

---

# COSEL

## アプリケーションマニュアル DCS1400B

**DCS1400B SERIES**



## Contents

	Page
<b>1. 端子配列</b>	A-1
1.1 端子配列	A-1
<b>2. 標準接続方法</b>	A-2
2.1 標準接続	A-2
2.2 入力側保護ヒューズ	: F11 A-3
2.3 入力コンデンサ	: C13,C14 A-3
2.4 接地コンデンサ、ノイズフィルタ	: CY,CX,L11,L12 A-4
2.5 出力コンデンサ	: Co,C21 A-4
<b>3. 並列運転</b>	A-5
3.1 並列運転接続方法	A-5
3.2 並列運転時の出力電圧可変(CV)	A-6
3.3 並列運転時の定電流外部可変(CC)	A-7
3.4 リモートコントロール	A-8
<b>4. その他機能</b>	A-9
4.1 パワーグッド	A-9
4.2 出力電流モニタ	A-10
<b>5. 実装・取付方法</b>	A-11
5.1 実装方法	A-11
<b>6. 実装レイアウト</b>	A-12
6.1 部品配置、パターン配線する際の注意点	A-12
6.2 参考レイアウト	A-15
<b>7. N+1冗長運転(-P2オプション)</b>	A-16
7.1 7.1 N+1冗長運転接続方法	A-16
7.2 7.2 N+1冗長運転時の出力電圧可変(CV)	A-17
<b>8. 放熱設計</b>	A-18
8.1 放熱設計	A-18
8.2 自然空冷の例	A-18
8.3 強制空冷の例	A-20

注：本書に記載されている内容は、改良などのために予告なく変更することがあります。  
 本書に記載されている回路例や部品定数は、設計の参考資料であり、部品バラつき  
 や使用条件によって異なります。  
 ご使用の際は、使用条件などを考慮したうえで、部品選定、設計を行ってください。

## 1. 端子配列

### 1.1 端子配列

図 1.1  
端子配列

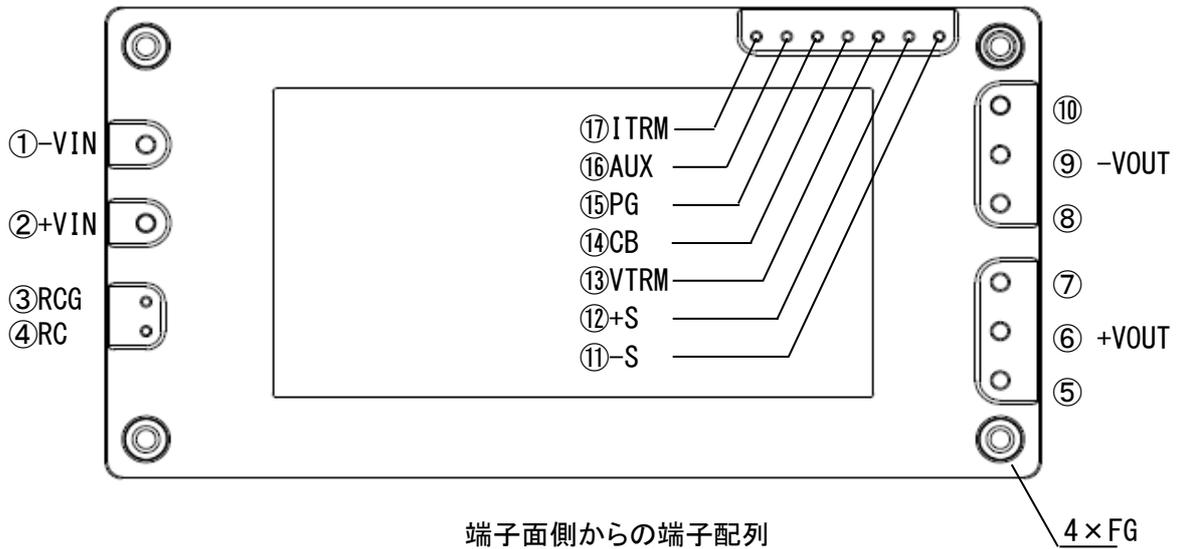


表 1.1  
端子名と接続

端子番号	端子名	機能
①	-VIN	-DC入力
②	+VIN	+DC入力
③	RCG	リモートコントロール (GND)
④	RC	リモートコントロール
⑤⑥⑦	+VOUT	+DC出力
⑧⑨⑩	-VOUT	-DC出力
⑪	-S	-リモートセンシング
⑫	+S	+リモートセンシング
⑬	VTRM	出力電圧可変
⑭	CB	カレントバランス
⑮	PG	パワーグッド信号出力
⑯	AUX	パワーグッド用補助電源
⑰	ITRM	定電流外部可変
—	FG	ヒートシンク取付穴、ベースプレートとの接続

## 2. 標準接続方法

### 2.1 標準接続

- DCS1400Bシリーズを使用するためには、図2.1の接続が必要です。
- この電源は伝導冷却が必要です。ヒートシンク、ファン等で放熱してご使用ください。

図2.1  
基本接続

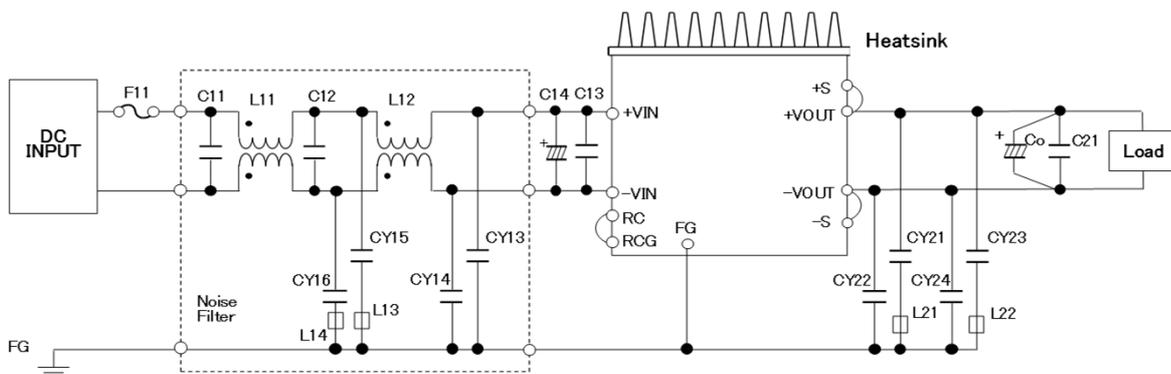


表2.1  
参考部品型名

No.	Symbol	Item	Vin = 200~435VDC		Note	
			Rating	Part name		
1	F11	Input fuse	500VDC/16A	0505016 (Littelfuse)		
2	L11 L12	AC Linefilter	2.5mH/15A	SCF25XV-150-1R6A010JH (KEMET)		
3	C11					X capacitor
4	C12	DC450V/2.2uF	AFS450V225K (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)			
5	CY13 CY14	Y capacitor	AC400V/2200pF	CD45-E2GA222M (TDK)		
6	CY15 CY16					AC400V/1500pF
7	L13 L14	Ferrite Bead	-	K5B T 4x2x2 (King Core Electronics)		
8	C13	Input capacitor	DC450V/1.0uF	AFS450V105K (OKAYA ELECTRIC INDUSTRIES)		
9	C14					DC450V/82uF
10	Co	Output capacitor	B12	DC16V/2200uF	ELXZ160ELL222MK25S (Nippon Chemi-Con)	
11			B24	DC35V/2200uF	ELXZ350ELL222ML25S (Nippon Chemi-Con)	
12			B28	DC50V/1000uF	ELXZ500ELL102ML25S (Nippon Chemi-Con)	
13			B36	DC50V/1000uF	ELXZ500ELL102ML25S (Nippon Chemi-Con)	
14			B48	DC63V/680uF	ELXZ630ELL681ML25S (Nippon Chemi-Con)	
15			B65	DC100V/330uF	UPW2A331MHD (Nichicon)	
16			C21	Bypass capacitor	DC100V/1.0uF	GRM31CR72A105K (Murata Manufacturing)
17	CY21 CY22 CY23 CY24	Y capacitor	AC300V/0.01uF	CS45-F2GA103M (TDK)	For DCS1400B65 only	
18	L21 L22	Ferrite Bead	-	K5B T 4x2x2 (King Core Electronics)	For DCS1400B65 only	

- ・周囲温度条件や入出力条件により、必要な外付け部品が変わりますので、詳細は個別部品の選定方法を参照お願いします。

## 2.2 入力側保護ヒューズ : F11

■入力側保護ヒューズを内蔵しておりません。安全確保のため、入力回路に表2.2に示すヒューズF11を実装してください。

表 2.2  
推奨ヒューズ

入力電圧	定格電圧	ヒューズ容量
200~435VDC	500VDC以上	16A

## 2.3 入力コンデンサ: C13,C14

- 入力コンデンサC13には合計0.68 $\mu$ F以上のフィルムコンデンサを接続してください。
- 起動時に入力電圧が急峻に上昇する場合(10 $\mu$ s未満)は、+VINおよび-VINの間に22 $\mu$ F以上の電解コンデンサC14を取り付けてください。
- C13を取り付けていない場合、電源や外付け部品が破損する恐れがあります。
- このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサの許容リップル電流値をご確認のうえ部品選定してください。
- リップル電流は高周波(300kHz)成分の電流が流れます。
- 表2.1の接続部品における、C13とC14に流れるリップル電流値を図2.2、図2.3に示します。
- 外付け部品や周囲温度その他の要因によりリップル電流は変わりますので、実際に流れる電流をご確認のうえ部品選定してください。

図2.2  
リップル電流値  
C13

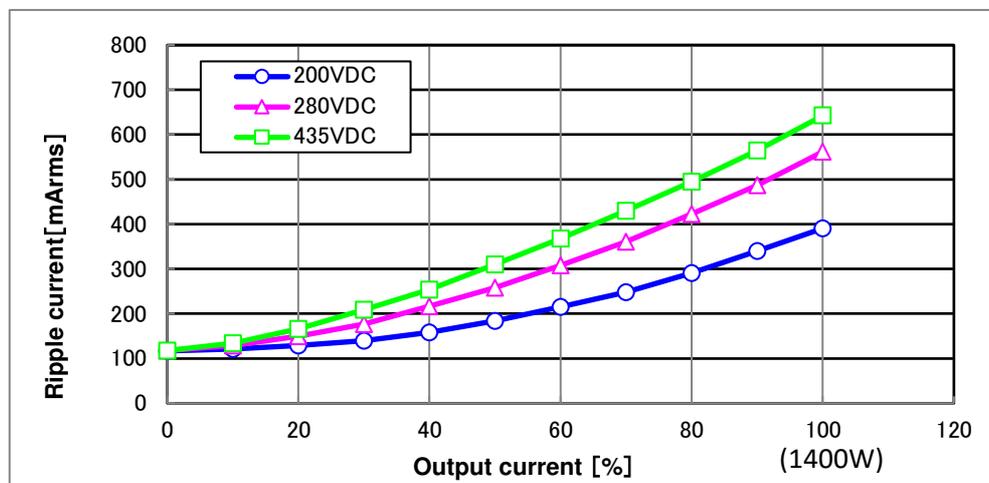
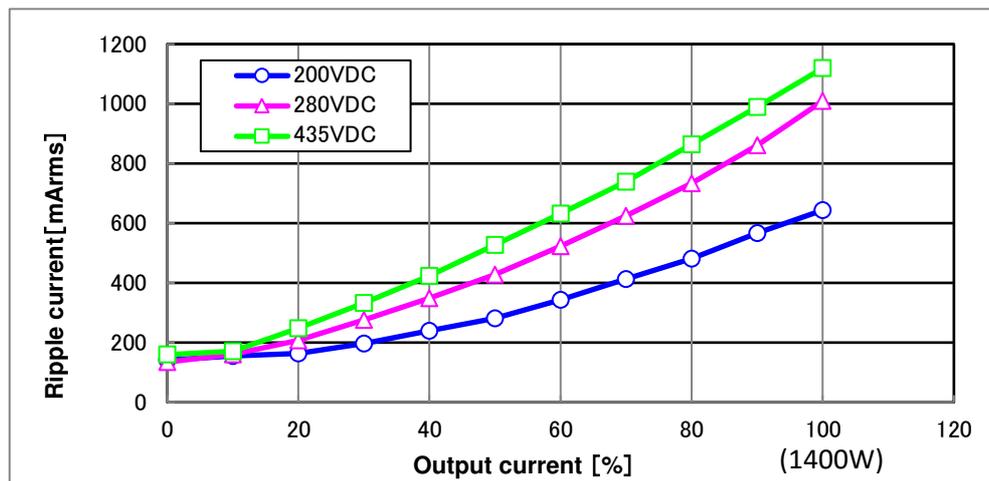


図2.3  
リップル電流値  
C14



## 2.4 接地コンデンサ、ノイズフィルタ : CY, CX, L11, L12

- 本電源はノイズフィルタを内蔵しておりません。入力ラインへの帰還ノイズ低減、電源の安定動作のために、ノイズフィルタ、接地コンデンサCYを接続してください。
  - EMI/EMSの規格適合が必要な場合やサージ電圧が印可される恐れのある場合は、適合するノイズフィルタの設計が必要です。
  - 入力接地コンデンサCY1は470pF以上の容量が必要です。
  - CY1の合計容量が18,800pFを超えると、入力-出力間の耐圧仕様を満足できなくなります。この場合は、入力側接地コンデンサの容量を減らすか、出力側接地コンデンサCY2を接続してください。
- DCS1400B65は入力側接地コンデンサCY1の容量によらず、2200pF以上のCY2の接続が必要です。出力接地コンデンサの必要容量は下記式で求められます。
- DCS1400B12/24/28/36/48     $CY2 > (CY1\text{合計容量} - 18,800\text{pF}) \times 5$   
 DCS1400B65                     $CY2 > (CY1\text{合計容量}) \times 3$
- CYはYコンとして安全規格認定品をご使用ください。

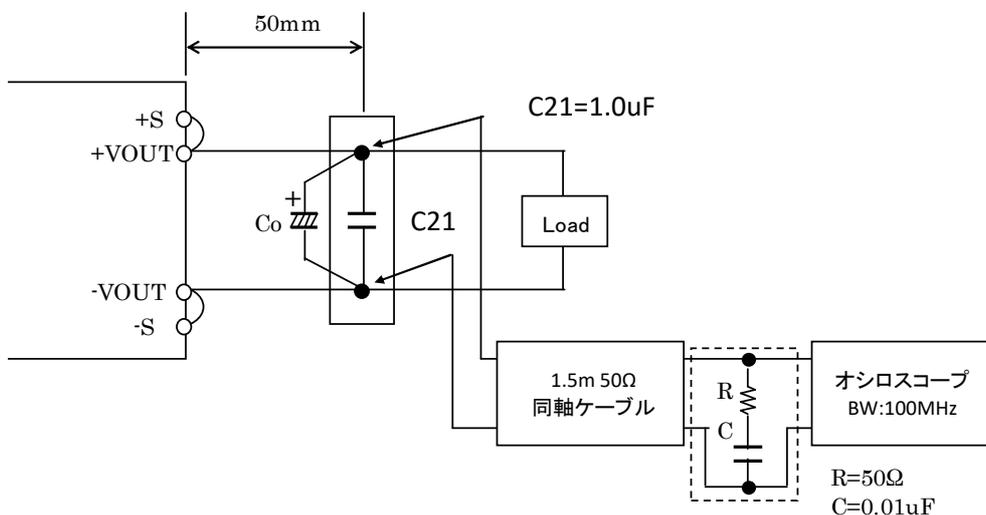
## 2.5 出力コンデンサ: Co, C21

- 出力安定性向上のために、+VOUTと-VOUTの間に電解コンデンサCoを接続してください。推奨容量を表2.3に示します。
- 使用するコンデンサは低インピーダンスで温度特性に優れたものをご使用ください。
- -10°C以下で使用する場合は、等価直列抵抗(ESR)の特性により昇圧電圧のリップルが大きくなります。この場合は、推奨容量の3並列でご使用ください。
- 仕様値、評価データの出力リップル、出力リップルノイズは図2.4に規定する方法で測定した値です。

表 2.3  
推奨容量  
Co

出力電圧	T <sub>c</sub> = -10~100°C	T <sub>c</sub> = -40~100°C
12V	2,200uF	2,200uF × 3並列
24V	2,200uF	2,200uF × 3並列
28V	1,000uF	1,000uF × 3並列
36V	1,000uF	1,000uF × 3並列
48V	680uF	680uF × 3並列
65V	330uF	330uF × 3並列

図2.4  
測定環境

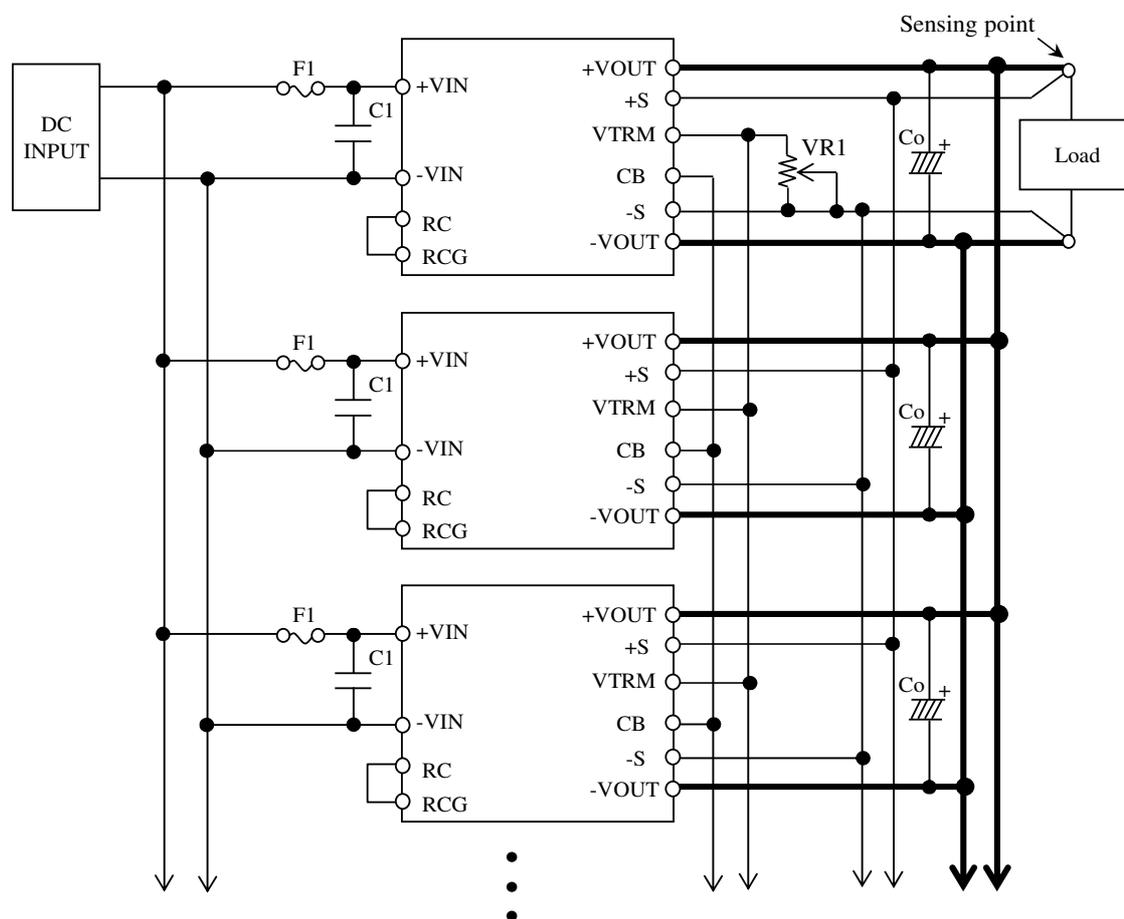


### 3. 並列運転

#### 3.1 並列運転接続方法

- 図3.1の配線をすることによって、各電源の出力電流のバランスをとることができます。
- 出力電流の総和は、下式で求まる値以下としてください。また、並列運転台数は、12台以下としてください。  
 (並列運転時総出力電流) = (1台あたりの定格電流) × (台数) × 0.95
- 各電源のセンシング(+S, -S)を相互に接続して、パワーラインとは一点で接続してください。個々の電源からセンシングを接続すると、動作が不安定になる恐れがあるため、避けてください。
- 負荷までの配線はできるだけ幅、長さとも同一になるよう配線してください。
- 並列運転時も出力電圧可変、定電流外部可変が可能です。(項番3.2, 項番3.3 参照)
- 並列運転において、軽負荷時(電源単体の定格出力電流の2%以下)に出力リップルが大きくなる場合がありますので、2%負荷以上で使用することを推奨します。

図3.1  
並列運転時の  
接続



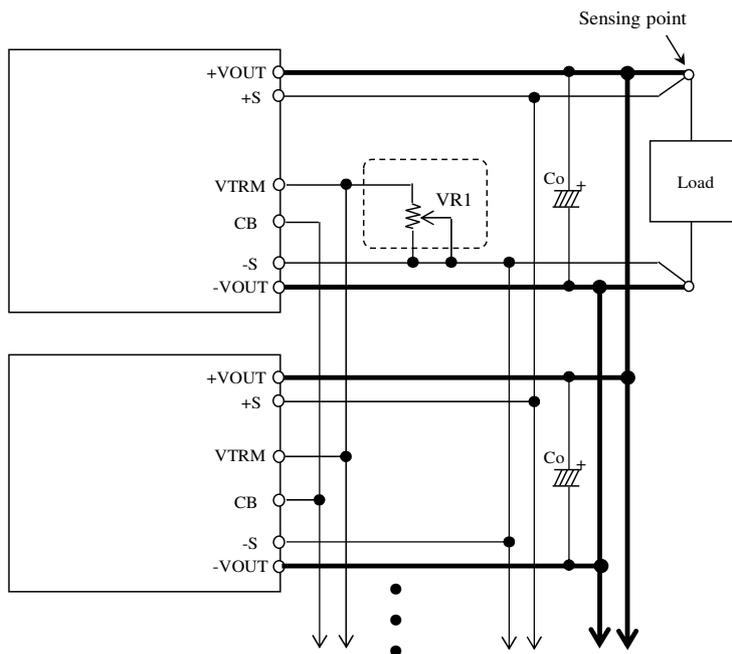
## 3.2 並列運転時の出力電圧可変(CV)

- 並列運転で出力電圧を可変する場合、VTRM端子同士を接続し、一括で可変してください。
- ボリュームで可変する場合、図3.2のように外付けボリュームを接続してください。  
抵抗値VR1と出力電圧の関係は下記①式となります。

$$\text{出力電圧} \quad \text{Output voltage [V]} = \frac{5 \times \text{VR1 [k}\Omega\text{]}}{(\text{VR1} + 4.7 / \text{N}) \text{ [k}\Omega\text{]}} \times \text{定格出力電圧} \quad \text{Rated output voltage [V]} \quad \dots \text{①}$$

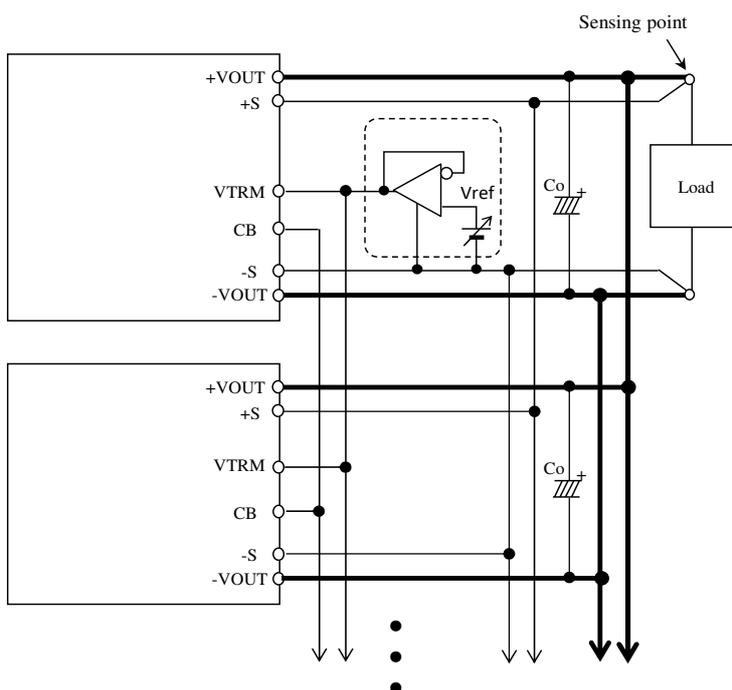
※ N: 並列台数

図3.2  
ボリュームでの  
出力電圧可変



- 外部電圧印加で可変する場合は、図3.3のように接続してください。

図3.3  
電圧印加での  
出力電圧可変



### 3.3 並列運転時の定電流外部可変(CC)

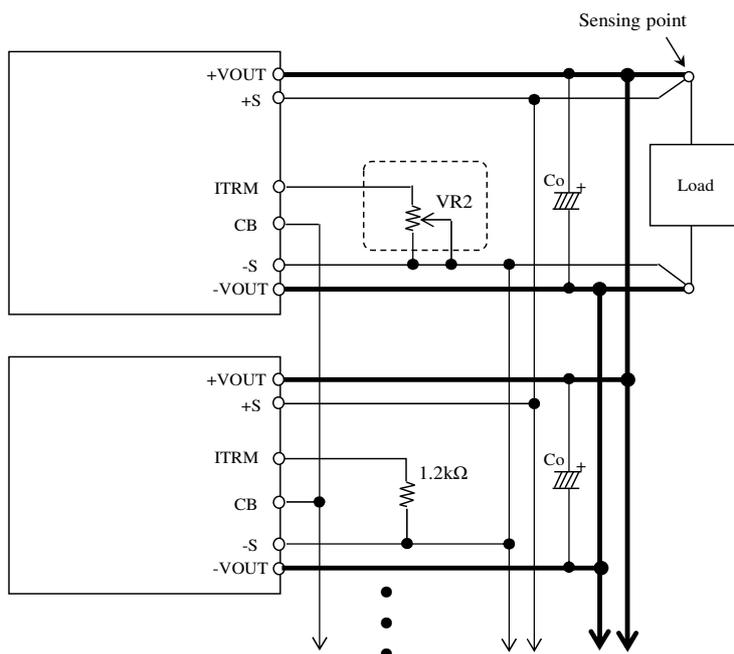
- 1台の電源のITRM電圧を可変することで、並列接続された全ての電源の定電流可変が可能です。ITRM電圧を可変しない電源のITRM端子と-S端子間には1.2kΩの抵抗を接続してください。
- ボリュームで可変する場合、図3.4のように外付けボリュームを接続してください。抵抗値VR2と出力電圧の関係は下記②式となります。

出力電流

定格出力電流

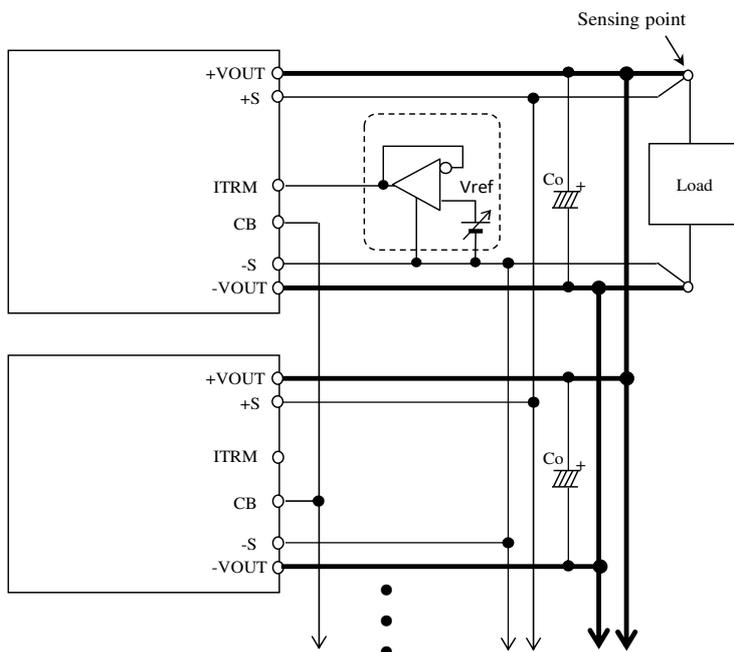
$$\text{Output current [A]} = \frac{5 \times \text{VR2 [k}\Omega\text{]}}{(\text{VR2} + 4.7) \text{ [k}\Omega\text{]}} \times \text{Rated output current [A]} \cdots \text{②}$$

図3.4  
ボリュームでの  
定電流可変



- 外部電圧印加で可変する場合は、図3.5のように接続してください。

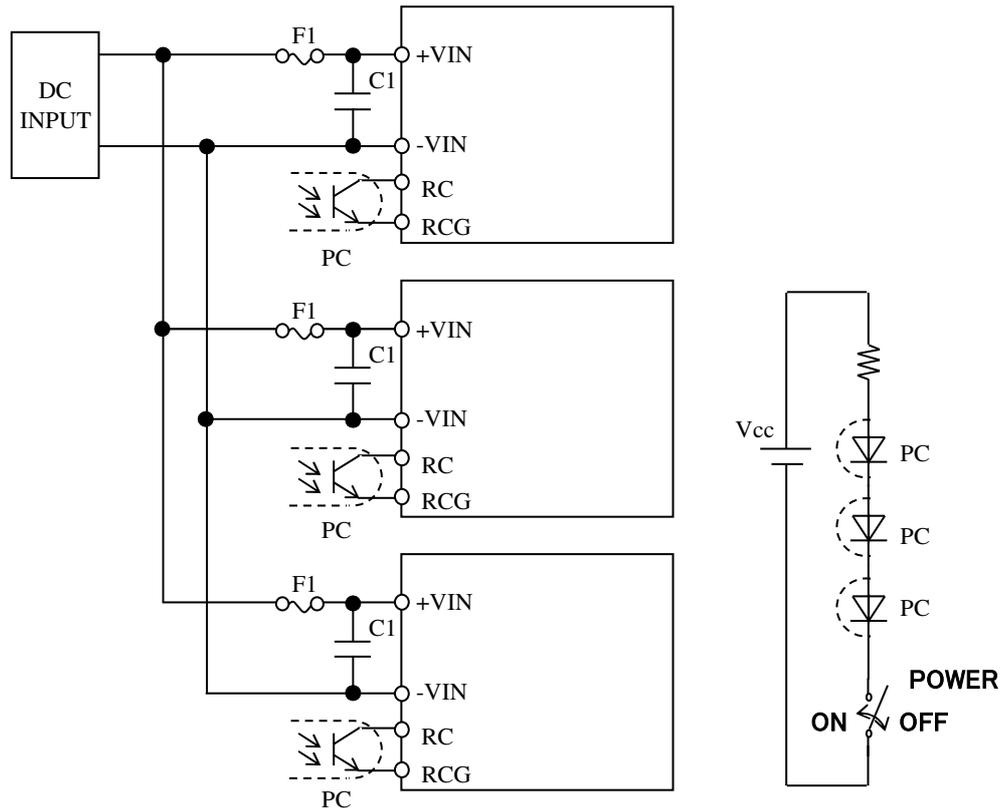
図3.5  
電圧印加での  
定電流可変



## 3.4 リモートコントロール

- 並列運転接続状態において、リモートコントロール動作させる場合は、図3.6のように並列する電源のリモートコントロール端子を同時に制御してください。
- RCG端子同士を接続しないでください。RCG端子は電源内部で -VIN 端子に接続されており、RCG端子同士を接続するとループ回路が形成され、電源の誤動作を引き起こす可能性があります。

図3.6  
リモートコントロール接続例

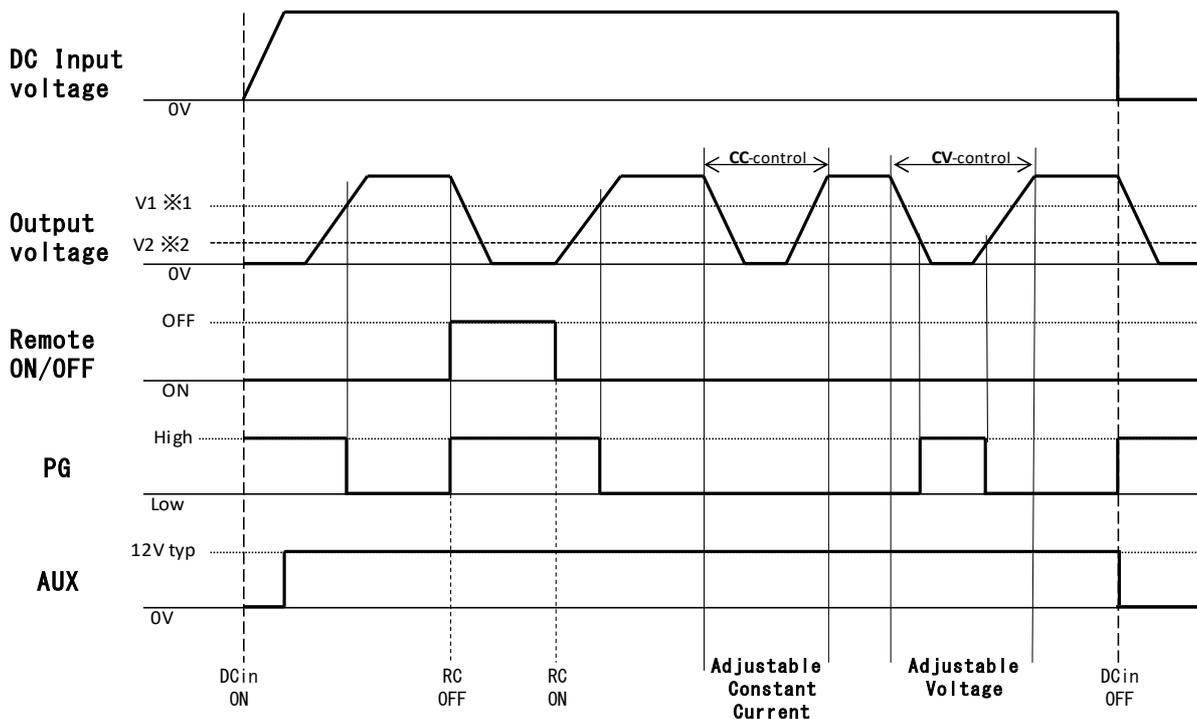


## 4. その他機能

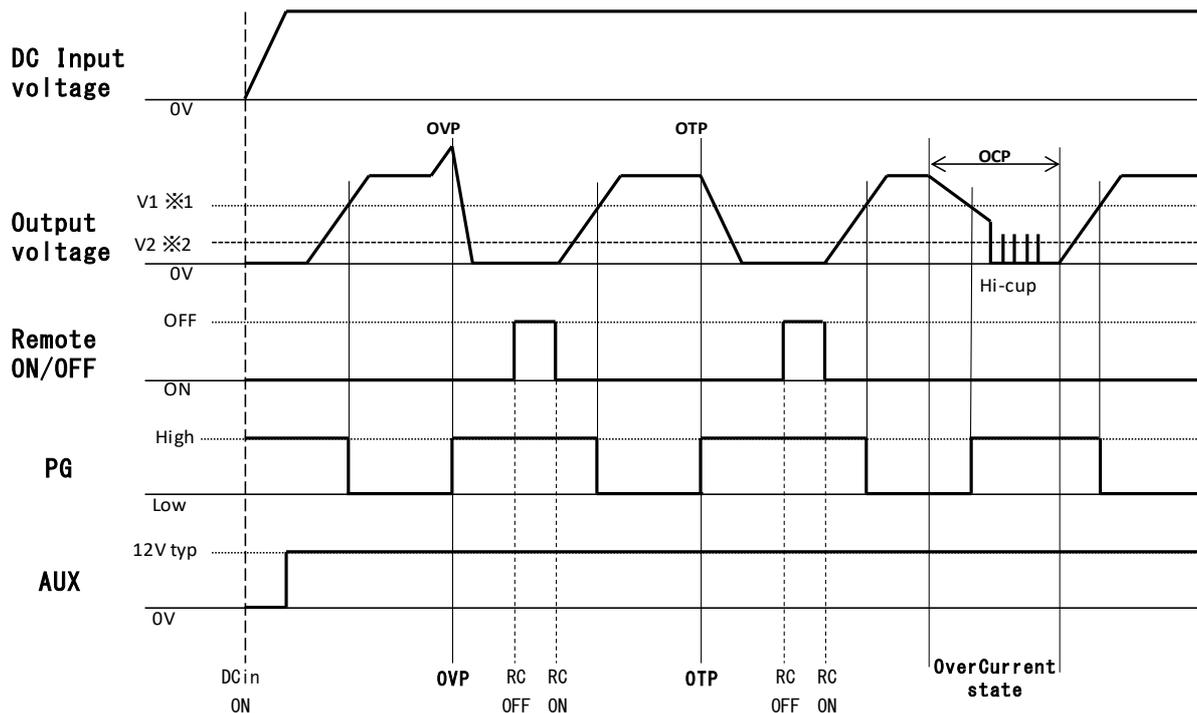
### 4.1 パワーグッド

- パワーグッド (PG) を用いることで、電源の正常動作、異常動作をモニタすることができます。正常動作時は“Low”、電源動作停止時は“High”となります。
- PG信号のシーケンスを図4.1に示します。

図4.1  
PG信号  
シーケンス



※1 V1 : 60% of the set output voltage  
 ※2 V2 : 20% of the rated output voltage



※1 V1 : 60% of the set output voltage  
 ※2 V2 : 20% of the rated output voltage

## 4.2 出力電流モニタ

- CBと-S端子間の電圧を測定することで、出力電流をモニタすることができます。
- CB端子電圧と出力電流の関係は、図4.2のようになります。  
図4.2から得られる出力電流値は保証値ではなく、あくまで目安です。
- 出力電流モニタ回路例を図4.3に示します。

図4.2  
負荷率-CB電圧

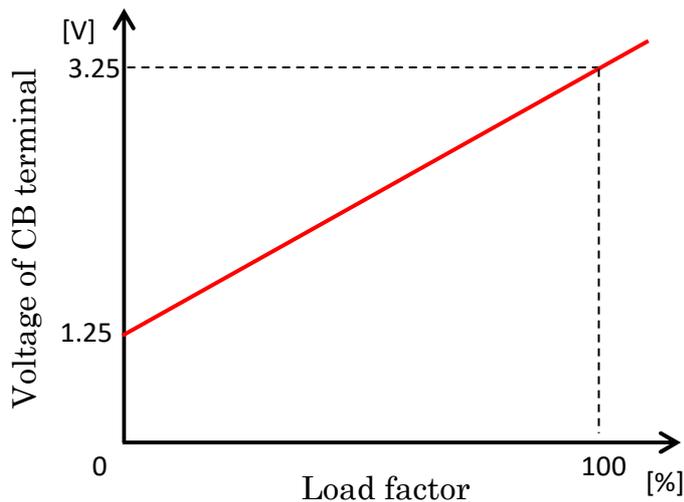
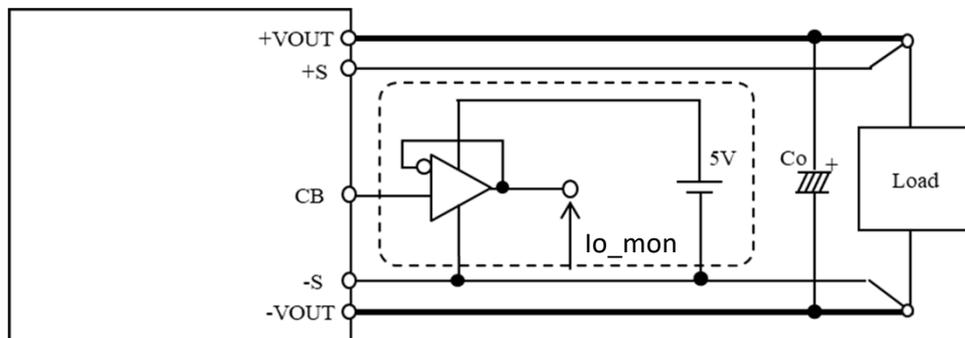


図4.3  
出力電流モニタ  
回路例



出力電流モニタをご使用の際は、下記に注意してください。

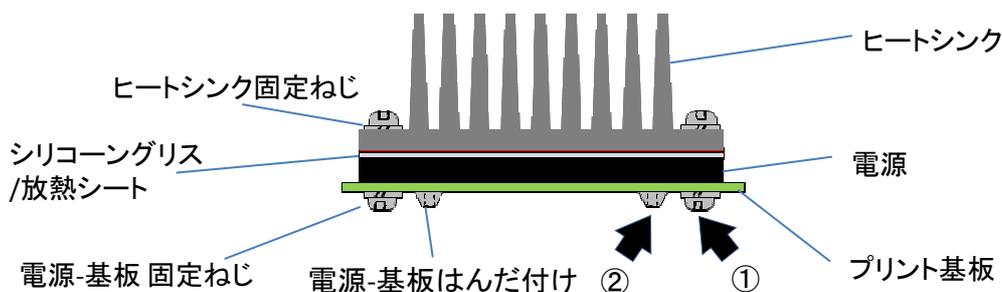
- CB 端子電圧の測定は入力インピーダンスが500k $\Omega$ 以上の測定器をご使用ください。
- 出力電圧が不安定になるため、CB端子には0.01 $\mu$ F以上の容量を接続しないでください。
- ノイズで誤動作しないように配線にはご注意ください。  
CB 端子と-S端子からの配線は誤動作を防ぐためツイストペア 線またはシールド線を使用ください。
- パルス負荷のモニタはできません。

## 5. 実装・取付方法

### 5.1 実装方法

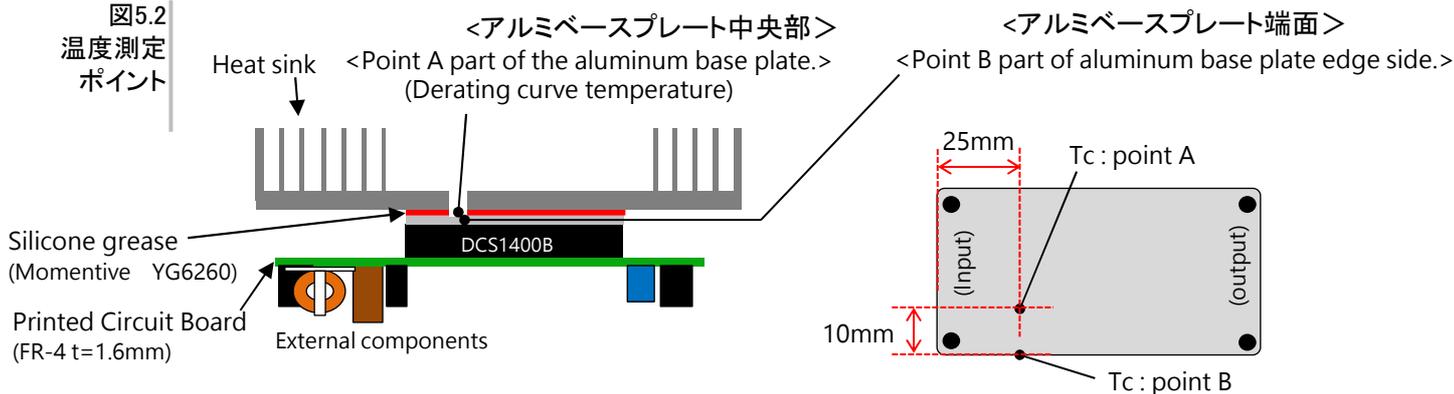
- 電源をプリント基板に実装する際は、先にねじで電源を基板に固定してからはんだ付けを行ってください。  
プリント基板にはんだ付け後にプリント基板へのねじ止めを行うと、はんだ部および電源内部接続部へ機械的ストレスが加わり故障する可能性があります。

図5.1  
電源実装方法



- アルミベースプレートの測定ポイントAの温度が測定できない場合は、アルミベースプレート端面のポイントBを基準温度とすることができます。この場合、デレーティング特性に対して5degほど温度マージンを取ってください。

図5.2  
温度測定ポイント



- 電源のアルミベースプレート温度を均一に冷却できるよう、電源サイズ以上で十分な厚みのヒートシンクをご使用下さい。

## 6. 実装レイアウト

### 6.1 部品配置、パターン配線する際の注意点

- 各端子の接続電位を示します。各端子に接続される周辺部品も同電位となります。

Primary side (Input line)

● : VIN端子、RC端子、RCG端子

Secondary side (Output line)

● : VOUT端子、S端子、VTRM端子、ITRM端子

CB端子、AUX端子、PG端子

FG (Aluminum base plate)

● : ナット部分(4箇所)、アルミベースプレート、ヒートシンク

- 製品の耐圧仕様を満たすために、各パターン間及び部品間の距離は下記を確保することを推奨いたします。

Primary circuit - Secondary circuit

↔ : 8mm以上

Primary circuit - FG

↔ : 5mm以上

Secondary circuit - FG

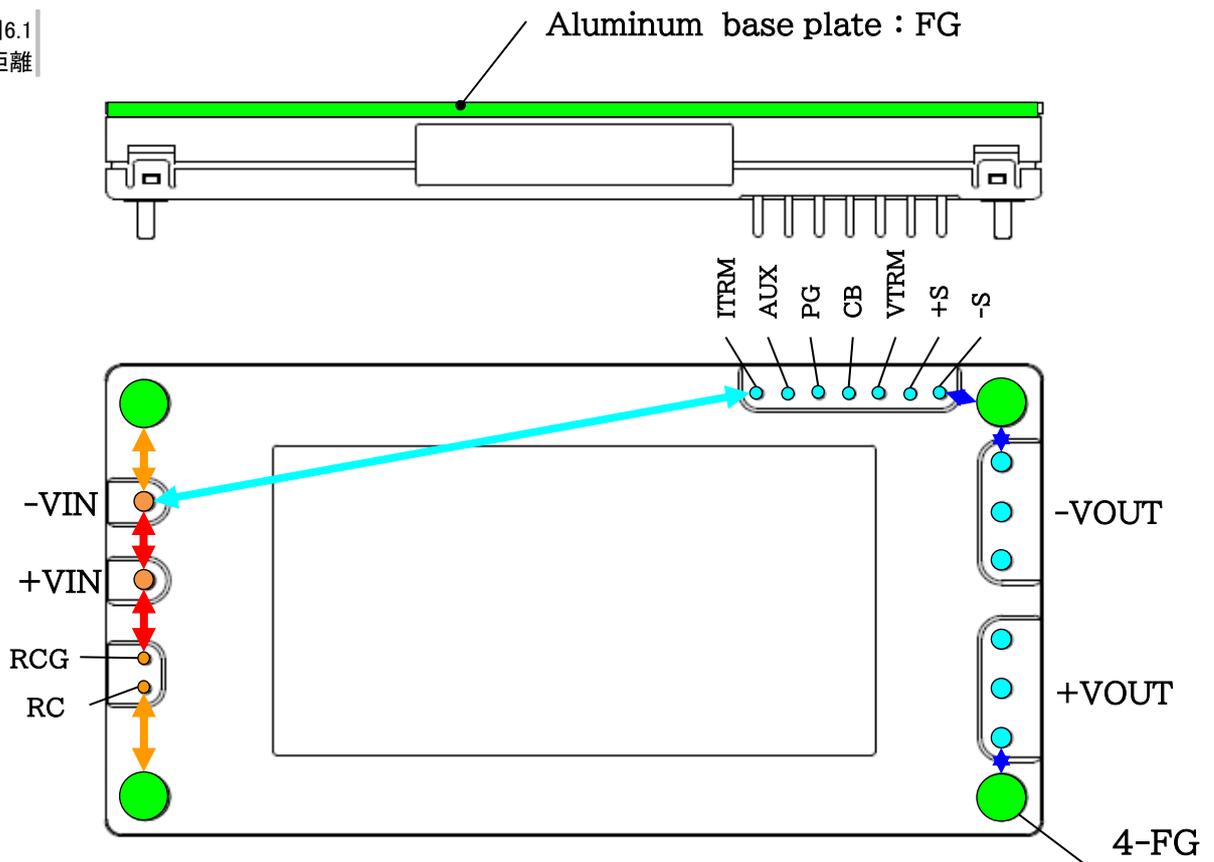
↔ : 1.6mm以上

Primary circuit - Primary circuit

↔ : 3mm以上

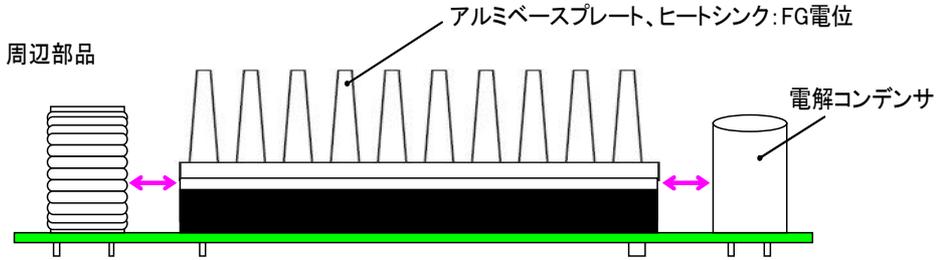
- 但し、沿面距離、空間距離に関しましては、ご使用状況や要求される規格により異なりますので、ご確認のうえパターン配線、部品配置を行ってください。

図6.1  
絶縁距離



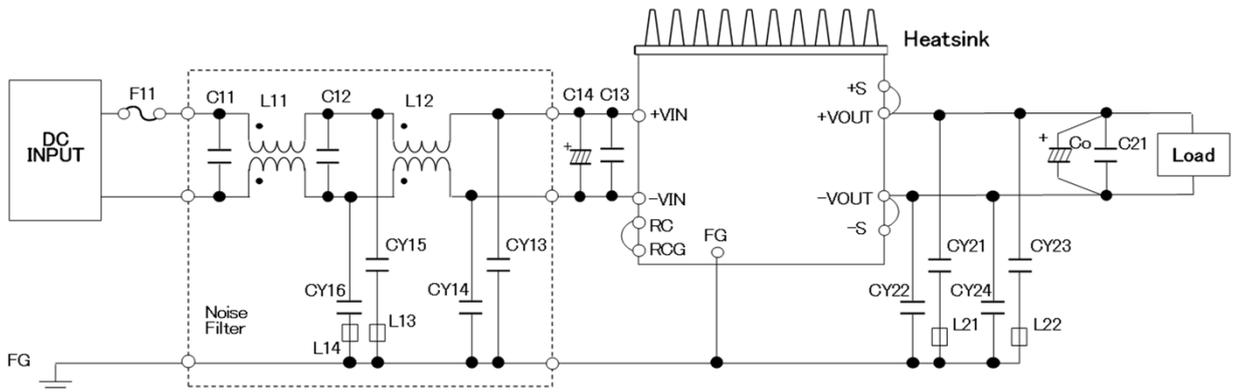
- 電源と電解コンデンサを基板同一面に実装される際は、アルミベースプレート (FG)・ヒートシンクとの距離にご注意ください。  
電解コンデンサの外装はコンデンサ端子の一侧と同電位とみなされますので、ご注意願います。
- 高周波領域のノイズは、電源本体から直接外部へ放射します。そのため電源本体の下にFG電位のベタパターン (シールド層) を設けることを推奨いたします。

図6.2  
同一面実装時の  
注意点



- 本アプリケーションマニュアルの推奨回路を基板パターン設計する場合の、各部品、回路毎の注意点について、以下を参照願います。

図6.3  
推奨周辺回路



- ① 入力ヒューズ : F11
- ② ノイズフィルタ  

}	ラインフィルタ : L11、L12
	相間コンデンサ : C11、C12
	接地コンデンサ : CY13、CY14、CY15、CY16
	フェライトビーズ : L13、L14
- ③ 入力コンデンサ  

}	フィルムコンデンサ : C13
	電解コンデンサ : C14
- ④ 出力コンデンサ  

}	電解コンデンサ : Co
	セラミックコンデンサ : C21
- ⑤ 二次接地コンデンサ  

}	接地コンデンサ : CY21、CY22、CY23、CY24
	フェライトビーズ : L21、L22

※ DCS1400B65のみ必要
- ⑥ FG接続 (電源のナット部)

## ① 入力ヒューズ :F11

ヒューズ断線時には、ヒューズ端子両端に入力電圧が印加されます。安全のため、ヒューズ端子間距離は3mm以上を確保してください。

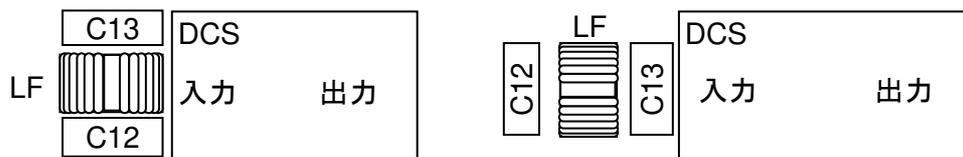
## ② ノイズフィルタ

ラインフィルタL11、L12、相間コンデンサC11、C12、接地コンデンサCY13、CY14、CY15、CY16、フェライトビーズL13、L14は、電源で発生したノイズを低減するために使用します。

市販のACラインフィルタをご使用頂いても問題ありません。

ラインフィルタを電源または他のスイッチング動作している素子の近傍に配置すると、ラインフィルタにノイズが飛び込み、雑音端子電圧が設計値よりも大きくなる可能性があります。

可能な限りノイズ源から離す、または金属板などでシールドする等の対策が必要となります。



× 悪い例

○ 良い例

接地コンデンサを接続する箇所は、可能な限り電源の接地箇所(ナット部分)に近くしてください。接地コンデンサは、接続する位置によりノイズ低減効果に違いがあります。実機にてご確認をお願いします。

## ③ 入力フィルムコンデンサ :C13

入力フィルムコンデンサC13には大きなリップル電流が流れます。出来るだけ電源の入力端子の近くに配置してください。

## ④ 出力コンデンサ : Co, C21

出力コンデンサCo,C21は、輻射ノイズ低減や電源安定動作のため電源近傍(50mm以内)に実装してください。出力電圧が不安定になる場合は、出力ラインインピーダンスの影響が考えられるため、負荷近傍にも出力コンデンサを追加実装してください。

出力リップル、リップルノイズを低減する必要がある場合、高周波特性のよいセラミックコンデンサC40を出力端子間に実装して下さい。ディスクリット品を用いる場合、リードのインダクタンス成分により十分なノイズ低減効果が得られない可能性がありますので、実機にてご確認をお願いします。

## ⑤ 二次接地コンデンサ :CY21、CY22、CY23、CY24

DCS1400B65は、出力電圧が安全電圧(60V)を超えるため、二次-FG間に基礎絶縁が必要になります。CY21、CY22、CY23、CY24にはY2クラスの安全規格認定品をご使用ください。

二次側接地コンデンサCY21、CY22、CY23、CY24は、可能な限り短いパターンで電源の接地箇所(ナット部分)に配線してください。

## ⑥ FG接続(電源のナット部)

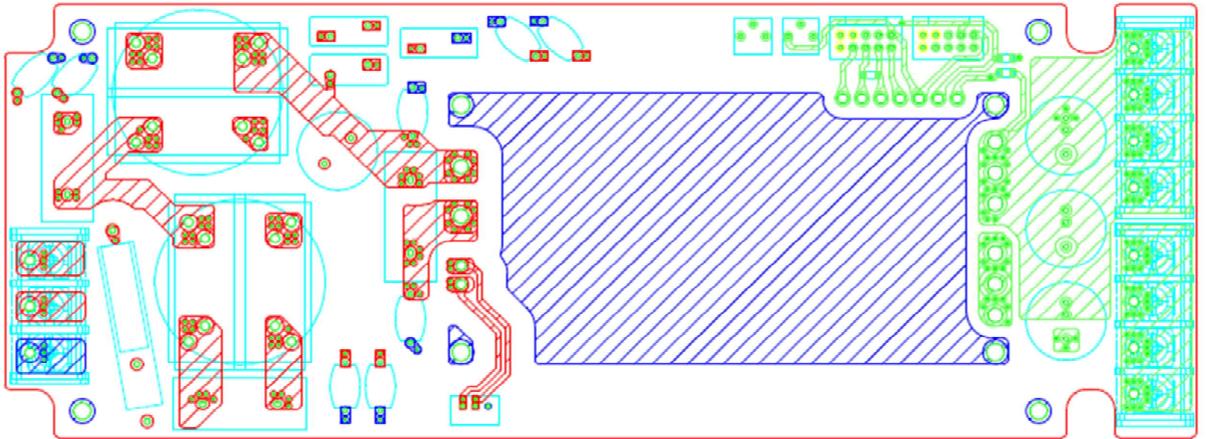
電源のナット部分は、ねじ等を用いてFGパターンと必ず接続してください。誤動作や不具合の要因となる可能性があります。

電源のナットが基板に密着する箇所は、パターンを露出させておき、ねじで固定することにより導通を確保してください。

## 6.2 参考レイアウト

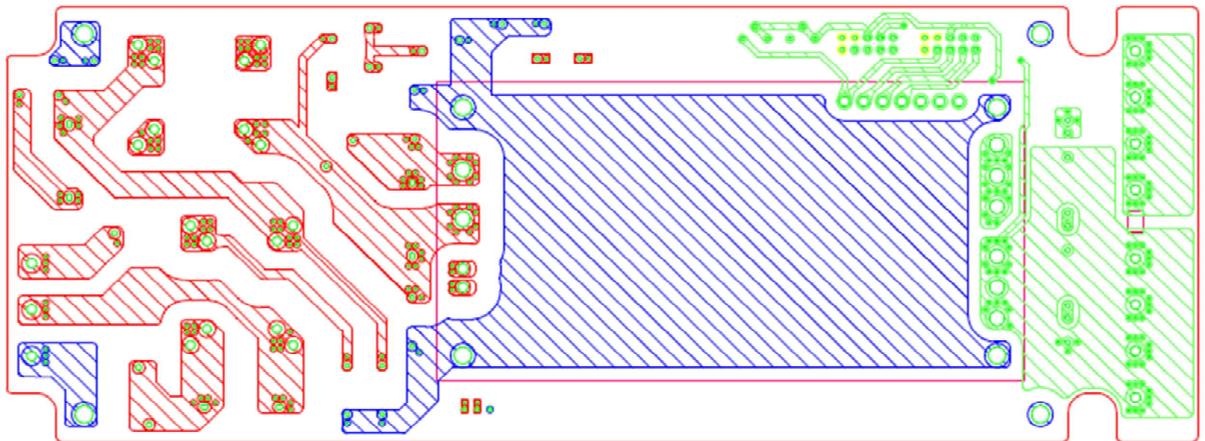
- 各端子の接続電位を示します。各端子に接続される周辺部品も同電位となります。

図6.4  
パターン  
レイアウト例



基板サイズ: 89 × 238mm  
板厚: 1.6mm  
銅箔厚: 35um

(1) 基板部品配置例 (TOP)



(2) 基板部品配置例 (BOTTOM)



Primary circuit



FG



Secondary circuit

## 7. N+1冗長運転（-P2オプション）

### 7.1 N+1冗長運転接続方法

- -P2 オプションはORingFET が内蔵されており、外付けのORingデバイスを追加することなく、N+1 冗長運転が可能です。接続図を7.1に示します。
- 「N+1冗長運転」とは、システムに必要な電力を数台(N台)の電源で分担し、冗長用として1台の電源をシステムに接続する方法です。  
N+1台での並列運転中において、1台が故障した場合でも自動的に他の電源が負荷電流を分担し、システムの機能を保ち続けることができます。
- 負荷電流は電源N台で1台あたりの電流が電源定格電流×0.95以下となるようにご使用下さい。
- N+1冗長運転において、定電流制御は使用できません。
- 軽負荷時(電源単体の定格出力電流の2%以下)にPG出力が不安定になる場合があります。
- -P2オプションは、下記電気仕様が標準品と異なりますので、ご注意ください。

#### (a) 出力電圧可変範囲

出力電圧を6.0V 以下に可変することができません。  
各機種出力電圧可変範囲は製品仕様書を参照ください。

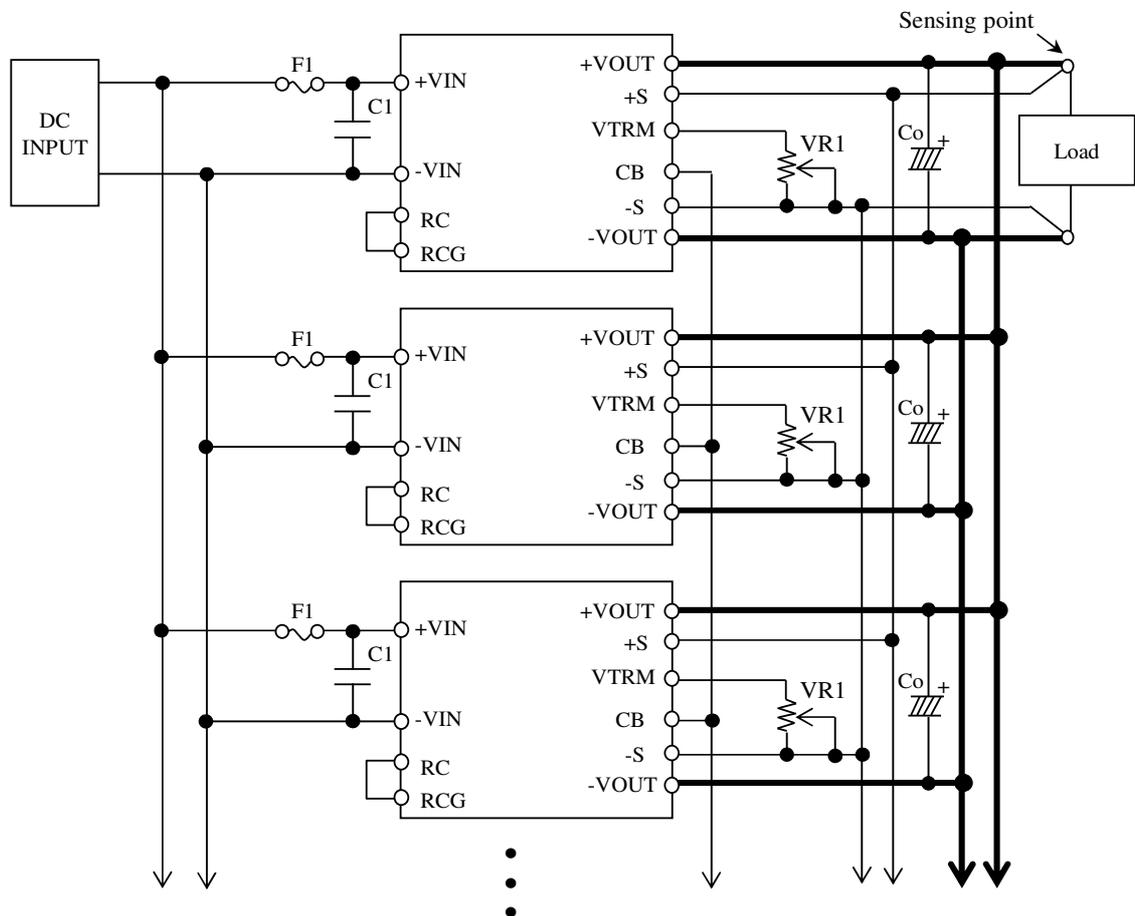
#### (b) 低電圧保護

出力電圧が5V 以下に低下すると、低電圧保護回路が動作し、出力がラッチ停止します。  
DC 入力を100V 以下に低下させ5秒後に再投入するか、リモートコントロール機能を使用することで、ラッチ停止動作を解除できます。

#### (c) リップル・リップルノイズ

軽負荷時(電源単体の定格出力電流の2%以下)に出力リップルが大きくなる場合があります。  
軽負荷時のリップル電圧仕様は製品仕様書を参照ください。

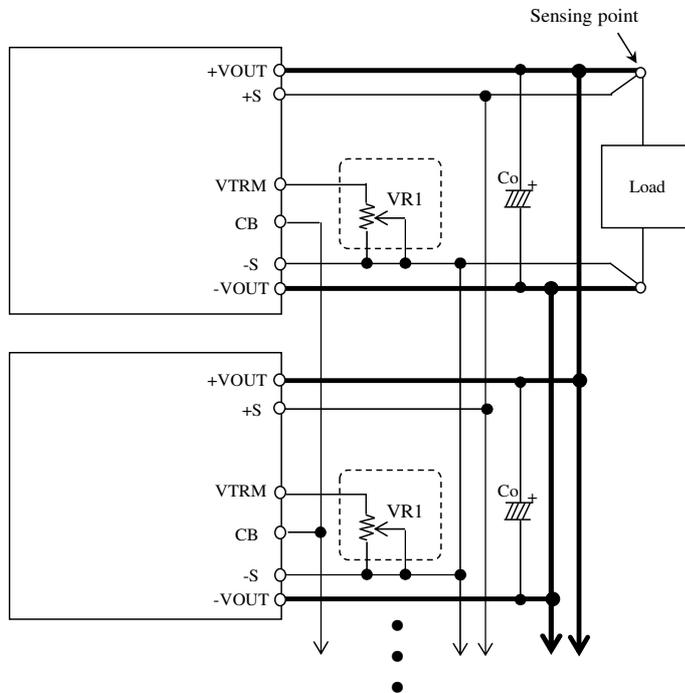
図7.1  
N+1冗長運転  
での接続



## 7.2 N+1冗長運転時の出力電圧可変(CV)

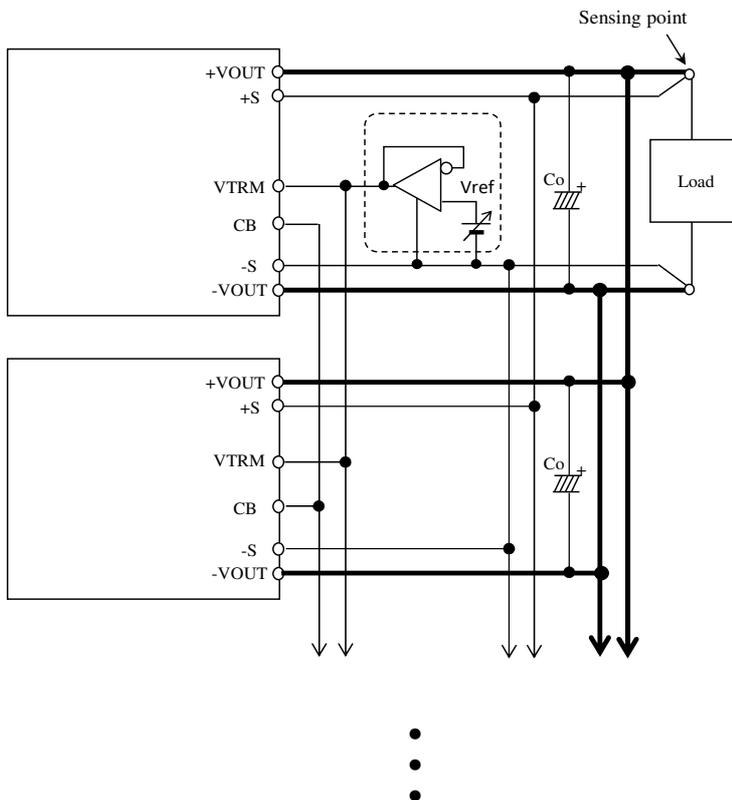
- 出力電圧可変をボリュームで行う場合、図7.2のように各電源ごとにボリュームを接続し、出力電圧が同じになるように調整してください。

図7.2  
ボリュームでの  
出力電圧可変



- 出力電圧可変を外部電圧印加で行う場合、図7.3のように接続することで、出力電圧可変が可能になります。

図7.3  
電圧印加での  
出力電圧可変



## 8. 放熱設計

### 8.1 放熱設計

- 放熱設計は当社ホームページ掲載のアプリケーションマニュアル「A3.パワーモジュール電源の放熱設計」を参照ください。

ホーム > 技術情報 > アプリケーションガイド

- パワーモジュール電源 アプリケーションマニュアル  
A3.放熱設計について

[https://www.cosel.co.jp/technical/app\\_guide/power\\_module/pdf/a3.pdf](https://www.cosel.co.jp/technical/app_guide/power_module/pdf/a3.pdf)

### 8.2 自然空冷の例

- 自然空冷で使用する際の例を示します。
- 放熱環境等で異なりますので本データは設計目安として頂き、最終的には実機での温度測定を行ってください。

図8.1  
使用ヒートシンク

280×150×80mm  
熱抵抗:0.37°C/W

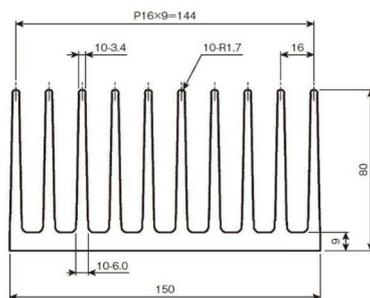


図8.2  
自然空冷測定環境

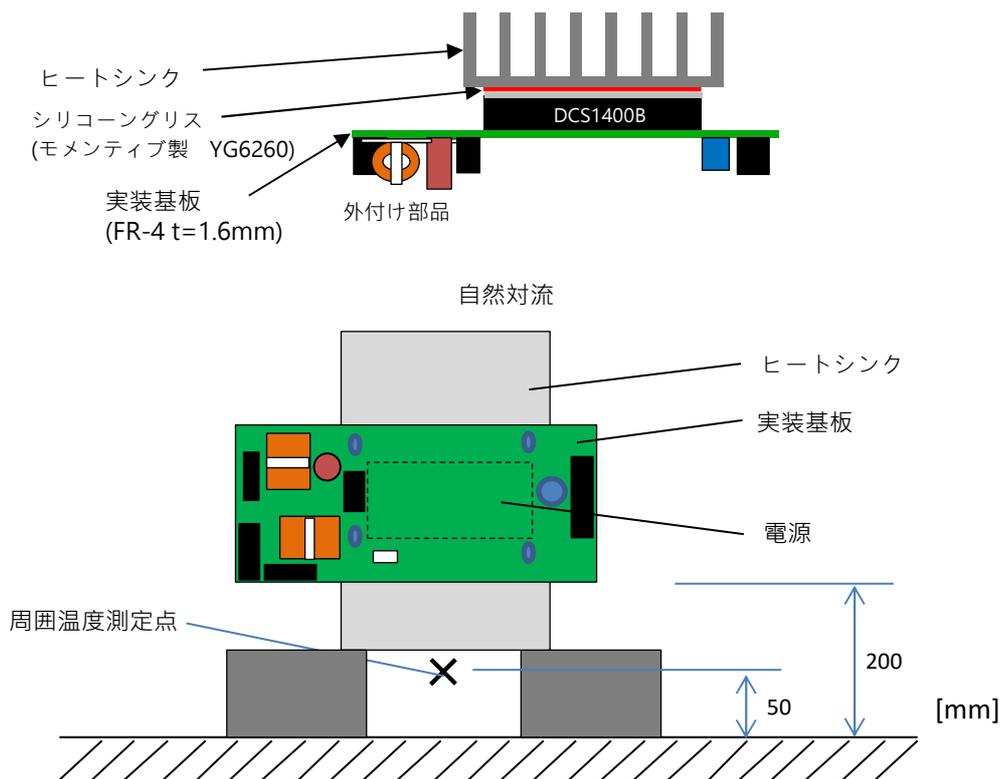
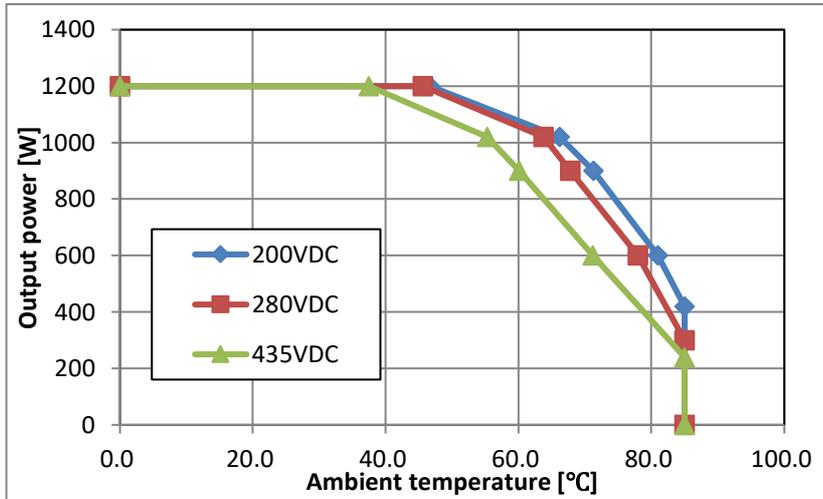
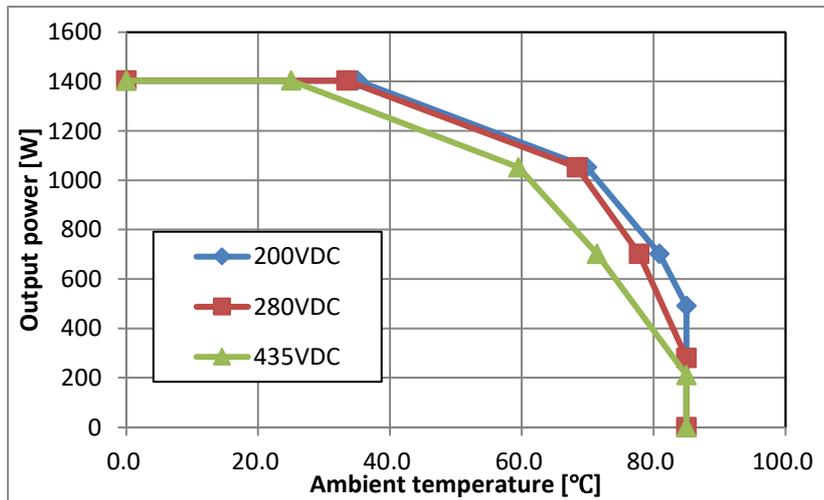


図8.3  
自然空冷  
測定結果



※DCS1400B12の測定結果



※DCS1400B24の測定結果

## 8.3 強制空冷の例

- 強制空冷で使用する際の例を示します。
- 放熱環境等で異なりますので設計目安として頂き、最終的には実機での温度測定を行ってください。
- 強制空冷時にベースプレート裏面の温度が測定困難な場合は、風下側のベースプレート端を測定してください。

図8.4  
使用ヒートシンク

150 × 95 × 50mm  
(EK95 L150 水谷電機工業株式会社)  
熱抵抗: 1.1°C/W (自然空冷時)

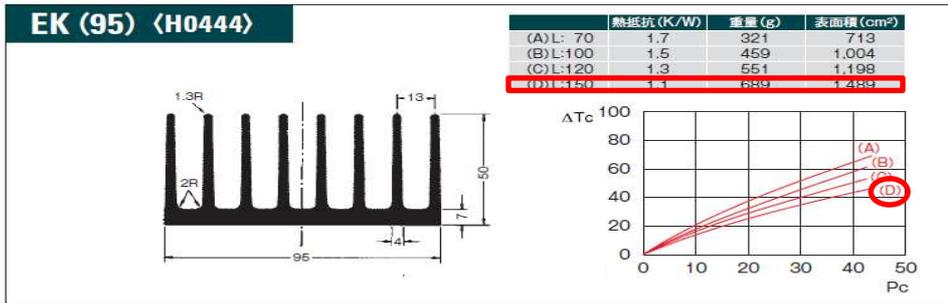


図8.5  
強制空冷測定環境

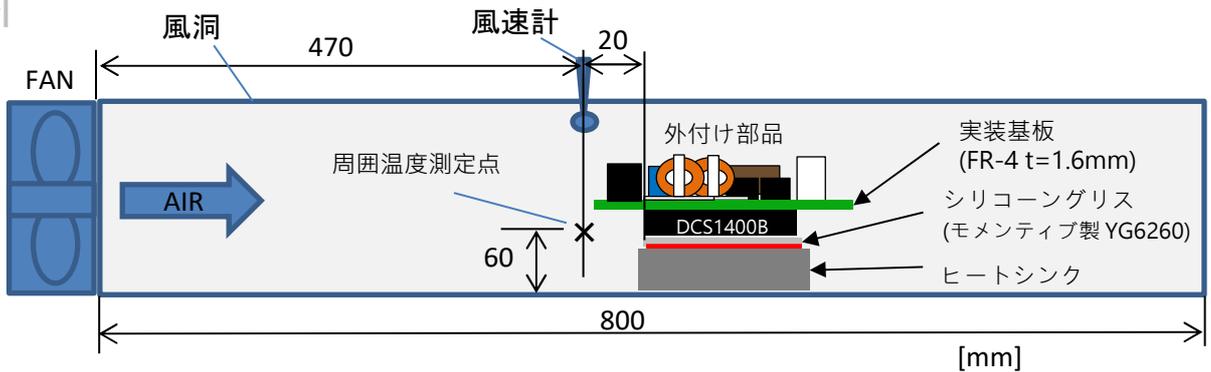
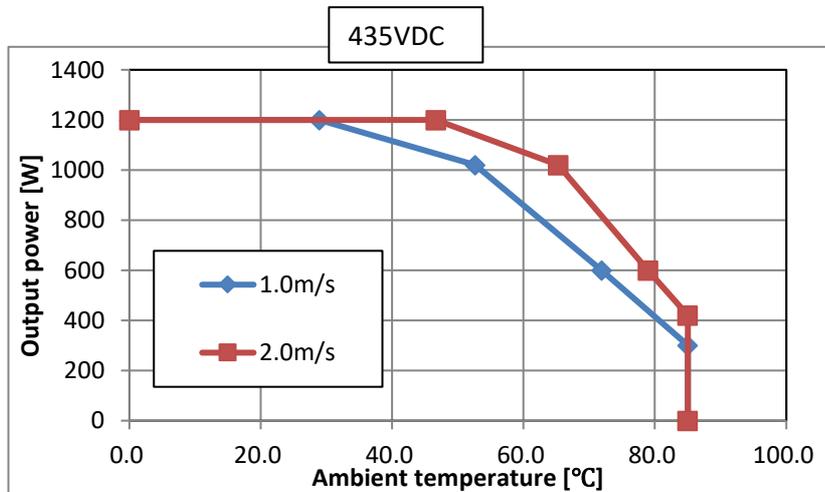
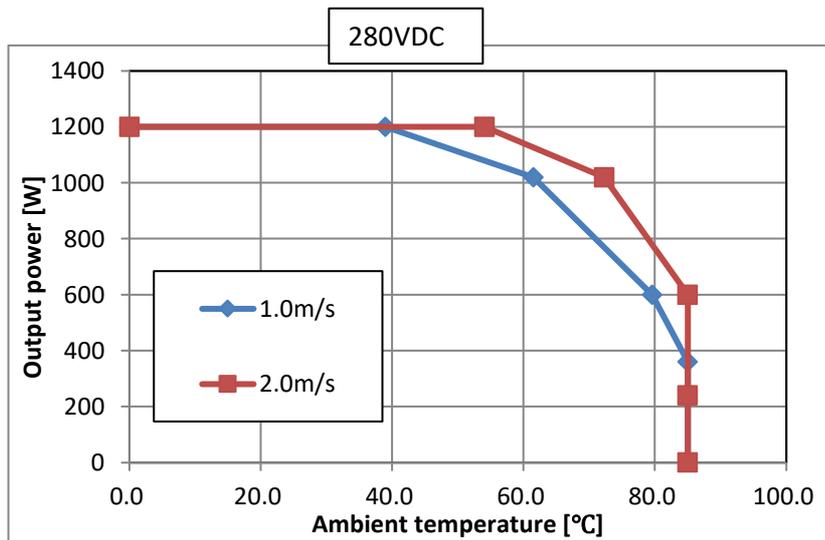
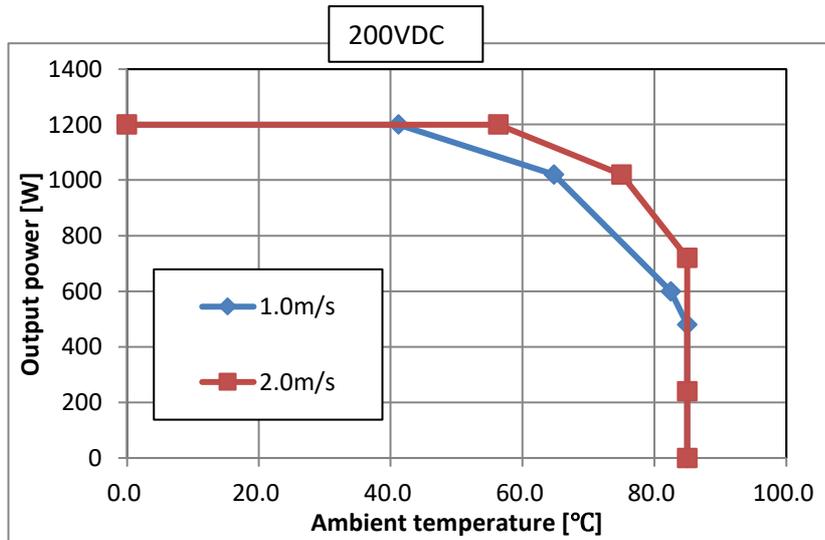
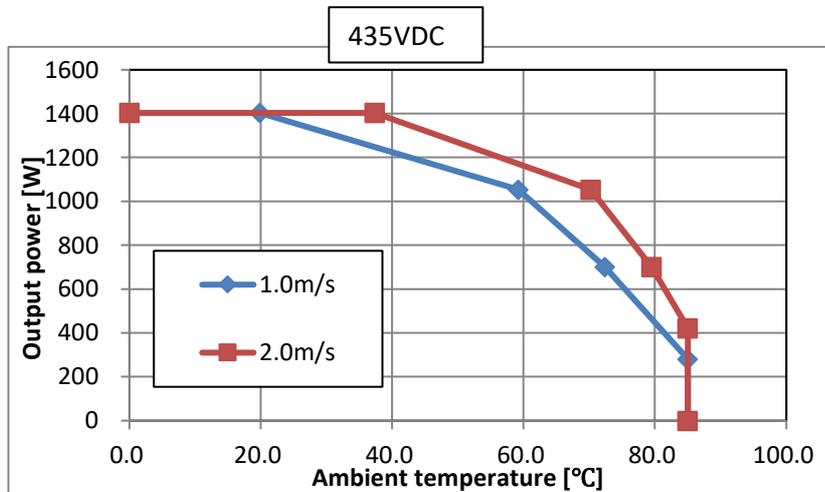
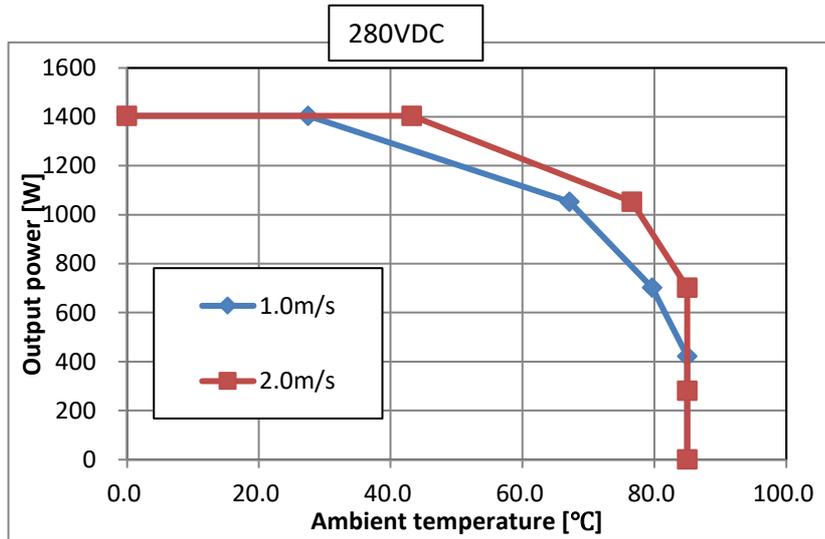
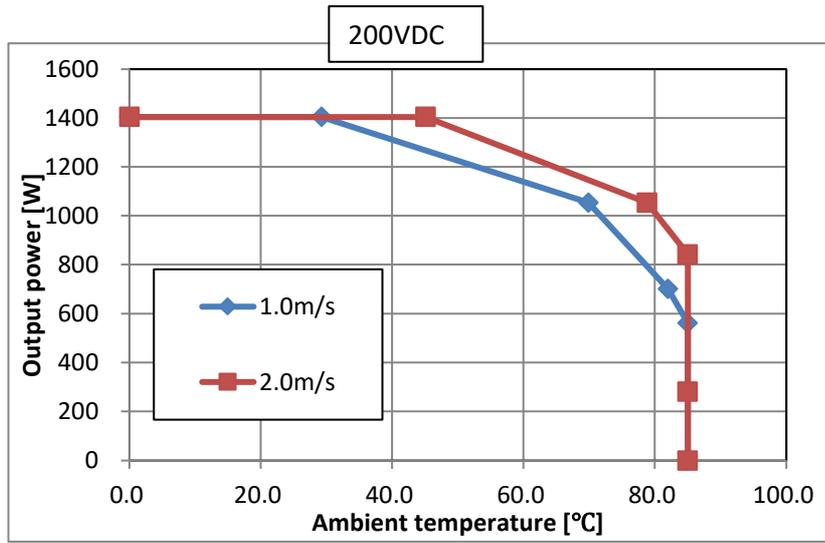


図8.6  
強制空冷  
測定結果  
DCS1400B12



※DCS1400B12の測定結果

図8.7  
強制空冷  
測定結果  
DCS1400B24



※DCS1400B24の測定結果

## 改定経歴

項番	変更日	Rev.	ページ	内容
1	2025.5.16	1.0J	A-1 ~ A-15	初版
2	2025.7.18	1.1J	A-16 ~ A-17	「7 N+1冗長運転」追記
3	2025.7.18	1.1J	A-18 ~ A-22	「8 放熱設計」追記
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				