

Application Note

多个 BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x-Q1 器件并联配置，实现更大的输出电流



摘要

本应用手册介绍了如何对多个 BQ2575x、BQ2582x 或 BQ2585x-Q1 器件进行并联配置，以提高可用输出电流。本文阐述实现并联工作的关键注意事项，并使用两块 BQ25756EVM 完成该方案的设计验证。

内容

1 简介.....2

2 硬件设置和配置.....3

 2.1 输出电压调节.....3

 2.2 FSW_SYNC 引脚配置.....3

 2.3 电源路径设置.....4

 2.4 动态电源管理.....5

 2.5 I2C 通信.....5

3 实现更大的输出电流.....6

4 总结.....7

5 参考资料.....8

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x-Q1 器件系列包含电池充电控制器与 DC/DC 转换器，专为各类大功率应用设计。单个 BQ2575x、BQ2582x、BQ25856-Q1 和 BQ25858-Q1 器件最高可提供 20A 输出电流；BQ25853-Q1 最高可提供 35A 输出电流。但随着电池容量与系统功率提升，往往需要更大的输出电流。

为满足这类大电流需求，可将多个 BQ2575x、BQ2582x 或 BQ2585x-Q1 器件并联，以提高总可用输出电流。各器件共用同一输入源与输出负载，同时每个器件保留独立的开关级、电感以及电流检测路径。该方案可提高可用输出电流，并且每个器件依旧能够独立运行。

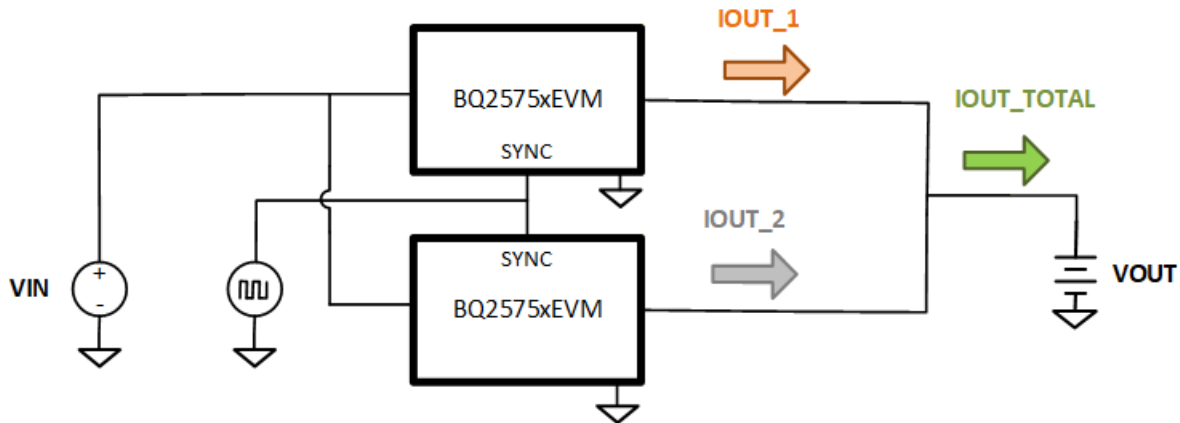


图 1-1. BQ2575x 并联连接

2 硬件设置和配置

多器件并联连接时，正确配置至关重要，从而确保器件协同正常工作。后续章节介绍实现并联运行的关键配置要点。

2.1 输出电压调节

BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x-Q1 系列中的多款器件为电池充电控制器，采用恒流/恒压 (CC/CV) 充电曲线。将该类多器件并联时，各器件的稳压阈值必须设置微小偏差，实现恒流 (CC) 向恒压 (CV) 模式的可控切换。每一器件均具备独立的稳压环路。交错阈值可使其中一个器件率先进入 CV 稳压，其余器件则继续工作于 CC 模式。此举可避免多个稳压环路在对同一输出进行稳压时相互争夺控制权。此类控制器可工作于主机控制模式或独立模式。在主机控制模式下，可通过为各器件写入略有差异的 VFB_REG 值，实现稳压阈值的交错设置；在独立模式下，则可选用阻值略有差异的反馈电阻器，设定各自的稳压阈值。对于 BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x-Q1 系列中的 DC/DC 转换器，所有器件的稳压阈值必须配置为相同数值。

图 2-1 展示了两个并联的 BQ25756 器件由恒流 (CC) 切换至恒压 (CV) 的工作过程。IOUT_1 与 IOUT_2 为两路独立的充电电流；VOUT_1 与 VOUT_2 是每一器件检测到的电池电压。随着电池电压升高，稳压阈值更低的器件率先进入 CV 稳压，并开始减小其充电电流。第二个器件维持 CC 工作，持续输出预设充电电流，直至达到自身稳压阈值。随后第二个器件进入 CV 稳压，并减小充电电流。这种交错切换机制，使各器件先后进入 CV 稳压，而非两个稳压环路同时对输出进行稳压，以此避免两个稳压环路相互争夺控制权。

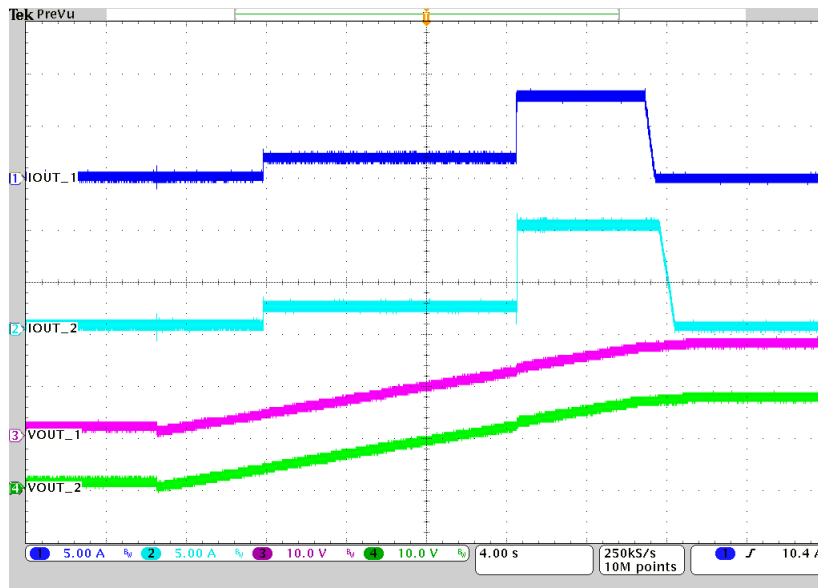


图 2-1. 交错式 CC 至 CV 转换

2.2 FSW_SYNC 引脚配置

FSW_SYNC 引脚必须连接至同一外部时钟源，使各器件保持相同开关频率。外部时钟频率需在器件数据表规定的同步范围内。若开关频率不同步，共用输入和输出电源轨上的电压与电流纹波将会显著增大。使 FSW_SYNC 引脚同步，可在各功率级之间建立固定、稳定的相位关系，稳定系统并获得可预期的纹波特性。

图 2-2 展示了两个 BQ25756 器件并联工作，其开关频率同步至同一个外部时钟。各器件的 SW1 引脚保持同步，开关频率一致。

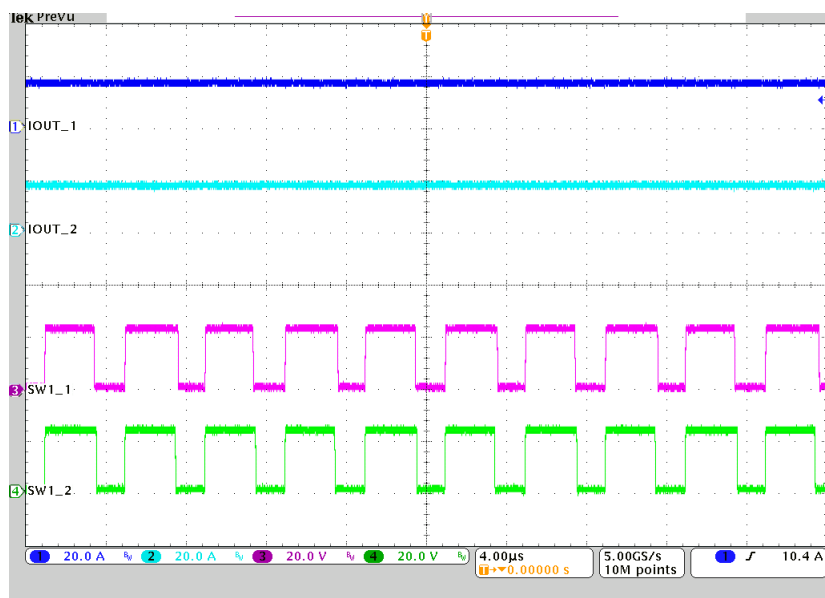


图 2-2. FSW 同步

2.3 电源路径设置

BQ2575x 和 BQ2582x 系列中部分器件采用从输入源直接通向系统负载的电源路径。多个电池充电控制器并联时，仅需其中一个器件即可控制输入 ACFET，其余器件则可连接在 ACFET 的上游侧。每个器件均可保留独立的 BATFET，连接电池和共用系统电源轨；在纯电池供电模式下，由电池为系统供电。图 2-3 和图 2-4 展示了电池充电电路路径，重点标出充电模式与纯电池供电模式下，电流流经共用系统电源轨的路径。

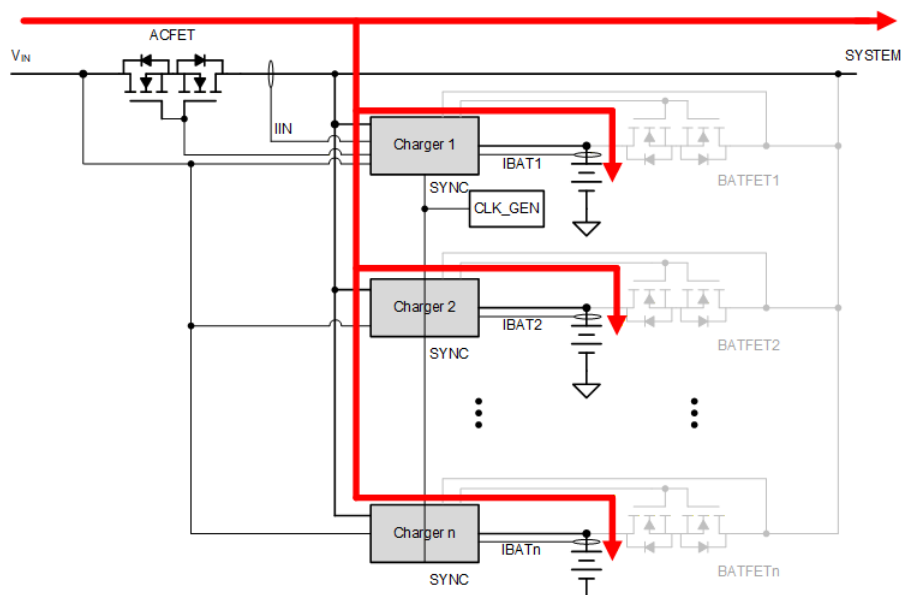


图 2-3. 电池充电路径

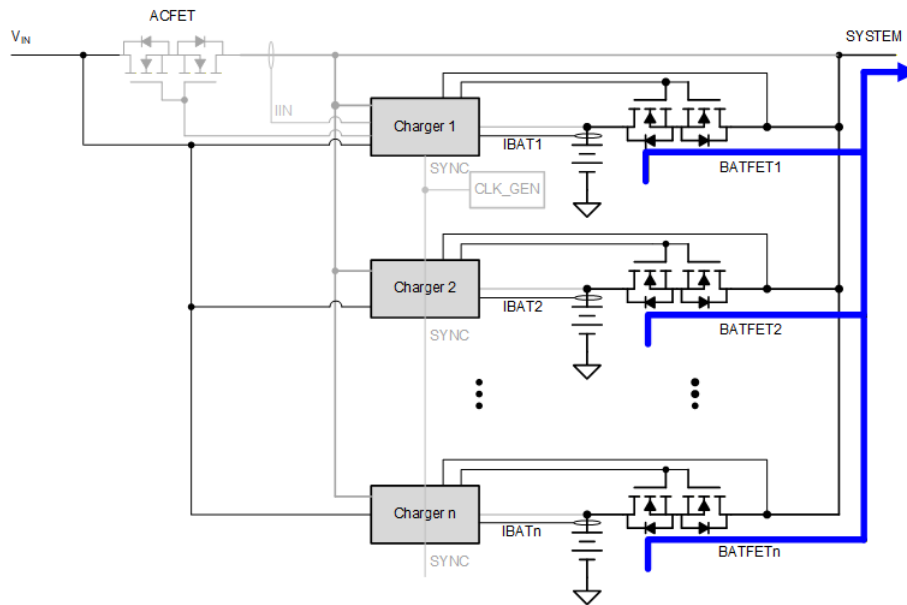


图 2-4. 电池放电路径

2.4 动态电源管理

BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x 系列器件具备动态电源管理 (DPM) 功能, 可持续监测输入电流与输入电压。当输入源过载时, 输入电流超出输入电流限值, 或者输入电压降至输入电压调节阈值以下。器件会降低充电电流, 直至输入电流、输入电压回到预设限值范围内, 避免发生输入源过载。

多个器件并联时, 必须采用独立的输入电流检测网络, 单独监测每一器件的输入电流。可用输入电流必须在各器件之间分配, 通过 IAC_DPM 寄存器或 ILIM_HIZ 引脚配置输入电流限值。所有器件必须写入相同的 VINDPM 阈值, 保证共用输入源的输入电压调节保持一致。

2.5 I2C 通信

BQ2575x、BQ2582x 和 BQ2585x-Q1 系列器件可以在主机控制或独立模式下运行。多器件工作于主机控制模式时, 必须考虑 I2C 接口, 因为该系列大部分器件的 I2C 目标地址均为 0x6B。具有相同目标地址的器件倘若直接连接至同一条 I2C 总线, 将无法被单独访问。可使用 I2C 多路选择器, 将每个器件分配至独立通道; 或者根据主机控制器的情况, 为每个器件配置独立 I2C 线路。以上任意一种方案, 均可让主机控制器对每个器件进行独立配置、控制与监测。

或者, 对于仅需两个器件并联的应用, 可选用 I2C 地址互不相同的器件, 例如 BQ25756 与 BQ25756E, 或是 BQ25858B-Q1 与 BQ25858-Q1。此种方式下两个器件可共用同一条 I2C 总线。

3 实现更大的输出电流

完成正确的系统配置后，多个 BQ2575x、BQ2582x 或 BQ2585x-Q1 器件可并联连接、协同工作，从而提高总可用输出电流。图 3-1 展示了该功能：经过配置后，两个 BQ25756 器件可提供 40A 总充电电流。实测输出电流结果表明，两个器件共同分担总充电电流，同时维持输出电压稳压。根据系统需求，还可添加更多器件进一步提高可用输出电流。

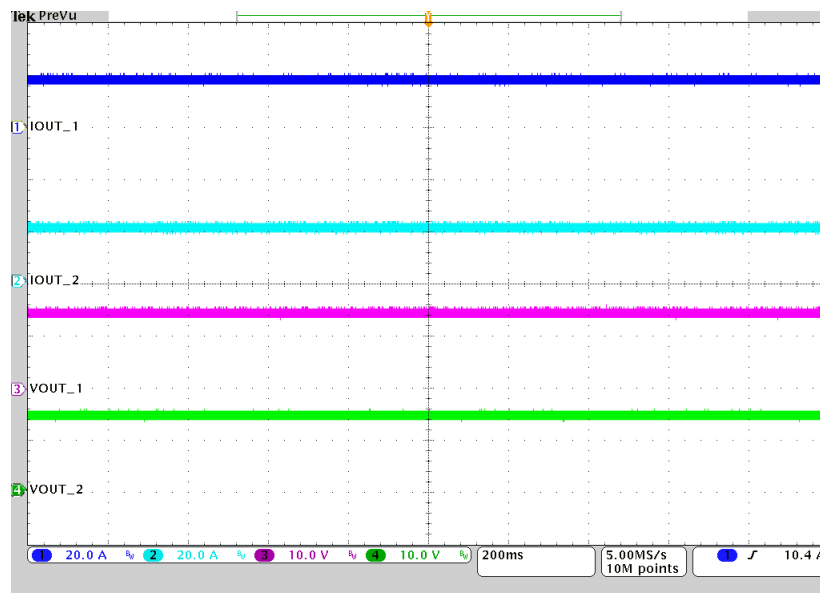


图 3-1. 使用两块 BQ25756EVM 进行 40A 充电

4 总结

将多个器件并联，可以提高总可用输出电流，突破单个器件的电流能力上限。合理的系统配置至关重要，从而确保随着输出电流增大，各器件能够协同工作。本应用手册给出的测试结果，基于两个协同工作的 BQ25756 器件（最高可提供 40A 充电电流），验证了上述设计要点；同时也为将该方案推广至 BQ2575x、BQ2582x 及 BQ2585x-Q1 系列其他器件提供设计参考。

5 参考资料

- 德州仪器 (TI), [BQ25756 独立/I²C 控制型、1 至 14 节电池双向升降压电池充电控制器](#), 数据表
- 德州仪器 (TI), [BQ25750 : 具有直接电源路径控制功能的独立/I²C 控制型、1 至 14 节电池双向降压升压电池充电控制器](#), 数据表
- 德州仪器 (TI), [BQ25758 : 具有宽电压范围的 I²C 控制型、双向降压/升压控制器](#), 数据表
- 德州仪器 (TI), [BQ25756-Design-Calc](#), 设计计算器
- 德州仪器 (TI), [BQ25756E 评估模块](#), EVM 用户指南。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月