

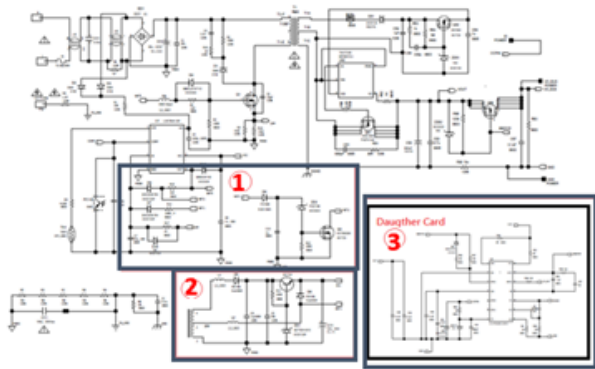
# 立锜科技

## 45 瓦 USB PD 电源转换器的精简元件单面板设计

RT7791 和 RT7202K 组成的 USB Type-C PD 电源解决方案

使用 USB Type-C 接口、运行 PD 协议的新一代电源适配器将彻底改变我们给移动设备充电的方式，目前正处于快速普及的过程中，让这种适配器的价格更亲民、设计开发更容易是人们当前努力的重点，立锜为之提供的方案之一是用 RT7791 和 RT7202K 构成的 45W/60W 适配器，元件数量少，成本低廉，非常容易实施。

旧的 USB PD 电源适配器设计元件数量多，通常不得不使用双面板才能完成，拥有成本一直高居不下。在图 1 所示的 45W 适配器传统设计中，标记为 ①、②、③ 区域中的电路都是必不可少的。



▲ 图 1. 45W 适配器的传统设计案例

第 ① 部分电路存在的目的是解决环路稳定性问题，同时对电流采样电阻的值进行调整，目的是满足功率受限电源之安全需求。

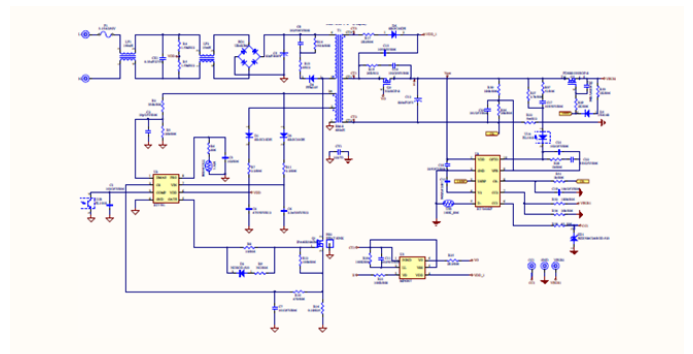
第 ② 部分电路的作用是降低待机模式下的功率消耗，这在 2013 ErP 中有明确要求，假如负载为 0.25W，总的消耗就不得高于 0.5W。由于输出电压范围为 5V-20V，PWM 控制器的最高供电电压 (VDD) 可达 60V。为了减轻 IC 的负担，同时还要达成节能的目标，添加外置的稳压电路、使用双重辅助绕组就是必要的。

第 ③ 部分电路是执行 USB PD 协议的 IC 及其外围电路，因为受到可用空间的限制，使用双层 PCB 并将一

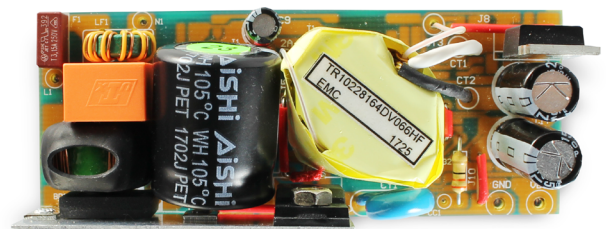
部分电路放到女儿板上是必要的，这将导致复杂性和成本的提高。

为了简化设计、降低成本，立锜采用 RT7791 和 RT7202K 的组合重新设计了 45W 的适配器。

RT7791 是将 70V 线性稳压器也集成进了芯片中的 PWM 控制器，采用 SOP-8 封装，用它设计的适配器无需再使用外置的稳压电路和额外的辅助绕组，但却完全符合 2013 ErP 的节能要求。它也集成了环路补偿及自适应过流保护电路，无需外部元件即可满足功率受限电源的需求。与 RT7791 配套的 USB PD Type-C 控制器是 RT7202K，采用小型的 SOP-10 封装，它们共同形成的 45W 适配器元件数量减少了 23 颗，整个设计在单面板上就可实施，无需使用额外的女儿板了。下图展示的是此设计的原理图，需要更多细节的读者可[与我们联系](#)获取。



▲ 图 2. 立锜 45W USB PD Type-C 电源适配器原理图



▲ 图 3. 45W 电源适配器单面板设计实物图，尺寸：L80mm x W32mm x H21mm



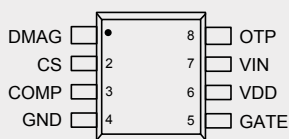
关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: usbpd@richtek.com  
Website: www.richtek.com

**RICHTEK**

## RT7791 关键特性

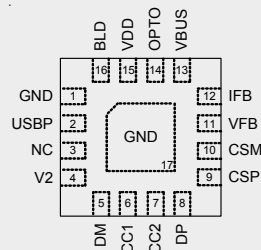
- 集成 70V 耐压线性稳压器
- 经过优化的自适应特性
  - VDD 工作电压范围: 10V-41V
  - 自适应输出过压保护
  - 根据输出电压自动调节逐周期过流保护点以符合功率受限电源的需求
  - 自动适应的环路增益控制提升了稳定性
- 轻载、空载时进入节能模式, 5V 电源待机功耗 <50mW
- SmartJitter™ 技术改善 EMI 表现
- 周全的保护
  - 输入电容 Brown-In/Brown-Out 保护
  - 支持外围过热保护
  - VDD 过压保护
  - 输出过压、欠压保护
  - 二次侧整流器短路保护
  - 可调输入保护
- SOP-8 封装



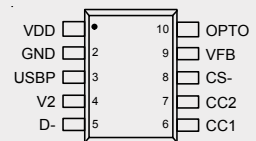
SOP-8

## RT7202K 关键特性

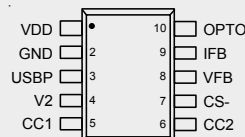
- 支持 USB PD 3.0 和 PPS 协议规范 (TID:1061016)
- 支持 D+/D- 快充通讯协议
- 内建同步整流驱动器和控制器
- 内建实现恒压 / 恒流控制的分流式调节器
- 可编程缆线压降补偿
- BLD 引脚支持输出电容快速放电 (RT7202KD)
- VDD 引脚支援输出电容快速放电 (RT7202KE/KF)
- VBUS 兼具 VBUS 电压检测和 VBUS 电容快速放电功能
- USBP 引脚可直接驱动外部 N-MOSFET 阻断开关
- 周全的保护
  - 自适应输出过压保护
  - 自适应欠压保护
  - CC1/CC2/D+/D- 具备过压保护功能
  - 固件可调过流保护
  - 固件可调过热保护
- SOP-10 封装或 QFN-24L 4x4 封装



WQFN-16L 4x4 (RT7202KD)



SOP-10 (RT7202KE)



SOP-10 (RT7202KF)



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

**RICHTEK**

---

## 工具与支持

立锜提供产品设计工具和相关文件帮助用户加快设计速度，对任何品质相关的需求提供技术支持。欲知详情，请与立锜驻各地[业务机构](#)联系。

## 供应问题

RT7791 和 RT7202K 均已量产供货，有相关问题请咨询立锜驻各地[分支机构](#)或各大[代理机构](#)。

---

## 寻找更多 USB PD 解决方案

针对各种 [USB Type-C 接口及 PD 协议](#) 的应用，立锜正在持续扩充自己的电源管理解决方案，其应用涉及 USB Type-C 接口电源适配器、车载充电器、显示器、移动电源、电缆识别标签到支持双重角色转换的应用如智能手机等，深入的信息可从应用笔记《[USB Type-C 接口 PD 协议解决方案](#)》里获得，立锜官网的“[USB Type-C/PD 应用](#)”和“[USB 接口和 PD 控制器](#)”页面也是很好的信息来源，你可善加利用。假如你想获得这些产品的样品和设计工具等支持，请联系立锜驻各地[业务机构](#)进行咨询。



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

**RICHTEK**