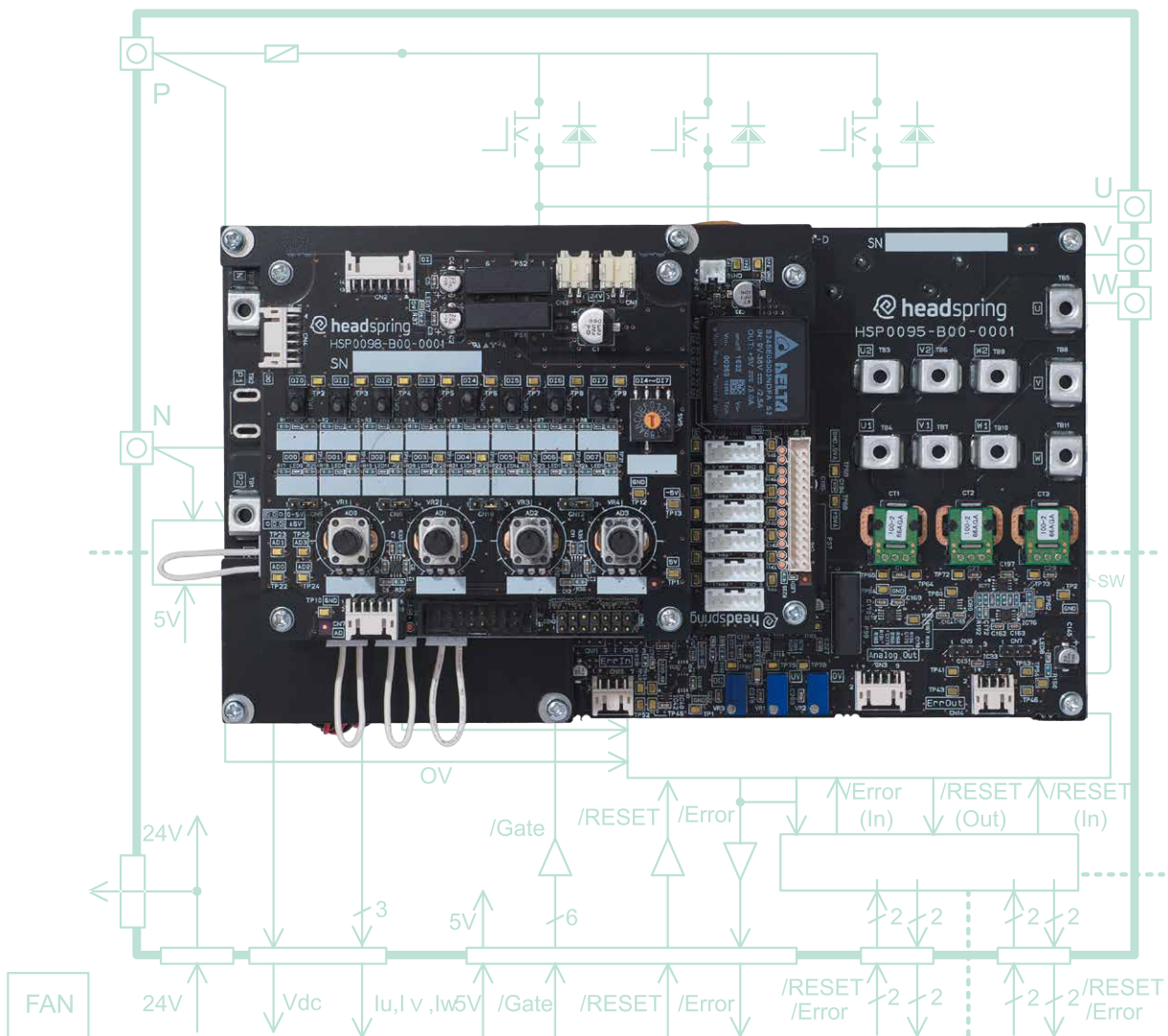


biRAPID

パワーエレクトロニクス向けラピッド・プロトタイピング ツール



次世代パワー半導体 (SiC、GaN) でも簡単に試作

パワーエレクトロニクス技術の難しさ

パワーエレクトロニクス技術は、パワー半導体素子をスイッチとして使用し、そのオン・オフを高速に切り替えることによって、**電圧・電流・周波数**などを負荷となる機器や状況に合わせて制御する技術です。パワーエレクトロニクス技術によって高効率に電力変換を行うことが可能となるため、近年の電動化や脱炭素化の潮流の中で注目されています。

パワーエレクトロニクス応用機器の開発では、センサ情報を高速・高精度に取得し、取得した情報をマイコンで処理し、スイッチング素子を高度に制御するといった複合技術が必要とされます。また、パワー半導体スイッチのオン・オフを高速に切り替えるために、ノイズが多く発生するため、ノイズ対策や最適なフィルタの設計が欠かせません。

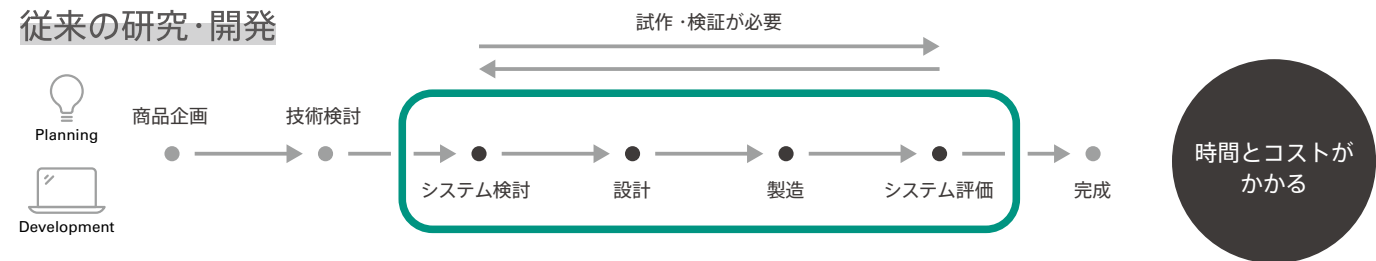
一方、製品開発の際には、原理試作、量産試作などのステップを通りながら製品化を実現しますが、パワーエレクトロニクスが複合技術であるために高い技術力を持つエンジニアが必要であり、開発を実施するにあたって1次試作、2次試作とそのコストと時間が大きく負担となります。

そこで、ヘッドスプリングは「パワーエレクトロニクスにおける開発を少しでも早くするためにどうすればよいか?」という課題に着目しました

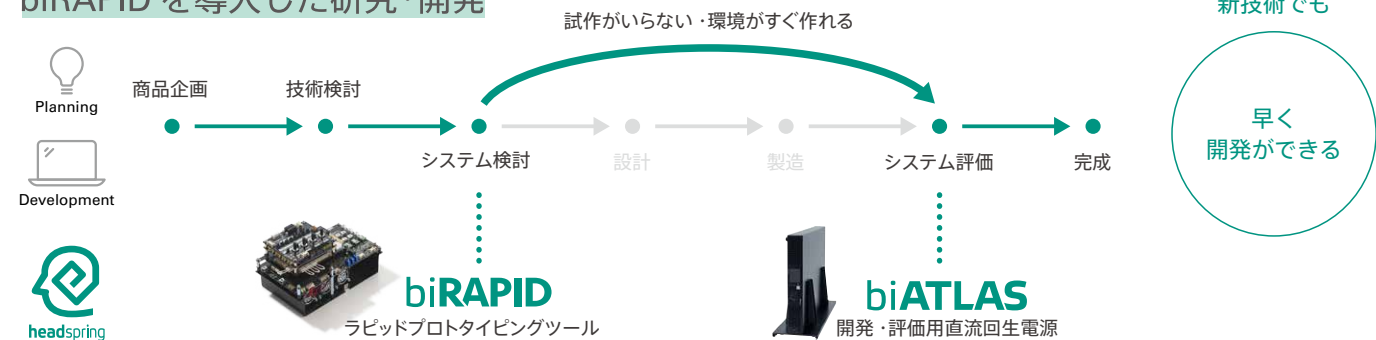
製品開発の場合に必要なフェーズ

研究・開発の工程の原理確認/ 試作開発に、パワーエレクトロニクスのパーツとして提供します。

従来の研究・開発



biRAPIDを導入した研究・開発

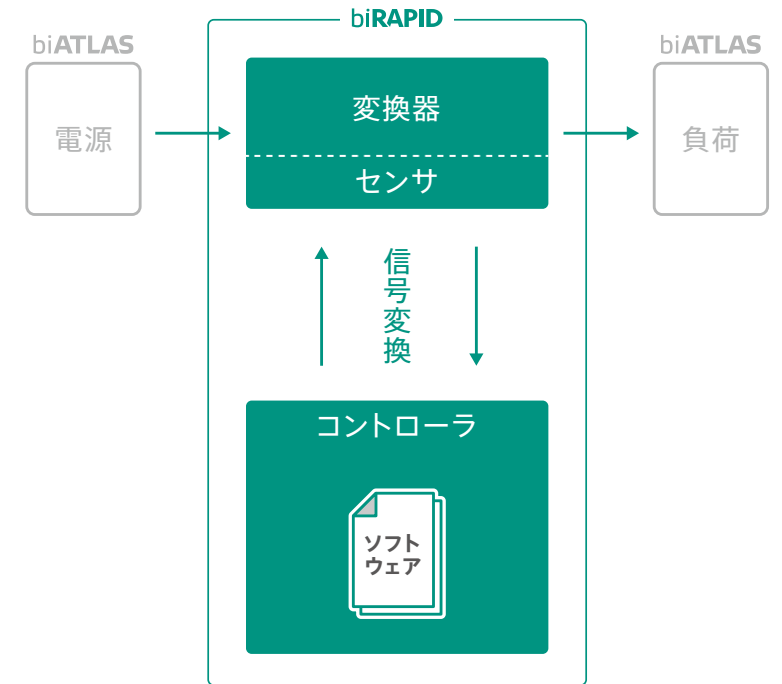


パワーエレクトロニクス機器の試作・製造には**多くのノウハウ、手間、時間、費用が必要**となります。近年ではSiC やGaN といった高速に動作する半導体を用いることも多く、この場合は設計難易度も格段に高くなります。苦勞して設計、試作をしてもノイズでの誤動作などが発生すれば、再度設計・試作を行う必要が生じ、さらに時間を要することとなります。

そこでヘッドスプリングでは、パワーエレクトロニクスのハードウェア・ソフトウェア開発において、迅速（rapid）に製品の試作モデルを作成する（prototyping）開発方法であるラビッドプロトタイピングを実現する製品「biRAPID」をご用意しました。この「biRAPID」を用いて、企画・設計・試作のフィードバックサイクルを高速化すれば、製品の市場投入までのリードタイムを大幅に短縮できます。

パワーエレクトロニクスをパーツで分ける

パワーエレクトロニクスの製品やシステムは、変換器、コントローラ、センサなどのパーツで構成されます。それぞれのパーツで、エンジニアの異なる悩みがあります。



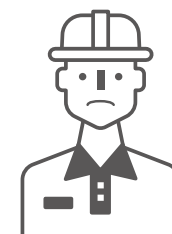
高効率な変換器を設計するのは得意だけど、その変換器を動かすための制御コントローラとソフトウェアまでは準備が大変



主回路設計が得意なエンジニア

おすすめ
コントローラ
ソフトウェア

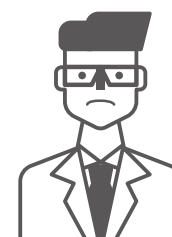
インバータはパーツの一部であり、システムとしての動作検証が目的のため、ハードウェア・ソフトウェアともに完成されているものが欲しい



パワーエレクトロニクスをシステムとして取り扱うエンジニア

おすすめ
セット商品

制御ソフトをつくることはできるけど、それを実機で試すためのハードウェアまでは作れない



制御設計が得意なエンジニア

おすすめ
変換器
センサ
信号変換
コントローラ
ソフトウェア

これらの悩みを解決するために、ヘッドスプリングはパワーエレクトロニクスを構成する要素を各パーツに分割し、それをラビッド・プロトタイピング・ツール「biRAPID」として提供します。

自分の欲しいところのパーツの「biRAPID」を購入することで、1つでも多くのステップを簡単かつ素早く乗り越えることができます。

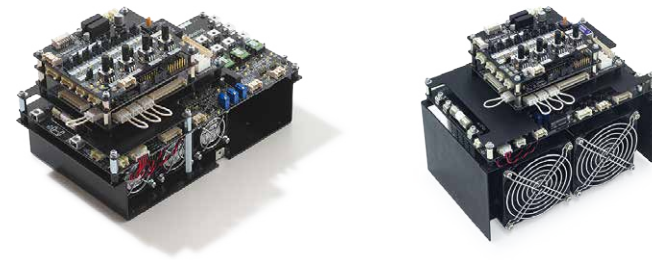
ラインナップ

変換器回路セット Converter set

P5-8

三相インバータ実験セット

- ▶ SiC 三相インバータ実験セット (HEK-INV-A)
- ▶ GaN 三相インバータ実験セット (HEK-INV-C)



変換器回路 Converter

P9-16

三相インバータ回路

- ▶ SiC 三相インバータ回路ブロック (HGCB-6A-401300)
- ▶ GaN 三相インバータ (HGCB-6B-401120)



ハーフブリッジ回路

- ▶ GaN 回路ブロック (HGCB-2B-401150)



Hブリッジ回路

- ▶ SiC Hブリッジ回路ブロック (HGCB-4A-401200)



センサ基板 Sensor board

P17-18

電圧センサ

- ▶ 電圧センサ (HVSb-3A-4014R0)



電流センサ

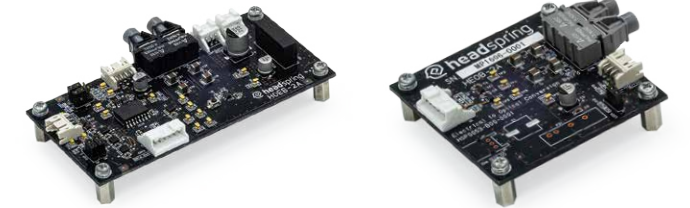
- ▶ 電流センサ (HCSb-3A-1504R5)



信号変換基板 Signal converter

P19-20

- ▶ 光→電気信号変換 (HOEB-2A)
- ▶ 電気→光信号変換 (HEOB-2A)



コントローラ基板 Controller

P21-22

ゲート信号 12 本出力 / TI 製マイコン搭載

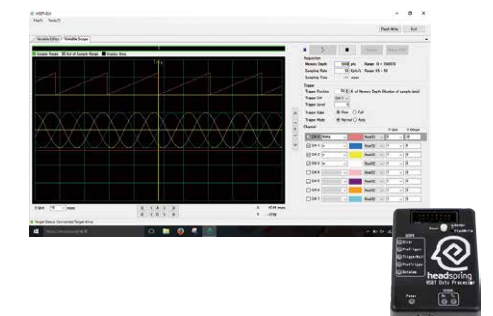
- ▶ パワーエレクトロニクス開発用コントローラ (HECS-B/A)



ソフトウェア開発 Software development

P23-24

- ▶ パワーエレクトロニクス開発用キット (HSDT-KIT-B)



モータ Motor

P25

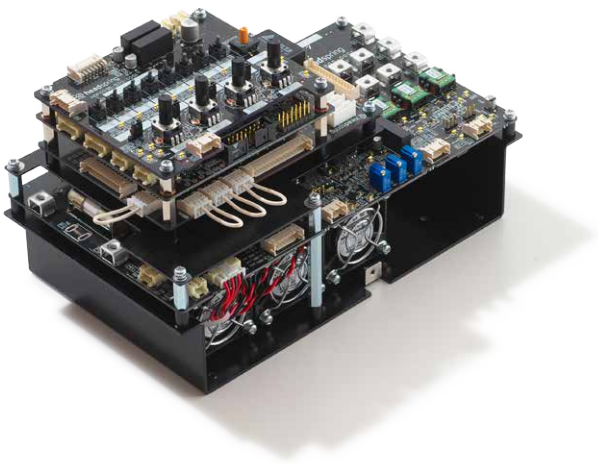
- ▶ 実験用モータベンチ (HMB-401-A)



HEK-INV-A SiC インバータ実験セット

概要

SiC 三相インバータとコントローラ、サンプルソフトウェア等を組み合わせて、制御用のAC100Vを投入するだけで三相インバータとして動作させられるようにしたセットです。ROHM 製SiC-MOSFETを6個搭載した三相フルブリッジインバータで、最大定格電力10kVAでの動作が可能です。24Vの制御電源とサンプルソフトが付属します。



特長

- ☒ **すぐに動作実験が可能なSiC インバータセット**
 電源・負荷への配線のみですぐに実験が可能
- ☒ **多数の回路構成・動作条件で実験**
 サンプルソフトでチョップパやインバータ動作に切替可能
 操作ボードでスイッチング周波数・変調率等を変更
- ☒ **HSDT-KIT-B (P23) 併用でソフトウェア開発も可能**



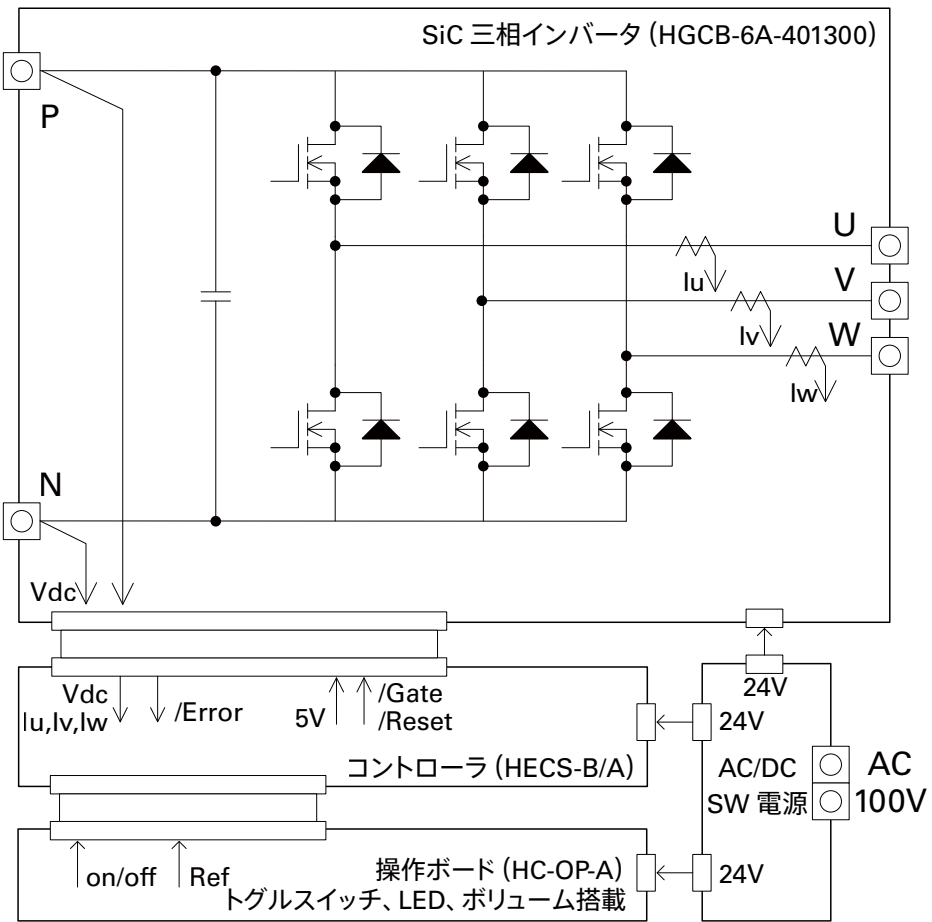
仕様

直流側電圧範囲	0V~400V	P-N 端子間電圧
交流側最大電流	30Arms	U、V、W 端子電流
最大スイッチング周波数	200kHz	ロータリースwitchによって選択可能
最小デッドタイム	200ns	ロータリースwitchによって選択可能
操作スイッチ	トグルスイッチ8個 ロータリースwitch1個	
表示用LED	黄: 8個 / 赤: 4個 / 緑: 5個	
制御方式	チョップパ出力 / 単相交流出力 / 三相交流出力	スイッチにより制御方式が選択可能
保護機能	交流過電流保護 / 直流過電圧保護	保護閾値は基板上の可変抵抗で調整可能
制御電源	AC100V	
装置サイズ	W: 215mm / D: 125mm / H: 130mm	三相インバータにコントローラと操作ボードを重ねて配置

動作条件設定項目

運 転 / 停 止	ゲート出力 / ゲート停止	
回 路 構 成	チョップパ動作 / インバータ動作	チョップパ動作時はU 相のみ使用
	単相出力 / 三相出力	単相出力時はU 相とV 相を使用
変 調 方 式	ユニポーラ変調 / バイポーラ変調	単相出力時
	三角波キャリア比較変調 / 空間ベクトル変調	三相出力時
ス イ ッ チ ン グ 周 波 数 設 定	10kHz~200kHz	ロータリースwitchにて切り替え可能
デッドタイム設定	200ns~600ns	ロータリースwitchにて切り替え可能
変 調 率 設 定	0~1	
イ ン バ ー タ 基本波周波数	50Hz~500Hz	

構成図



HEK-INV-C GaN インバータ実験セット

概要

GaN 三相インバータとコントローラ、サンプルソフトウェア等を組み合わせて、制御用のAC100V を投入するだけで三相インバータとして動作させられるようにしたセットです。GaNSystems 製GaN E-HEMT を6 個搭載した三相フルブリッジインバータで、スイッチング周波数最大5MHz での動作が可能です。24V の制御電源とサンプルソフトが付属します。



特長

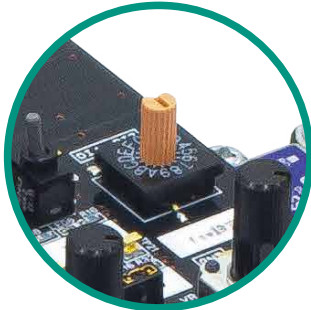
- ✓ MHz 級の高周波スイッチング実験がすぐに可能なGaN インバータセット
電源・負荷への配線のみですぐに高周波駆動実験が可能
- ✓ 多数の回路構成・動作条件で実験
サンプルソフトでチョッパやインバータ動作に切替可能
操作ボードでスイッチング周波数・デッドタイム等を変更
- ✓ HSDT-KIT-B (P23) 併用でソフトウェア開発も可能

仕様

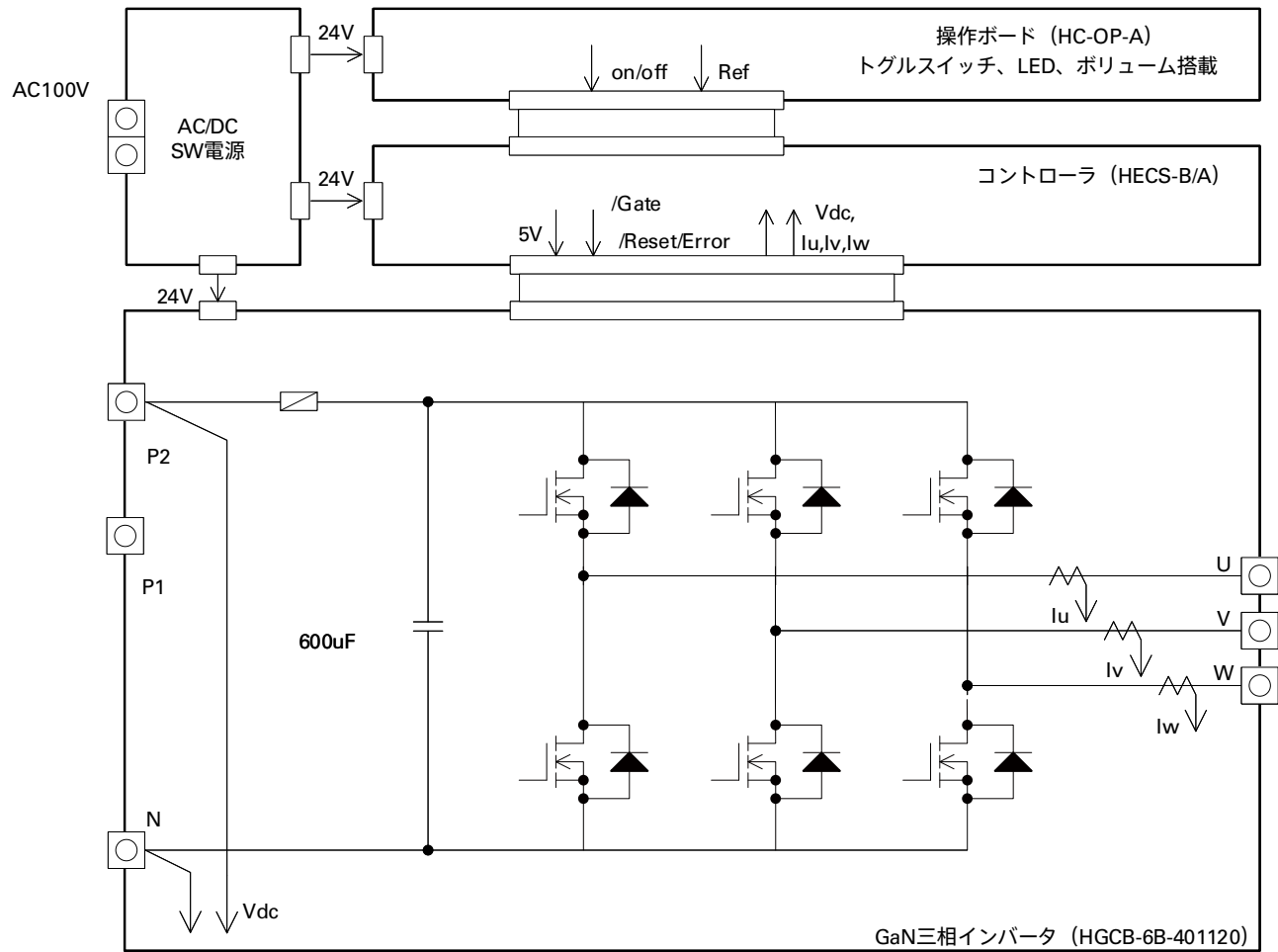
直流側電圧範囲	0V~400V	P-N 端子間電圧
交流側最大電流	12Arms	U、V、W 端子電流
最大スイッチング周波数	1.5MHz(5MHz)	ロータリスイッチでは 1.5MHz まで選択可能 HSDT-KIT-B(オプション) により 5MHz まで駆動可能 ロータリスイッチによって選択可能
最小デッドタイム	30ns	
操作スイッチ	トグルスイッチ 8 個 / ロータリスイッチ 1 個	
表示用LED	黄: 8 個 / 赤: 4 個 / 緑: 5 個	
制御方式	チョッパ出力 単相交流出力 三相交流出力	スイッチにより制御方式が選択可能
保護機能	交流過電流保護 / 直流過電圧保護	保護閾値は基板上の可変抵抗で調整可能
制御電源	AC100V	
装置サイズ	W: 209mm / D: 130mm / H: 186mm	三相インバータにコントローラと操作ボードを重ねて配置
質量	2.35kg	

動作条件設定項目

運 転 / 停 止	ゲート出力 ゲート停止	
回 路 構 成	チョッパ動作 インバータ動作 単相出力 三相出力	チョッパ動作時は U 相のみ使用 単相出力時は U 相とV 相を使用
変 調 方 式	ユニポーラ変調 バイポーラ変調 三角波キャリア比較変調 空間ベクトル変調	単相出力時 三相出力時
ス イ ッ チ ン グ 周 波 数 設 定	20kHz~1.5MHz	ロータリスイッチにて切り替え可能
デッドタイム設定	30ns~100ns	ロータリスイッチにて切り替え可能
変 調 率 設 定	0~1	
イ ン バ ー タ 基 本 波 周 波 数	50Hz~500Hz	



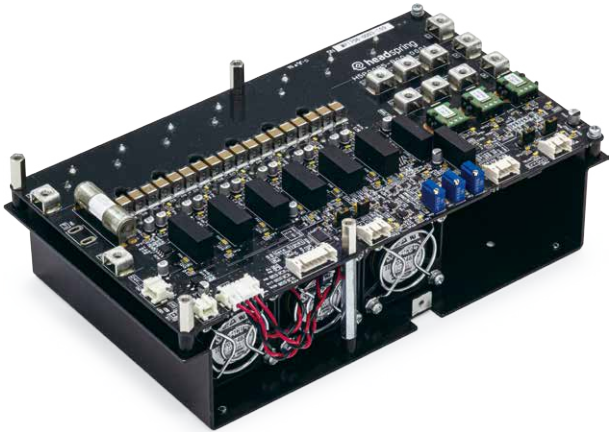
構成図



HGCB-6A-401300 SiC 三相インバータ回路ブロック

概要

ROHM 製SiC-MOSFET を6 個搭載した三相フルブリッジインバータです。A5 サイズ以下のフットプリントで定格電力10kVA までのインバータ動作が可能です。また、センサ回路も搭載されており、電圧 / 電流のフィードバックが可能です。三相フルブリッジインバータとしてだけでなく、チョッパ回路や単相インバータ回路としても活用できます。



特長

✓ 小型・大容量のSiC 三相インバータ

- 24V と5V 電源、基板間配線、コントローラ等の準備で動作可能
- モータ駆動用インバータ等として活用可能
- 接続変更によりチョッパ回路、単相インバータ回路も構築可能

✓ オープンな構造

- 各部のテストピンで実験に便利
- 回路図を公開しており設計リファレンスとして活用可能

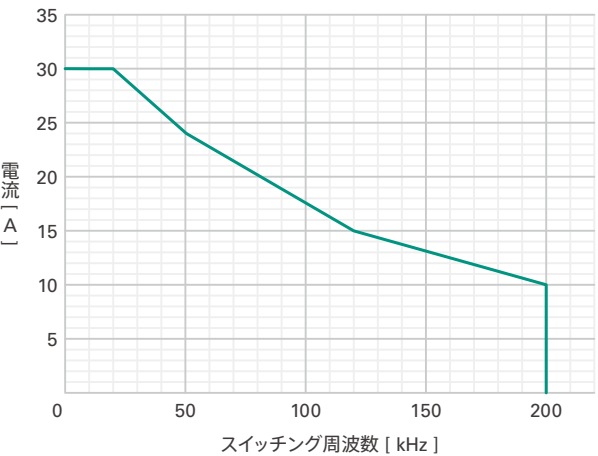
仕様

装置サイズ	W: 213mm / D: 123mm / H: 67mm	突起物除く
質量	約 950g	
直流側電圧範囲	0V ~ 400V	P-N 端子間電圧
交流側最大電流	30Arms	スイッチング周波数によりディレーティングあり
交流側定格電力	10kVA	
スイッチング周波数	~ 200kHz	
デッドタイム	200ns 以上	デッドタイム生成機能非搭載
電圧センサ回路	400V / 4V	・P-N 端子間電圧 ・過電圧、不足電圧時にゲートブロック ・保護閾値はボリュームにて調整可能
電流センサ回路	±100A / ±4V	・三相電流 ・過電流時（ピーク）にゲートブロック ・保護閾値はボリュームにて調整可能
制御電源入力 5V	0.15A 以下	
制御電源入力 24V	0.75A 以下	

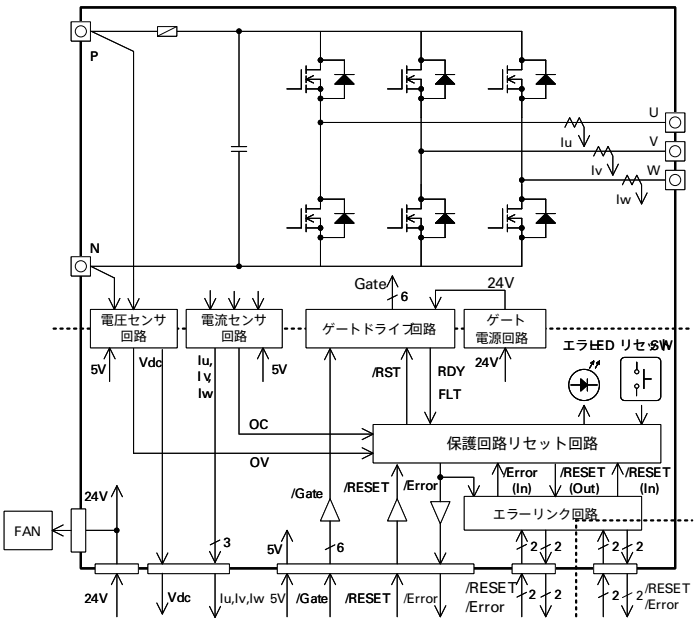
外部インターフェース

ゲート信号	Input	5VTTL / 負論理 / 入力部は 4.7k Ω でプルアップ
エラーリセット信号	Input	5VTTL / 負論理(リセット時Low) / 入力部は 4.7k Ω でプルアップ
エラー信号	Output	5VTTL / 負論理(エラー時Low) / 保護検出時出力
アナログ信号	Output	直流電圧センサ 1 点 / 交流電流センサ 3 点
エラー信号 (エラーリンク機能)	Input/Output	5VTTL / 正論理 / エラー情報を共有
リセット信号 (エラーリンク機能)	Input/Output	5VTTL / 正論理 / リセット情報を共有

ディレーティング



機能ブロック図



HGCB-6B-401120 GaN 三相インバータ回路ブロック

概要

GaNSystems 製GaN E-HEMT を6 個搭載した三相フルブリッジインバータです。およそA5 サイズのフットプリントでスイッチング周波数最大5MHz での動作が可能です。また、センサ回路も搭載されており、電圧/電流のフィードバックが可能です。三相フルブリッジインバータとしてだけでなく、チョッパ回路や単相インバータ回路としても活用できます。



特長

✓ MHz 級の高周波駆動が可能なGaN 三相インバータ

- 最大5MHz での駆動が可能
- 24V と5V 電源、基板間配線、コントローラ等の準備で動作可能
- 接続変更によりチョッパ回路、単相インバータ回路も構築可能

✓ オープンな構造

- 各部のテストピンで実験に便利
- 回路図を公開しており設計リファレンスとして活用可能



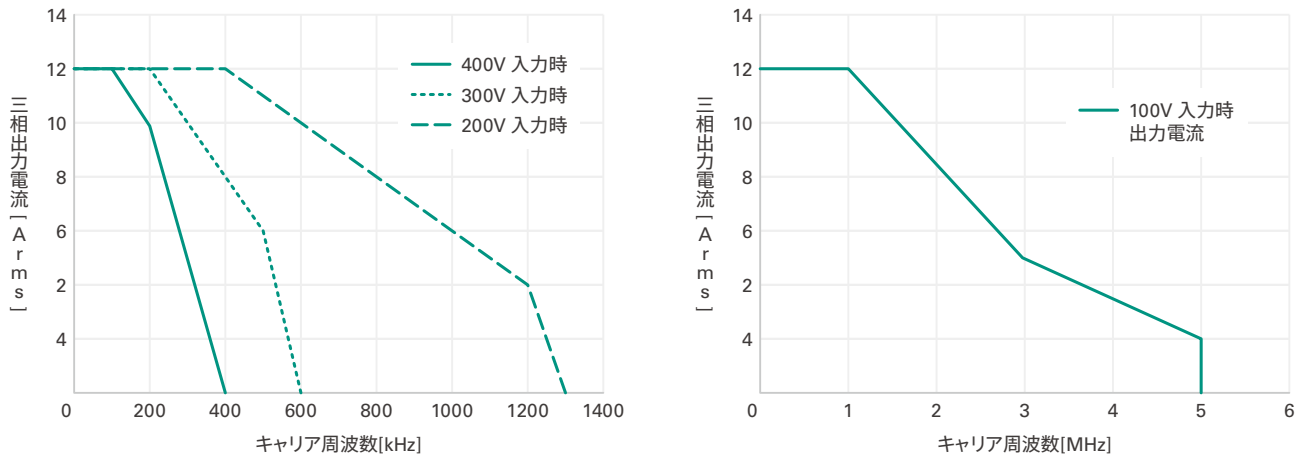
仕様

装置サイズ	W: 209mm / D: 130mm / H: 125mm	突起物除く
質量	1.9kg	
直流側電圧範囲	0V ~ 400V	P-N 端子間電圧
交流側最大電流	~ 12Arms	スイッチング周波数によりデレーティングあり
交流側定格電力	4kVA	
スイッチング周波数	~ 5MHz	
デッドタイム	30ns 以上	デッドタイム生成機能非搭載 / 各レグ内での同時ON 防止機能搭載
電圧センサ回路	400V / 4V	・P-N 端子間電圧 ・過電圧、不足電圧時にゲートブロック ・保護閾値はボリュームにて調整可能
電流センサ回路	±50A / ±4V	・三相電流 ・過電流時（ピーク）にゲートブロック ・保護閾値はボリュームにて調整可能
制御電源入力 5V	0.6Amax	
制御電源入力 24V	0.8Amax	

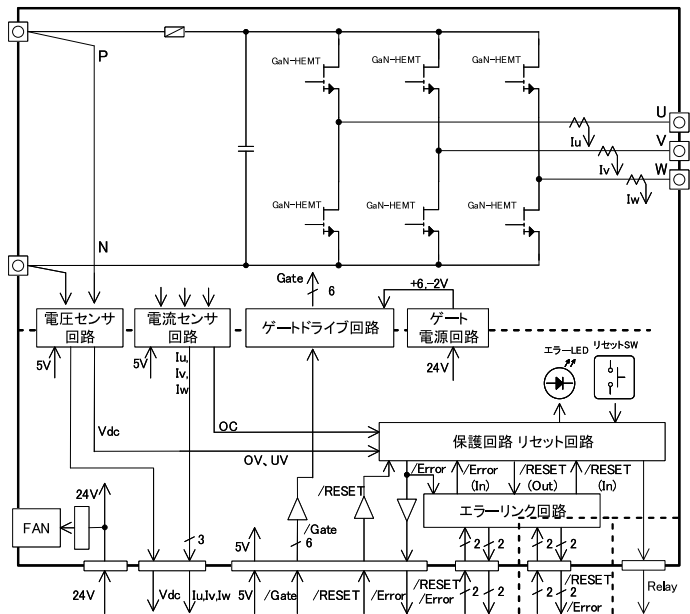
外部インターフェース

ゲート信号	Input	5VTTL / 負論理 / 入力部は 4.7kΩ でプルアップ
エラーリセット信号	Input	5VTTL / 負論理(リセット時Low) / 入力部は 4.7kΩ でプルアップ
エラー信号	Output	5VTTL / 負論理(エラー時Low) / 保護検出時出力
アナログ信号	Output	直流電圧センサ 1 点 / 交流電流センサ 3 点
エラー信号 (エラーリンク機能)	Input/Output	5VTTL / 正論理 / エラー情報を共有
リセット信号 (エラーリンク機能)	Input/Output	5VTTL / 正論理 / リセット情報を共有

デレーティング



機能ブロック図



HGCB-2B-401150 GaN ハーフブリッジ回路ブロック

概要

GaNSystems 製GaN E-HEMT 2個をハーフブリッジ構成で搭載し、パスケースサイズのフットプリントのコンパクトな回路ブロックです。ゲートドライブ回路搭載のためゲート信号を入力することで最大スイッチング周波数5MHzでの駆動が可能です。複数台を接続することで、インバータ等の構成にして使うことも可能です。



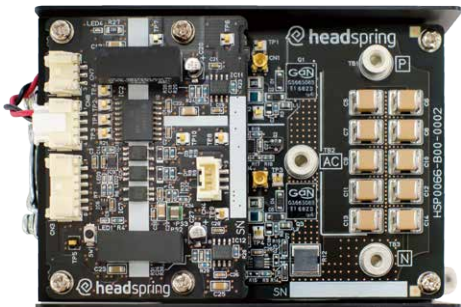
特長

✓ GaN E-HEMT のハーフブリッジ回路ブロック

- ゲート電源とゲート信号の入力でチョップ回路動作が可能
- 弱電回路を準備するだけでGaN デバイスの動作が可能

✓ シンプルでオープンな構造

- 少ない構成部品、各部のテストピンで実験に便利
- 回路図を公開しており設計リファレンスとして活用可能



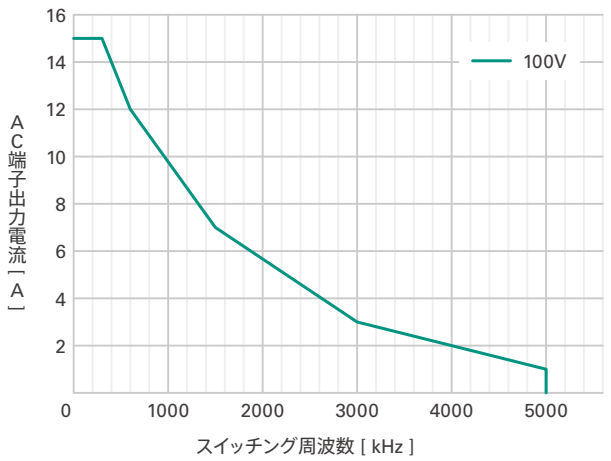
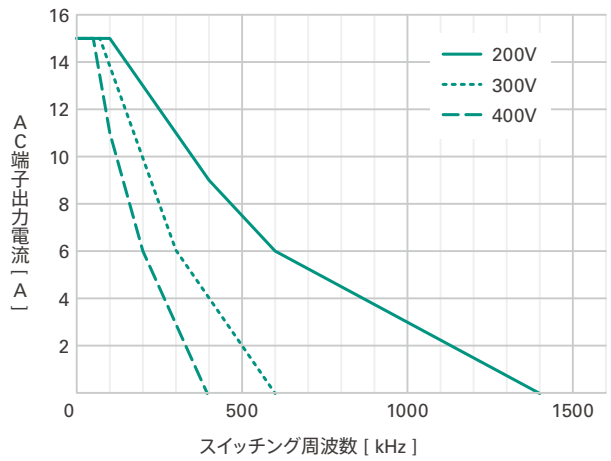
仕様

装置サイズ	W: 106mm / D: 75mm / H: 55mm	突起物除く
質量	約 370g	
高圧側電圧範囲	0V~400V	P-N 間電圧
低圧側電圧範囲	0V~380V	高圧側より低いこと / P-AC 間、AC-N 間電圧
低圧側電流範囲	±15A	AC 端子入出力電流 / スwitchング周波数、電圧により ディレーティングあり
スイッチング周波数	~5MHz	
デッドタイム	30ns 以上	アーム短絡防止機能搭載

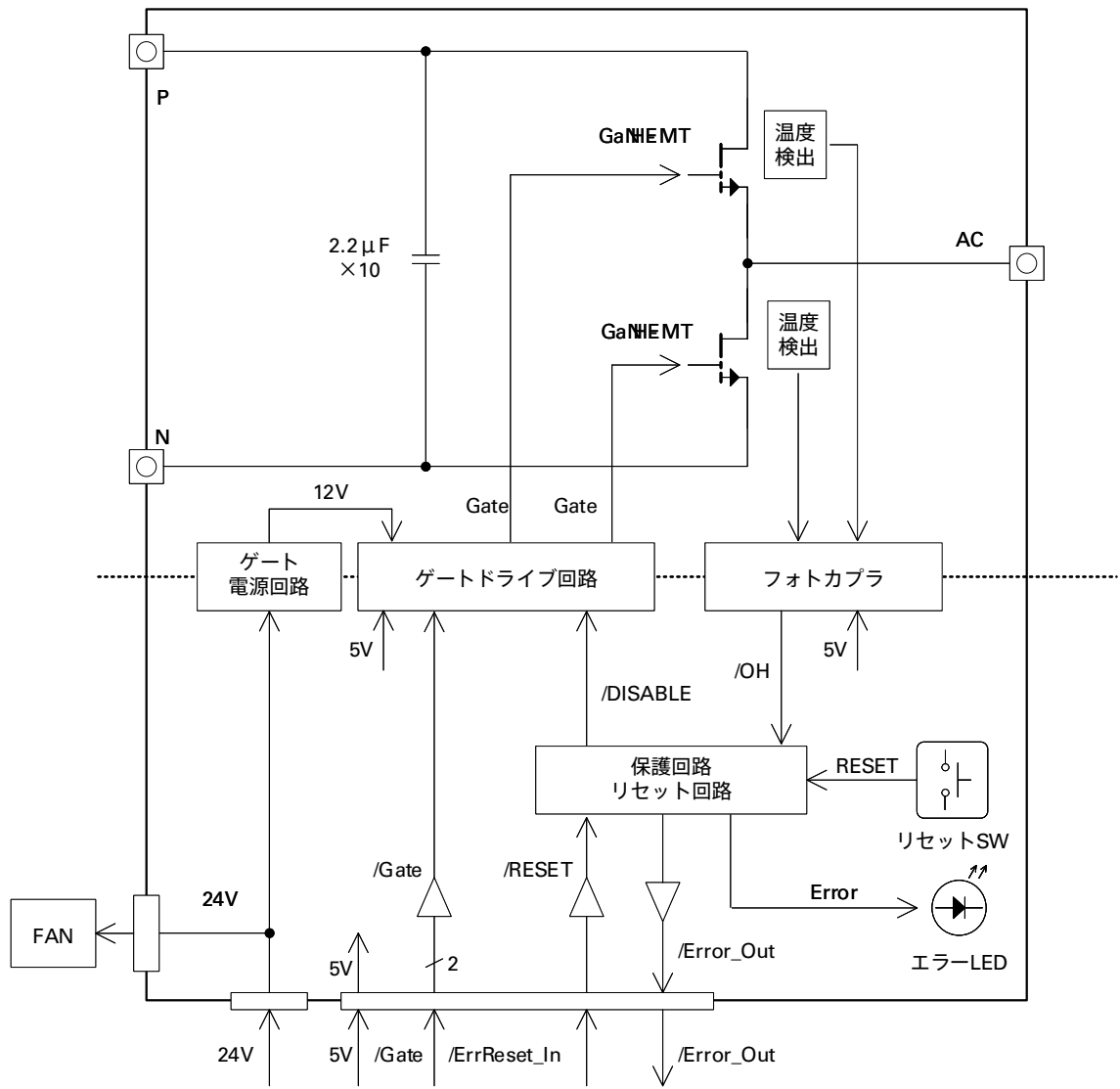
外部インターフェース仕様

ゲート信号	Input	5VTTL / 負論理 / 入力部は 4.7kΩ でプルアップ
エラーリセット信号	Input	5VTTL / 負論理(リセット時Low) / 入力部は 4.7kΩ でプルアップ
エラー信号	Output	5VTTL / 負論理(エラー時Low) / 過熱保護検出時出力

ディレーティング



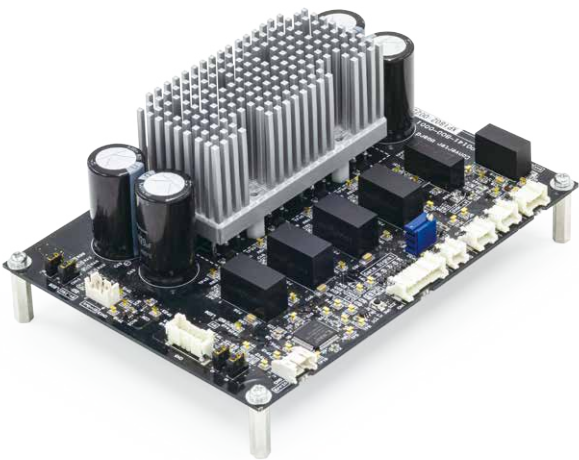
機能ブロック図



HGCB-4A-401200 SiCインバータ (Hブリッジ)回路ブロック

概要

SiC-MOSFET 4 個をH ブリッジ構成で搭載し、およそハガキサイズのフットプリントのコンパクトなインバータ回路ブロックです。ゲートドライブ回路搭載のためゲート信号を入力することで最大定格電力4kVA の単相インバータ駆動が可能です。また、本回路ブロック4 式を、冷却機構付きの筐体に搭載したセットでのご提供も可能です。電圧センサ回路も搭載しています。



特長

- ✓ **SiC のH ブリッジインバータ**
ゲート電源とゲート信号の入力のみで動作可能
接続変更で単相インバータ、チョッパ回路に切替
- ✓ **電圧センサ回路搭載**
センサからの検出信号を制御にフィードバックが可能

セット商品

HGCB-4x4A-401200

SiC H ブリッジ基板 4 枚と冷却機構付き筐体のセット
モジュールマルチレベル変換器 (MMC) を構成される場合等に便利



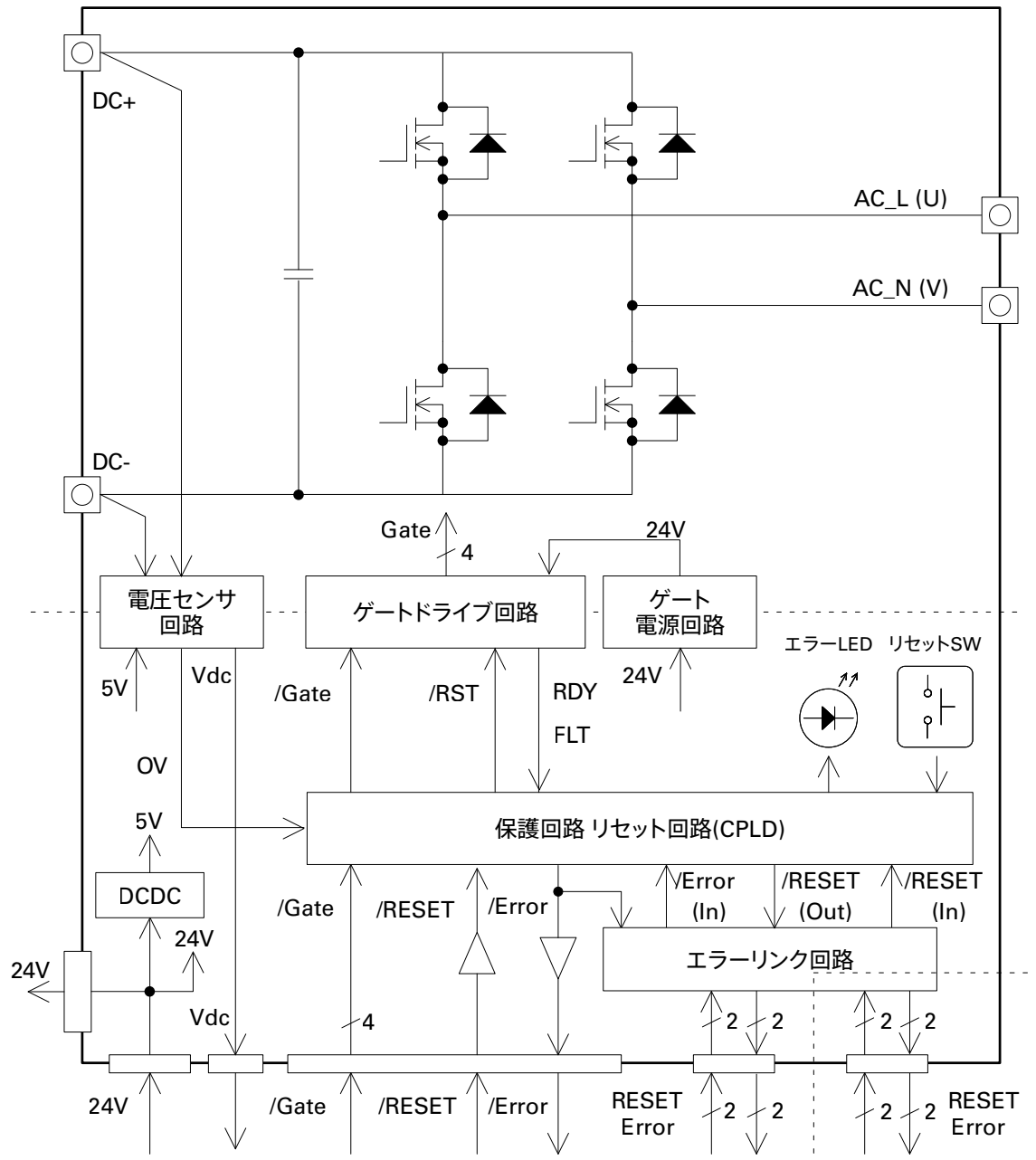
仕様

装置サイズ	W: 150mm / D: 110mm / H: 54mm	HGCB-4A-401100
	W: 162mm / D: 170mm / H: 246mm	HGCB-4x4A-401100
直流側電圧範囲	0V ~ 400V	DC+, DC- 端子間電圧
交流側最大電流	20Arms	L および N 端子電流
交流側定格電力	4kVA	AC200V、10A を想定
スイッチング周波数	200kHz	
デッドタイム	200ns 以上	
制御電源	DC24V	
電圧センサ	400V / 4V	

外部インターフェース仕様

ゲート信号	Input	5VTTL / 負論理 / 10kΩプルダウン抵抗内蔵
エラーリセット信号	Input	5VTTL / 負論理 / 10kΩプルダウン抵抗内蔵
エラー信号	Output	5VTTL / 負論理 / 10kΩプルダウン抵抗内蔵
エラー信号 (エラーリンク機能)	Input / Output	複数の本基板でエラー状態を共有し、同期して停止 (ゲートブロック) することが可能

機能ブロック図



HVSB-3A-4014R0 電圧センサボード

特長

✓ 広範な検出範囲の3ch 電圧センサボード

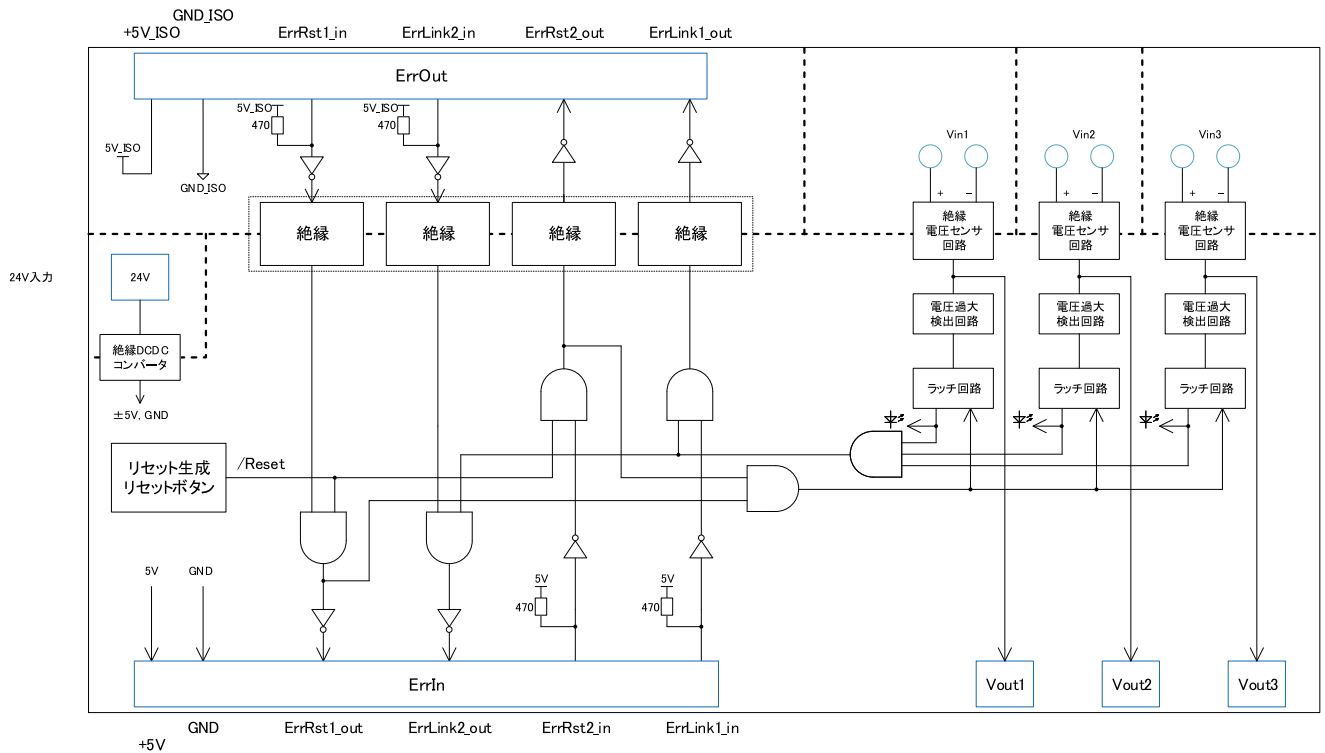
- ±400V を絶縁して±4V のアナログ信号に変換
- ch 毎に任意の閾値でエラー検出が可能



仕様

入 力 電 圧 範 囲(Vin)	±400V	
出 力 電 圧 範 囲(Vout)	±4V	
分 圧 比 (Vout/Vin)	0.01V/V	
遮 断 周 波 数	100kHz	
直 線 性	0.3% 以下	フルスケールに対して
セ ン サ 数	3ch	
エラーリンク機能ErrIn コネクタ	1ch	$V_{IL_max} = 1.35V / V_{IH_min} = 3.15V / I_{L_max} = 10mA$ (信号 1 つあたり)
エラーリンク機能ErrOut コネクタ	1ch	$V_{OL_max} = 0.55V / V_{OH_min} = 3.8V / I_{O_max} = 10mA$ (信号 1 つあたり)
制 御 電 源 入 力 5V	40mA 以下	電圧許容範囲±5%
制 御 電 源 入 力 24V	100mA 以下	電圧許容範囲±10%
サ イ ズ	140mm×100mm	1 分間
耐 電 圧 性 能 1 次~2 次 間	AC3000V	DC500V
絶 縁 抵 抗 1 次~2 次 間	10MΩ以上	

ブロック図



HCSB-3A-1514R5 電流センサボード

特長

✓ 3 レンジ切替可能な 3ch 電流センサボード

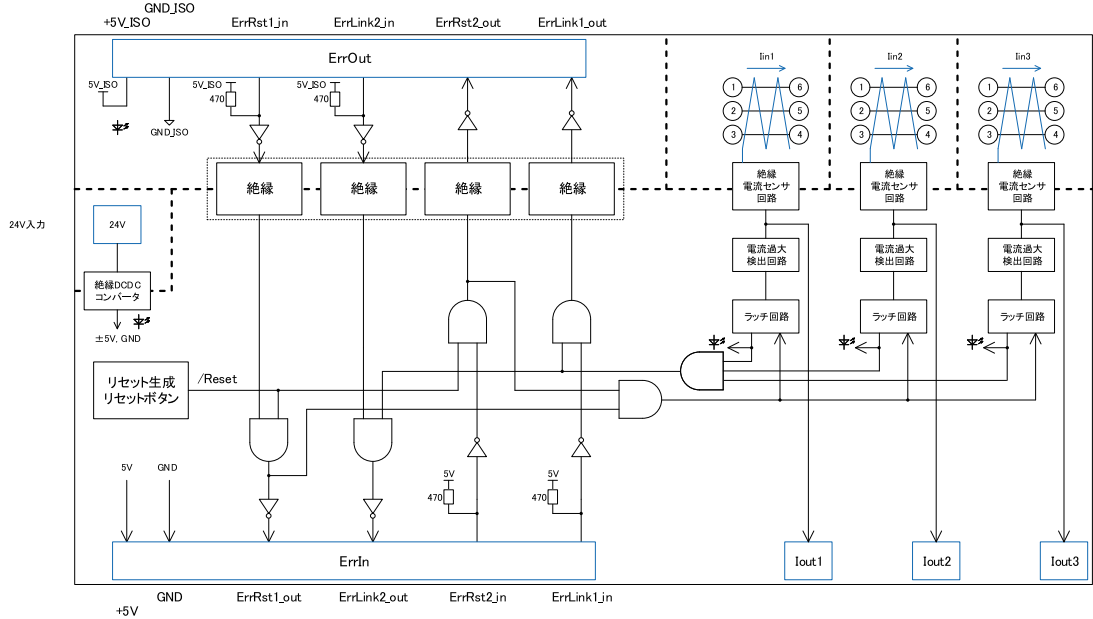
- 50Arms, 25Arms, 16.7Arms を付属のショートバーで切替可能
- ±4.5V のアナログ信号を出力
- ch 毎に任意の閾値でエラー検出が可能



仕様

入 力 電 流 範 囲(Iin)	short bar1:50.0Arms short bar2:25.0Arms short bar3:16.7Arms	short bar1:±150Apk short bar2:±75Apk short bar3:±50Apk
出 力 電 圧 範 囲(Iout)	±4.5V	
分 流 比 (Iout/Iin)	short bar1 : 0.03V/A short bar2 : 0.06V/A short bar3 : 0.09V/A	
遮 断 周 波 数	100kHz	
直 線 性	0.2%	最大入力電流実効値に対して
セ ン サ 数	3ch	
エラーリンク機能ErrIn コネクタ	1ch	$V_{IL_max} = 1.35V / V_{IH_min} = 3.15V / I_{L_max} = 10mA$ (信号 1 つあたり)
エラーリンク機能ErrOut コネクタ	1ch	$V_{OL_max} = 0.55V / V_{OH_min} = 3.8V / I_{O_max} = 10mA$ (信号 1 つあたり)
制 御 電 源 入 力 5V	40mA 以下	電圧許容範囲±5%
制 御 電 源 入 力 24V	160mA 以下	電圧許容範囲±10%
サ イ ズ	140mm×100mm	1 分間
耐 電 圧 性 能 1 次~2 次 間	AC3000V	DC500V
絶 縁 抵 抗 1 次~2 次 間	10MΩ以上	

ブロック図



----- 絶縁箇所

セット商品

変換器

センサ

信号変換

コントローラ

ソフトウェア

モータ

レシピー

HEOB-2A 電気-光変換ボード

HOEB-2A 光-電気変換ボード

概要

ゲート信号の伝送を光ケーブルで行うことができるようにするための信号変換ボードです。コントローラと主回路との距離をとる必要がある場合や、光出力・光入力を持つ機器との接続が必要な場合に、活用いただけます。



特長

ゲート信号を電気信号から光信号、光信号から電気信号へ変換

- 光ケーブルで、コントローラと電力変換器との距離を長くできる
- 光ケーブルで構築されたシステムを活かして別システムを構築可能

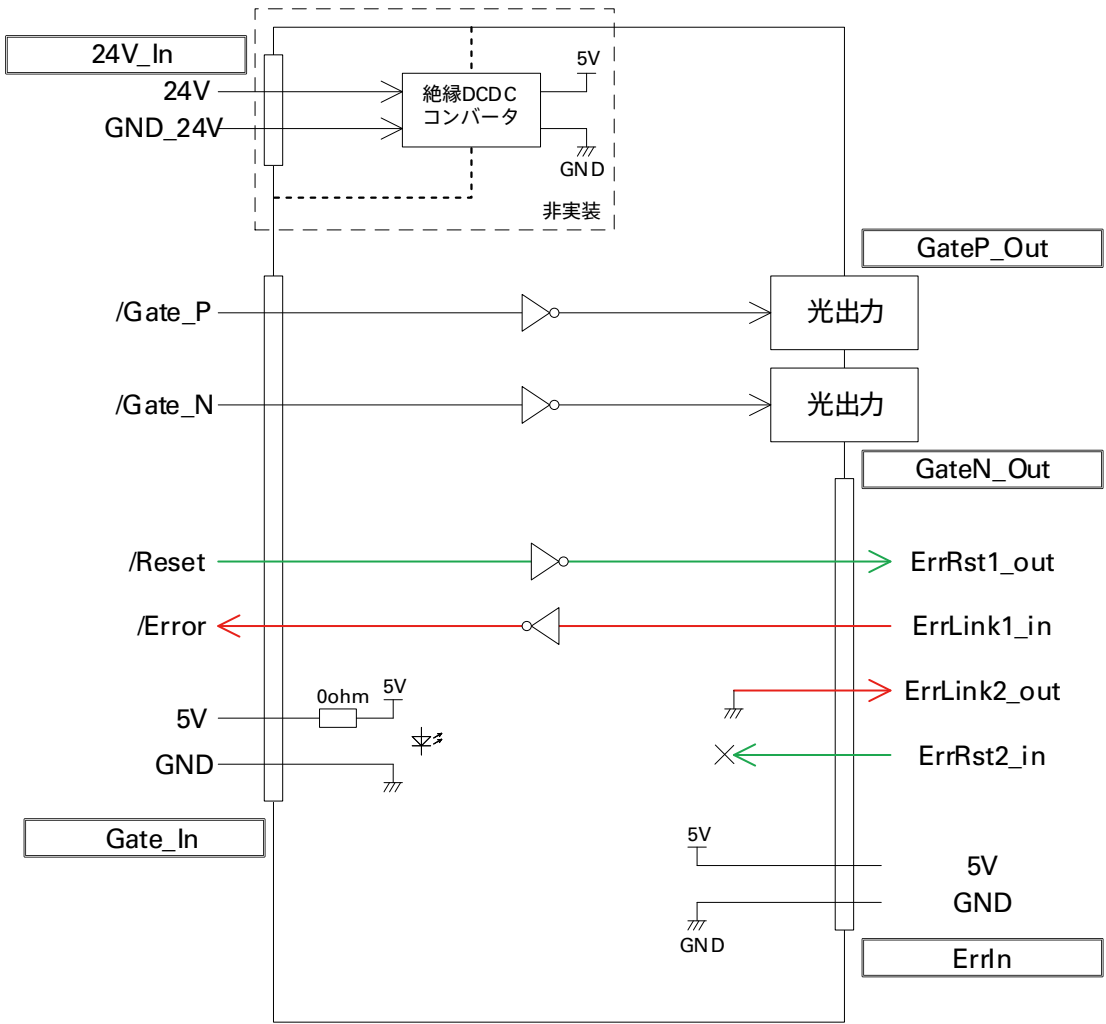
電気-光変換ボード仕様

サイズ	60mm×60mm	
光信号出力	2ch	
光信号出力遅延時間	30nsec	
光信号出力最小パルス幅	10nsec	
エラーリンク機能 ErrIn コネクタ	1ch	VIL_max = 1.35V VIH_min = 3.15V II_max = 10mA (信号1つあたり) VOL_max = 0.55V VOH_min = 3.8V IO_max = 10mA (信号1つあたり)
制御電源入力 5V	170mA 以下	電圧許容範囲±5%

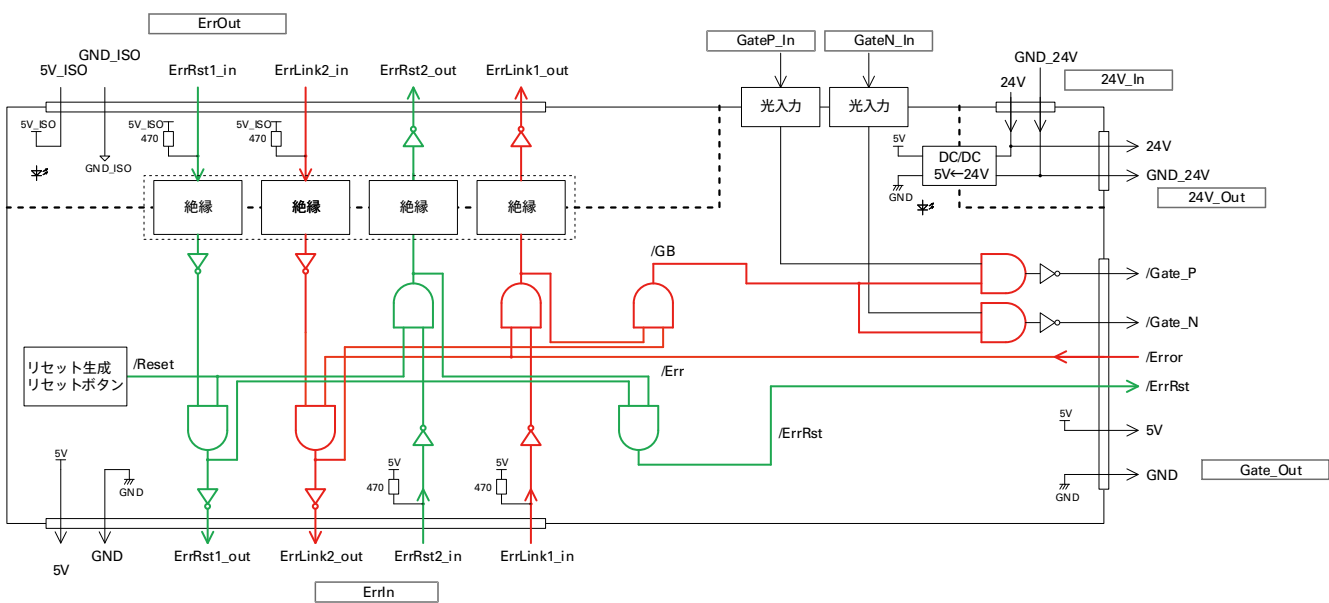
光-電気変換ボード仕様

サイズ	100mm×50mm	
光信号入力	2ch	
光信号入力遅延時間	30nsec	
光信号入力最小パルス幅	10nsec	
エラーリンク機能 ErrIn コネクタ	1ch	VIL_max = 1.35V VIH_min = 3.15V II_max = 10mA (信号1つあたり)
エラーリンク機能 ErrOut コネクタ	1ch	VOL_max = 0.55V VOH_min = 3.8V IO_max = 10mA (信号1つあたり)
制御電源入力 5V	40mA 以下	電圧許容範囲±5%
制御電源入力 24V	30mA 以下	電圧許容範囲±10%

電気-光変換ボードブロック図



光-電気変換ボードブロック図



HECS-B/A 制御ソフトウェア開発用コントローラボード

概要

12本のゲート信号出力を搭載し、TI製高性能マイコンとXilinx製FPGAにより多彩なパルスパターンが生成可能で、三相インバータなら2台同時に駆動が可能なコントローラボードです。フットプリントA6サイズ以下のコンパクト設計で開発用にも組込用にも適しています。12ビットAD変換、CAN通信機能も搭載しています。



特長

コンパクトサイズに多彩な機能を搭載

小型で組込も可能なサイズに高性能マイコン、FPGAを搭載
PWM出力、AD変換、各種通信機能も搭載

制御プログラムの開発・デバッグ環境を構築可能

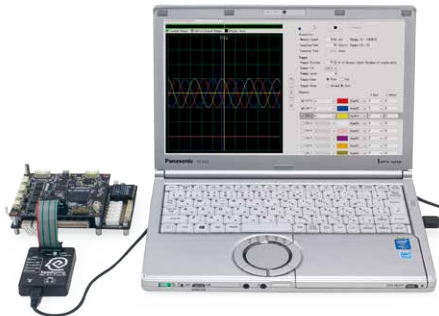
PCとUSB接続が可能
別売のHSDT-KIT-Bにより開発・デバッグ環境を構築可能

多彩なI/O

ゲート信号出力12本、AD入力16ch、DI16ch、DO16chと小型ボードに多彩なI/Oがあります。

関連商品

▶ HSDT-KIT-B (P23)



仕様

マイコン	TMS320F28377S(Texas Instruments)	クロック周波数200MHz
FPGA	XC6SLX45(Xilinx)	Spartan-6
ゲート信号出力	12本	5VTTL
エラーリンクI/F	4ch	5VTTL
AD入力	16ch	+/- 5V, 100kHz
絶縁デジタル入力	16ch	5V
絶縁デジタル出力	16ch	OC出力 DC5~30V/50mA
外形	W: 90mm×D: 130mm×H: 30mm	
動作温度範囲	0~50℃	
電源電圧	DC10.8~26.4V	
消費電力	18W以下	

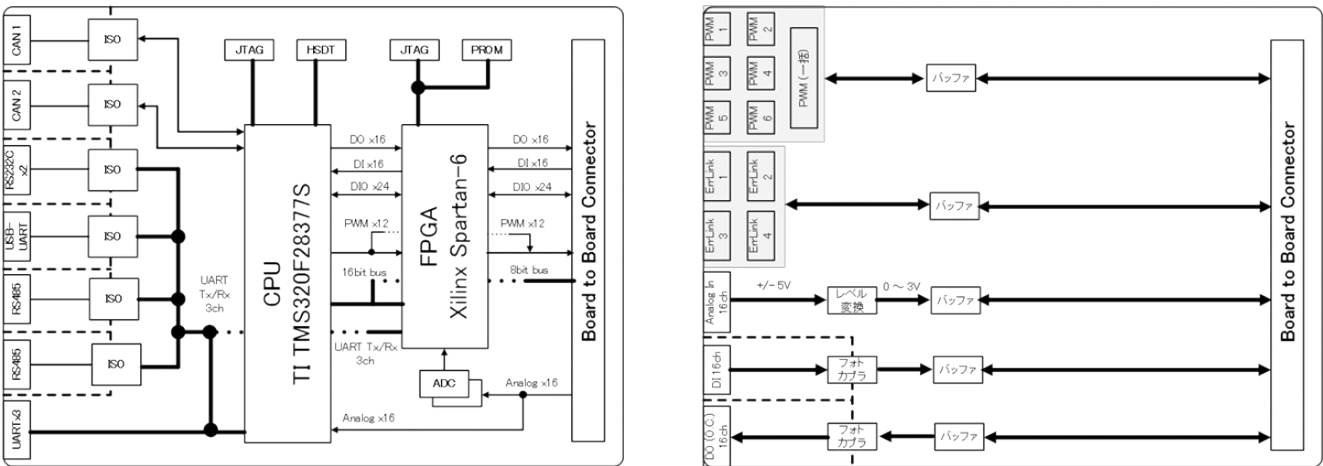
弊社他製品連携機能

弊社回路ブロック(主回路)I/F	6ch	弊社回路ブロックを最大6台まで直接接続可能
弊社エラーリンクI/F	4ch	弊社製品群とのエラーリンク機能を最大4リンクまで使用可能
弊社HSDT I/F	1ch	弊社HSDT-DPを接続可能

主要機能

PWM生成	12本	デッドタイム付き相補PWM生成機能。キャリア波形は三角波、のこぎり波、逆のこぎり波から選択可能
デジタル入出力	各16ch	絶縁された汎用デジタル入出力機能
AD変換	16ch	12ビットAD変換機能。マイコン内蔵とFPGA処理の2種類を搭載し、使い分けが可能
コンパレータ機能	8ch	入力信号電圧を上限、下限と比較し、範囲を超えた際にゲートブロック操作することが可能
汎用LED	黄4ch 赤4ch	組込プログラムで操作可能な汎用LED
汎用ディップスイッチ	4ch	組込プログラムで読み取り可能な汎用ディップスイッチ
調歩同期シリアル通信	3ch	RS485, RS232C, USBUARTが使用可能
CAN通信	2ch	ボード内部と絶縁されたCAN通信機能
EEPROM	512kbit	I2C接続で組込プログラムから使用可能なEEPROM

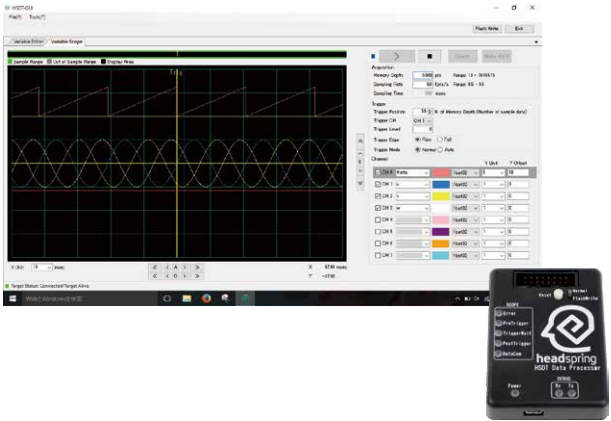
ブロック図



HSDT-KIT-B 組込制御ソフトウェア開発キット

概要

関数ライブラリ、データプロセッサ、リアルタイムデバッグ環境をセットにした、電源・電力変換器用の制御プログラム構築作業を便利で直感的にするソフトウェア開発支援キットです。元々、当社エンジニアが開発業務を推進するために整備したツールで、開発の効率化に貢献します。「マイコンを動かす」ことが目的ではなく、「制御を動かす」ことが目的のエンジニアが、制御ソフトウェアを書くことができるツールです。



特長

- 開発用ライブラリHSLib
 - 電力制御でよく使う数学演算などを関数化
 - マイコン等のハードウェア制御等の設定を呼び出し可能
- 直感的なデバッグ環境構築のためのHSDT-GUI
 - プログラム停止不要のリアルタイムなデバッグが可能
- データプロセッサ「HSDT-DP」を用いてPC と接続
 - コントローラとPC をUSB で接続

関連商品

HECS-B/A (P21)



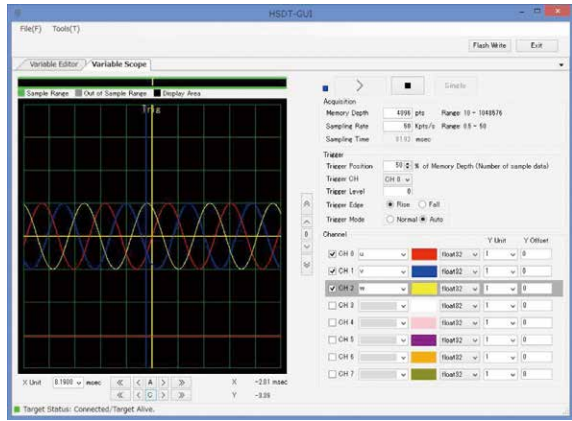
HSLib 機能

デバッグ	シリアル通信	HSDT-GUI のVariable Editor 機能、Flash Write 機能などを利用可能。
波形データ転送	—	HSDT-GUI のVariable Scope 機能のための波形データを転送。
ウォッチドッグタイマ	CPU 内蔵	リセット発生の存在を関数で判別可能。
周期タイマ	2ch / 200MHz	周期割り込み生成のための 32 ビットタイマ機能。
調歩同期シリアル通信	3ch	SCI 機能を利用。
CAN 通信	2ch	通信速度 125kbps ~ 1Mbps 送受信メッセージボックス合計 32 個
周期計測	6ch	入力波形のエッジを検出し、その間の時間を計測。
エンコーダ	3ch	A 相、B 相への入力パルスでカウンタ増減、I 相への入力パルスでカウンタリセットが可能。
多重割り込み設定	—	各ペリフェラルやPIE 等を割り込みフラグとし、複数の割り込みを同時制御可能。
外部割り込み	5ch	設定GPIO への外部入力信号で割り込み処理を発生可能。
数学演算	—	三角関数、座標変換、リミット処理等をライブラリから使用可能。
デジタル入出力	各ボード固有	デジタル入力読み取り、デジタル出力操作、一括読み取りや操作が可能。
EEPROM	各ボード固有	各種ボードのEEPROM へのRead/Write が可能。

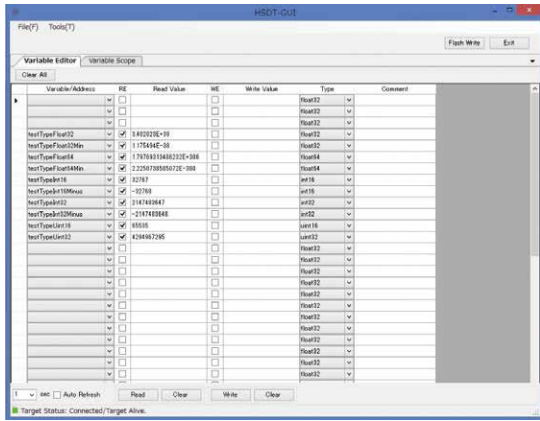
HSDT-DP 機能

PC 接続	USB (mini B)
コントローラ接続	専用ケーブル (付属)
通信状態表示LED	デバッグ通信、波形表示ツールの通信状態を表示。

HSDT-GUI 機能

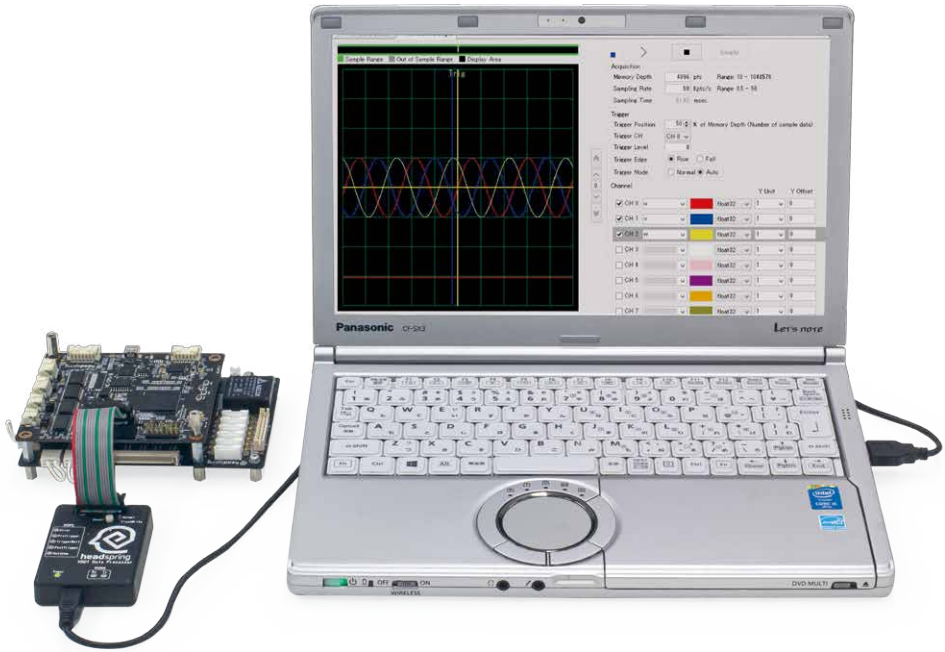


Variable Scope
制御プログラム内部変数をリアルタイムに波形表示。
レンジ変更、トリガ機能など、オシロスコープのような使い方が可能。



Variable Editor
制御プログラムの内部変数をプログラム停止不要でリアルタイムにRead/Write 可能。

PC 接続例



HMB-401-A 実験用モータベンチ

概要

永久磁石同期モーター（PMSM）を2個組み合わせた構成で卓上に置けるコンパクトなモータベンチシステムです。

エンコーダ内蔵で最大回転速度4500rpmの性能を持っており、モーター制御の検証や、教育用の実験設備などで活用できます。



特長

☑ モータ制御の研究開発や、 教育用の実験設備に最適

インバータとエンコーダを用いてモータを回したいという方に。

「HEK-INV-A SiC インバータ実験セット」および

「HC-OP-C 差動信号変換ボード」と併用することで簡単に実験環境を構築可能

☑ コンパクトなサイズで必要最低限の機能を搭載

卓上に置けるコンパクトなサイズ。

実験室など限られたスペース・設備の中でモータ駆動試験が可能

関連商品

▶ HEK-INV-A (P5)

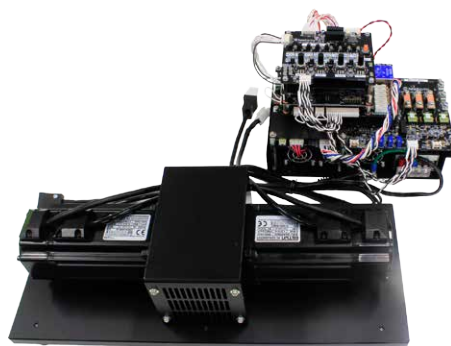


▶ HC-OP-C



仕様

供試モータ/ 負荷モータ	PM モータ
極対数	4
電力定格	400W
定格回転速度	3000RPM
最大回転速度	4500RPM
トルクセンサ	無し
装置サイズ	W380×D160×H110mm
重量	5.8kg
インクリメンタルエンコーダ	パルス数2500[PPR]
エンコーダ出力	ラインドライバ出力 :ABZ



biRAPIDでできる！

パワエレレシピ

パワーエレクトロニクスを一から始めたい…

そんな中、こんなお悩みはありませんか？

- 何から手を出したらいいかわからない
- 手軽に実証確認するためのソフトウェア・ハードウェアのひな型が欲しい

インバータ、センサ、
コントローラ、ソフトウェア…



どう組み合わせれば
いいんだろう？

ヘッドスプリングではこんな悩みをお持ちの方のための

ラピッド・プロトタイピングツール「biRAPID」を用意してい

ます。biRAPID は、パワーエレクトロニクス製品を主回路、

センサ回路、コントローラ、ソフトウェアライブラリなどのパーツに細分化して提供しており、必要な部分

だけをチョイスして実際に動作する回路を素早く構築することができます。

biRAPID

biRAPID

変換器

センサ

信号変換

コントローラ

ソフト
ウェア

製品購入後に回路図や仕様書等をダウンロード
できるため、開発の参考になります！

biRAPID を組み合わせて、すぐに実験をスタートさせることができる「レシピ」を用意しました。もちろん「レシピ」のため、お客様にアレンジしていただくことも可能です。biRAPID 製品は原則として回路図を公開しているため、「レシピ」で試した回路を元に製品開発をする場合にbiRAPID の回路図を参考に設計できるため、製品開発で失敗するリスクを低減できます。また、周辺回路やソフトウェアなどの拡張が必要な場合、ヘッドスプリングでカスタマイズのご提案をすることも可能です。

組み合わせでできるから、
必要なものだけ選べる！



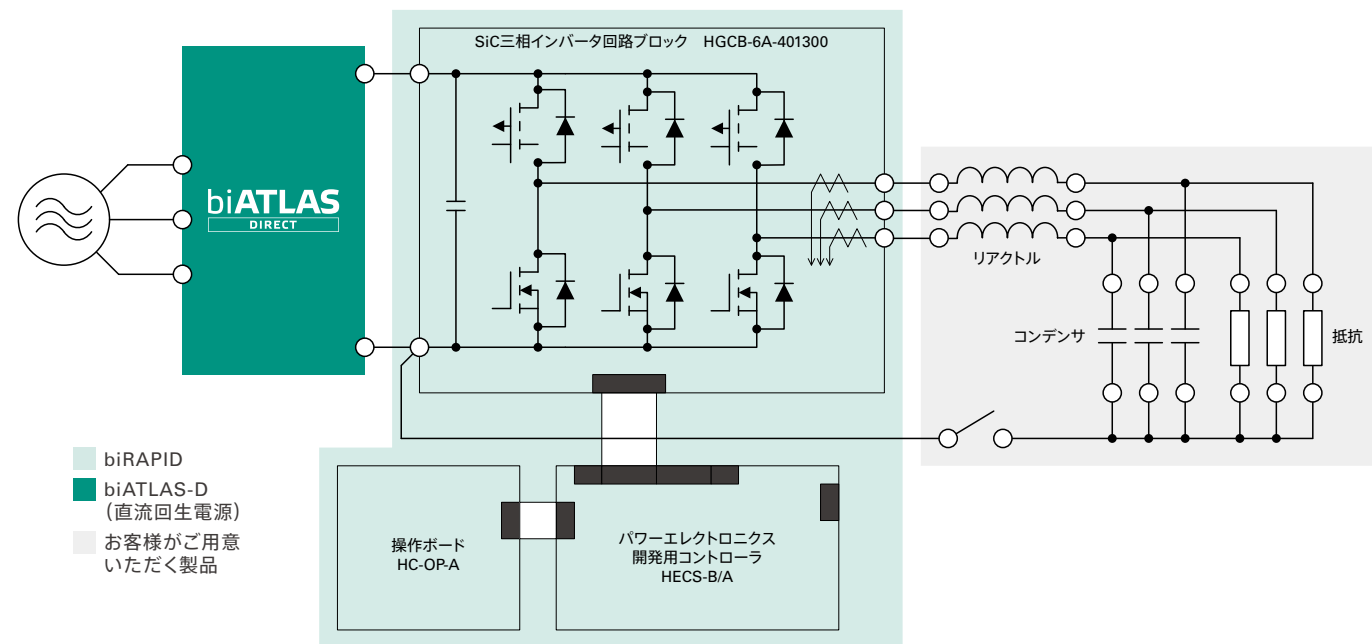
パワーエレクトロニクスの基本実験

千葉工大西田先生監修

「インバータで直流から交流を生成する仕組みを、実際に波形測定をしながら理解したい」「チョッパの通流率を変化させて、電圧が変化する際の実際の波形を測定したい」といった、パワーエレクトロニクス回路の動作原理を知るための実験セットです。負荷は抵抗、リアクトル、コンデンサから構成されるRLC負荷となっており、どこの波形がどうなっているかを測定することができます。

おすすめの人

- インバータで直流が交流に変換される原理を知りたい
- チョッパで直流電圧を調整する方法を知りたい
- パワー半導体のスイッチングによる電力変換の原理を自分の目で確かめたい



1

ヘッドスプリング標準製品

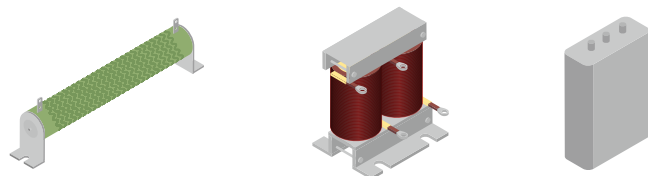
- SiC 実験キット **HEK-INV-A 1式**
 - SiC 三相インバータ回路ブロック「HGCB-6A-401300」
 - コントローラ「HECS-B/A」
 - 操作ボード「HC-OP-A」
 - DC 24V スwitchング電源の4点構成
- パワーエレクトロニクス開発キット **HSDT-KIT-B 1式**
 - 開発用ライブラリ「HS Lib」
 - 操作書込用ツール「HSDT-GUI」
 - 専用データプロセッサ「HSDT-DP」の3点構成
- プログラマブル直流回生電源「biATLAS-D」 **HBPS-A2D525-502 1式**



2

お客様が用意する製品

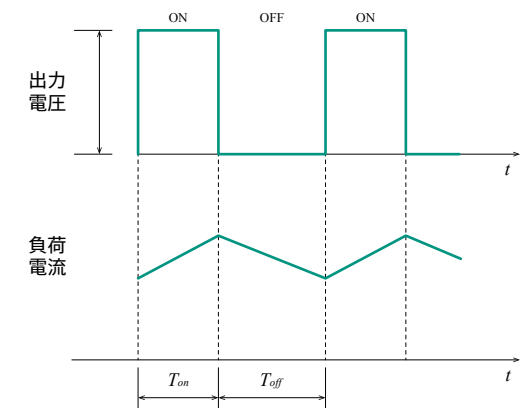
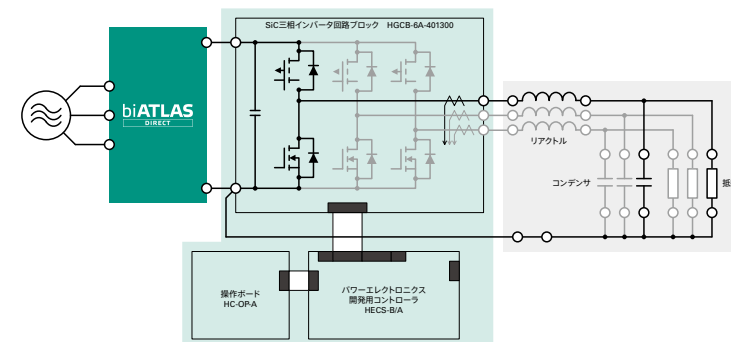
- 抵抗
- リアクトル
- コンデンサ (フィルタコンデンサがおすすめ)



SiC 実験キットを用いると3つの回路方式をスイッチで切り替えられます

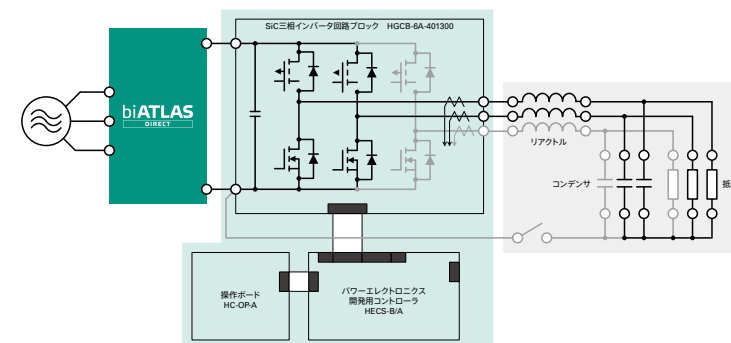
チョッパ動作

三相インバータの1アーム分を利用し、降圧チョッパ動作を実現

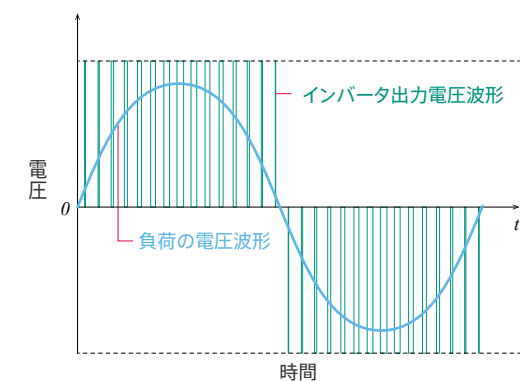


単相インバータ動作

三相インバータの2アーム分を利用し、単相インバータ動作を実現

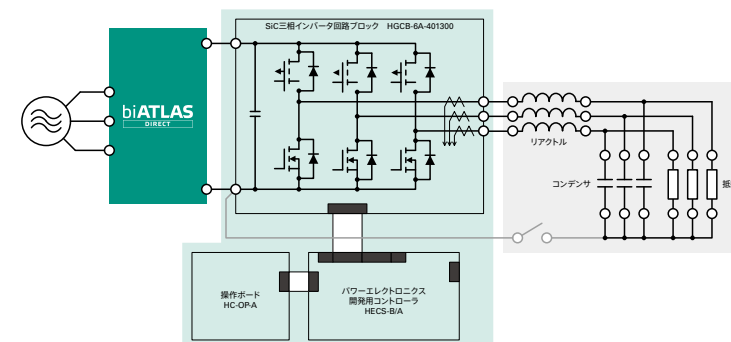


スイッチング波形

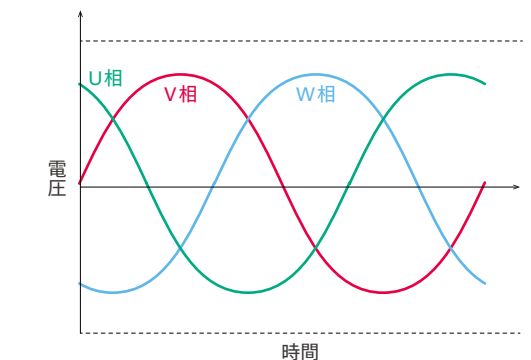


三相インバータ動作

三相インバータの3アーム分を利用し、三相インバータ動作を実現



出力波形

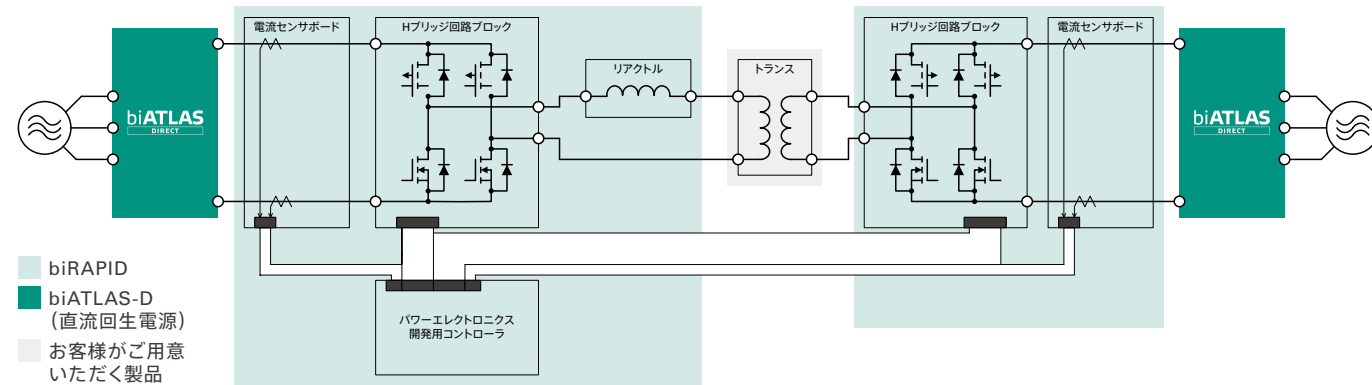


Dual Active Bridge 回路

最近のトレンドとなっている回路方式として、双方向にエネルギーを送れ、絶縁できるDCDCコンバータの回路方式の「Dual Active Bridge方式」があります。しかし、この回路を実現するにはトランスの選定、電流の位相差の制御といった検討要素が多く、いきなり回路を作ることが大変です。biRAPIDを用いたDual Active Bridgeを実現する方式を紹介します。

おすすめの人

- DABの制御理論を試したい人
- 短期間で高周波絶縁回路の原理試作を行いたい人



1

ヘッドスプリング標準製品

● プログラマブル直流回生電源「biATLAS-D」	HBPS-A2D525-502	2 式
● Hブリッジ回路ブロック	HGCB-4A-401200	2 式
● パワーエレクトロニクス開発用コントローラ	HECS-B/A	1 式
● リアクトルボード	HHLB-3A-181200	1 式
● パワーエレクトロニクス開発支援キット	HSDT-KIT-B	1 式
● 電流センサボード	HCSB-3A-1514R5	2 式
● DAB 標準ライブラリ	HSDT-LIB-DAB-B-DLI	1 式



2

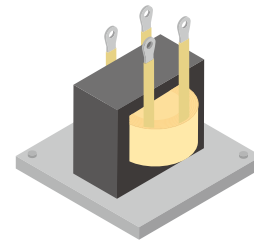
カスタマイズ品

- Dual Active Bridge 制御用サンプルソフトウェア
- 各種ハーネス類

3

お客様が用意する製品

- 絶縁トランス (変圧比はお客様が決められます!)
- DC 24V スイッチング電源

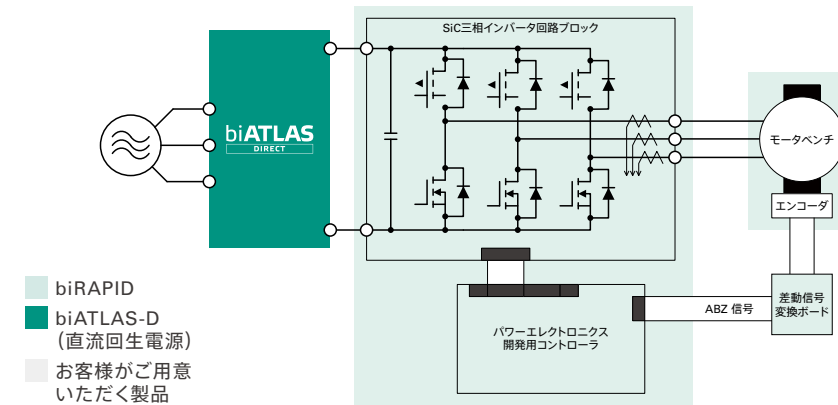


3 相インバータによるモータドライブ

「インバータを用いてモータを回したい」という要望にお答えして、三相インバータを用いて三相交流モータを駆動させる方法をお伝えします。インバータでモータを回すといっても、モータを止まっている状態から動かし始めて、動かしたいトルクや回転数まで制御するといった一連のシステムを一から組み始めることは大変です。biRAPIDを使ってモータを回す例を紹介します。特に、biRAPIDシリーズの「パワーエレクトロニクス制御用コントローラ」と「開発用ライブラリ」はインクリメンタルエンコーダからの信号を扱う機能を標準搭載しております。

おすすめの人

- 新しくつくったモータを、まず回してみたい
- モータの制御理論を試したい

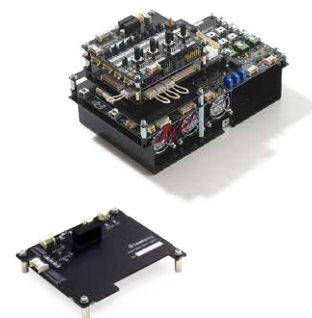


ヘッドスプリングのコントローラは、ABZ信号を入れられるADポート付き!

1

ヘッドスプリング標準製品

● プログラマブル直流回生電源「biATLAS-D」	HBPS-A2D525-502	1 式
● パワーエレクトロニクス開発キット	HSDT-KIT-B	1 式
● SiC 三相インバータ回路ブロック	HGCB-6A-401300	1 式
● パワーエレクトロニクス開発用コントローラ	HECS-B/A	1 式
● 操作ボード	HC-OP-A	1 式
● 実験用モータベンチ	HMB-401-A	1 式
● 差動信号変換ボード	HC-OP-C	1 式



「SiC 三相インバータ回路ブロック・パワーエレクトロニクス開発用コントローラ・操作ボード」をセットにした「SiC 実験キット (HEK-INV-A)」も発売中!

2

カスタマイズ品

- モータ制御用サンプルソフトウェア
- 各種ハーネス類

3

お客様が用意する製品

- DC 24V スイッチング電源

地球上のすべての人が
電力の恩恵を受けられる社会の実現

