き = Vo(-) → Vin(-)

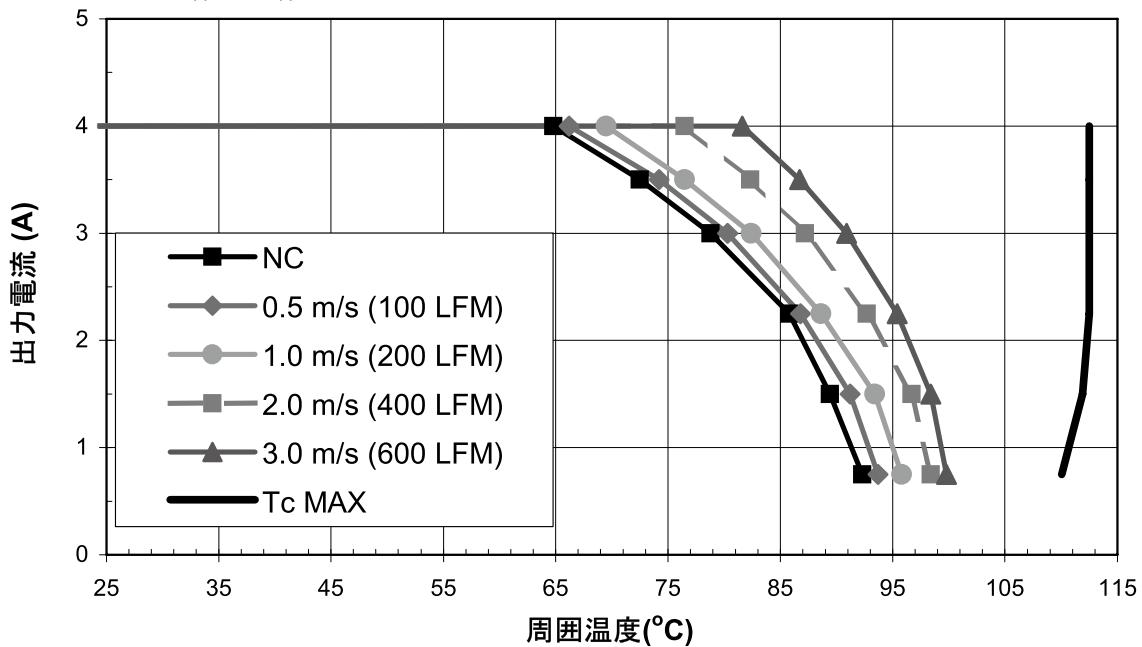


図A-10 iEE48006A120V-003-R 出力電流ディレーティングカーブ

iEE4W004A120V-003-R の場合：
測定条件：風向き = Vin(-) → Vin(+)



測定条件：風向き = Vo(-) → Vin(-)



図A-11 iEE4W004A120V-003-R 出力電流ディレーティングカーブ

実装方法

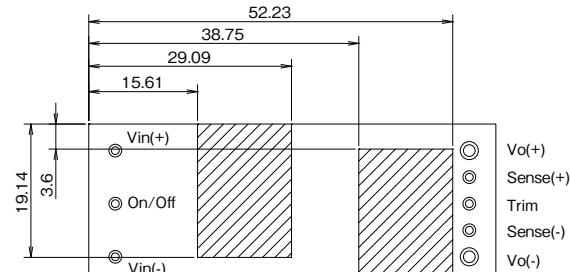
1 基板実装方法

(1) パターン配線禁止領域

 パワーモジュールを実装する面において、図 B-1 の斜線部のパターン配線はお避け下さい。

斜線部に配線されると、絶縁不良を起こす場合があります。

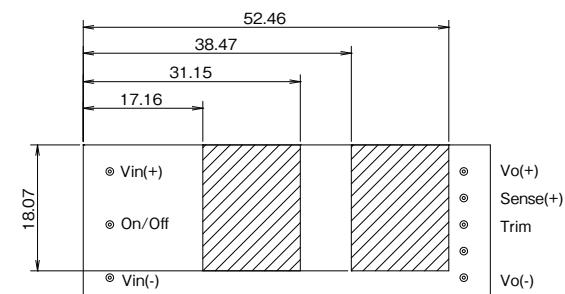
iEA シリーズの場合：



□パワーモジュールパターン配線禁止領域(上面透視図)

単位:mm

iEE シリーズの場合：



□パワーモジュールパターン配線禁止領域(上面透視図)

単位:mm

図B-1 パターン配線禁止領域

(2) 基板取付穴

プリント基板の穴は、下記サイズをご参考の上、決定して下さい。

iEA48015A050V-001-R,

iEA48007A120V-001-R,

iEA48003A280V-001-R



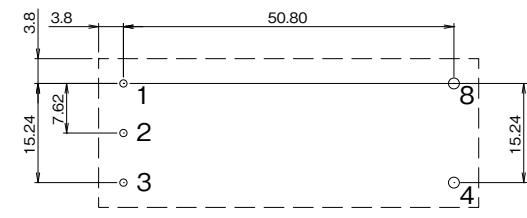
基板穴 (上面視)

単位:mm

指定無き許容差は±0.25 です。

iEA4W004A120V-003-R,

iEE4W004A120V-003-R



基板穴 (上面視)

単位:mm

指定無き許容差は±0.25 です。

iEE48013A050V-003-R,

iEE48006A120V-003-R



基板穴 (上面視)

単位:mm
指定無き許容差は±0.25 です。

ピン番号	基板取り付け穴
1, 2, 3, 5, 6, 7	φ 1.5 mm
4, 8	φ 2.0 mm

図B-2 基板取り付け穴

(3) 入出力端子ピン

Vin(+)、Vin(-)、Vo(+)、Vo(-)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。

(4) 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 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 : 290°C、7秒以内

プリヒート条件 : 140°C±10°Cまで
4°C /秒で予備加熱

(2) 半田ゴテを使用する場合

半田ゴテ温度 : 400°C、15秒以下

プリヒート条件 : 145°C±5°C

3 洗浄について

本製品は、無洗浄フラックスを使用している為、洗浄しない事を推奨致します。

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。
- ・リモートOn/Off端子(On/Off)、リモートセンシング端子(Sense(+))、Sense(-)、出力電圧外部可変用端子(Trim)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。
- ・温度測定点の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(Sense(+))、Sense(-))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(Sense(+))、Sense(-))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。