

高信頼性 DC/DC コンバーター
単出力
絶縁耐圧 1500 Vdc

特徴

- 入力範囲 9-36 Vdc.
- 最大出力 500W
- 最大効率 93%
- 絶縁耐圧 1500Vdc
- 出力電圧調整
- 周波数同期
- 低電圧ロックアウト
- 過電圧保護
- 過負荷保護
- 熱保護
- RoHS対応

規格

- Mil-STD-704
- Mil-STD-1275
- Mil-STD-461
- DO160

アプリケーション

- 戦闘機
- 防衛地上搭載機
- 護衛艦・艦船
- 産業用電子機器
- 搭載用防衛レーダー
- ナビゲーションシステム
- 監視用ドローン
- フライトレコーダー
- 暗視・赤外線装置
- 軍用ロボット

製品紹介

MGDM-500シリーズの特徴は、9-36Vワイド入力を備えた500Wクラスのミリタリー絶縁DC/DCコンバーターです。このシリーズのスイッチングは固定周波数のフォワード型コンバーターで、信頼性を向上させるため従来のフォトカプラをやめて磁気フィードバック技術を採用しております。このコンバーターには複雑な論理回路を組み込んでいません。MGDM-500は、ダブルインターリーブフォワード方式に基づいており、優れた伝導ノイズ性能を備えています。このコンバーターは複数の機能を備えています。ひとつは出力電圧トリムにより、ユーザーは1つの外部低電力抵抗だけで出力電圧値を変更できます。また、レーダー帯域幅を回避するためにスイッチング周波数をわずかにシフトしたり、スイッチングノイズを低減するために別のスイッチングコンバーターに同期させることができます。

このシリーズには、突入電流制限のためのソフトスタート、過負荷および短絡保護、過熱シャットダウンなどの便利な保護が装備されています。

MGDM-500は、要求の厳しいアプリケーションに特に適しています。それは、-40から105°Cの範囲の温度で動作することができ、外観は金属製のハーフブリックケースです。



セレクションガイド

パーツナンバー	入力電圧範囲(常用) (Vdc)	入力電圧(過渡) (Vdc/ms)	出力電力 (W)	出力電圧 (Vdc)	出力電流 (A dc)
MGDS-500-H-E	9-36	40/100	500	12	41.7
MGDS-500-H-F	9-36	40/100	500	15	33.4
MGDS-500-H-I	9-36	40/100	500	24	20.8
MGDS-500-H-J	9-36	40/100	500	28	17.8
MGDS-500-H-P	9-36	40/100	450	48	9.4

オプション :

パーツナンバー /T : -55°C

パーツナンバー /S : スクリーニング

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

1-電氣的仕様

特に指定のない限り、データは+ 25°Cで有効です。

項目	状態		単位	値
入力				
公称入力電圧 (Vi nom.)	全温度領域	公称	Vdc	28
低電圧ロックアウト (UVLO)	ターンオン電圧	最大	Vdc	10.5
	ターンオフ電圧	最大		8.5
起動時間	Vi nom. 抵抗全負荷	最大	ms	30
反射型リップル入力電流値	Vi nom. LCフィルター付全負荷	最大	% (of input current)	10%
無負荷入力 電力	Vi nom.	最大	W	22
インヒビットモードの入力電力	Vi nom.	最大	W	0.3
出力				
設定精度	Vi nom. 75% load	最大	%	+/- 2
出力調整 (Line+Load+Thermal)	Vi min. To Vi max 0% to full load	最大	%	+/- 0.5
出力リップル電圧				
E output (12V) I output (24V)	入力電圧最小~最大	実力値	mVpp	220 250
出力電圧トリム範囲	公称出力電圧に対して	最小値	%	90
		最大値	%	110
電力効率	Vi nom. 75% 負荷	実力値	%	91
最大静電負荷	Vi nom.	最大	μF	>7000

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

1-電気的仕様

特に指定のない限り、データは+ 25°Cで有効です。

項目	状態		単位	値
その他				
スイッチング周波数	入力電圧最小から最大 無負荷から全負荷	公称	Khz	250
外部同期周波数		最小-最大		270-330
外部同期信号レベル		最小-最大	V	3.8-5
外部同期 パルス幅(TD)		最小-最大	ns	15-150
絶縁耐性	入力/出力 入力/ケース 出力/ケース	最小 最小 最小	Vdc/分間 Vdc/分間 Vdc/分間	1500/1 1500/1 500/1
絶縁抵抗	500 Vdc	最小	メガΩ	500
保護機能				
過電流保護(OCP) トリガーレベル:	公称出力電流から	最小 最大	%	120 TBD
過電流保護 (OCP) 保護モード				ヒックアップモード
出力過電圧保護 (OVP)	公称出力電圧から	実力値	%	130
過熱保護 (OTP)	ヒステリシスサイクル 付サーモスタット	最大値	°C	120
モジュールオン/オフ有効電圧	Vi nom.	最小値 最大値	Vdc Vdc	3,5 5
モジュールオン/オフ無効電圧	Vi nom.	最小値 最大値	Vdc Vdc	0,5 0
起動時間	Vi nom. で オン/オフ解除後の Voutまでの時間	最大	ms	30
熱				
ケースから空気中への熱抵抗	Vi nom. 全負荷	実力値	°C/W	8
信頼性				
平均故障間隔(MTBF)				
Mil HDBK 217Fによる	環境ファクタ (Gf) 40°C 環境ファクタ (Gf) 85°C Airborne, Inhabited, Cargo (AIC) 40°C Airborne, Inhabited, Cargo (AIC) 85°C		Hours	TBD
IEC-62380-TRによる	Civilian avionics, calculators 55°C 100% time on		Hours	TBD

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

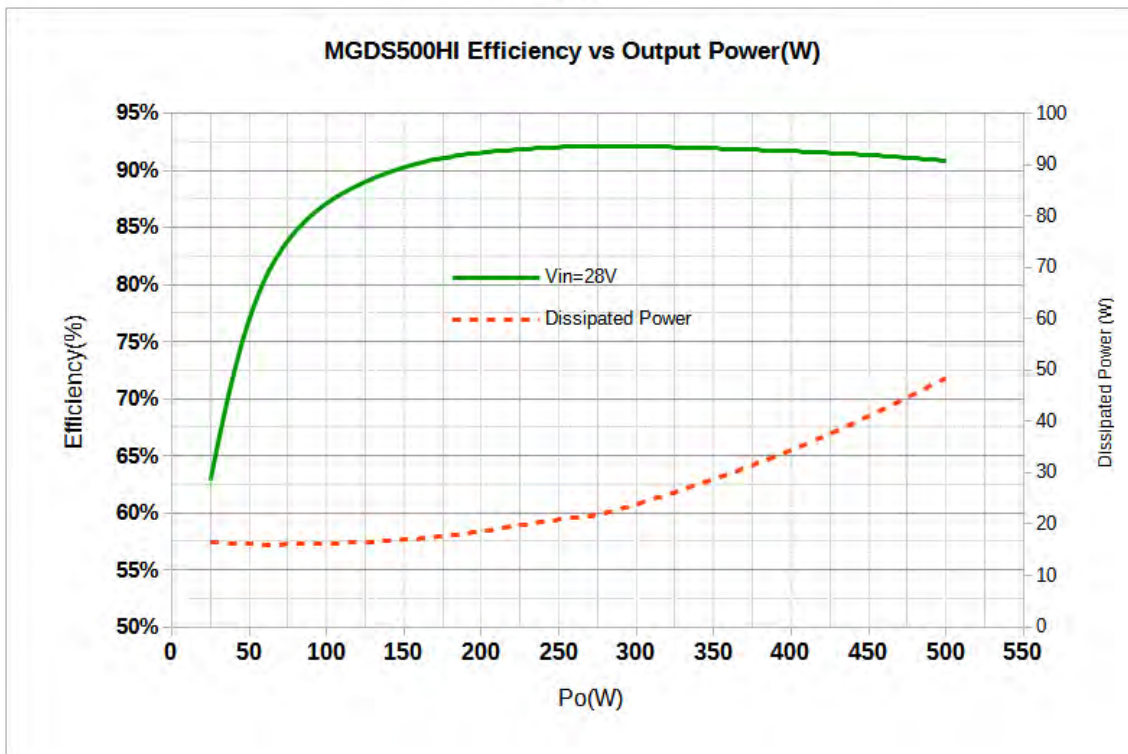
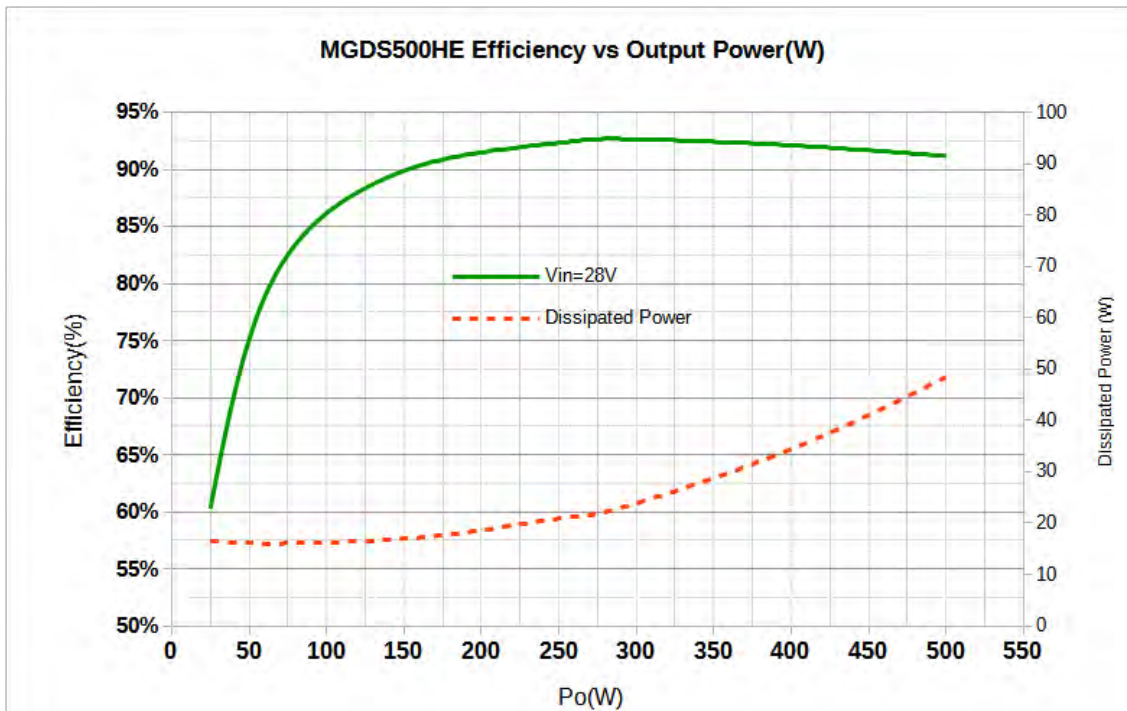
2-環境

特徴	条件	厳しさ	試験方法
気候的試験			
高温での寿命	時間 / ユニットの状態	Test D : 1,000 時間 周囲温度@ 125°C, 非動作	MIL-STD-202G Method 108A
高度	高度 level C 時間 上昇安定性 ユニット状態	40 000 ft@-55°C 30 分 1,000フィート/分~70,000フィート@-55°C,30 分 動作状態	MIL-STD-810G Method 500.5
湿度サイクル	サイクル回数 サイクル持続時間 相対湿度の変化 温度変化 ユニット状態	10 Cycle I : 24 時間 60 % ~ 88 % 31°C ~ 41°C 非動作	MIL-STD-810G Method 507.5
安定湿度	湿度 温度 持続時間 ユニット状態	93 % 相対湿度 40°C 56 日 非動作	MIL-STD-202G Method 103B
塩分濃度	温度 塩化ナトリウム濃度 持続時間 ユニット状態	35°C 5 % 48 時間 非動作	MIL-STD-810G Method 509.5
温度サイクル	サイクル回数 温度変化 温度変化時間 温度未変化時間 ユニット状態	200 -40°C / +85°C 40 分 20 分 動作	MIL-STD-202A Method 102A
温度衝撃	衝撃回数 温度変化 温度変化時間 温度未変化時間 ユニット状態	100 -55°C / +105°C 10 秒 20 分 非動作	MIL-STD-202G Method 107G
機械的試験			
振動 (正弦波)	サイクル回数 周波数 / 振幅 周波数 / 加速 持続期間 ユニット状態	各軸10サイクル 10 to 60 Hz / 0.7 mm 60 to 2000 Hz / 10 g 2時間30分/1軸 非動作	MIL-STD-810G Method 514.6
衝撃 (半波)	衝撃回数 ピーク加速度 持続期間 衝撃形態 ユニット状態	各軸3回 100G 6 ms 正弦波の1/2 非動作	MIL-STD-810G Method 516.6
バンプ (半波)	バンプ回数 ピーク加速度 持続期間 ユニット状態	各軸2,000回 40 G 6 ms 非動作	MIL-STD-810G Method 516.6

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

3-性能

効率

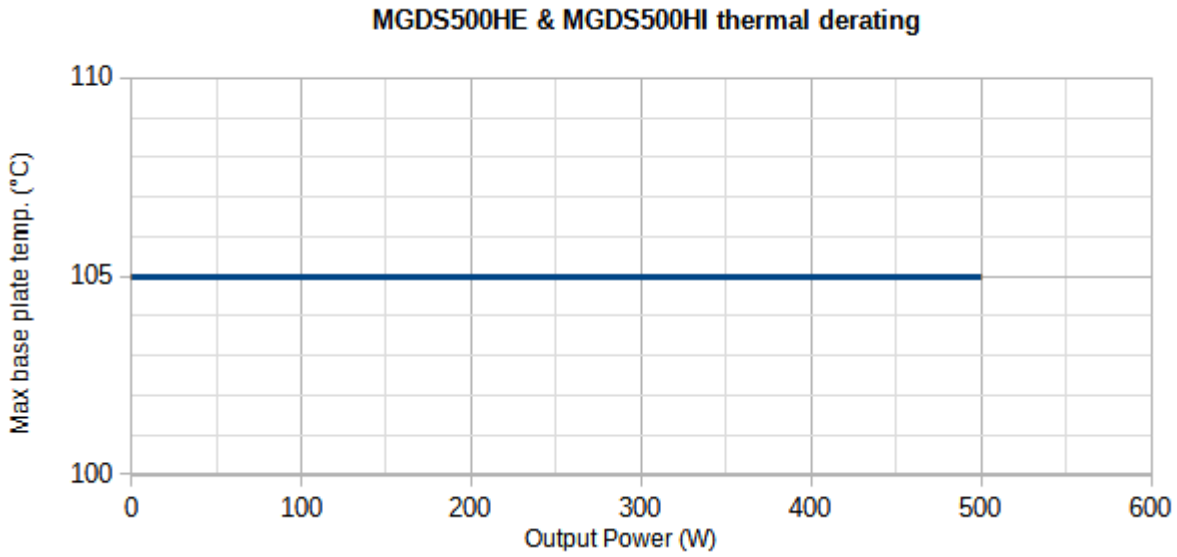


※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

MGDM-500 500W出力電源

3-性能

温度ディレーティング



※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

4-アプリケーションノート

4.1-熱管理

コンバーターの熱対策には3つの方法があります。

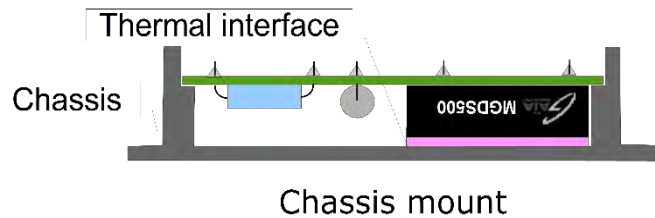
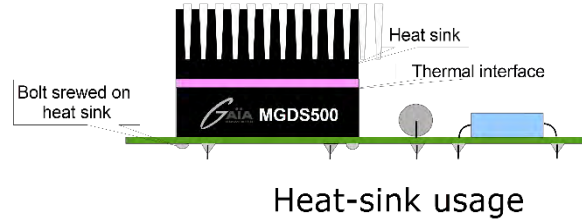
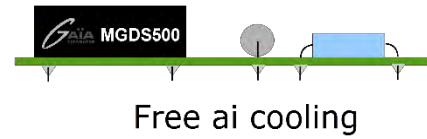
フリーエアークーリング：コンバーターの熱抵抗（Rth）により、冷却装置を追加せずに動作させることができます。

警告：この冷却モードは、非常に低い周囲温度または非常に低い電力条件に限られます。

ヒートシンクによる冷却：放熱板は、サーマルインターフェース（ギャップパッド）を介してコンバーターのトップケースに当てられています。これにより、ケースの熱抵抗、ギャップパッドの熱抵抗、ヒートシンクの熱抵抗の組み合わせによるケースから周囲への総熱抵抗（Rth）を小さくすることができます。最大周囲温度は次式で与えられます。：

$$T_{amb} = T_c - P_o * \left(\frac{1}{eff} - 1 \right) * R_{th}$$

T_{amb} = 最大周囲温度
 T_c = 最大ケース温度
 eff = 効率
 R_{th} = アセンブリの熱抵抗：ケース+サーマルパッド+ヒートシンクの周囲に対する熱抵抗



シャーシへの取付:コンバーターは、専用のサーマルインターフェース（Gap-pad）を介してシャーシ表面に実装されま。最大周囲温度での動作は、以下の式で与えられます。：

$$T_{amb} = T_{ch} - P_o * \left(\frac{1}{eff} - 1 \right) * R_{th}$$

T_{amb} = 最大周囲温度
 T_{ch} = 最大ケース温度
 eff = 効率
 R_{th} = アセンブリケースの熱抵抗+サーマルパッド

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

4-アプリケーションノート

4.1-熱管理 (続き)

サーマルパッドの使い方：

モジュールのケースは、ケースの剛性を高めるために、アルミフレームにIMS (Isolated Metallic Substrate) を圧着した構造になっています。IMSの表面はモジュールのベースプレートであり、適切な冷却を行うためにはヒートシンクを密着する必要があります。モジュールの実装状態が悪いなどの理由で、IMSベースプレートに機械的な過負荷がかかると、モジュールの電気的特性に影響を与える可能性があります。

典型的な例としては、厚いサーマル・インターフェースと通常のねじ込みトルクの組み合わせが挙げられます。この組み合わせでは、サーマルインターフェースの材料が圧縮されるため、ベースプレートの中央に高い圧力がかかります。最終的な結果として、IMSがわずかに曲がり、モジュールの高電圧絶縁ができなくなり、内部回路に大きな電氣的損傷を与える可能性があります。

以下の4つの推奨事項を守ることが良い方法です。
推奨ねじ込みトルク0.7N.mを超えないようにしてください。

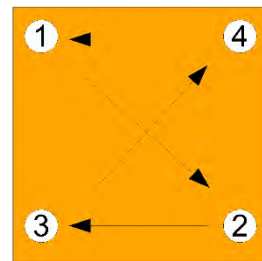
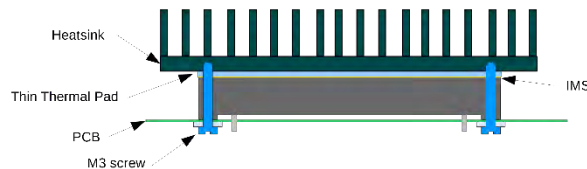
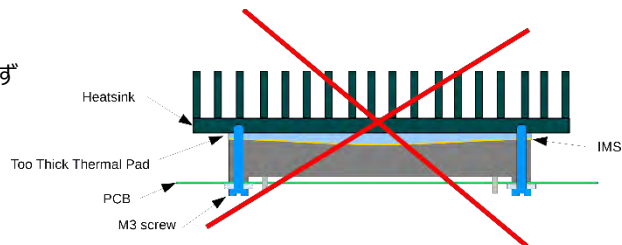
- 0.6mm(0.023インチ)以下の薄いサーマルパッドを使用してください。GAIAコンバーターはグリスのような熱伝導性化合物の代わりに薄いサーマルパッドを使用することを推奨します。
- すべての組み立て作業が完了した後に、モジュールのリードをリフローするようにしてください。
- モジュールのリード線のリフローは、すべての組み立て作業が完了してから行うようにしてください。
- 平坦度の低い表面でモジュールを実装しないでください。GAIAコンバーターは表面の平坦度が0.1mm/mを超えないことを推奨します。

ガイア・コンバーターでは、ピンにストレスがかからないようにするため、以下の手順で機械的に組み立てることをお勧めします。必ず機械的に取り付けてから、はんだ付けを行うことをお勧めします。

1. サーマルギャップパッドの選択：形状はモジュールと同じである必要があります。ギャップパッドの寸法は、モジュールより少し大きくてもよいです。
2. コンバーターをヒートシンクや基板にネジ止めします。4つのネジは "X" の順序でネジ止めされなければなりません。

- すべてのネジを軽く指で締め、最終的なトルクを得る前にいくつかの "X" シーケンスを実行して、均一な締め付けを行います。ネジの締め付けは非常にゆっくりと行い、サーマルインターフェースの形状が変化するのを待つ必要があります。
- ネジは0.35N.mから0.7N.mのトルクで締め付けます。

3. ヒートシンクを基板にねじ止めします。
 4. コンバーターのピンを基板にはんだ付けします。
- この手順により、コンバーターに機械的ストレスがかかる、内部の部品やアセンブリにストレスがかかるなど故障の原因となることを避けることができます。



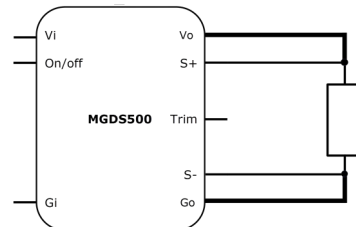
Converter screwing sequence

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

4-アプリケーションノート

4.2-電圧センシング機能

センス端子を負荷に接続することで、出力電線の損失を補うことができます。センス端子は、最大10%の出力電圧降下を補正することができます。使用しない場合は、センス端子を接続しないでください。

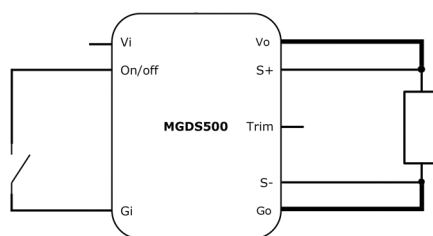


4.3-ON-OFF機能

On/Offコントロール端子は、遠隔操作を必要とするアプリケーションに使用することができます。これには、オープンコレクショントランジスタ、スイッチ、リレー、またはオプトカプラを使用できます。すべてのオン/オフピンを一緒に接続することで、複数のコンバータを1つのスイッチで無効にすることができます。

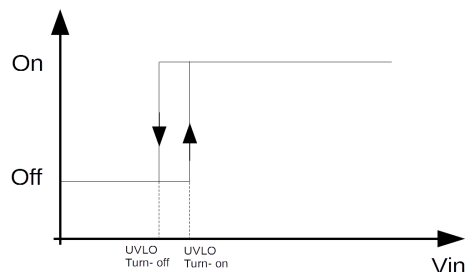
- コンバータは、On/Off端子をLOWにすることで動作します。
- 何も接続していないか、またはOn/Offピンが高インピーダンスであればコンバータを有効にします。
- On/Off機能を解除すると、表に示す起動時間内にコンバータが再起動します。

1. On/Off機能を解除すると、表に示す起動時間内にコンバータが再起動します。



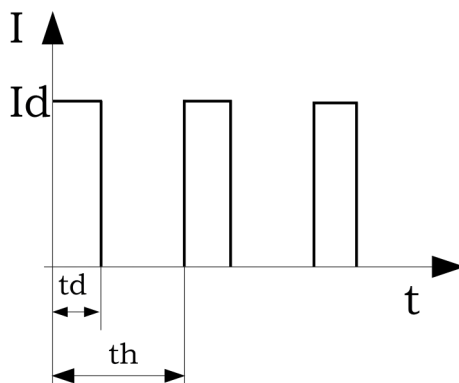
4.4-入力低電圧ロックアウト (UVLO)

入力電圧がUVLOターンオンしきい値（しきい値は電気的仕様を参照）に達していない限り、コンバータをオフにしておく低電圧保護機能を備えています。



4.5-出力過電流保護 (OCP)

コンバータシリーズは、過電流保護回路を内蔵しています。過電流保護回路は、短絡または過電流を検出し、反対側のしゃっくりのグラフに従ってモジュールを保護します。最小検出電流 I_d は、入力電圧 V_{in} と温度に依存し、上記「電気的仕様」に示されています。OCPがトリガされると、コンバータは、過負荷がまだ存在するかどうかを定期的にテストして、しゃっくりモードになります。過電流の原因が取り除かれると、モジュールは自動的に通常の動作に戻ります。 T_d (検出時間) と T_h (ヒックアップ期間) は V_{in} と温度に依存します。ヒックアップモードでは、平均電流は公称電



※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。



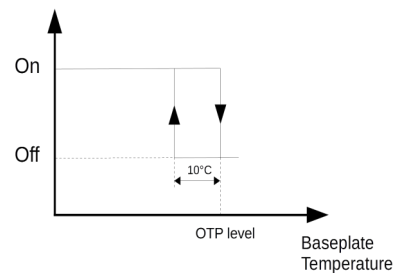
4-アプリケーションノート

4.6-出力過電圧保護(OVP)

各コンバータには、出力電源端子間の電圧を監視する過電圧保護回路が内蔵されています。出力電圧をOVPレベルに制限するように設計されており、過電圧の障害がなくなると出力電圧が回復します。

4.7-過熱保護(OTP)

OTPレベルで調整された熱保護センサー（特性を参照）は、過熱状態が存在する限りコンバータを抑制し、過熱が取り除かれると自動的に通常の動作に戻ります。OTP機能の有効性は、ヒートシンクに取り付けられたモジュールで保証されます。



4.8-トリム機能

出力電圧Voは、外部トリマーまたは固定抵抗器を用いて、電気的仕様に定められた範囲でトリミングすることができます。

トリムアップ機能

過電圧保護が作動するので、コンバータを公称出力電圧の110%以上にトリミングしないでください。また、トリムアップ時の最大定格出力電力を超えないようにしてください。トリムアップ抵抗は、S+端子とトリム端子の間に接続する必要があります。トリムアップ抵抗は、次の式で計算できます。：

$$R_u = 16.9 * \frac{(V_o - 2.5) * V_{Onom}}{(V_o - V_{Onom}) * 2.5} - 16.9$$

注記:

Ru = トリム抵抗の値 (KΩ)(値は±7%で表示)

VO = 希望する出力電圧

VOnom = 公称出力電圧

トリムダウン機能

出力電圧が低下した分だけ、使用可能な出力電力が減少します。トリムダウン抵抗は、S-端子とtrim端子の間に接続する必要があります。トリムダウン抵抗は、以下の式で算出してください。：

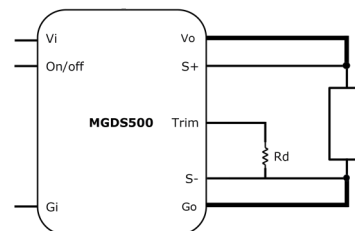
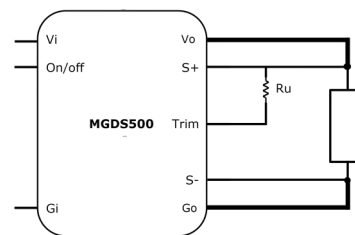
$$R_d = \frac{16.9 * V_o - 13 * V_{Onom}}{V_{Onom} - V_o}$$

注記:

Rd = トリム抵抗の値 (KΩ)(値は±7%で表示)

VO = 希望する出力電圧

VOnom = 公称出力電圧



※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

4-アプリケーションノート

4.8-トリム機能 (続き)

電圧によるトリム

出力電圧は以下の式で与えられます。:

$$V_o = \left(1 + \frac{3.9}{16.9} * \frac{V_{cont}}{2.5} - 1 \right) * V_{Onom}$$

注記:

Vcont = 制御電圧

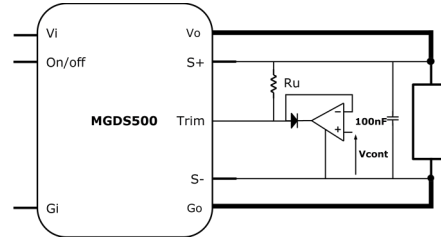
VO = 希望する出力電圧

VOnom = 公称出力電圧

トリム抵抗値の自動計算:

Gaiaのウェブサイトでは、トリム抵抗値のオンライン計算ができます。

: <http://www.gaia-converter.com/calculator> (英語)

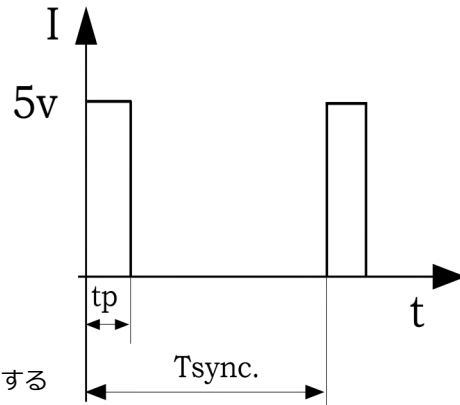


4.9-同期機能

Synchro ピンは、外部の周波数ソースにコンバータを同期させることができます。この端子はロジックゲートで駆動する必要があります。矩形波信号を出力する回路が必要です。

信号の特性は右図の通りです。

同期信号の特性の詳細については、電気的仕様の項を参照してください。



4.10-EMI 規格

適合する規格の基準に応じてコンバータには、スイッチングノイズを低減するための入力フィルタが必要となります。

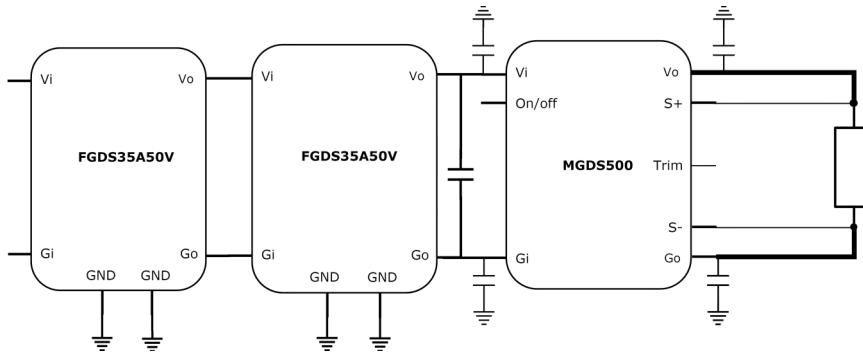
Mil-STD461 CE102に準拠するために2つのガイア・コンバータ FDGS35A50Vを使用する必要があります。またインピーダンスの不整合を避けるために、追加の入力容量が必要になる場合があります。

高出力で入力電圧が低い場合、インピーダンスの不整合を避けるために追加の入力容量が必要になることがあります。4つのコモンモードコンデンサ

VO,GO,VI,GIとシャーシの間に接続された4つのコモンモード・コンデンサを

コンバータの端子とシャーシプレーンにできるだけ近づける必要があります。このコモンモードコンデンサの値は厳密には規定されていませんが、47nF

セラミックが良いスタート値となります。

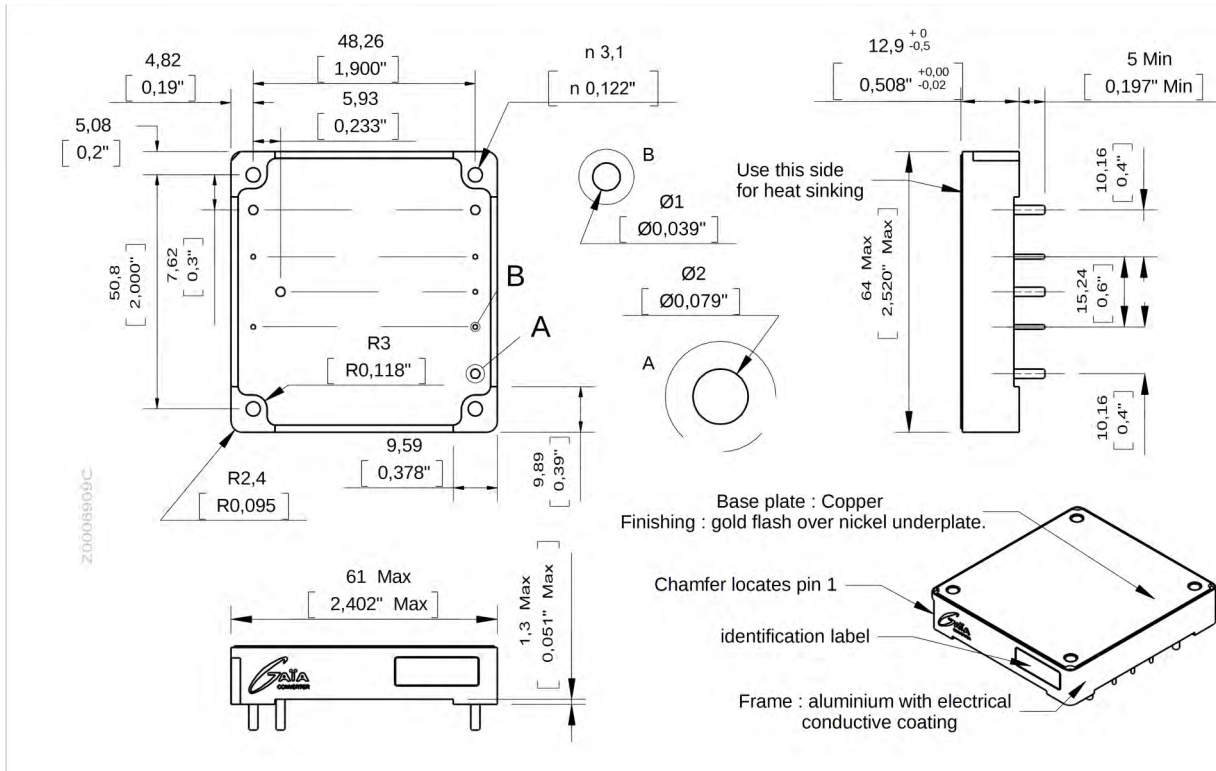


※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。

MGDM-500 500W出力電源

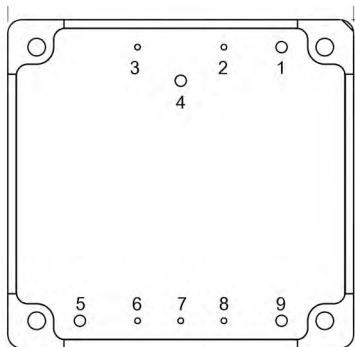
5-メカニカル

5.1-機械図面



5.2-ピンアサイン、製品表示

製品表示
 側面 : 会社ロゴ
 : モジュール部品番号
 : 日付 : 製造年と製造週、/オプション質
 量 : 142 gr 5oz.

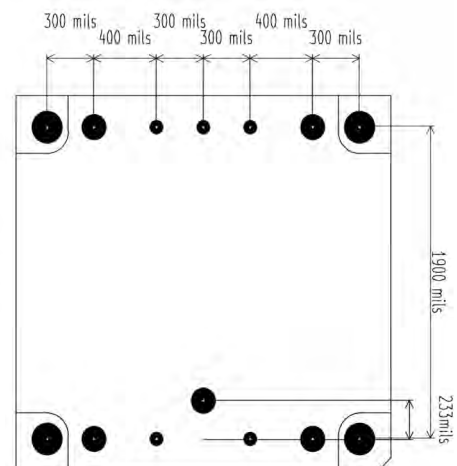


Pin dimensions :
 1, 4, 5, 9 : Ø0.079"
 2, 3, 6, 7, 8 : Ø0.039"



Metallic case.
 Pin plating : Gold flash.

Pin	Désignation
1	- Input (Gi)
2	Synchro
3	On/Off
4	+ Input (Vi)
5	+ Output (Vo)
6	Sense + (S+)
7	Trim
8	Sense - (S-)
9	- Output (Go)



Foot print given as example, pads and holes dimension to be defined by user

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。



MGDM-500 500W出力電源



International Headquarters	North American Headquarters
GAIA Converter - France 18 rue caroline Aigle 33186 LE HAILLAN - FRANCE	GAIA Converter Canada, Inc 4038 Le Corbusier Blvd LAVAL, QUEBEC - CANADA H7L 5R2
Tel. : + (33)-5-57-92-12-80	Tel. : (514)-333-3169
Fax : + (33)-5-57-92-12-89	Fax : (514)-333-4519

Information given in this datasheet is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed for the consequences of its use nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. These products are sold only according to GAIA Converter general conditions of sale, unless otherwise confirmed by writing. Specifications subject to change without notice.

※記載の製品は改良その他により予告なく変更また供給を停止することがあります。
最新版はメーカーサイトの資料をご確認ください。