

Technical Article

초저전력 시스템에서 고정밀 배터리 연료 게이지 성능 달성



Russ Rosenquist

초저전력 휴대용 핸드헬드 장치 또는 배터리로 구동되는 원격 무선 센서 노드 설계에 관계없이 배터리 충전 상태, 배터리 성능 상태 및 장치의 남은 작동 시간을 정확하게 측정, 예측 및 보고해야 하는 필요성이 수많은 애플리케이션에서 점점 더 중요해지고 있습니다.

예를 들어 많은 IoT(사물 인터넷) 애플리케이션에서는 상호 연결된 초저전력 배터리 구동 장치의 안정적인 네트워크가 구축되어야 합니다. 더 구체적으로 말하자면 공장 안팎에 구축된 산업용 현장 기기 및 DAQ(데이터 수집) 시스템은 원격 모니터를 사용하여 다양한 환경 및 작동 조건에서 정보를 감지하고 호스트 시스템에 보고합니다. 원격 기기 배터리의 정확한 충전 상태 및 성능 상태 모니터링은 신뢰할 수 있는 IoT 네트워크를 달성하고 유지하는 데 매우 중요합니다.

TI의 고급 센서 및 저전력 연결 부품 같은 새로운 기술을 통해 제조업체에서 무선 배터리 구동 시스템을 설계하여 안정성과 성능을 획기적으로 향상시키는 동시에 구축 복잡성과 비용을 절감할 수 있습니다. TI의 배터리 관리 포트폴리오는 이러한 시스템의 효율적이고 안정적이며 적절한 모니터링 및 작동을 보장하는 데 사용되는 다양한 제품으로 구성됩니다.

예를 들어 TI의 bq27426 및 bq27220 배터리 연료 게이지는 최소한의 사용자 구성과 시스템 MCU(마이크로컨트롤러) 펌웨어 개발만 요구합니다. 이러한 제품의 표준 구성은 스마트폰과 같은 고전류 및 고배터리 용량의 애플리케이션을 대상으로 하지만, "스케일링을 사용한 저전류 애플리케이션을 위한 향상된 해상도 측정" 애플리케이션 노트에 설명된 대로 저전류 애플리케이션도 지원할 수 있습니다.

TI의 SimpleLink™ 초저전력 무선 MCU 플랫폼을 통해 저전력 산업용 IoT 필드 측정을 위한 고정밀 배터리 연료 게이지 레퍼런스 설계는 무선 IoT, Bluetooth® 저에너지, 4 1/2자리, 100kHz 트루 RMS 디지털 멀티미터 레퍼런스 설계(그림 1에서 블록 다이어그램을 보여줌)를 사용하여 저전류 애플리케이션에서 bq27426 연료 게이지 정확도와 성능을 개선하는 방법을 보여줍니다.

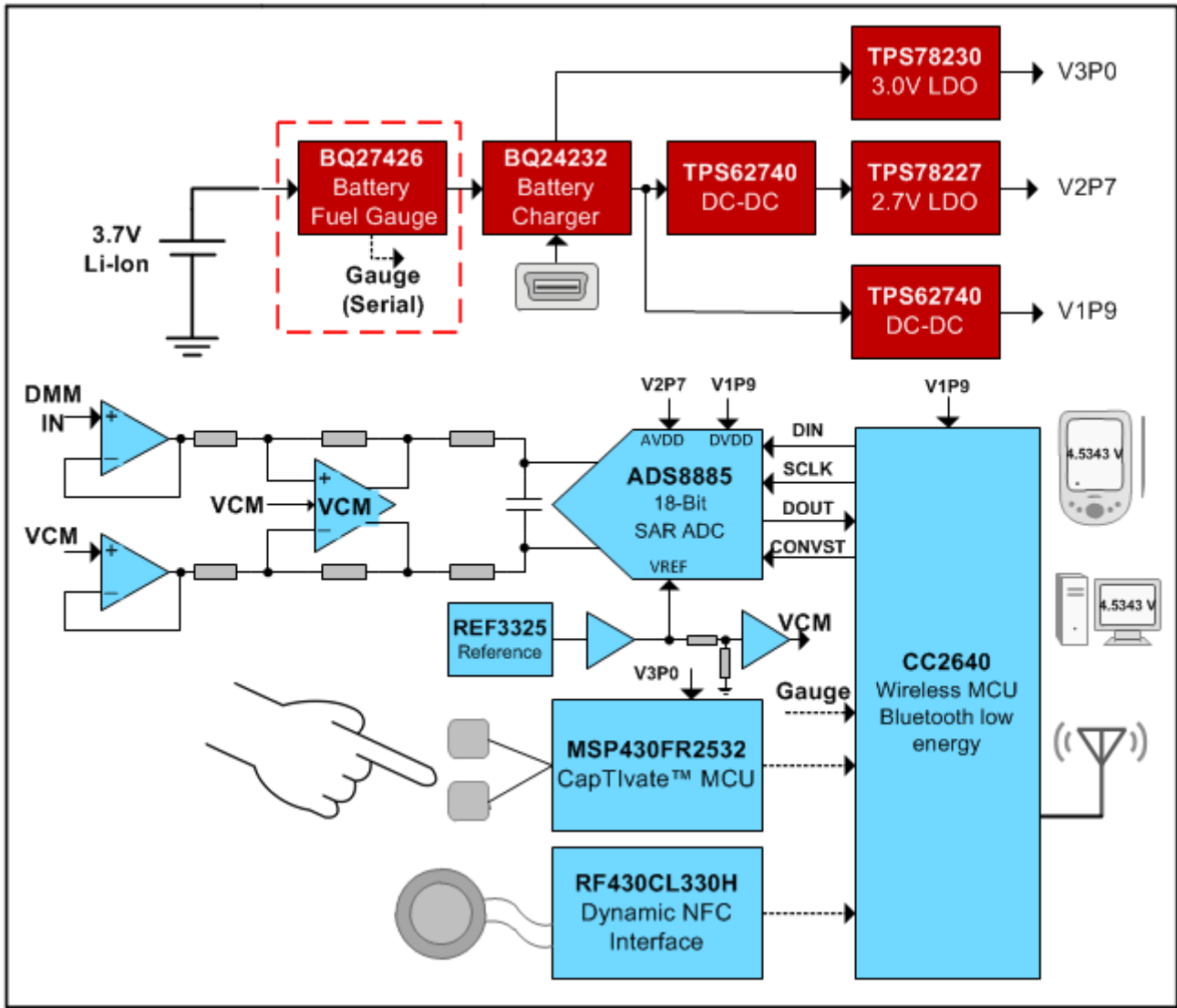


그림 1. 무선 DMM 블록 다이어그램

이 성능 향상은 외부 전류 감지 저항과 다양한 bq27426 배터리 프로파일 매개 변수의 적절한 스케일링을 통해 bq27426 전류 측정 해상도를 높임으로써 달성됩니다. 이 향상된 정확도의 연료 게이지 레퍼런스 설계의 경우 표준 10mΩ 전류 감지 저항을 200mΩ 저항으로 대체하여 해상도가 1mA에서 50μA로 변경되었습니다. 그림 2에서는 표준 1mA 해상도 솔루션과 비교했을 때 50μA 구성의 전류 측정 정확도 향상을 보여줍니다.

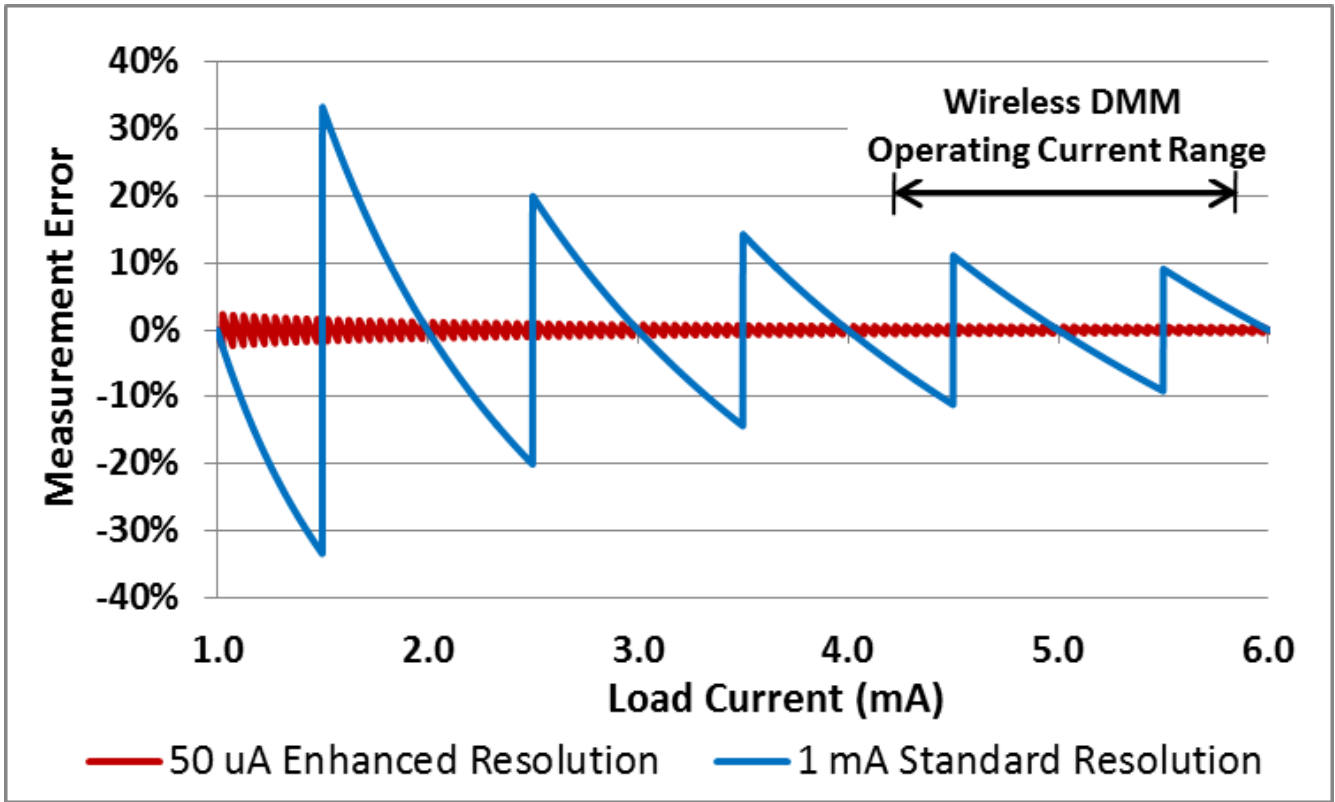


그림 2. 해상도 측정 오차

이렇게 전류 측정 정확도가 향상되어 시스템 연료 측정 정확도와 성능이 향상됩니다. 예를 들어, [그림 3](#)에서는 무선 DMM 배터리가 완전히 충전된 상태(0시간)에서 완전히 방전된 상태(약 28시간)로 전환될 때 두 해상도 구성의 잔여 시간 오차를 보여 줍니다.

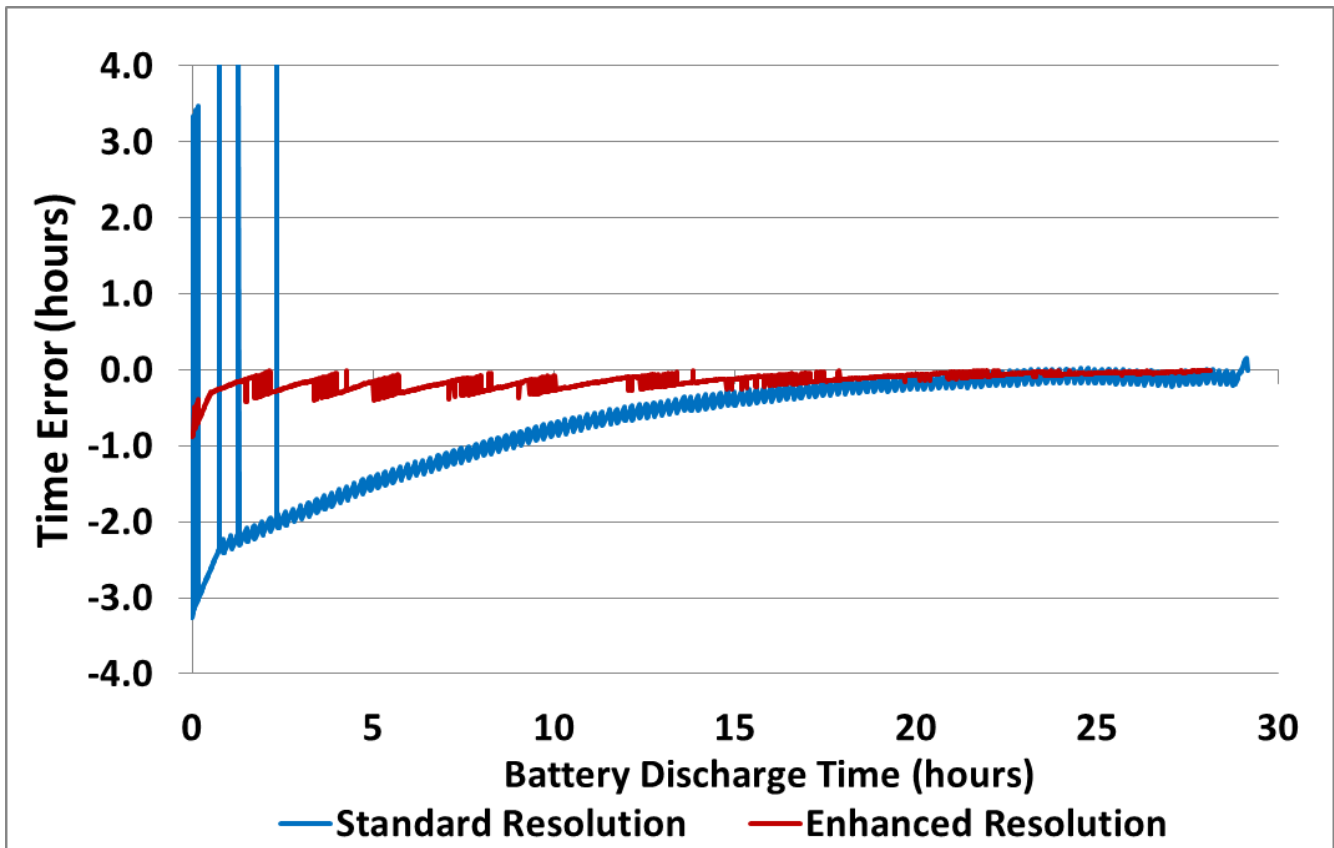


그림 3. 잔여 시간 오차

이 플롯은 향상된 해상도 구성과 관련된 잔여 시간 예측의 상당한 개선을 강조하여 보여줍니다. 특히 표준 해상도 구성이 방전 사이클 초기에 급격한 변동으로 표시된 1mA의 해상도 경계를 넘는 경우에 더욱 분명하게 드러납니다. 또한 성능 차이는 더 낮은 시스템 부하 전류를 필요로 하는 애플리케이션에서 훨씬 더 중요해질 것입니다.

요약하면 단순한 저항 및 연료 게이지 매개 변수 스케일링은 정확한 배터리 상태 측정이 필요한 IoT, 필드 측정 및 기타 초저전력 시스템을 최적화하는 데 사용할 수 있습니다. 따라서 다음에 저전력 애플리케이션에 재충전이 필요할 때, TI의 배터리 게이지 제품 중 하나를 사용하여 연료가 바닥나는 일이 없도록 하십시오!

추가적인 리소스:

- [여기를 클릭하여 배터리 게이징 솔루션에 대해 자세히 알아보기](#)
- [더 많은 테스트 및 측정 애플리케이션 및 설계 보기](#)
- [스케일링을 사용한 저전류 애플리케이션을 위한 향상된 해상도 측정에 대해 자세히 알아보기](#)

레퍼런스 설계 보기:

- [저전력 산업용 IoT 필드 측정을 위한 고정밀 배터리 연료 게이지 레퍼런스 설계](#)
- [무선 IoT, Bluetooth® 저에너지, 4 1/2 자리, 100kHz 트루 RMS 디지털 멀티미터 레퍼런스 설계](#)

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 ti.com에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATASHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you fully indemnify TI and its representatives against any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#), [TI's General Quality Guidelines](#), or other applicable terms available either on [ti.com](#) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products. Unless TI explicitly designates a product as custom or customer-specified, TI products are standard, catalog, general purpose devices.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may propose.

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

Last updated 10/2025