



Working Together for a Greener Society

Future of Power Electronics and the Earth



フルデジタル制御、インターリーブ型トータムポール方式
ブリッジレスPFC用コントロールIC

MD6753



■ 概要

MD6753は、インターリーブ型トータムポール方式のブリッジレスPFCを、フルデジタルで制御する電源ICです。臨界モードのPFCをインターリーブ制御することで、入出力リップル電流およびスイッチング損失を低減し、高効率、低ノイズの電源システムを容易に構成することができます。

■ 用途

以下のような大電力電源に最適

- AV機器
- OA機器（サーバー、多機能プリンタなど）
- 産業機器
- 通信機器 など

パッケージ
SOP28



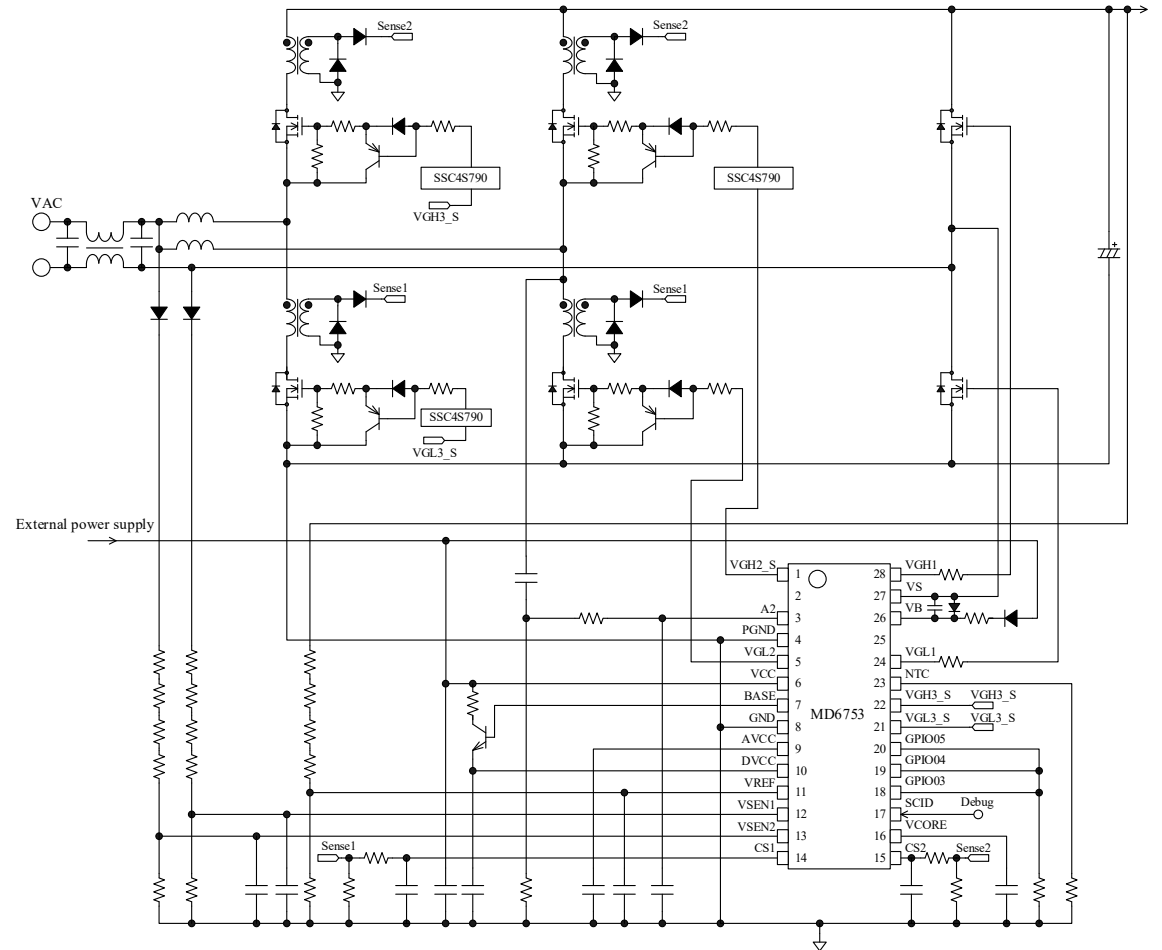
Pbフリー
(RoHS対応)

MD6753は、インターリーブ型のトータムポール制御と、ブリッジレスPFC回路を組み合わせた複雑な制御をフルデジタルで実現しています。さらに臨界モード制御や同期整流動作で、低ノイズかつ高効率な回路を実現します。

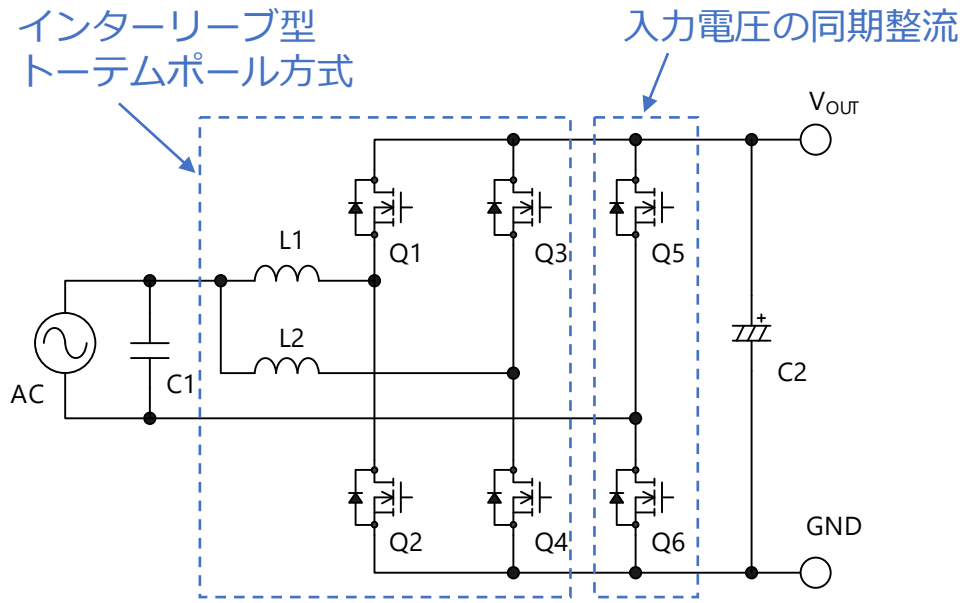
特長

- PFC回路をフルデジタルで制御
- インターリーブ型トータムポール制御
- 臨界モード制御
- ブリッジレス対応PFC回路
- ソフトスタート機能
- 高効率（同期整流動作、軽負荷時間欠動作）
- 保護機能
 - AC電源入力オフ検出
 - PFC部出力低電圧保護（PFC_UVP）
 - PFC部出力過電圧保護（PFC_OVP）
 - PFC部過電流保護（PFC_OCP）
 - PFC部過負荷保護（PFC_OLP）
 - AC回生側ハイサイドドライバ低入力電圧保護
 - VCC端子過電圧保護（VCC_OVP）
 - 過熱保護（TSD）

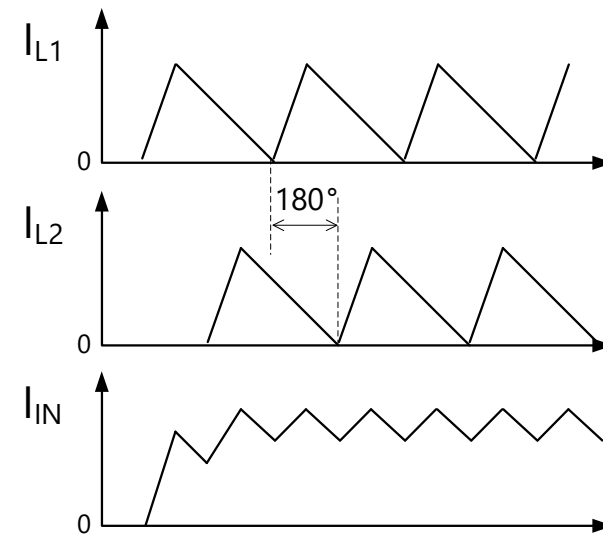
応用回路例



MD6753は、より大きな電力のアプリケーションに対応するため、2個のパワーMOSFETを直列に接続するトータムポール型と、同じ2つの回路を並列で使用するインターリーブ動作を組み合わせ、PFC回路を構成しています。2つのPFC回路の位相を180度ずらして同じ動作をさせるインターリーブ方式を採用することで、入力電流 I_{IN} は、2つのインダクタL1、L2に流れる電流の和になるため、入出力電流リップルを小さくできます。これにより、入力フィルタを簡略化できるとともに、出力電解コンデンサの発熱が低減するため、コンデンサの小型化が可能になります。また、Q5、Q6で入力電圧を同期整流することでパワーラインからダイオードを削除できるため、回路効率が向上します。



インターリーブ型トータムポール方式ブリッジレスPFC回路

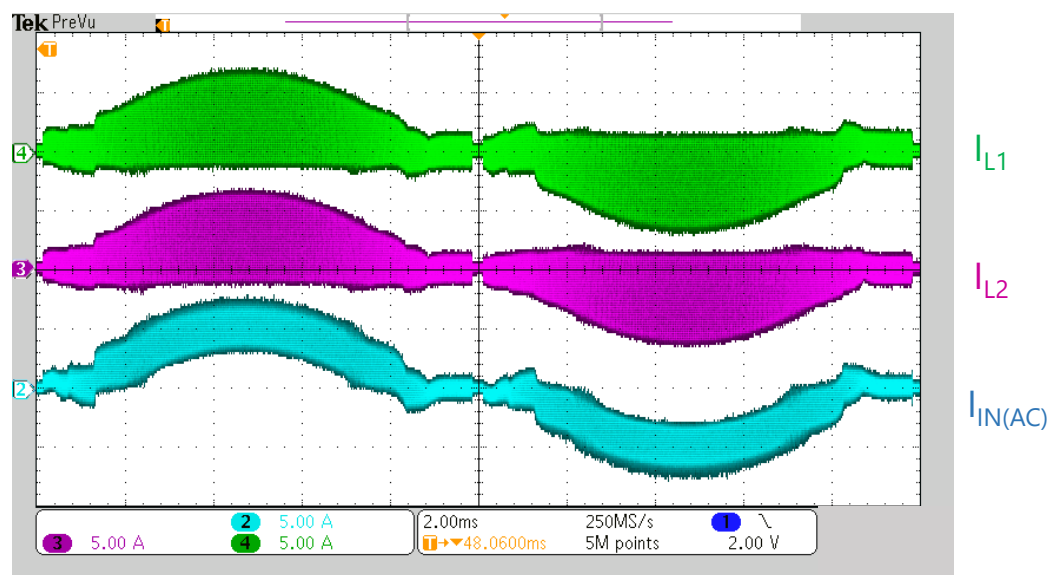


リップル電流の低減
→出力コンデンサC2
の小型化が可能

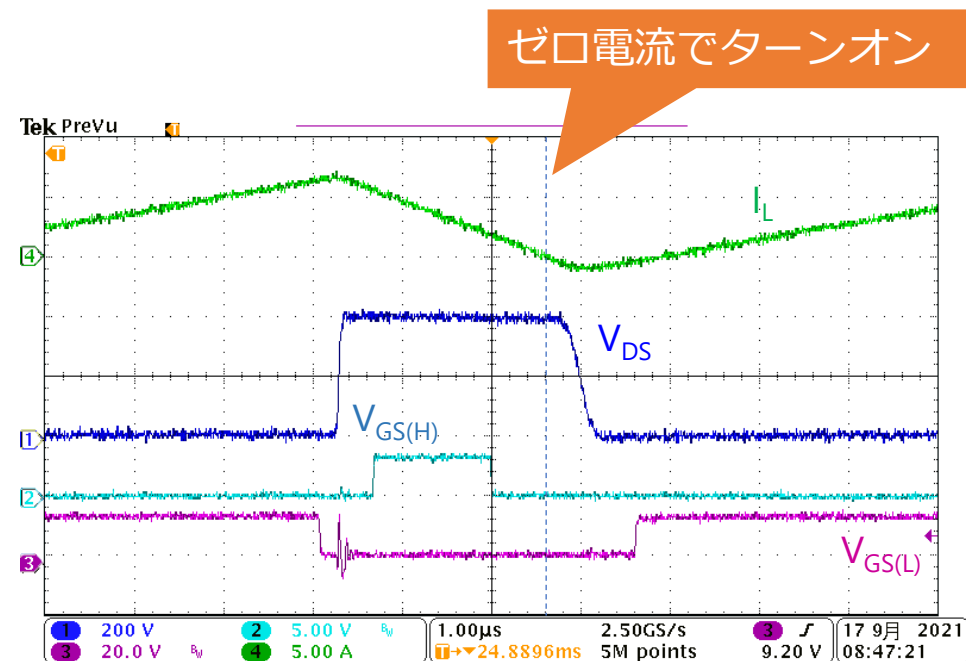
インターリーブ方式の動作波形

臨界モードPFC動作

トータムポール型PFCは、高周波ノイズをラインフィルタのみで除去するため、通常の昇圧方式のPFCよりも高周波ノイズ対策が難しいという問題点があります。そこでMD6753は、高周波ノイズの発生を抑制するために、臨界モードのPFC動作を採用しています。これにより、インダクタの電流がゼロのタイミングで、パワーMOSFETをターンオンするので、ノイズを低減できるだけでなく、スイッチング損失も削減できます。さらに、同期整流動作や、軽負荷時は間欠動作を行い、全負荷範囲における回路効率を向上させています。これらの複雑な制御は、デジタル制御で実現しています。



トータムポール型 臨界モードPFC動作波形 (AC100V)



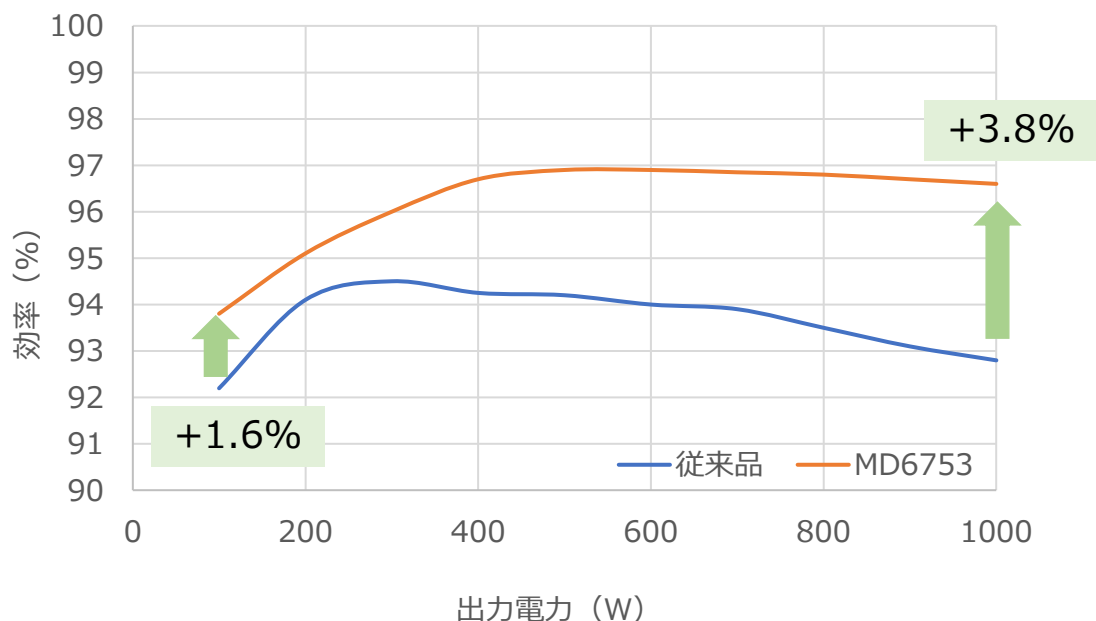
臨界モード動作波形 (AC100V)

以下にPFC部の出力仕様が400V、2.5Aの電源のロードレギュレーションを示します。

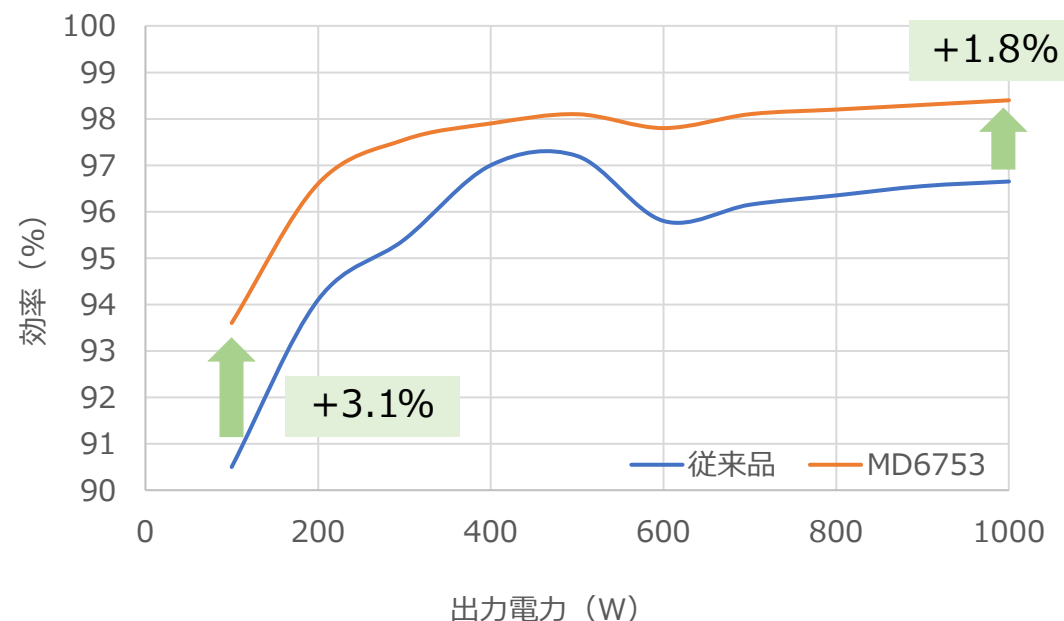
AC110V、AC230Vいずれの入力条件においても、高い変換効率を示しています。

また、同等部品を使用したインターリーブ方式の従来型PFCと比較し、全負荷領域で効率を向上できています。

ロードレギュレーション ($V_{IN} = 110VAC$)



ロードレギュレーション ($V_{IN} = 230VAC$)



注意書き

- 本書に記載している製品（以下、「本製品」という）のデータ、図、表、およびその他の情報（以下、「本情報」という）は、本書発行時点のもので、本情報は、改良などで予告なく変更することがあります。本製品を使用する際は、本情報が最新であることを弊社販売窓口を確認してください。
- 本製品は、一般電子機器（家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など）の部品に使用されることを意図しております。本製品を使用する際は、納入仕様書に署名または記名押印のうえ、返却をお願いします。高い信頼性が要求される装置（輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災装置、防犯装置、各種安全装置など）に本製品を使用することを検討する際は、必ず事前にその使用の適否について弊社販売窓口へ相談いただき、納入仕様書に署名または記名押印のうえ、返却をお願いします。本製品は、極めて高い信頼性が要求される機器または装置（航空宇宙機器、原子力制御、その故障や誤動作が生命や人体に危害を及ぼす恐れのある医療機器（日本における法令でクラスⅢ以上）など）（以下「特定用途」という）に使用されることは意図されておられません。特定用途に本製品を使用したことでお客様または第三者に生じた損害などに関して、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品を使用するにあたり、本製品に他の製品や部材を組み合わせる際、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他の何らかの加工や処理を施す際は、使用者の責任においてそのリスクを必ず検討したうえで行ってください。
- 弊社は、品質や信頼性の向上に努めていますが、半導体製品は、ある確率で欠陥や故障が発生することは避けられません。本製品が故障し、その結果として人身事故、火災事故、社会的な損害などが発生しないように、故障発生率やディレーティングなどを考慮したうえで、使用者の責任において、本製品が使用される装置やシステム上で、十分な安全設計および確認を含む予防措置を必ず行ってください。ディレーティングについては、納入仕様書および弊社ホームページを参照してください。
- 本製品は、耐放射線設計をしておりません。
- 本書に記載している回路定数、動作例、回路例、パターンレイアウト例、設計例、推奨例、本書に記載しているすべての情報、およびこれらに基づく評価結果などは、使用上の参考として示したものです。
- 本情報に起因する使用者または第三者のいかなる損害、および使用者または第三者の知的財産権を含む財産権とその他一切の権利の侵害問題について、弊社は一切その責任を負いません。
- 本情報を、文書による弊社の承諾なしに転記や複製をすることを禁じます。
- 本情報について、弊社の所有する知的財産権およびその他の権利の実施、使用または利用を許諾するものではありません。
- 使用者と弊社との間で別途文書による合意がない限り、弊社は、本製品の品質（商品性、および特定目的または特別環境に対する適合性を含む）ならびに本情報（正確性、有用性、および信頼性を含む）について、明示的か黙示的かを問わず、いかなる保証もしていません。
- 本製品を使用する際は、特定の物質の含有や使用を規制するRoHS指令など、適用される可能性がある環境関連法令を十分に調査したうえで、当該法令に適合するように使用してください。
- 本製品および本情報を、大量破壊兵器の開発を含む軍事用途やその他軍事利用の目的で使用しないでください。また、本製品および本情報を輸出または非居住者などに提供する際は、「米国輸出管理規則」や「外国為替及び外国貿易法」など、各国で適用される輸出管理法などを遵守してください。
- 弊社物流網以外における本製品の落下などの輸送中のトラブルについて、弊社は一切その責任を負いません。
- 本書は、正確を期すために慎重に製作したのですが、本書に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本情報の誤りや欠落に起因して、使用者に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いません。
- 本製品を使用する際の一般的な使用上の注意は弊社ホームページを、特に注意する内容は納入仕様書を参照してください。
- 本書で使用されている個々の商標、商号に関する権利は、弊社を含むその他の原権利者に帰属します。