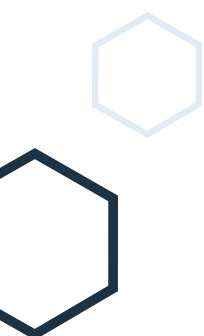


onsemi™

系统方案指南——预览

USB-C电池充电器



onsemi.cn



概览

应用

系统目标

03

04

市场信息与趋势

USB-C充电器市场展望、扩展功率范围与类型概览

更快的数据传输能力、协议兼容性、氮化镓 (GaN) 技术

05

06

系统实现

架构与主要组成部分

07

系统描述

USB Type-C引脚配置与USB-C PD规范

AC-DC电源转换与PD控制

08

09

解决方案概览

USB-C电池充电器框图

USB-C PD充电器参考设计

拓扑结构

带集成驱动器 (iGaN) 的650V GaN HEMT

T10低压-中压MOSFET

SiC 共源共栅JFET

PFC控制器 NCP1680

准谐振反激控制器 NCP1345

USB-C端口控制器

10

11

13

14

15

16


17

19

20

推荐产品

22



System Solution Guide
USB-C Battery
Charger

立即注册，解锁全部系统方案指南



1



2



3



4



5



6



7



8



9



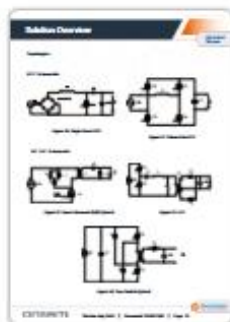
10



11



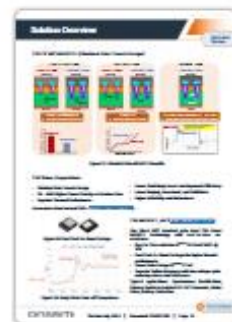
12



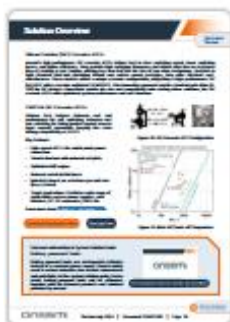
13



14



15



16



17



18



19



20

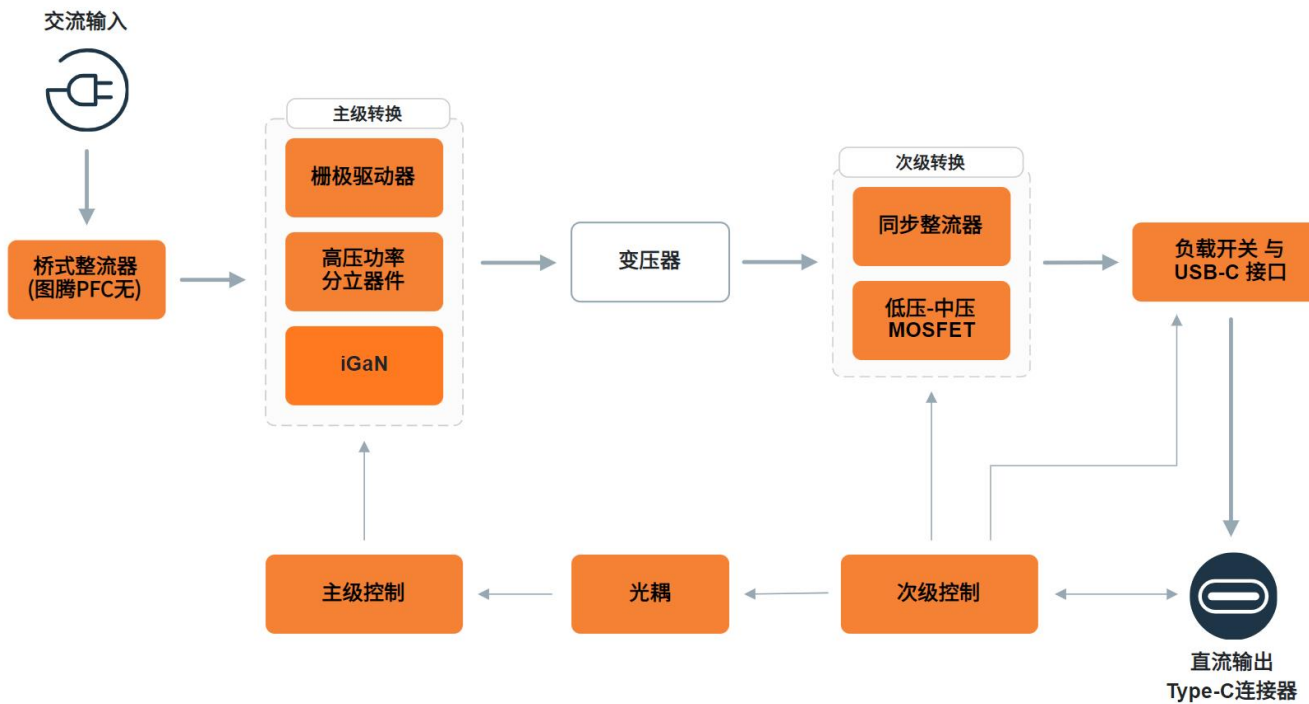
USB-C电池充电器框图

获取最新版本

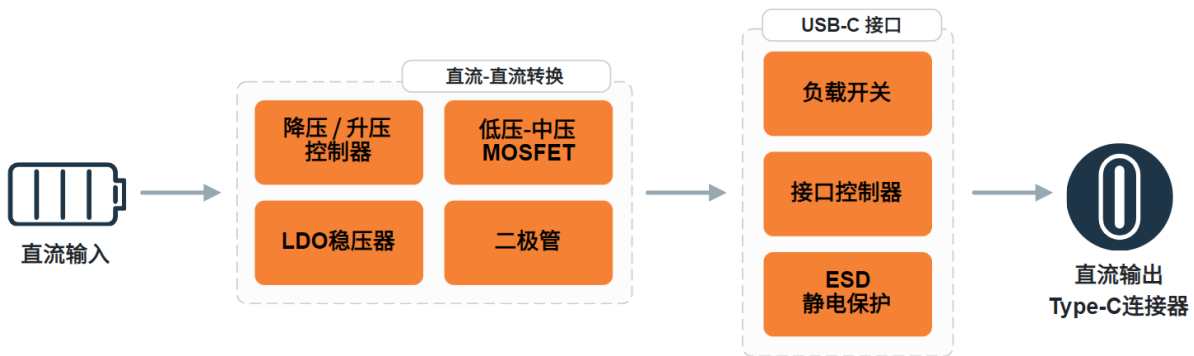
USB-C电池充电器框图

下面的框图展示了安森美 (onsemi) 设计的 USB-C 电池充电器解决方案。该图说明了 USB-C 电池充电器中使用的电源管理和电源转换技术。采用的元件包括 TP PFC 控制器、高频准谐振反激/LLC 控制器、栅极驱动器、同步整流电路，以及 iGaN 和 MOSFET 器件。这些元件被分为初级侧和次级侧两个部分，以提升系统效率。如以下器件表所示，大部分功能模块器件均可采用安森美解决方案。

USB-C 电池充电器 - 交流输入



USB-C 电池充电器 - 直流输入 (自动)



使用我们的交互式框图工具



打开交互式框图工具

USB-C PD 充电器参考设计

如表 2 所示，凭借强大的技术专长，安森美提供了一整套高效的系统参考设计和评估板。

表 2: 安森美 USB-C PD 系统评估板系列

额定功率	拓扑结构	支持	输出电压	效率 (最大值)	典型应用
65 W	高频准谐振反激 + 同步整流 (SR)	PD3.0 & PPS 协议	3 V - 21 V (PPS)	> 93%	智能手机、平板、笔记本适配器
100 W	CrM 升压 PFC + 高频准谐振反激 + SR	PD3.0 & PPS 协议	3 V - 21 V (PPS)	> 92%	智能手机、平板、笔记本适配器
240 W	TP CrM PFC + 双开关反激	PD3.1 EPR	高达 48 V	> 95%	计算机和智能手机适配器、工业及照明电源
240 W	TP CrM PFC + LLC UHD	PD3.1 EPR	高达 48 V	> 96%	计算机和智能手机适配器、工业及照明电源

240W TP CrM PFC + 双开关反激式参考设计

本设计采用安森美电源管理控制器方案，包含：[TP PFC控制器](#)、[高频准谐振反激控制器](#)、[半桥栅极驱动器](#)及[同步整流控制器](#)，并通过集成GaN FET的栅极驱动器实现功率开关，专为240W USB-C PD3.1适配器解决方案开发。

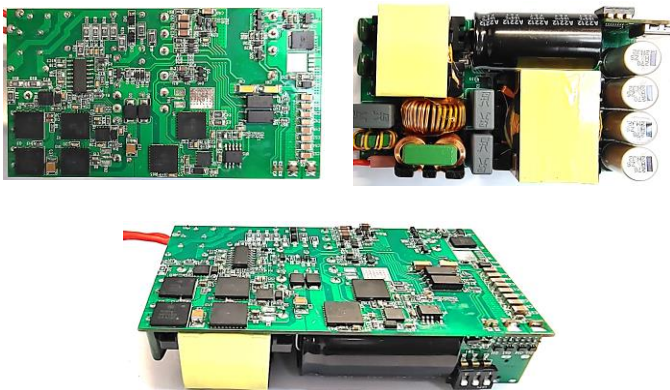


图6: 240W TPFC + 双开关准谐振反激式评估板 (EVB)

[查找参考设计](#)

特性

- 交流输入电压范围: 90V 至 264V
- 采用图腾柱CrM PFC + 双开关准谐振反激拓扑
- 采用 iGaN 器件实现高频工作
- 仿真电路支持 PD3.1 多路输出协议
- 输出电压: 5V、9V、12V、15V、20V、28V、36V 和 48V / 5A
- 纹波与噪声: <150 mV
- 效率: 平均94.75% / 95.43% 及满载95.12% / 96.17% @115VAC / 230VAC及48V / 5A
- 输出保护: 精确的过压保护 (OVP)、过流保护 (OCP)、短路保护 (SCP) 和开环保护
- PCBA尺寸: 89×51×21.5mm, 功率密度 40W/立方英寸

USB 端口控制器

获取最新版本

USB-C 端口控制器

安森美 USB-C 端口控制器具备自主工作特性，兼具高能效和耐压性，从而提升了系统的稳定性、性能和成本效益。该控制器为全配置的 USB-C PD 控制器，适用于高达 100W 的解决方案，其功耗比竞争对手低 40 倍，是现代电子设备的理想选择。

USB-C PD 控制器 [FUSB302B/T](#)

面向期望实现 DRP/SRC/SNK USB Type-C 连接器，但需要少量编程的系统设计人员。

主要特性：

- 支持 USB Type-C 1.3 和 Power Delivery (PD) 2.0、3.0 标准
- 提供完整的开源软件支持，涵盖所有工作模式以及 ARM、Linux 和 PIC 硬件平台
- 将 CCx 集成到 VCONN 开关上
- 强健的 BMC 接收器容错机制
- 支持多个产品 ID，提供多种 I²C 从地址选项
- 系列产品差异：
 - FUSB302B - DRP，可在电池完全耗尽时实现充电功能
 - FUSB302T - SRC，适用于需节省功耗的旅行充电器
- 采用 14 引脚 MLP 封装 (2.50mm x 2.50mm)，-B/T/VMPX
- 采用 9 焊点 WCSP 封装 (1.260mm x 1.215mm)，-PUCV QFN12

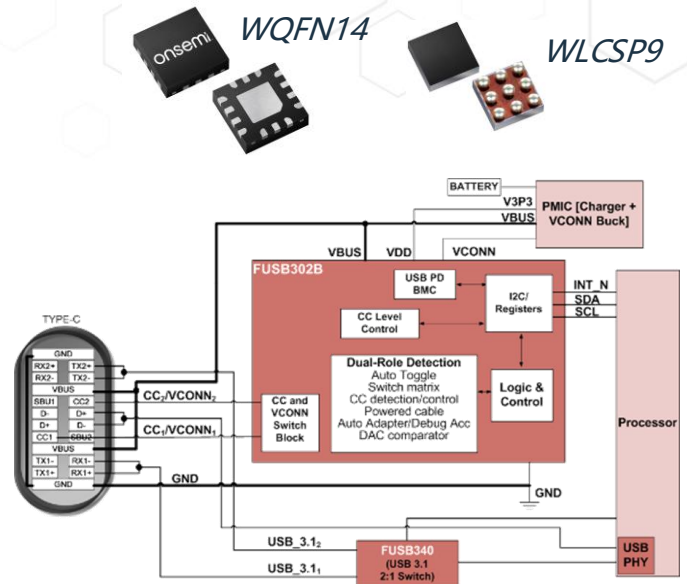


图 28: 典型应用示意图

USB-C 控制器 [FUSB303B](#)

支持通过可配置的 I²C 地址访问，以便在单个系统中实现多个端口的控制，也可以仅通过引脚配置实现完全自主运行。

主要特性：

- 完全自主配置的 Type-C 控制器
 - 支持 USB Type-C™ 规范第 1.3 版
 - 可配置为 Source、Sink 和 DRP 模式，并支持外设功能
 - 通过 Try.SRC 和 Try.SNK 对 Source、Sink 进行配置
 - 通过 GPIO 或 I²C 进行配置
- 独特的检测算法，确保在使用不合规线缆或器件时仍能稳定连接
- 连接器引脚支持最高 28V 直流电压和 4kV HBM ESD 保护
- 宽电压供电范围：2.7V 至 5.5V V_{DD}
- 采用 12 引脚 QFN (1.6mm x 1.6mm x 0.375mm) 封装

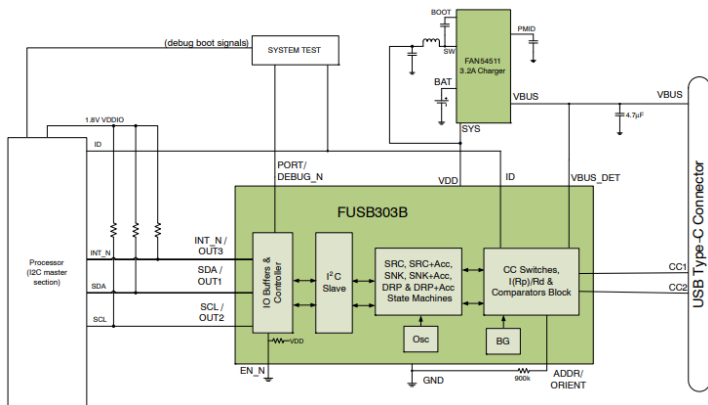


图 29: 典型 I2C 应用示意图

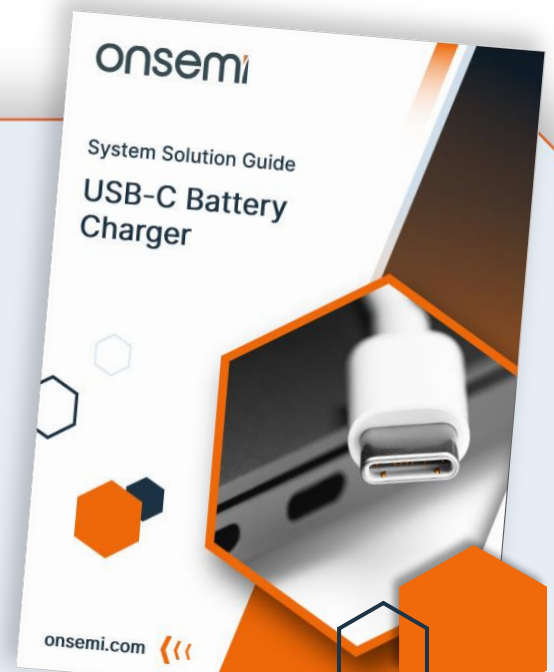
onsemi™

Intelligent Technology. Better Future.

立即注册，解锁所有系统方案指南并获得更多独家优惠！

- 加入社区论坛讨论。
- 使用Elite Power仿真工具和其他开发工具。
- 观看独家网络研讨会和讲座。

浏览完整的系统方案指南



onsemi, the onsemi logo, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "onsemi" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. onsemi owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of onsemi's product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. onsemi reserves the right to make changes at any time to any products or information herein, without notice. The information herein is provided "as-is" and onsemi makes no warranty, representation or guarantee regarding the accuracy of the information, product features, availability, functionality, or suitability of its products for any particular purpose, nor does onsemi assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using onsemi products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by onsemi. "Typical" parameters which may be provided in onsemi data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. onsemi does not convey any license under any of its intellectual property rights nor the rights of others. onsemi products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use onsemi products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold onsemi and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that onsemi was negligent regarding the design or manufacture of the part. onsemi is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.