

## Application Brief

## リアルタイム負荷診断



Pedro Ramirez

Mid-Power Audio

## リアルタイム負荷診断

このアプリケーション・ブリーフでは、TAS6584-Q1 車載用 45V、4 チャンネル、D 級オーディオ・アンプ IC に搭載されているリアルタイム負荷診断機能の組み込み実装について説明します。AC および DC 診断では、出力をイネーブルする前に負荷の状態を確認するのに対して、リアルタイム負荷診断機能では、オーディオ再生中にスピーカーの出力状況を監視して、フォルト状態があれば I2C バスおよび指定された I/O ピン経由で通知します。TAS6584-Q1 は、内蔵の電流センシング回路を使用して、開放負荷、負荷短絡、グラウンドへの短絡、電源への短絡の状態をリアルタイムで検出できます。

## D 級アンプのリアルタイム負荷診断

TAS6584-Q1 は、AC および DC 診断を実施してオーディオ再生前に負荷のフォルト状態を検出するだけでなく、リアルタイム負荷診断機能も内蔵しています。この機能により、オーディオ再生中に負荷の電流を監視して、負荷短絡、開放負荷、グラウンドへの短絡、および電源への短絡のフォルトを検出できます。リアルタイム負荷診断の各機能は、オーディオ再生中にすべて同時に実行することも、個別に有効または無効にすることもできます。図 1 に TAS6584-Q1 のリアルタイム負荷診断 (RTLDBG (Real-Time load diagnostics)) の概略ブロック図を示します。

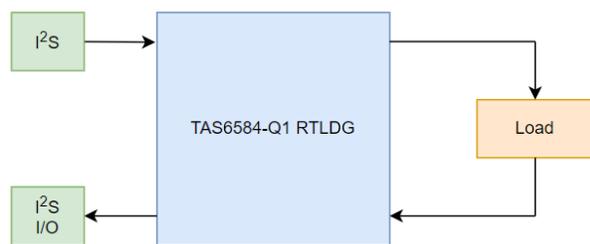


図 1. TAS6584-Q1 リアルタイム負荷診断

## 負荷短絡および開放負荷診断

従来の車載用 D 級オーディオ・アンプは、オーディオ再生を開始する前に負荷短絡および開放負荷状態を検出し、フォルト状態が検出された場合は、オーディオの再生を阻止します。TAS6584-Q1 は、これらの診断機能だけでなく、組み込みの電流センシング機能も使用します。TAS6584-Q1 は、センスされた電流を使って、オーディオ再生中に負荷短絡および開放負荷のフォルトを検出しま

す。TAS6584-Q1 は、聞こえない周波数のオーディオ信号を内部の DSP で常に生成しています。これを「パイロット・トーン」といいます。このパイロット・トーンが、オーディオ信号に混合されます。フィルタ処理および復調を行うと、出力インピーダンスを連続的に検出することができます。このインピーダンスを、ユーザーが設定したスレッシュホールドと比較して、負荷短絡および開放負荷状態を検出します。リアルタイム負荷診断をイネーブルにする前に、負荷短絡と開放負荷のスレッシュホールドを個別に設定できます。

出力インピーダンスが開放負荷スレッシュホールドよりも高い場合は、開放負荷がレジスタへ通知されます。出力インピーダンスが短絡スレッシュホールドよりも低い場合は、負荷短絡がレジスタへ通知されます。負荷短絡または開放負荷イベントが検出されると、そのフラグは、RTLDBG OL SL Fault Mem レジスタへ通知されます。これらのイベントは、フォルト・イベントまたは警告イベントとして、デバイスのいずれかの I/O ピンに直接配線できます。これらの信号は、I2C バスを経由してユーザーにも提供されます。負荷短絡または開放負荷スレッシュホールドの超過が発生したチャンネルは、スイッチングを停止してフォルト状態へ移行します。チャンネルを再起動する前にフォルトをクリアする必要があります。また、リアルタイム負荷診断を再プログラムする必要があります。

## グラウンドへの短絡および電源への短絡診断

TAS6584-Q1 は、オーディオを有効にする前にグラウンドへの短絡および電源への短絡の状態を検出するだけでなく、電流センス機能を使って、オーディオ再生中にグラウンドへの短絡および電源への短絡のフォルトを検出します。この診断機能は、オーディオ再生前に低インピーダンスでの短絡を検出し、オーディオ再生中にはリアルタイム負荷診断機能を使って、より高いインピーダンスでの短絡を検出します。TAS6584-Q1 は、個々のチャンネル出力 FET でセンスされた電流を使用して、複数の FET 間のオフセットについて、ユーザーが設定したグラウンド短絡スレッシュホールドおよびグラウンド開放スレッシュホールドと比較します。診断をイネーブルにする前に、これらのスレッシュホールドを設定する必要があります。スレッシュホールドの超過が検出された場合は、電源への短絡およびグラウンドへの短絡フラグが RTLDBG Fault Mem レジスタへ通知されます。SL フラグおよび OL フラグと同様に、この信号もフォルトイベントとして、デバイスのいずれかの I/O ピンに直接配線できます。あるチャンネルで電源への短絡またはグラウンドへの短絡イベントが検出された場合、そのチャンネルは、スイッチングを停止してフォルト状態へ移行します。チャンネルを再起動する前に

フォルトをクリアする必要があります。また、リアルタイム負荷診断を再びイネーブルにする必要があります。

## PurePath™ Console

テキサス・インスツルメンツは、PurePath Console という強力なオーディオ設計ツールを提供しています。このツールは、シンプルで使いやすい GUI を実現してオーディオ

### リソース

- テキサス・インスツルメンツ、『[TAS6584-Q1 車載対応、電流センス機能搭載、45V、10A、デジタル入力、4 チャンネル D 級オーディオ・アンプ](#)』製品ページ
- テキサス・インスツルメンツ、『[TAS6584-Q1 EVM](#)』ツール・ページ
- テキサス・インスツルメンツ、『[車載用オーディオ・システムの診断と保護](#)』アプリケーション・ブリーフ
- テキサス・インスツルメンツ、『[オーディオ・システム設計 / 開発向け PurePath™ Console グラフィカル開発スイート](#)』

の評価と設計を支援します。リアルタイム負荷診断テストの結果をリアルタイムで PurePath Console に表示すれば、TAS6584-Q1 のリアルタイム電流センス機能の実力がわかります。

リアルタイム負荷診断の詳細および TAS6584-Q1 の詳細については、テキサス・インスツルメンツにお問い合わせください。

## 重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス・デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所 : Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated