

## マイクロコントローラ不要の完全自律型 IEEE 802.3af 準拠 PoE ミッドスパン PSE - デザインノート 350

Dilian Reyes

### はじめに

PoE (Power over Ethernet) 規格の IEEE802.3af は、CAT5 ライン上で電力を伝送する方法を規定しています。この新規格に対応する装置は従来の装置と異なりますが、既存のシステムを完全に置き換える必要はありません。受電装置 (PD) が要求する定格電圧の 48V は、従来のルータやスイッチングハブ等のフロントエンドに直列に接続されたミッドスパン給電装置 (PSE) によって供給することができます。LTC<sup>®</sup>4259A は、エンドポイント PSE とミッドスパン PSE の両方に対応して設計されたクワッド PSE コントローラで、PD シグネチャ検出機能、電力レベル分類機能、AC および DC 切断検出機能、電流制限機能を備えており、マイクロコントローラを必要としません。

### PSE の役割

PSE は、規格に準拠した PD がポートに接続されているかどうかを正しく検出します。また、オプションでその PD を分類し、ポートをフォルト状態から保護しながら、適切な電力をその PD に供給します。PD が起動すると、PSE は PD の存在をモニタし、PD が取り外されると電力供給をオフします。PSE は、PSE と PD の損傷を防ぐため過電流保護を備えている必要があります。

従来の PSE ソリューションでは、マイクロコントローラを使用して、上記のような検出のための計測や演算、PD への電力供給をオン / オフする追加回路の制御を行っていました。図 1 に示す LTC4259A では、マイ

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology および Linear のロゴは、リアテクノロジ社登録商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

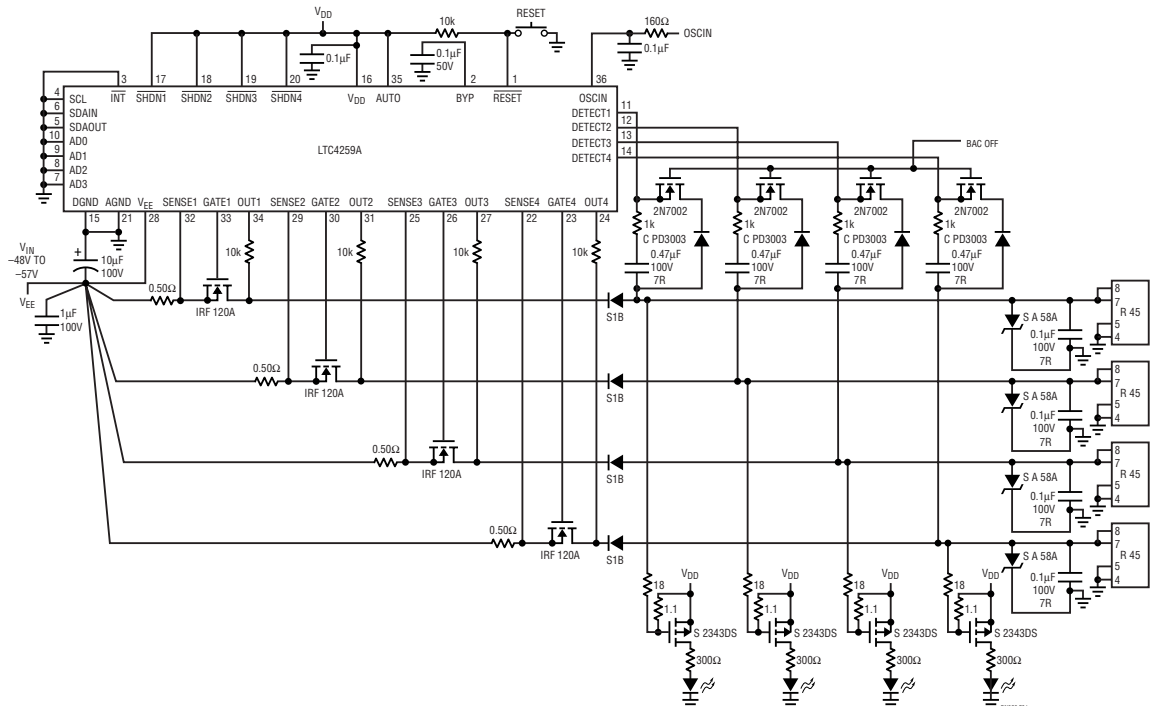


図 1. 自律的な 4 ポート PoE (Power over Ethernet) ミッドスパン PSE

クロントローラ不要で自律的にシグネチャ検出を実行します。負荷条件を自動的に認識し、有効な PD をパワーオンします。

また、ミッドスパン PSE は、エンドポイントの動作を妨げてはなりません。エンドポイント PSE は、CAT5 ケーブルの信号ペアまたはスペア・ペアのいずれかに電力を供給しますが、ミッドスパン PSE はスペア・ペアのみに電力を供給しなければなりません。この 2 つが同時に接続されるときは干渉を防ぐため、図 2 に示す回路で、LTC4259A の検出機能を周期的に 2 秒間ディスエーブルするウォッチ・ドッグ・タイマ LTC1726 を実装しています。検出に失敗した後でも、エンドポイント PSE が存在していれば、検出してポート給電ができるように、ミッドスパン PSE にはバックオフ機能を備えている必要があります。

バックオフ・インターバルが完了した後、1 回以上の LTC4259A のフル検出サイクルが起動されます。ミッドスパンまたはエンドポイント PSE が有効なシグネチャ 25kΩ ( $R_{SIG}$ ) を検出し、PD が起動された以降に、規格に準拠している PD は、それ以上の有効なシグネチャの検出と 2 台目の PSE から起動を防ぐために、 $R_{SIG}$  を検出されないようにします。このバックオフ・タイマをハードウェア実装することで、マイクロコントローラによるソフトウェア・タイミング・ルーチンが不要になります。

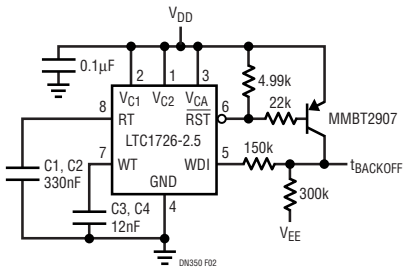


図 2. ミッドスパン PSE のバックオフ・タイマ

### 切断検出

IEEE 規格では、PD が通電済みポートから取り外されると、ポート電力を切断するため、DC 切断と AC 切断のうち少なくとも 1 つの電力切断検出モードを PSE に実装するよう規定されています。

DC 切断では、ポートから流れている最小電流を測定し、PD が存在して電力を必要としているかを判断します。実装は簡単ですが、AC 切断の方が PD の存在を正確に検出できると考えられています。AC 切断では、PD のインピーダンスを測定し、低電力でアイドル状態の PD が存在するときはポートの通電を維持します。

データシートのダウンロード

[www.linear-tech.co.jp](http://www.linear-tech.co.jp)

LTC4259A の自動モードでは、デフォルトで AC 切断手法を使用しています。図 3 に示す LT<sup>®</sup>1498 は、LTC4259A の OSCIN ドライブするための正弦波を出力するデュアル・レール・トゥ・レール・オペアンプです。LTC4259A は、ラインに AC 信号を印加し、PD の有無を検出し、取り外された場合にはポートへの給電をオフします。

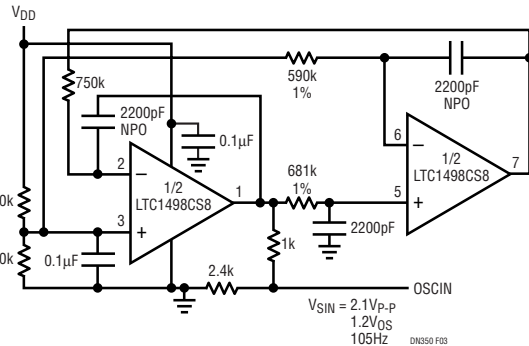


図 3. AC 切断用正弦波回路

### -48V 電源による 3.3V の電力供給

3.3V 電源は、LTC4259A のデジタル部分に電力を供給します。図 4 に示す LTC3803 の回路で -48V を 3.3V に変換するため、2 つ目の電源が不要です。この昇圧レギュレータ回路は、2% という高精度なレギュレーションを実現し、48 ポートのアプリケーションにおいて最大 12 個の LTC4259A とポート・インジケータ LED とを駆動するのに十分な 400mA の電流を出力します。

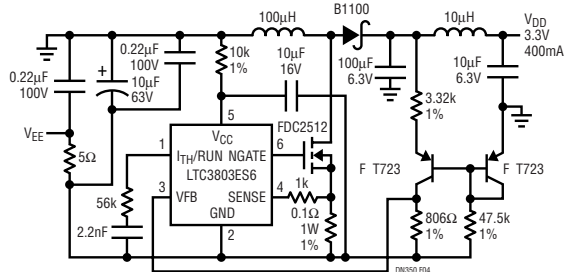


図 4. -48V から 3.3V への昇圧コンバータ

### LTC4259A のオプション

LTC4259A では、エンドポイント PSE またはミッドスパン PSE を設計する際の柔軟性も提供されます。I<sup>2</sup>C を介して内部レジスタにアクセス可能なため、DC 切断のオプションなど、追加の制御や設定が可能です。LTC4259A は、LTC4257 PD インタフェース・コントローラなど、クラスを示す装置の PD 分類 (電流モニタによる推定より優れた方法) を提供することで、IEEE 準拠のパワー・マネージメントを支援します。

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 紀尾井町パークビル 8F  
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268  
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn350f/ LT/TP 1104 • PRINTED IN JAPAN

  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004