

Technical Article

より小型で、1回の充電での長時間動作を可能にするウェアラブルの設計方法



Steve Schnier



今年の初めに、ウェアラブルが小型でありながらも、いかに多くのことを実現しているかについて文書を書きました。ウェアラブル デバイスは、バッテリー充電、低静止時電流動作、スマートパワー マネージメント、高集積化における技術革新により、小型化が進み、性能が向上し、駆動時間が延びています。

ウェアラブル デバイスのバッテリーには小型化と容量の両方が求められるため、バッテリーの充電は困難な課題となります。たとえば、40mAh、100mAh、200mAh どのバッテリーを使用するのかや、高速充電と充電サイクルの目標を達成するために 0.5 C、1 C、2 C のどちらで充電を行うかによって、充電電流は大きく変化します。設計にプログラマブルな高速充電電流を含めることがポイントとなります。BQ25120A バッテリー管理ソリューションは、5mA から 300mA までの範囲でプログラミングを実施し、多様なバッテリーと充電プロファイルをサポートしています。

迅速に充電することは重要ですが、できるだけ多くのエネルギーをバッテリーに供給することも重要です。そのためには、終端電流が非常に正確であり、かつ 1mA 以下で確実に終端できる必要があります。

次に充電を行うまで、バッテリーはマイクロプロセッサ (MCU)、無線、センサに電源を供給する必要があります。バッテリー動作時間を最大にするには、動作時に消費電力を抑えられる部品と、シャットダウン時の消費電力を非常に低くできる部品に着目する必要があります。降圧コンバータは MCU への電源であり、常に稼働している必要があるため、低静止電流の動作にとって最も重要な機能です。BQ25120A のような超低電流 DC/DC コンバータを統合した製品の実装を検討してください。この製品は、1.8V レールがオンのときに 700nA の静止電流 (IQ) を実現し、無負荷時に MCU に電力を供給します。ウェアラブルで追加の低静止電流 (IQ) 降圧が必要な場合は、TPS62743 または TPS62843 が最適です。TPS62843 は、新世代の超低静止電流 (IQ) 降圧コンバータです。動作時の静止電流の標準値は 275nA で、軽負荷時の効率は 100 μ A 以下まで向上します。1 μ H インダクタおよび最小 4.7 μ F の Cout 向けに最適化されています。超小型の 6 ピン WCSP パッケージ (0.8mm x 1.05mm) と小型の受動部品により、最小 5.7mm² のトータルソリューション サイズを実現しています。このデバイスは、出力電圧範囲が広く (0.4V ~ 3.6V)、600mA 出力電流により、ウェアラブル電子機器、小型イヤホン、TWS、医療センサ、補聴器、IoT など、ほとんどのバッテリー駆動の用途に適しています。

一部のセンサや無線機は常時稼働ではなく、完全にシャットダウンできるため、低リーケージのシャットダウンモードが必要になります。[BQ25120A](#)にはロードスイッチが内蔵されており、未使用時は部品をオフにできます。また、必要に応じてレギュレーション済み LDO 出力として構成することもできます。

一部のウェアラブル製品は、昇圧コンバータを必要とするディスプレイまたは心拍モニタ (HRM) を搭載しています。ディスプレイによって電圧要件が異なるため、最も柔軟な解決策はディスクリート デバイスを使用して昇圧を実装することです。ディスプレイが有機発光ダイオード (OLED) の場合、12V を供給し、小型で低静止電流 (IQ) を実現する [TPS61046](#) などのデバイスを検討してください。ディスプレイが LCD、E Ink ディスプレイ、または心拍モニタ (HRM) の場合は、5V を供給する [TPS61240](#) が最適です。HRM は LED 用に 5V の供給を必要とします。[TPS61240](#) は、未使用時にこれらを完全にオフにするために、リーク電流が非常に小さい切断スイッチを備えています。

ご覧のように TI は小型で電力効率に優れたさまざまな部品を提供しており、現在の市場で特に際立ったウェアラブル デバイスの製造に使用できます。TI の技術でより健康的な生活を送りましょう。

その他の資料

- 動画:「[設計しているウェアラブルの駆動時間を延ばす方法](#)」
- 「[低消費電力ウェアラブル アプリケーション向け超小型ワイヤレス レシーバ TI Designs リファレンスデザイン](#)」をご確認ください。
- TI E2E™ コミュニティで次のブログ記事をご覧ください。
 - [バッテリーがない \(不要\):超小型 IC でバッテリーフリーの IoT を実現](#)
 - [この休日にウェアラブルをプレゼントするのであればバッテリーの充電を忘れずに](#)
 - [ウェアラブル設計で超低消費電力を実現する 3 つの鍵](#)

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](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。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。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

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

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月