



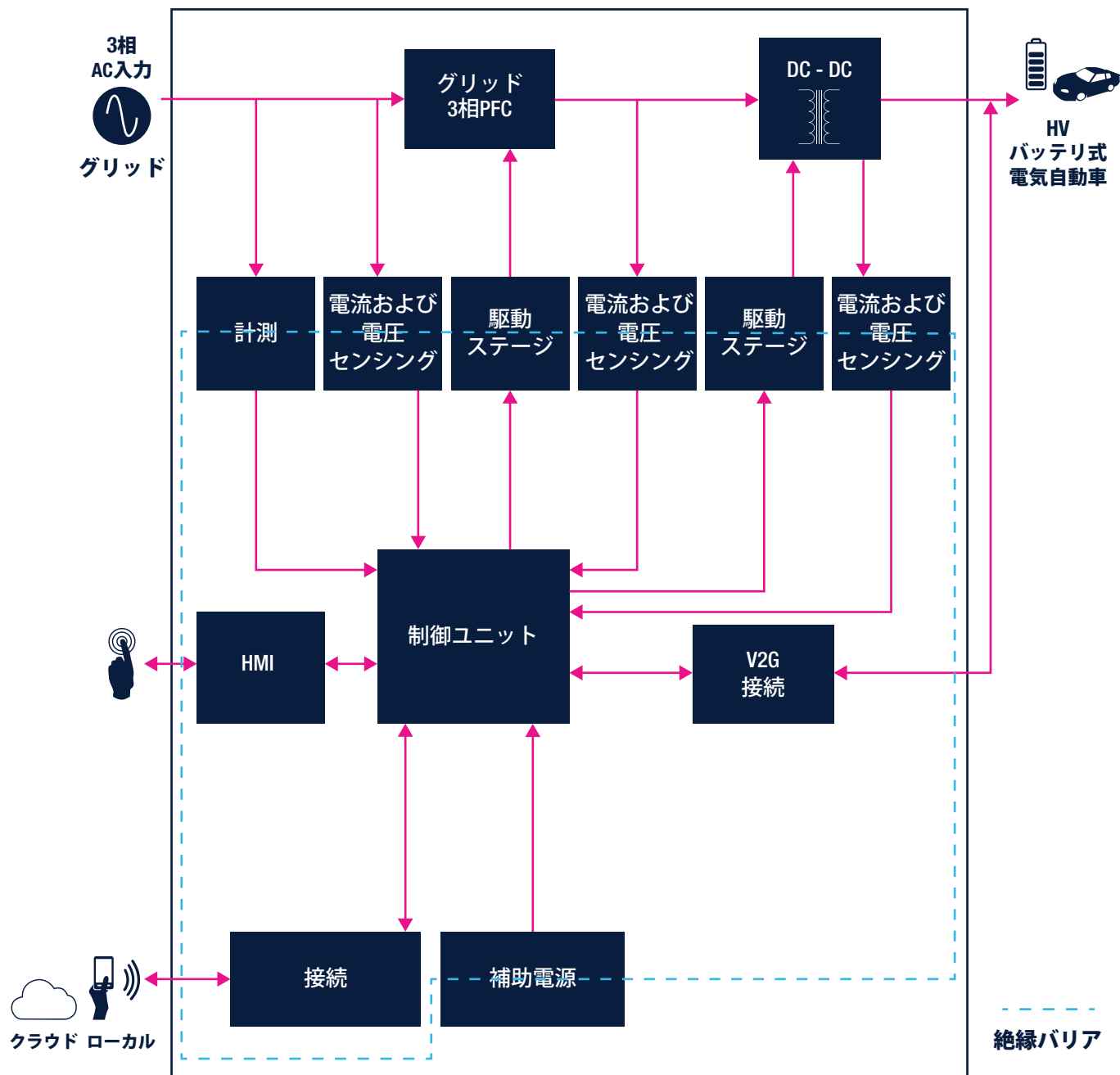
life.augmented

電気自動車の DC充電ステーション向け ガルバニック絶縁型製品



電機自動車向け DCチャージャ

一般的なブロック図



はじめに

今日の自動車業界におけるさまざまなイノベーションの80%は、直接的または間接的に、エレクトロニクス技術によって可能になっていると推定されます。

STは、輸送機関の未来を築く上で、堅実かつ革新的で信頼性の高いパートナーです。

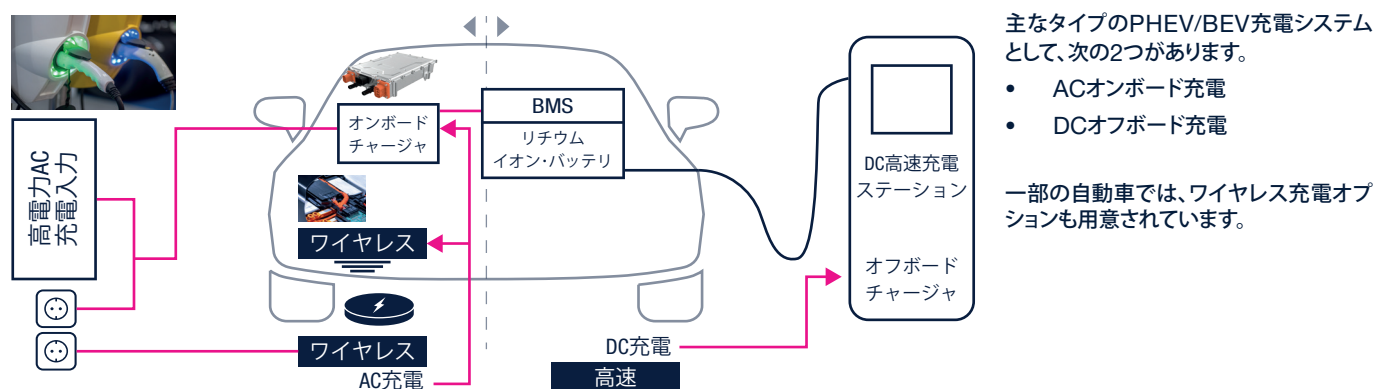
STのスマート・モビリティ製品およびソリューションは、さまざまな独自技術を組み合わせることで、より安全で環境に優しく、コネクテッドな運転を実現します。

より高性能でコスト・パフォーマンスに優れたバッテリー技術、走行距離の向上に加えて、環境に対する意識の向上、政府の奨励策や規制により、自動車の電動化が急速に進んでいます。

STは、革新的かつ実績のあるテクノロジーとパワー・マネージメント分野における豊富な経験を活かし、ハイブリッド自動車 (HEV) およびバッテリー式電気自動車 (BEV) 向けの最先端のソリューションを提供しています。

また、クラス最高水準のシリコン / シリコン・カーバイド (SiC) MOSFETおよびダイオード、IGBT、保護用部品、ガバナニク絶縁型インタフェースとΣΔモジュレータ、補助SMPSとゲート・ドライバ、マイクロコントローラなど、電気自動車のパワー・マネージメント・ソリューション向けに卓越した製品を提供しています。

バッテリー式電気自動車への移行は、炭化ケイ素 (SiC) や窒化ガリウム (GaN) などのワイド・バンドギャップ技術の利用拡大への取組みと共に推進されると考えられます。



チャージャ	設置場所	代表的な電力範囲
オンボード・チャージャ (AC)	自動車に内蔵	3.7kW~11kW、最大22kW (43kW)
ワイヤレス・チャージャ (AC)	自動車に内蔵または搭載されたレシーバ 自動車の外側に設置されたトランスミッタ	3.2kW~11kW
オフボード・チャージャ (DC)	自動車の外側	最大350kW

設置するチャージャの公称電力は、充電ステーションの場所によって異なります。



ゲート・ドライバ

ゲート・ドライバは、高精度と高効率でパワー段を駆動するための適切な制御を必要とするアプリケーションが存在するEV充電市場において、ますます重要な部品となっています。MOSFETおよびIGBT用のSTのSTGAP[®]絶縁型ゲート・ドライバは、6kVの酸化厚膜ガルバニック絶縁技術を統合した空芯型変圧器アーキテクチャをベースにしており、高速ノイズ過渡事象に対する高い除去性能と過酷な環境における信頼性の向上を実現するための基盤となっています。

これらの製品は、BOMコストと最終アプリケーション・サイズを削減することに加えて、寄生誘導ターンオンから保護するためのアクティブ・ミラー・クランプ回路、パワー段の信号品位を確保するためのロバスト設計、および低電圧ロックアウトやサーマル・シャットダウンなどの専用保護機能を持つ、さまざまな駆動オプションを備えています。

STGAP2シリーズには、シングルおよびデュアル・チャンネル・ドライバがあり、ナロー・パッケージとワイド・パッケージの両方に内蔵されています。SiCパワー・スイッチが低効率または危険な状態で動作しないようにするための低電圧ロックアウト (UVLO) 保護機能を備えた、SiC MOSFETおよびIGBTを駆動するための独自の製品も用意されています。STGAP2は、入出力間の伝搬時間が75ns未満であり、 $\pm 100\text{V/ns}$ のコモンモード過渡電圧耐性 (CMTI) により信頼性に優れたスイッチングが可能であるため、高いPWM精度が保証されます。

また、外部抵抗を使用してターンオン時間とターンオフ時間を個別に設定したり、またはアクティブ・ミラー・クランプ機能による単一出力を使用したりすることができます。単一出力の設定では、ミラー・クランプによりパワー・スイッチの過度な振動を防止することで、高周波数のハード・スイッチング・アプリケーションの安定性を向上させます。

STGAP1およびSTGAP2シリーズのロジック入力は、最低3.3VのTTL / CMOSロジックと互換性があり、ホスト・マイコンまたはDSPと接続できます。両方のシリーズ共にUL-1577認定済みです。

絶縁型ゲート・ドライバの主な特徴

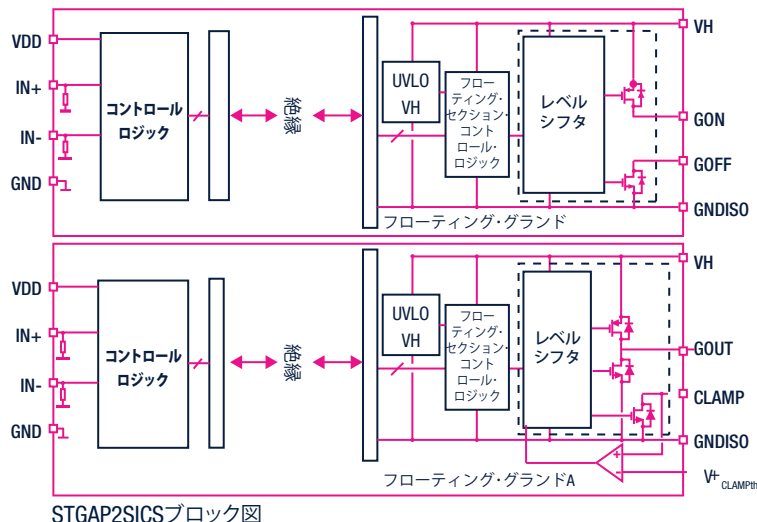
STGAP2S / STGAP2SICSN / STGAP2HS / STGAP2SICS

主な特徴

- 6kVガルバニック絶縁
- SiC製品用に最適化されたUVLOを内蔵
- すべての温度範囲において過渡電圧耐性 $\pm 100\text{V/ns}$
- 高電圧レールは最大1700V (SO-8N)、1200V (SO-8W)
- 最大26Vの電源電圧
- 4Aシンク / ソース・ドライバ電流容量
- ミラー・クランプおよび独立出力オプション
- 伝搬遅延75ns
- スタンバイ機能
- インターロック機能



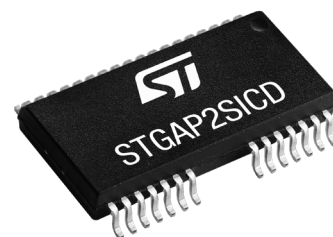
STGAP2SICSパッケージ



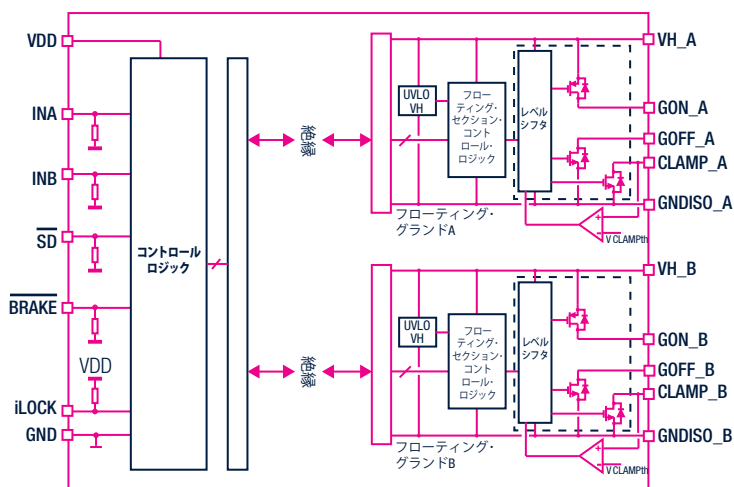
STGAP2D / STGAP2HD / STGAP2SICD

主な特徴

- 6kVガルバニック絶縁
- SiC製品用に最適化されたUVLOを内蔵
- ウォッチドッグ
- すべての温度範囲において過渡電圧耐性 $\pm 100\text{V/ns}$
- 温度シャットダウン保護
- 高電圧レールは最大1200V
- 4Aシンク / ソース・ドライバ電流容量
- ゲート駆動電圧は最大26V
- 独立したシンクとソースによりゲート駆動設定を簡単化
- 4Aミラー・クランプ
- 伝搬遅延75ns
- 3.3V~5VのTTL / CMOS入力、ヒステリシスあり
- スタンバイ機能 / 設定可能なインターロック機能 / シャットダウン・ピン



STGAP2SICDパッケージ

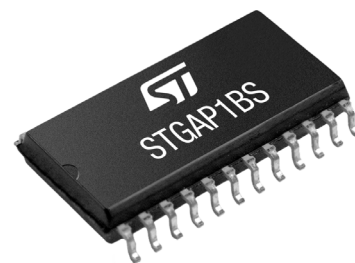


STGAP2SICDブロック図

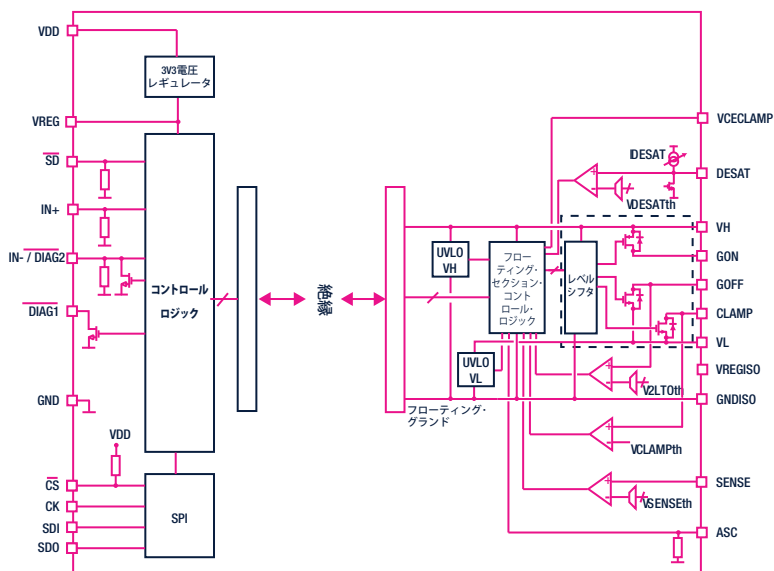
STGAP1BS

主な特徴

- 4kV絶縁
- UVLO、OVLO、過電流保護
- 過熱警告によるシャットダウン
- 不飽和とVCEクランプ
- 高電圧レールは最大1.5kV
- 正駆動電圧は最大36V / 負ゲート駆動機能 (-10V)
- 短伝搬遅延100ns
- 5Aシンク / ソース電流
- SPI経由で利用できる包括的な保護機能および診断機能
- 5Aアクティブ・ミラー・クランプ
- 2レベル・ターンオフ
- 非同期停止コマンド
- 動作温度範囲: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$



STGAP1BSパッケージ



STGAP1BSブロック図

開発エコシステム

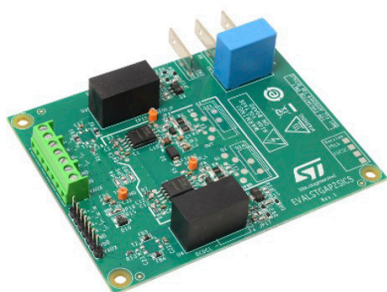
STGAP製品をベースにしたアプリケーションの評価と設計をサポートするために評価ボードが用意されています。

EVSTGAP2SICSNCボードは、最大定格520Vのハーフブリッジ・パワー段を駆動しながら、STGAP2SICSNC絶縁型4Aシングル・ゲート・ドライバのあらゆる機能を簡単に評価できます。ボードの部品には簡単にアクセスして変更することができ、開発者はさまざまなアプリケーション条件下でドライバの性能を簡単に評価して、最終アプリケーションの部品を微調整できます。

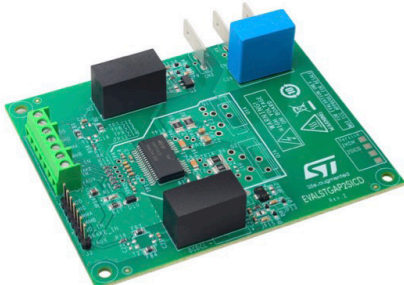
EVALSTGAP1BSボードは、最大定格電圧1500Vのパワー・スイッチを駆動しながら、STGAP1B1Sガルバニック絶縁型シングル・ゲート・ドライバの機能を評価するように設計されており、ヒートシンクを接続して、STGAP1B1Sの超高容量アプリケーションに対応する能力を活用できます。

開発者は、IBUモータ制御およびIPSユニバーサル・インタフェース・ボード (STEVAL-PCC009V2)、およびすぐに使用できる評価用ファームウェア (STEVAL-PCC009V2) を使用することにより、SPIインタフェースを通して、ドライバの保護および制御機能のすべてを簡単に有効化、設定、または無効化できます。

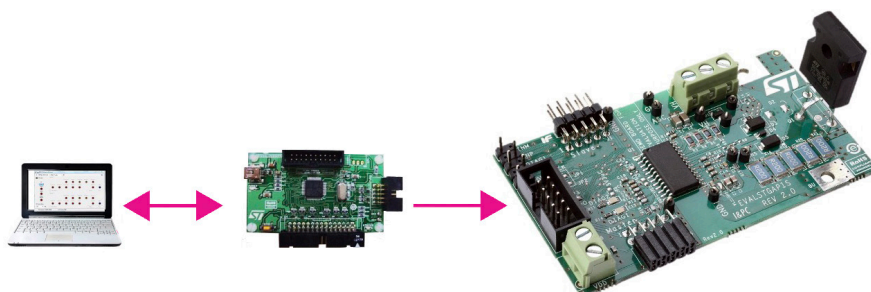
技術資料は、www.st.comから入手できます。



STGAP2SICS評価ボード (EVALSTGAP2SICS)



STGAP2SiCD評価ボード (EVALSTGAP2SiCD)



STGAP1BS評価ボード (EVALSTGAP1BS)

デジタル・インタフェースと $\Sigma\Delta$ モジュレータ

デジタル・アイソレータとガルバニック絶縁型A/D $\Sigma\Delta$ モジュレータは、電力とデジタルの世界を共存させる必要がある産業用アプリケーションにおいて基本的な役割を果たします。

DC EV充電ステーションでは、通常スタンダードの $\Sigma\Delta$ モジュレータを使用して、HVオンボード・バッテリーに接続された力率コントローラ (PFC) および DC-DC出力段の入出力電流と電圧を検出します。そして、それらをデジタル信号に変換し、内蔵デジタル・デモジュレータ・フィルタDFSDM ($\Sigma\Delta$ モジュレータ用デジタル・フィルタ) を通してホスト・コントローラで処理します。その後、デジタル・インタフェースにより、高速入出力デジタル・データをヒューマン・インタフェースに転送し、データのモニタリング、処理、収集を行います。つまり、 $\Sigma\Delta$ モジュレータは非常に高い精度を備えている必要があります。

さらに、酸化厚膜ガルバニック絶縁技術と組み合わせて、人体を衝撃から保護し、接地電位差や接地ループを防止することにより、作業場の安全を確保するための要件への準拠を保証できます。ガルバニック絶縁は、データ転送エラーの原因となる電源システムとデジタル・システムの間にはいる迷走電流を除去し、高速の過渡ノイズ信号を効果的に除去します。

アプリケーション・レベルでは、16bit $\Sigma\Delta$ モジュレータとシャントは標準的な組み合わせであり、小型フォーム・ファクタで高精度、低コストのソリューションを適正に実現するための最適な選択肢です。

ISOSD61 / ISOSD61L

主な特徴

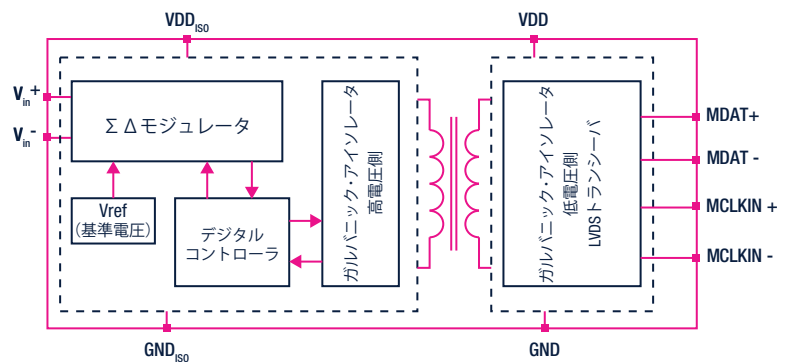
- 16bit分解能
- $\pm 320\text{mV}$ の入力範囲
- $\pm 250\text{mV}$ の入力直線範囲
- 最大25MHzの外部クロック
- 最大50kHzのバンド幅
- SNR (信号ノイズ比) : 86dB (代表値)
- THD (全高調波歪み) : -83dB (代表値)
- CMTI (コモンモード過渡電圧耐性) : $30\text{kV}/\mu\text{s}$ (代表値)
- 6kVピーク絶縁 (V_{IOTM})
- 1.2kVピーク使用電圧 (V_{IORM})
- LVDS (低電圧差動信号) およびTTLオプション
- SO16ワイド・パッケージ
- UL1577認定済み (ファイル番号: E362869)



ISOSD61L / パッケージ: LVDS版



ISOSD61 / パッケージ: TTL / CMOS版



絶縁型 $\Sigma\Delta$ モジュレータのブロック図

STの6kV酸化厚膜ガルバニック絶縁技術を採用した、STISO62xデュアル・チャネル・デジタル・アイソレータは、3ns未満のパルス歪みにより最大レート100Mbit/秒で、2つの絶縁型ドメイン間でデータを転送します。

STISO621 / STISO621W / STISO620

主な特徴

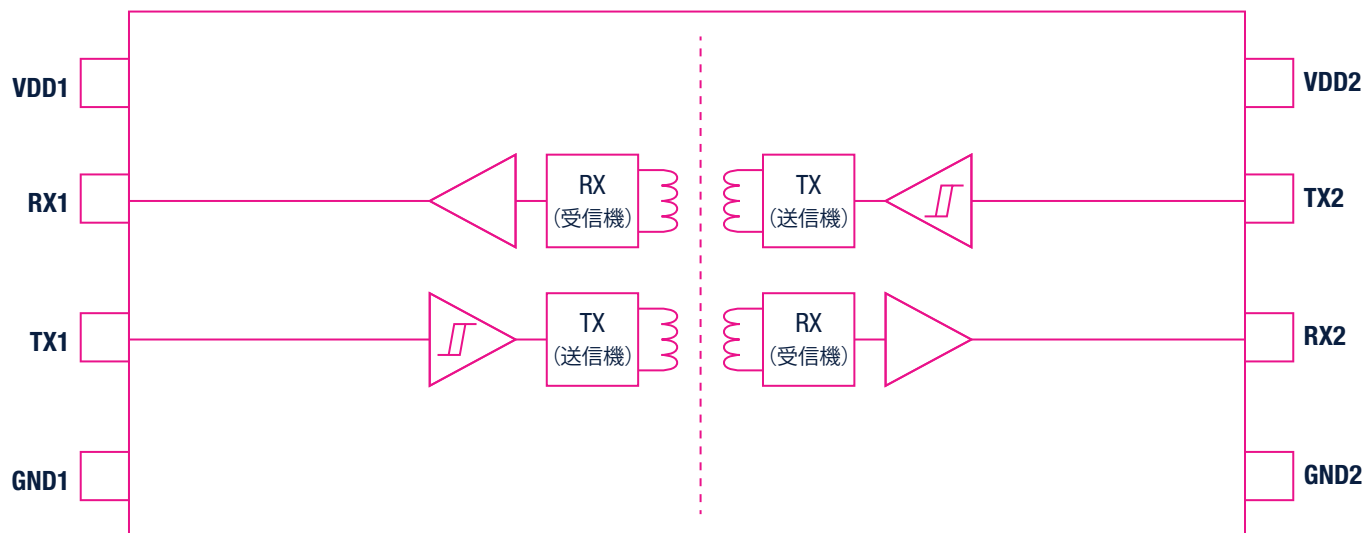
- デュアル・チャンネル、デジタル・アイソレータ、1 - 1 および 2 - 0 のチャンネル方向
- 最大6kVピーク絶縁 (VIOTM)
- 1.2kVピーク使用電圧 (VIORM)
- 高コモンモード過渡電圧耐性: $> 50\text{kV}/\mu\text{s}$
- データ・レートは最大100Mbps
- パルス幅歪み: $< 3\text{ns}$
- 3V~5.5Vの電源電圧
- 3.3Vと5Vのレベル変換
- $-40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ の産業用動作温度範囲に対応
- SO8ナロー・ボディおよびワイド・パッケージのオプション (STISO621W)
- UL1577認定済み (ファイル番号: E362869)



STISO620/パッケージ



STISO621/パッケージ



開発エコシステム

STでは、デジタル・アイソレータおよびガリバンチック絶縁型モジュレータのポートフォリオをベースにしたアプリケーションの開発を支援するために、さまざまな評価ボードやリファレンス設計を用意しています。

低電圧差動信号 (LVDS) およびシングルエンド (TTL / CMOS) オプションを備えたガリバンチック絶縁型 $\Sigma\Delta$ モジュレータISOSD61をベースとした、フル機能搭載のISOSD61評価ボード (EVALST-ISOSD61T) には、評価および設計フェーズを短縮するために必要なすべてのドキュメントとリソースが付属しています。

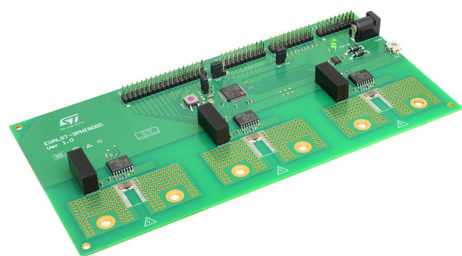
3相フルシャント電流メータ評価ボード (EVALST-3PHISOSD) は、ISOSD61と高性能STM32F413マイコンをベースにしており、低コストのシャント・センサをベースにした完全な3相電流検出プラットフォームを実装しています。

入力アナログ信号はISOSD61によってオーバーサンプリングされ、STM32F413の $\Sigma\Delta$ モジュレータ用デジタル・フィルタ (DFSDM) を利用して、選択可能なサンプリング・レートで3つのビットストリームを24bit電流データに変換するための組み込みファームウェアにより、出力ビットストリームに変換されます。

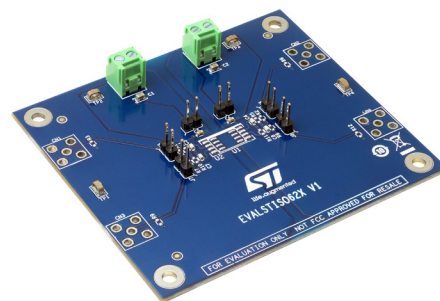
さらに、ファームウェアは仮想COMポート通信を実装しているため、内部パラメータに簡単にアクセスしてデータを読み込んだり、ボードをキャリブレーションしたりすることができます。

SO8およびSO8Wパッケージの両方でSTISO62x絶縁型デジタル・インタフェースを評価するために、デュアル・チャンネル・デジタル・アイソレータ評価ボード (EVALSTISO62XV1) も用意されています。

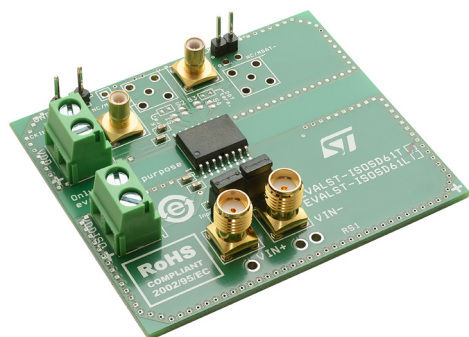
st.comでは、データシート、アプリケーション・ノート、ユーザ・マニュアル、ガーバ・ファイル、回路図を含む、開発者向けの技術資料の完全なライブラリを提供しています。



3相フルシャント電流メータ評価ボード
(EVALST-3PHISOSD)



デュアル・チャンネル・デジタル・アイソレータ評価ボード
(EVALSTISO62XV1)



フル機能搭載のISOSD61評価ボード
(EVALST-ISOSD61T)

補助SMPS

高電圧バッテリー・パックの充電に必要なエネルギーを実際に供給する主電源の他に、すべてのコントローラとスタンバイ回路に低電圧で電力を供給するための低電力バスが必要になります。

「STのVIPer[®]高電圧AC-DCコンバータは、先進的なパルス幅変調 (PWM) コントローラと高電圧パワーMOSFETを単一パッケージで組み合わせることで、このアプリケーションに対応しています。

VIPerのポートフォリオでは、最も厳しい信頼性目標でも確実に達成できるように、きわめて多様な保護機能により支えられたフライバックおよびバック設定を提供しています。

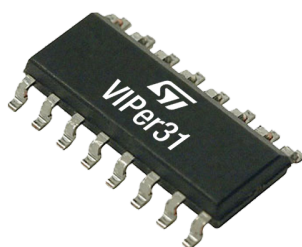
- VIPer01
- VIPer11
- VIPer16
- VIPer26
- VIPer26K (1050V MOSFET)
- VIPer17
- VIPer27
- VIPer37
- VIPer31

これらのスマートな高電圧コンバータには、PWM電流モード制御のHVアバランシェ耐性を持つパワーMOSFET (800Vおよび1050V) が集積されています。ブレイクダウン電圧が高いため、入力電圧の印加範囲が広がり、DRAINスナバ回路のサイズの小型化も可能です。

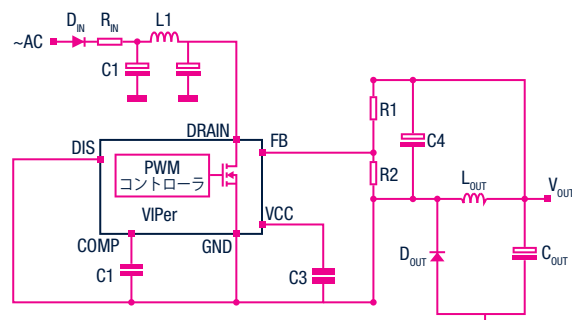
これらのICは、非常に低い消費電力および軽負荷時のバースト・モード動作により、最も厳しい省電力規格に適合しています。

主な特徴

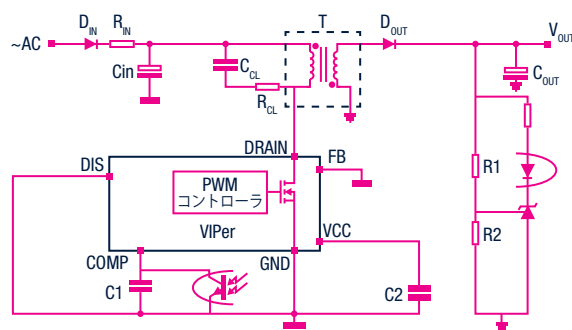
- 最大15W (20W、230VAC 入力時) の電源に対応可能
- 絶縁型および非絶縁型トポロジに対応可能
- PSR設定に対応
- 必要になるのは最小限のBOMのみ
- 自動再始動機能付き保護回路を搭載: 過負荷 / 短絡 (OLP) およびフィードバック・ループ切断機能
- 高耐圧起動回路内蔵
- ソフト・スタート



VIPer31パッケージ



バック設定



絶縁型フライバック設定

開発エコシステム

STでは、VIPer高電圧コンバータのポートフォリオをベースにしたアプリケーションの開発を支援するために、さまざまな評価ボードやリファレンス設計を用意しています。

STEVAL-ISA77V1評価ボードは、グリーン・エネルギー管理によるスマート電源構築向けの革新的なVIPer01 ICを使用した、非絶縁型フライバック・トポロジの5V / 4.25W電源セットです(図4)。

STEVAL-VP26K01Bリファレンス設計は、60VDC~870VDCまたは90VAC~600VACという超広入力電圧範囲の補助電源用の15V / 1.5Wバック・コンバータを実装しています。非常にコンパクトな設計により、入出力の全範囲にわたって、厳格なラインおよび負荷調整を実現しています。

STEVAL-ISA197V1評価ボードは、汎用アプリケーション向けに開発された7.8W (12V / 0.65A) 絶縁型フライバック電源を実装しており、幅広い入力に対応しています。このアプリケーションの中核となるのは、革新的なVIPer114LS ICであり、グリーン・エネルギー管理が組み込まれたスマート電源用に設計されています。

STEVAL-VP318L1Fリファレンス設計は、2次側レギュレーション(SSR)を備えた絶縁型フライバック・トポロジで設定された、入力電圧範囲が広い15V / 18W電源を実装しています。このボードはVIPer31をベースにしています。

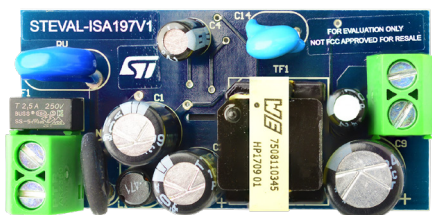
eDesignSuiteは強力なオンライン・ツールであり、お客様のアプリケーション要件に適合したSTの各種製品の使用に関するシミュレーションを支援します。VIPer製品はツールに付属しています。



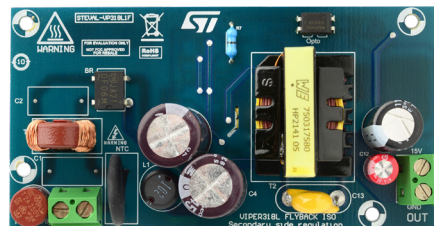
5V / 0.85Aフライバック・コンバータ評価ボード
(STEVAL-ISA177V1)



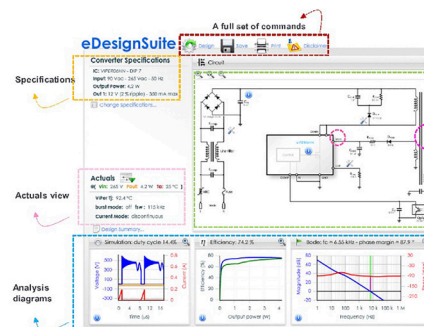
VIPer26Kをベースにした15V / 100mA高電圧
バック・コンバータ・リファレンス設計
(STEVAL-VP26K01B)



VIPer114LSをベースにした12V / 7.8W絶縁型フライ
バック・コンバータ (STEVAL-ISA197V1)



VIPer318Lをベースにした15V / 1.2A SSRフライ
バック・コンバータ (STEVAL-VP318L1F)



eDesignSuite

life.augmented



Order code: BR2301GALISOJ

詳細はSTウェブサイトをご覧ください: www.st.com

© STMicroelectronics - February 2024 - Printed in Japan - All rights reserved
STMicroelectronicsのロゴマークは、STMicroelectronics Groupの登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者に帰属します。
STの登録商標についてはSTウェブサイトをご覧ください。 www.st.com/trademarks

STマイクロエレクトロニクス株式会社 ■東京 TEL 03-5783-8200 ■大阪 TEL 06-6397-4130 ■名古屋 TEL 052-587-4547

