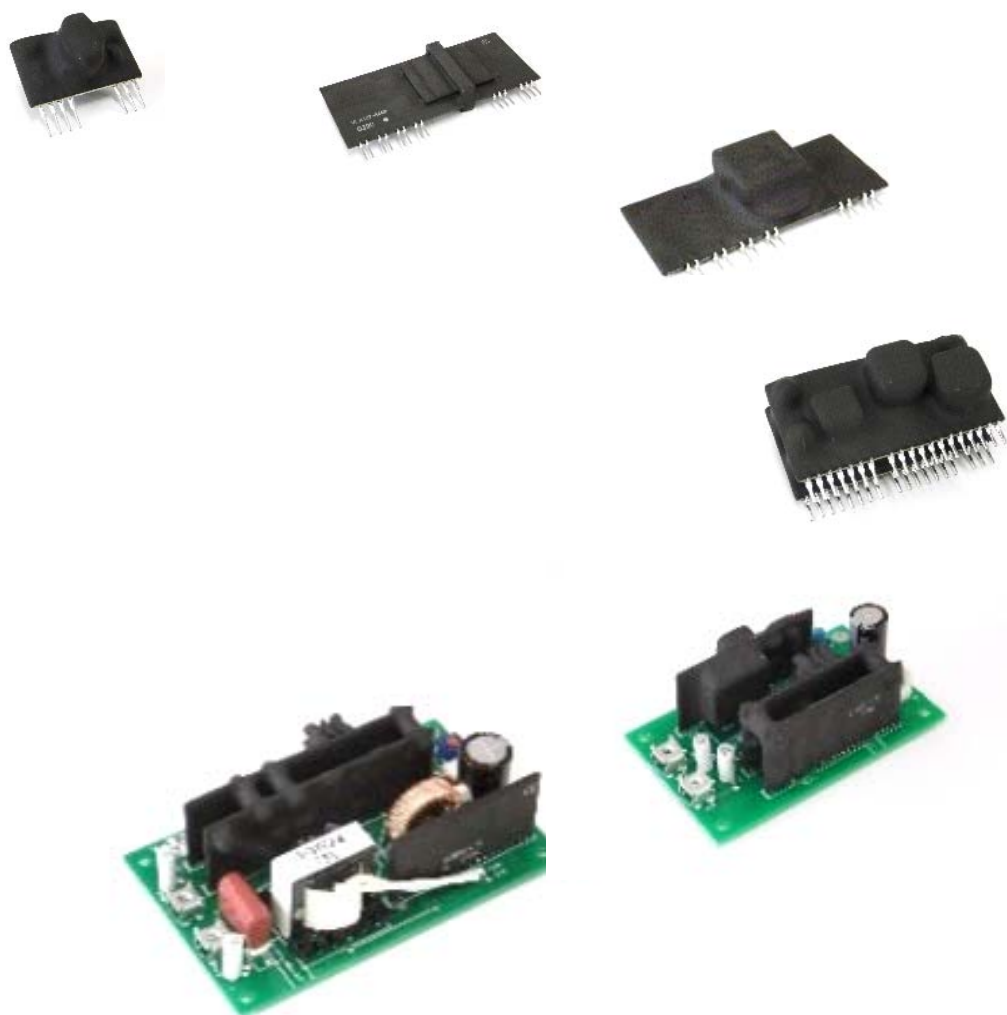


DC/DCコンバータ アプリケーションマニュアル



安全設計に関するお願い

弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体応用製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体応用製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的障害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は特性改良などにより予告なしに変更することがあります。従って、弊社製品のご購入に当たっては事前に弊社または特約店への最新の情報をご確認ください。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容を流用する場合は、技術内容単体で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は適用可否に対する責任は負いかねます。
- ・本資料に記載された製品は、人命に関わるような状況の下で使用される機器、あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、弊社または特約店へ御照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書による弊社の事前の承諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問合せ、その他お気づきの点がございましたら、弊社または特約店までご照会ください。

イサハヤ電子株式会社

目次

■イサハヤ電子製DC/DCコンバータの概要

◇特徴4p

◇対応領域4p

◇製品体系図4p

■ご使用上の注意

1. 接続端子5p

2. 接続方法

2. 1. 基本接続5p

2. 2. 直列、並列接続5p

2. 3. 周辺接続5~7p

3. 機能について

3. 1. 過電流保護7p

3. 2. 過電圧保護7p

3. 3. 絶縁耐圧8p

4. 実装、取り付けについて

4. 1. 取り付け方法8p

4. 2. パターンレイアウト8p

4. 3. 放熱について8p

■データシートの見方

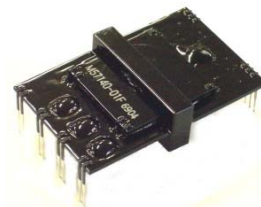
◇ブロック図9p

◇最大定格9p

◇電気的特性10p

◇測定回路10p

◇特性曲線例11p



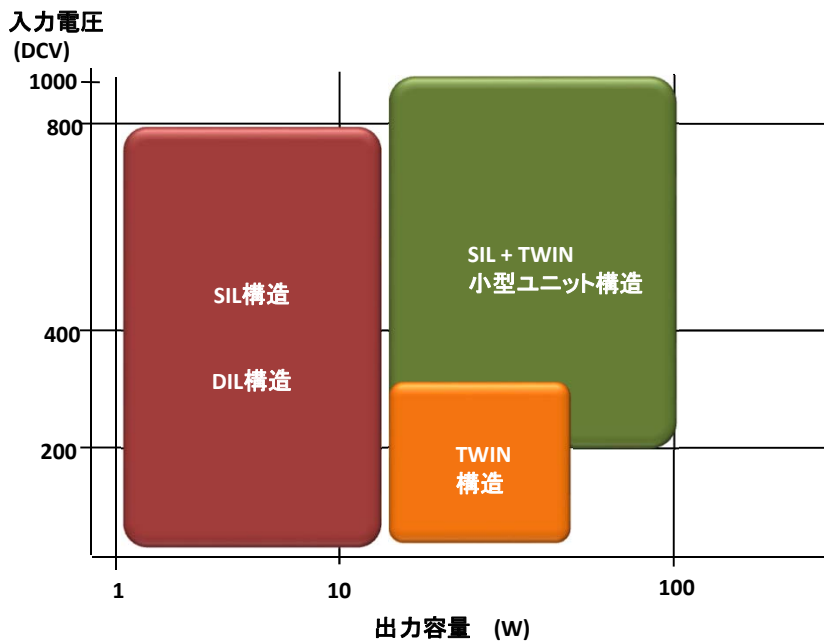
イサハヤ電子製DC/DCコンバータの概要

【特徴】

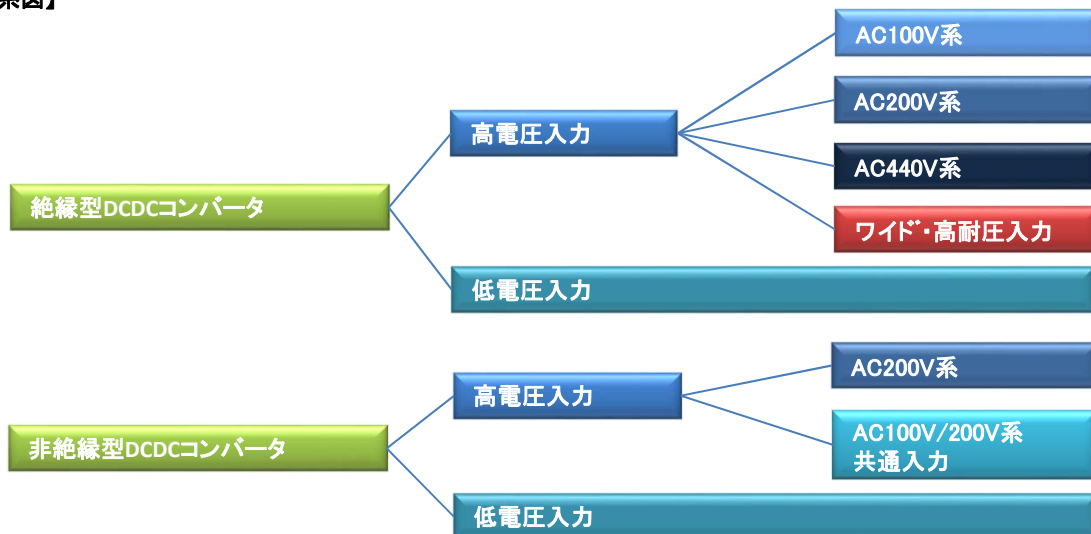
- 豊富な製品ラインナップ
絶縁タイプ、非絶縁タイプ。低電圧入力、高電圧入力と幅広い製品群があります。
- インバータ周辺用製品が充実
インバータ制御用およびその周辺機器制御用の製品には特に力を入れています。
- 小型かつ高絶縁耐圧品をラインナップ
非常に小さなサイズで絶縁耐圧2500Vrmsを実現しています。
- 高電圧ワイド入力品をラインアップ
最大DC1000V入力可能な絶縁型DC-DCコンバータをシリーズ化しています。

【対応領域】

IGBTドライブ用ゲート電源、IPM制御用電源など絶縁型DC-DCコンバータを中心に、周辺機器の制御電源、高電圧入力タイプのプリ電源をラインアップしています。シングルインライン(SIL)構造、デュアルインライン(DIL)構造、TWIN構造、更にこれらを組み合わせた小型ユニット構造により、広い範囲に渡る小型電源を製品化しています。



【製品体系図】



ご使用上の注意

1. 接続端子

DC/DCコンバータは製品形状により、接続端子はリードピン、コネクタ、端子台となります。端子番号、端子名については、各製品のデータシートにてご確認ください。誤接続による製品の破壊、劣化を防ぐため、記載しています端子配置を十分ご確認のうえ取り付けてください。接続を間違えて通電しますと短絡事故を起こす恐れがありますので、十分注意してください。

2. 接続方法

2.1. 基本接続

DC/DCコンバータを使用するためには基本的に図2.1の接続が必要です。なお、各製品毎に周辺部品が必要となる場合がありますので、各データシートにてご確認ください。

DC/DCコンバータはDC入力専用となります。AC入力を直接接続すると製品が故障しますので、接続しないでください。

AC入力を使用する場合は図2.2に示すように入力部に整流平滑回路を接続してください。ただし、DC/DCコンバータの入力電圧範囲は整流平滑後の電圧となりますので、DC/DCコンバータの入力電圧の定格内でご使用ください。

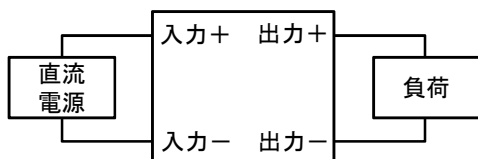


図2.1 入出力接続方法

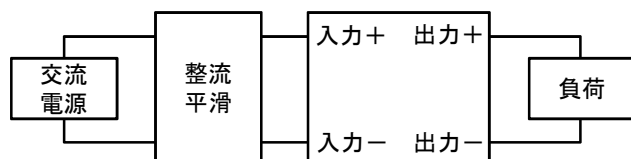


図2.2 AC入力接続時

2.2. 直列、並列接続

DC/DCコンバータの直列接続、並列接続は基本的に対応不可となります。

接続を検討される場合は各機種毎にお問い合わせください。

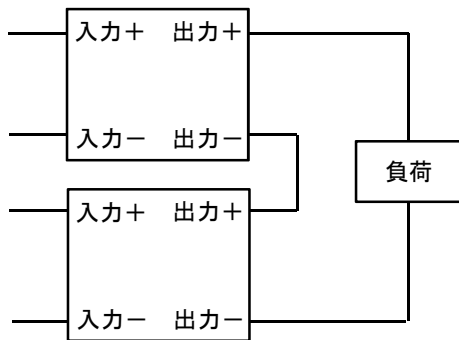


図2.3 直列接続

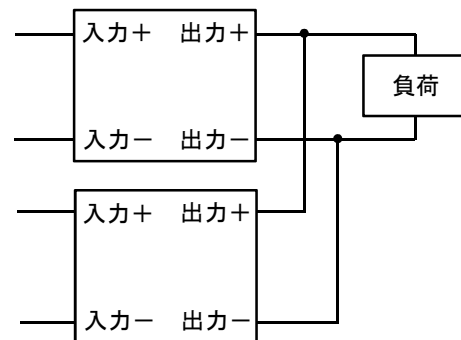


図2.4 並列接続

2.3. 周辺接続

1) 入力側接続

■ 電解コンデンサ

- DC/DCコンバータの安定動作のために、入力+と入力-の間に電解コンデンサを接続してください。
- 電解コンデンサの容量については、各製品のデータシートの測定回路をご参照ください。
- 電解コンデンサは出来るだけ製品の近くになるように設置してください。

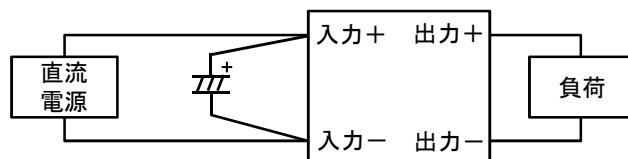


図2.5 入力側コンデンサ接続

ご使用上の注意

■ヒューズ

DC/DCコンバータは、ヒューズを内蔵している製品としていない製品がありますが、どちらの製品においても、安全性向上のために、入力+側にヒューズを実装してください。

なお、ヒューズが切れた時は製品が故障している恐れがありますので、ヒューズ交換後の再通電は避けてください。

■逆接続防止

入力側に逆極性の電圧が印加される可能性がある場合は、図2.6に示すような保護回路を追加してください。

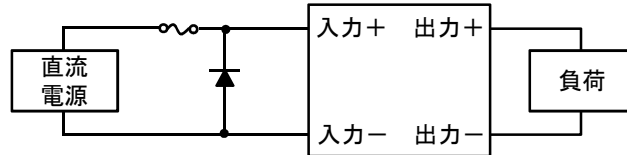


図2.6 ヒューズ追加、逆接続防止接続例

■雑音端子電圧の低減

DC/DCコンバータは、フィルタ回路を内蔵していません。雑音端子電圧を低減させるには、外付けにフィルタ回路を接続してください。

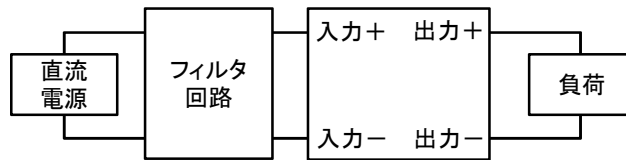


図2.7 フィルタ回路接続

2)出力側接続

■電解コンデンサ

- ・DC/DCコンバータの安定動作のために、出力+と出力-の間に電解コンデンサを接続してください。
- ・容量については、各製品のデータシートの測定回路をご参照ください。
- ・高調波特性のよい電解コンデンサを選定してください。
- ・リップル電流の定格に注意して選定してください。
- ・出来るだけ製品の近くになるように設置してください。

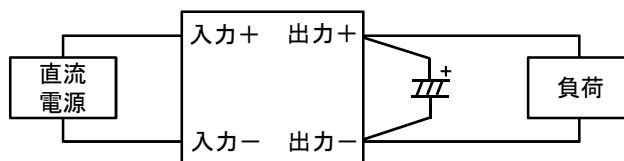


図2.8 出力側コンデンサ接続

■抵抗、コンデンサ

機種によっては外付け抵抗で出力電圧を可変できるものがあります。各製品のデータシートの測定回路をご参照ください。

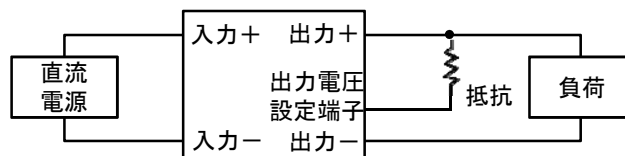


図2.9 電圧設定抵抗接続例

ご使用上の注意

3) その他周辺接続

■コイル

機種によっては、コイルを取り付ける必要がありますので、各製品のデータシートの測定回路をご参照ください。コイルの配置により特性が変化するためありますので、4.2項のパターンレイアウトをご参照ください。

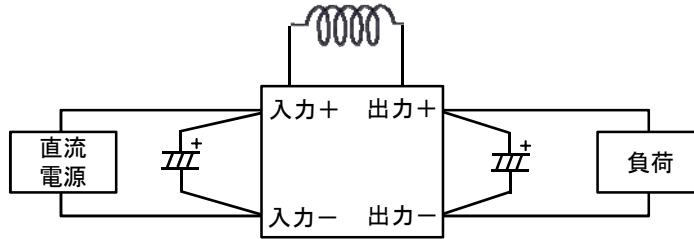


図2.8 外付けコイル接続

3. 機能について

3.1. 過電流保護

DC/DCコンバータの過電流時の特性は各製品によって異なり、下図のような動作を行います。

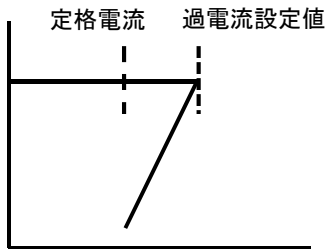


図3.1 フの字特性

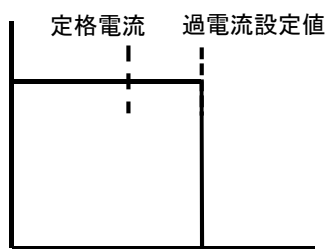


図3.2 垂下特性

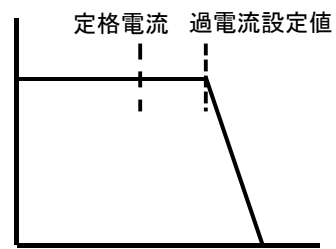


図3.3 への字特性

定格電流に対して、1.1倍以上の電流にて過電流保護が動作するように設定しています。各特性により、過電流設定値以上における動作が異なります。

- ・フの字特性は過電流時、出力電圧、出力電流ともに低減していきます。
- ・垂下特性は過電流時、出力電圧が低減し、出力電流は過電流設定値付近にて一定となります。
- ・への字特性は過電流時、出力電圧は低減しますが、出力電流は増加していきます。

フの字特性、垂下特性は特に問題はありませんが、への字特性については電流を制限できないため、特に短絡状態では製品の破壊に至る可能性がありますので避けてください。

なお、いずれの特性も過電流状態を解除すれば、自動的に復帰いたします。

DC/DCコンバータは基本的に過電流保護機能を内蔵しておりますが、過電流、短絡状態で使用し続けると、製品の破壊を招いたり、寿命を縮めますので避けてください。

過電流保護機能の有無や過電流時の特性については、各製品のデータシートにてご確認ください。

3.2. 過電圧保護

DC/DCコンバータには過電圧保護を内蔵している機種があります。各製品のデータシートにてご確認ください。なお、過電圧保護はラッチモードのため、入力電圧の再投入にて復帰いたします。

なお、過電圧保護は、製品の内部部品などの故障により出力に高い電圧が発生した際に負荷に過電圧がかからないように保護する機能です。従って、受入検査での過電圧動作の確認や、出力側から出力電圧以上の電圧が印加されることを想定していないため、そのような確認やご使用は製品へストレスがかかり破壊に至る可能性がありますので避けてください。

ご使用上の注意

3. 3. 絶縁耐圧

絶縁型のDC/DCコンバータは、各製品により絶縁耐圧が異なります。各製品のデータシートにてご確認ください。
なお、受入検査などで耐圧試験を行う場合は、電圧は徐々に上げ下げしてください。

4. 実装、取り付けについて

4. 1. 取り付け方法

DC/DCコンバータは製品形状により、接続端子はリードピン、コネクタ、端子台となります。

リードピンの取り付けは、別項にありますフロー条件、こて付け条件をご参照ください。

コネクタ、端子台の取り付けは、各機種種のデータシートにコネクタ、端子台の情報(形名)を記載していますので、対応したコネクタやネジ、端子をご使用ください。

4. 2. パターンレイアウト

リードピンは製品によりサイズが異なりますので、データシートの外形図または機種毎の外形図にてご確認のうえ、適した穴径で設計してください。

入力側と出力側は分離し、ラインは短く、ループを作らないようにしてください。

コイルを外付けする製品はコイルの配置により特性に影響を与える場合がありますので、図4.1のレイアウトのように、電解コンデンサおよびGNDラインとコイルは製品を挟んで反対側へ配置するようにしてください。

また、周辺回路におきましてもGNDラインはコイルの近くを通さないようにしてください。

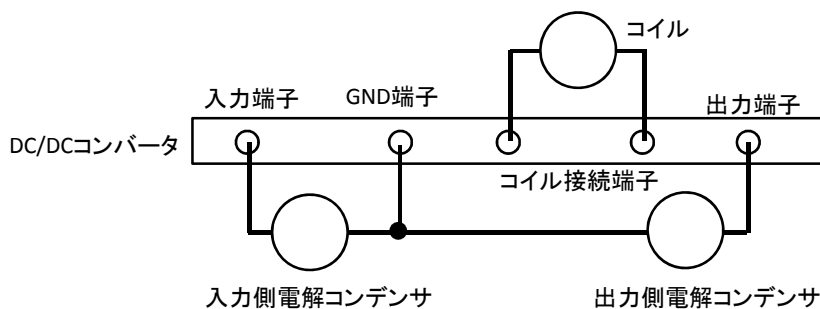


図4.1 外付けコイルの配置

4. 3. 放熱について

DC/DCコンバータは自然空冷を想定しています。取り付ける向きに指定はありませんが、密封状態や空気の対流がないセットへの取り付けは避けてください。使用される場合はDC/DCコンバータの周囲温度にご注意ください。

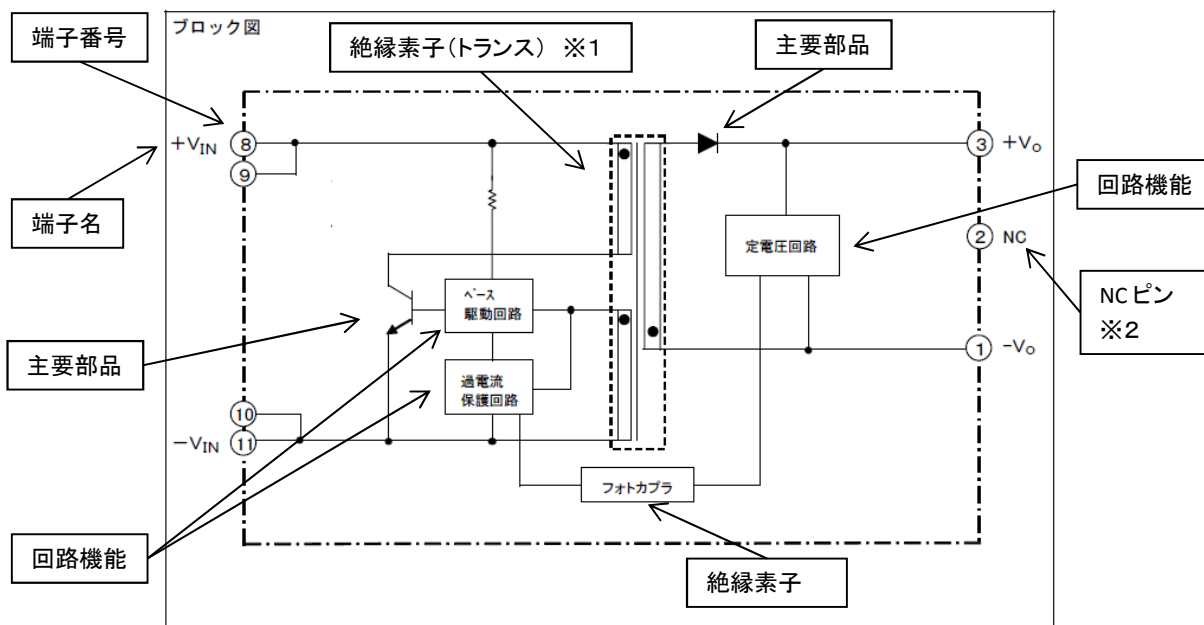
使用周囲温度によって、使用できる電流が制限される機種があります。各製品のデータシートのデレーティング特性をご参照ください。

データシートの見方

【ブロック図】

製品の回路を機能ブロック毎に図にしたものがブロック図となります。この図により、次の事を説明しています。

- ・各端子番号と端子名
- ・主要部品と機能および回路方式
- ・絶縁回路における絶縁部品(トランス、フォトカプラなど)



※1 トランスの黒丸●は極性を示します

※2 NCピン、TESTピンへは、電氣的に何も接続しないでください、接続した場合は誤動作の原因となります

【最大定格】

最大定格の表に表示された定格値を超えると、製品が破壊する恐れがあることを示しています。

最大定格 (指定のない場合は、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

記号	項目	条件	定格値	単位
V_{IN}	入力電圧	端子⑧⑨-⑩⑪間	27	V
I_O	負荷電流	端子③-①間	100	mA
T_{opr}	動作周囲温度	結露無きこと ※注1	-10~+70	$^{\circ}\text{C}$
T_{stg}	保存温度	結露無きこと	-20~+85	$^{\circ}\text{C}$
V_{iso}	入カ-出力間絶縁耐圧	正弦波電圧、60Hz、1分間	2500	V_{rms}

※ 注1 ディレーティングが必要です。

- 入力電圧 : 製品に入力できる最大電圧となります。定格を超えると製品が破壊に至る可能性があります。
- 出力電流 / 負荷電流 : 安全に動作できる電流値となります。定格を超えると製品が発熱し破壊に至る可能性があります。なお、過電流保護内蔵の製品については定格電流の1.1倍以上にて保護動作が機能します。
- 動作周囲温度 : 製品の仕様を保証でき、安全に動作できる製品動作時の周囲温度となります。出力電流のディレーティングが必要な機種はディレーティング特性をご参照ください。なお、自然空冷での条件となります。
- 保存温度 : 非動作状態で保証できる保存温度です。ただし、長期保管に関しては $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、 $40\sim 60\%RH$ を推奨します。
- 絶縁耐圧 : 絶縁耐圧の保証値となります。

データシートの見方

【電気的特性】

製品の性能を示す規格値となります。後述の測定回路に基づいた時の仕様となり、常温下 ($T_a=25^\circ\text{C}$) での仕様となります。

電気的特性 (指定のない場合は、 $V_{IN}=24\text{V}$, $T_a=25^\circ\text{C}$)

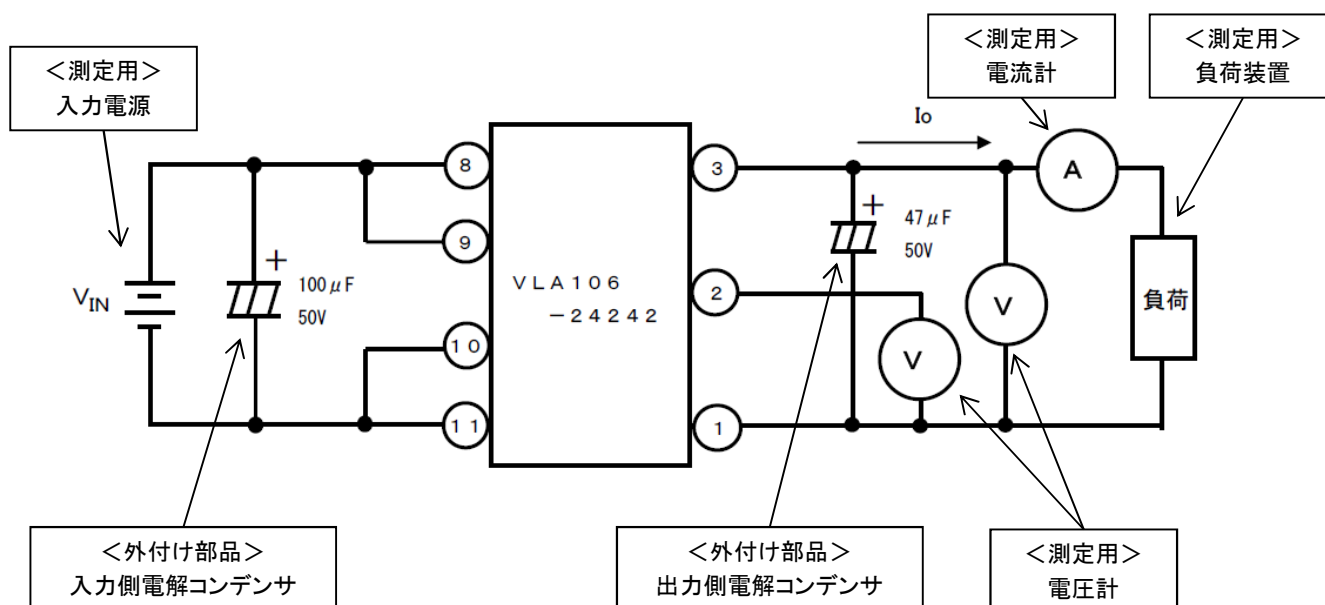
記号	項目	測定条件	規格値			単位
			最小	標準	最大	
V_{IN}	入力電圧	推奨範囲	21.6	24	26.4	V
V_{O1}	出力電圧 1	端子③-①間、 $I_O=0\sim 100\text{mA}$	22.8	24	25.2	V
V_{O2}	出力電圧 2	端子②-①間、端子②③負荷なし	7.79	8.2	8.61	V
R_{eg-I}	入力変動	端子③-①間 $I_O=100\text{mA}$, $V_{IN}=21.6\sim 26.4\text{V}$	-	-	50	mV
R_{eg-L}	負荷変動	端子③-①間、 $I_O=0\sim 100\text{mA}$	-	-	50	mV
V_{P-P}	リップル電圧	端子③-①間、 $I_O=100\text{mA}$	-	-	150	mV
η	効率	端子③-①間、 $I_O=100\text{mA}$	-	72	-	%

- 入力電圧 : 安定動作を保證できる範囲となります。なお、推奨範囲との記載がなく、入力電圧の最大値が最大定格と同じ電圧で記載されている場合でも、最大定格から余裕をもってご使用されることを推奨いたします。
- 出力電圧 : 出力電圧の値およびその精度となります。指定されている入力電圧および負荷条件に基づきます。特に負荷条件については最小電流が指定されている場合がありますので、その最少電流条件下での出力電圧の精度保証となりますので注意が必要です。
また、多出力の場合は各出力毎に記載され、他出力の負荷条件が指定ある場合はそれに基づきます。
- 入力変動 : 静的入力変動のことで、入力電圧を仕様範囲内でゆっくり変動させたときの出力電圧の変動の最大値となります。
- 負荷変動 : 静的負荷変動のことで、出力電流を仕様範囲内でゆっくり変動させたときの出力電圧の変動の最大値となります。
- リップル電圧 : 出力電圧に重畳される入力周波数およびスイッチング周波数と同期した成分となります。測定回路図に示す電解コンデンサを接続した場合の最大値となり、規格値にはノイズ成分は含みません。
- 効率 : 出力電力と入力電力の比となります。なお、多出力の場合は各出力の合計電力との比となります。

【測定回路】

電気的特性を測定する際の接続回路です。入力側や出力側など各端子に必要な外付け部品も示し、セット組込時の周辺部品の推奨回路でもあります。

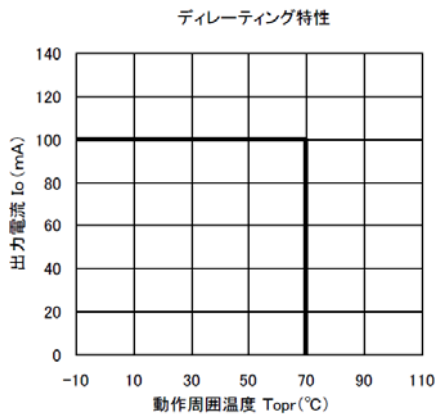
周辺部品の選定につきましては、2.3項の周辺部品をご参照ください。



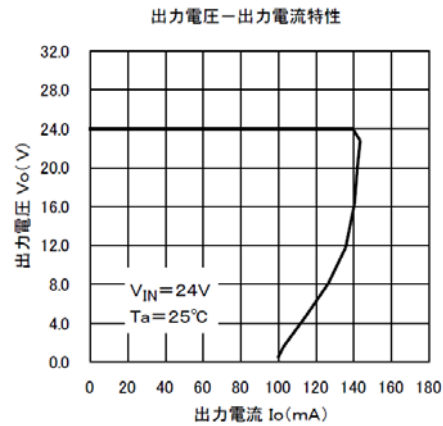
データシートの見方

【特性曲線例】

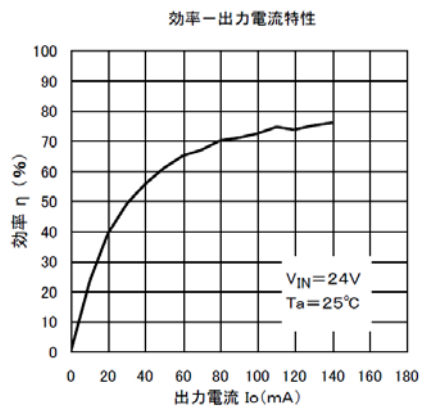
各製品の特性を示すグラフとなります。ディレーティング特性以外は代表例となります。



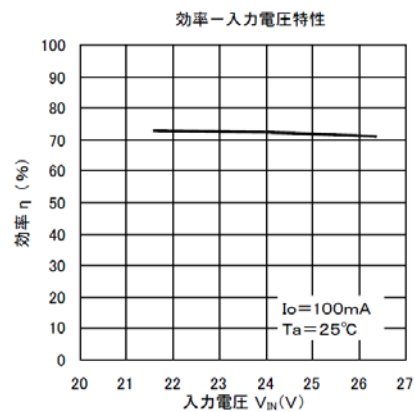
ディレーティング特性は、動作周囲温度に対し、負荷電流の制限を示したグラフとなります。線で囲まれた範囲内でご使用ください。



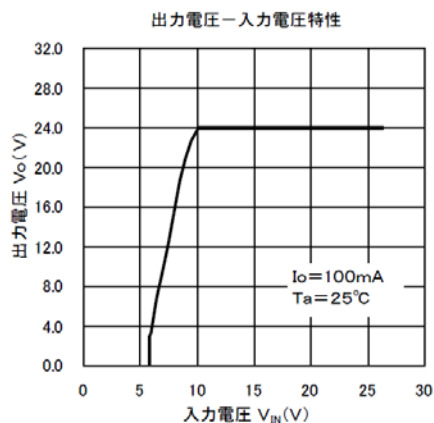
出力電圧—出力電流特性は、過電流時の動作を示したグラフとなります。電流制限がかかる値は仕様条件により異なりますので注意が必要です。



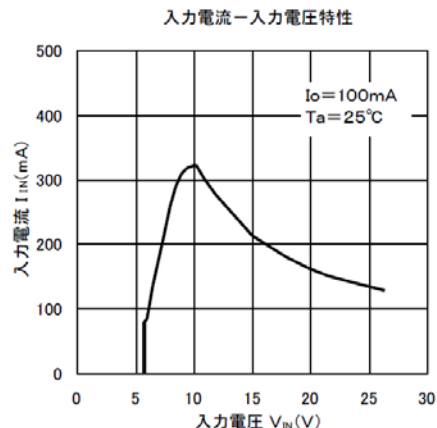
効率—出力電流特性は、出力電流に対する効率の変化を示したグラフとなります。



効率—入力電圧特性は、入力電圧に対する効率の変化を示したグラフとなります。



出力電圧—入力電圧特性は、出力電圧が安定する入力電圧を示したグラフとなります。出力電圧は電気的特性で示した入力電圧範囲よりも低い電圧で安定はしますが、ご使用の際は電気的特性の入力範囲でご使用ください。



入力電流—入力電圧特性は、入力電圧に対する入力電流を示したグラフとなります。入力電源の供給能力を決める際の目安としてください。なお、この入力電流は起動時の突入電流は含まれません。