

# 最適な電力転送機能と安全機能を備えたフル機能内蔵の高効率100mAワイヤレス充電ソリューション

Wenwei Li

LTC4124は、高性能の100mAワイヤレス・リチウムイオン・チャージャ・レシーバーで、外付け部品がほとんど不要で、スペースの制約があるアプリケーション向けに小型のトータル・ソリューションを提供します。このデバイスは、Optimum Power Search機能と異物検出機能を備えたワイヤレス・パワー・トランスミッタであるLTC4125と組み合わせることで、安全で効率的なワイヤレス充電環境を創出します。

## 高集積ワイヤレス・チャージャ・レシーバー

小型フォーム・ファクタのポータブル・デバイスやウェアラブル・デバイス向けに、ワイヤレス充電が次第に広く用いられるようになっています。これは驚くにはあたりません。デバイスは、コネクタやポートが露出しないため堅牢さが増し、エンド・ユーザの使用感が大幅に簡素化されます。例えば補聴器などのデバイスには通常スペースの制約がありますが、これを克服するため、LTC4124ではワイヤレス・パワー・マネージャを組み込み、ワイヤレス共振タンクからのAC電圧を調整されたDC電圧に変換しています。そしてこのDC電圧は、フル機能リニア・バッテリー・チャージャに伝送され、健全なバッテリー充電サイクルを提供します。この高度な集積化により、レシーバー共振タンクとバッテリー自体を追加するだけで、非常に小型でフル機能のワイヤレス充電が実現できます。

## 効率的なワイヤレス・パワー・マネージャ

図2に示すように、LTC4124がバッテリーの充電に必要な量より多くの電力を受電した場合、ICのワイヤレス・パワー・マネージャが、レシーバーの共振タンクをグラウンドにシャントすることで、ICへの入力電圧 $V_{CC}$ を低く保ちます。このように、リニア・チャージャは入力を常にバッテリー電圧 $V_{BATT}$ よりわずかに高い値に維持するため、非常に効率的と言えます。シャント回路が機能している場合は、共振周波数がトランスミッタ周波数から外れるため、共振タンクを受電パワーも小さくなります。

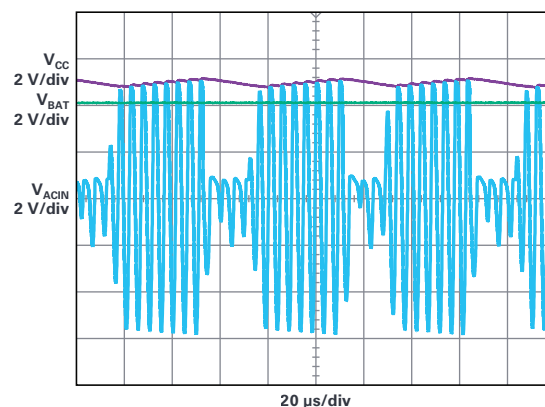


図2 AC入力の整流とDCレール電圧の調整

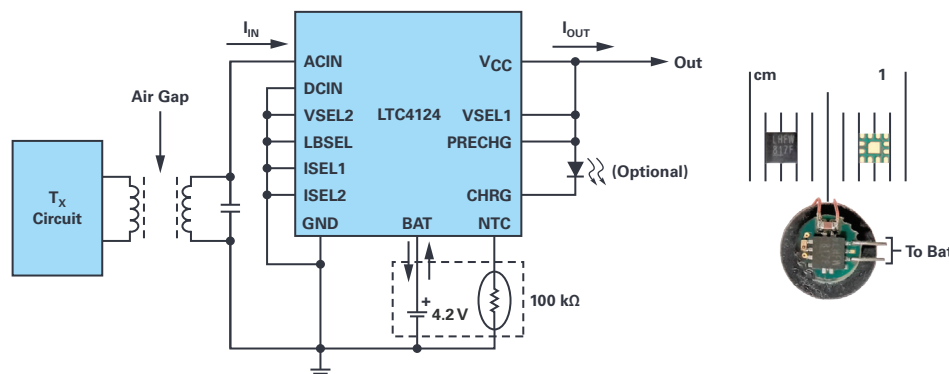


図1 6mmワイヤレス・バッテリー・チャージャのフル機能ソリューション

## LTC4125 トランスミッタを使用したワイヤレス充電設計の完成

図3に示すLTC4125は、高性能のAutoResonant™ワイヤレス・トランスミッタで、ワイヤレス充電アプリケーション向けの保護機能を完備しています。LTC4125のOptimum Power Searchにより、レシーバーの負荷条件に応じて伝送電力が調整されます。また、LTC4125には、複数の異物検出手法が備わっており、他の対象物がトランスミッタから不要な電力を受電することのないようにします。

LTC4124と併用することで、LTC4125のフルブリッジ共振ドライバをハーフブリッジに変換してより分解能の高い探索手順を使用できるため、ロー・パワー・レシーバーがバッテリーをちょうど充電できるだけの電力を受電可能となります。バッテリーがフ

ル充電に近づくにつれ、LTC4124は定電圧モードに入り、調整される充電電流は減少します。LTC4125は、レシーバーの低電力の需要に合わせて自動的に電力供給レベルを低下させます。これにより、充電サイクル全体を通じた消費電力が削減され、LTC4124チャージャとバッテリーの温度上昇を抑制できます。

図4に、フル・パワー時および電流制限定電圧モード時のレシーバー回路の温度を示します。どちらの条件でも、温度は室温環境下で40℃を下回っています。

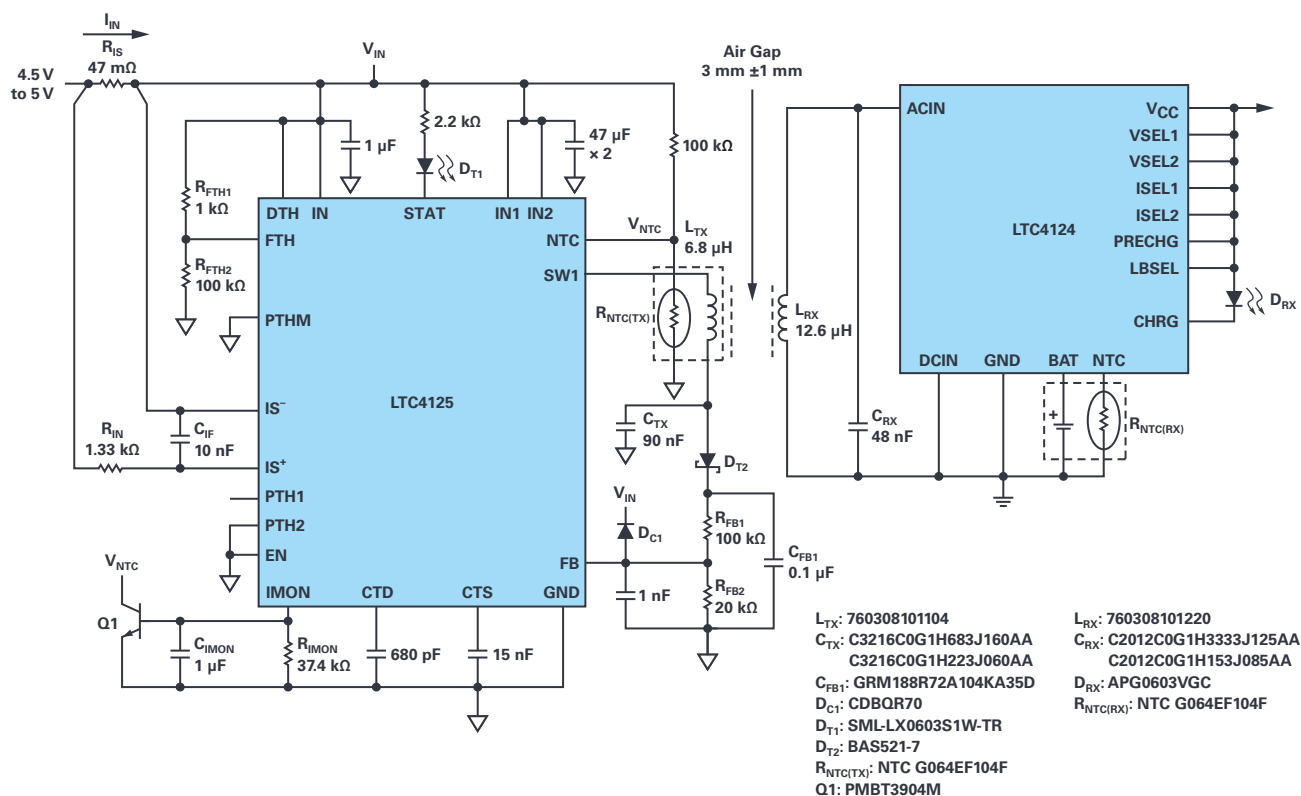


図3 Optimum Power Search動作時のLTC4125 AutoResonantトランスミッタを組み合わせた100mA LTC4124チャージャ・レシーバー

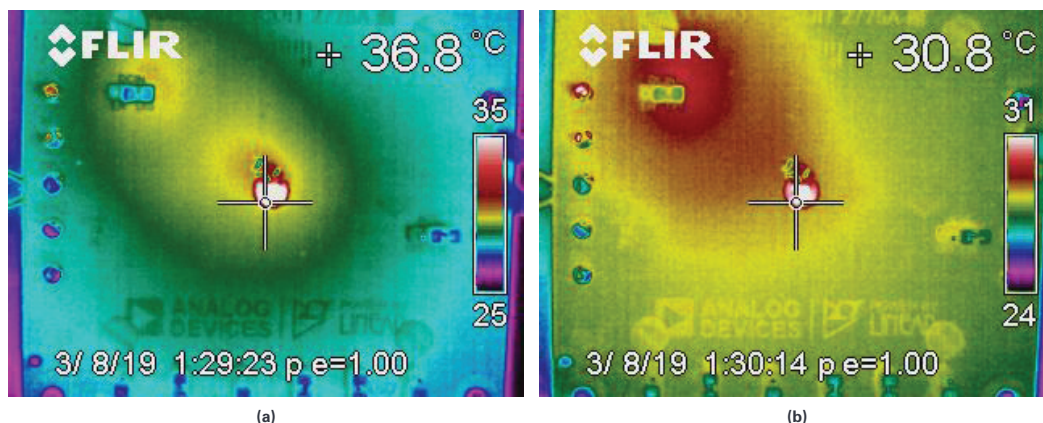


図4 熱性能比較：(a) 充電電流100mA（出力電圧4.1V）、(b) 充電電流10mA（出力電圧4.2V）

チャージャ・レシーバーをトランスミッタから取り外すと、LTC4125はアクティブな負荷を検出できなくなり、消費電力を削減してスタンバイ・モードになります（図5参照）。金属異物をトランスミッタに置いた場合にLTC4125が高共振周波数を検出してスタンバイ・モードに入る様子を、図6に示します。

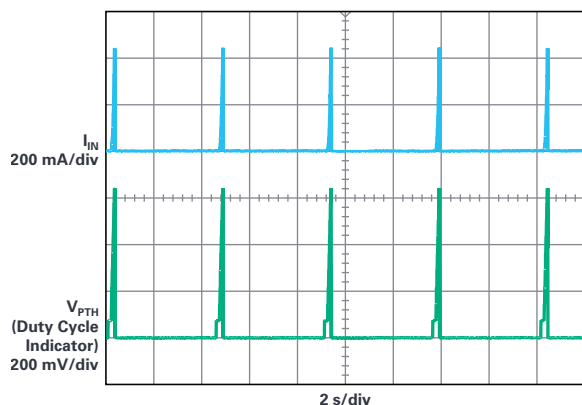


図5 レシーバーを検出しない場合のLTC4125の動作

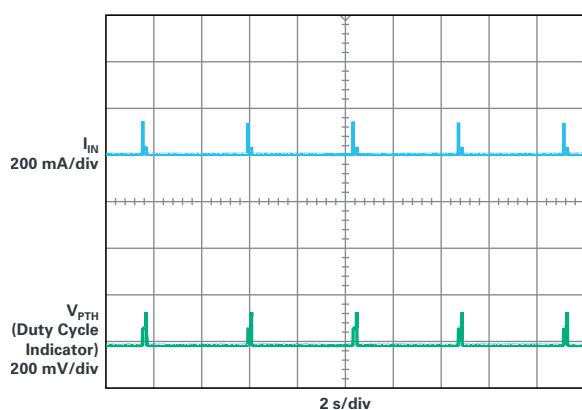


図6 異物を検出した場合のLTC4125の動作

## まとめ

LTC4124には、ワイヤレス・パワー・マネージャとフル機能のリチウムイオン・バッテリー・チャージャが集積されており、スペースの制約があるアプリケーションでのワイヤレス・チャージャ・レシーバーの設計を簡素化できます。LTC4125は、LTC4124レシーバーに対するハーフブリッジ・トランスミッタとして使用することで、優れた保護機能を持つ高効率ワイヤレス充電ソリューションを実現できます。

## 著者について

Wenwei Li

マサチューセッツ州ノース・チェルムズフォードにあるアナログ・デバイセズのパワー・プロダクト・アプリケーション・エンジニア。2014年中国長沙市の湖南大学で電気工学士号を取得、2016年オハイオ州コロンプスのオハイオ州立大学で理学修士号を取得。

連絡先: [wenwei.li@analog.com](mailto:wenwei.li@analog.com)

## オンライン・サポート・コミュニティ



アナログ・デバイセズのオンライン・サポート・コミュニティに参加すれば、各種の分野を専門とする技術者との連携を図ることができます。難易度の高い設計上の問題について問い合わせを行ったり、FAQを参照したり、ディスカッションに参加したりすることが可能です。

[ez.analog.com](https://ez.analog.com) にアクセス

\*英語版技術記事は[こちら](#)よりご覧いただけます。

## アナログ・デバイセズ株式会社

本社 〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル10F  
大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー10F  
名古屋営業所 〒451-6040 愛知県名古屋市中区西島町6-1 名古屋ルーセントタワー38F

©2020 Analog Devices, Inc. All rights reserved.  
本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。  
Ahead of What's Possible はアナログ・デバイセズの商標です。

TA21589-9/19



VISIT [ANALOG.COM/JP](https://analog.com/jp)