

拆解报告：公牛65W PD快充充电器

原创 充电头网编辑部 充电头网 2022-09-23 10:00 广东

----- 充电头网拆解报告 第2303篇 -----

前言

在氮化镓快充市场爆发后不久，知名插座品牌公牛就推出了一款65W氮化镓快充充电器，也让我们对公牛在快充市场上的情况有所了解。近期充电头网拿到了公牛另一款65W快充充电器，具有单USB-C口和65W PD快充配置，下面我们就一起来详细了解下这款产品。

此前充电头网还拆解过公牛20W USB-C快充充电器、公牛迷你20W快充充电器、公牛65W氮化镓快充等产品，欢迎查阅。

公牛65W充电器外观



包装盒正面印有BULL公牛品牌、充电器名称、外观以及卖点等。



背面印有产品特点以及技术参数。



包装内只有充电器。



充电器采用经典直板造型设计，腰身高光亮面处理，两端磨砂，整体风格十分简约。



充电器配备固定式国标插脚。



输入端外壳上印有充电器参数

型号: GNV-AU165C

输入: 100-240~50/60Hz 1.6A

输出: 5V3A、9V3A、15V3A、20V3.25A

公牛集团股份有限公司

充电器已经通过了CCC认证。



输出端配备单USB-C接口，居中布局，经典蓝色胶芯。



测得充电器机身高度为57.08mm。



宽度为52.07mm。



厚度为30.14mm。



和苹果61W充电器对比，体积优势明显。



拿在手上的大小直观感受。



充电器净重约为105g。



使用ChargerLAB POWER-Z KT002测得USB-C口支持Apple2.4A、Samsung 5V2A、DCP协议，以及QC2.0/3.0、AFC、FCP、SCP、PE2.0、PD3.0、PPS快充协议。



PDO报文显示C口还具备5V3A、9V3A、12V3A、15V3A、20V3.25A五组固定电压档位，以及3.3-21V3.25A一组PPS电压档位。



充电头网

测试咨询
info@chongdiantou.com

兼容性测试服务上线了

100+手机 100+充电器 100+充电宝

公牛65W充电器拆解

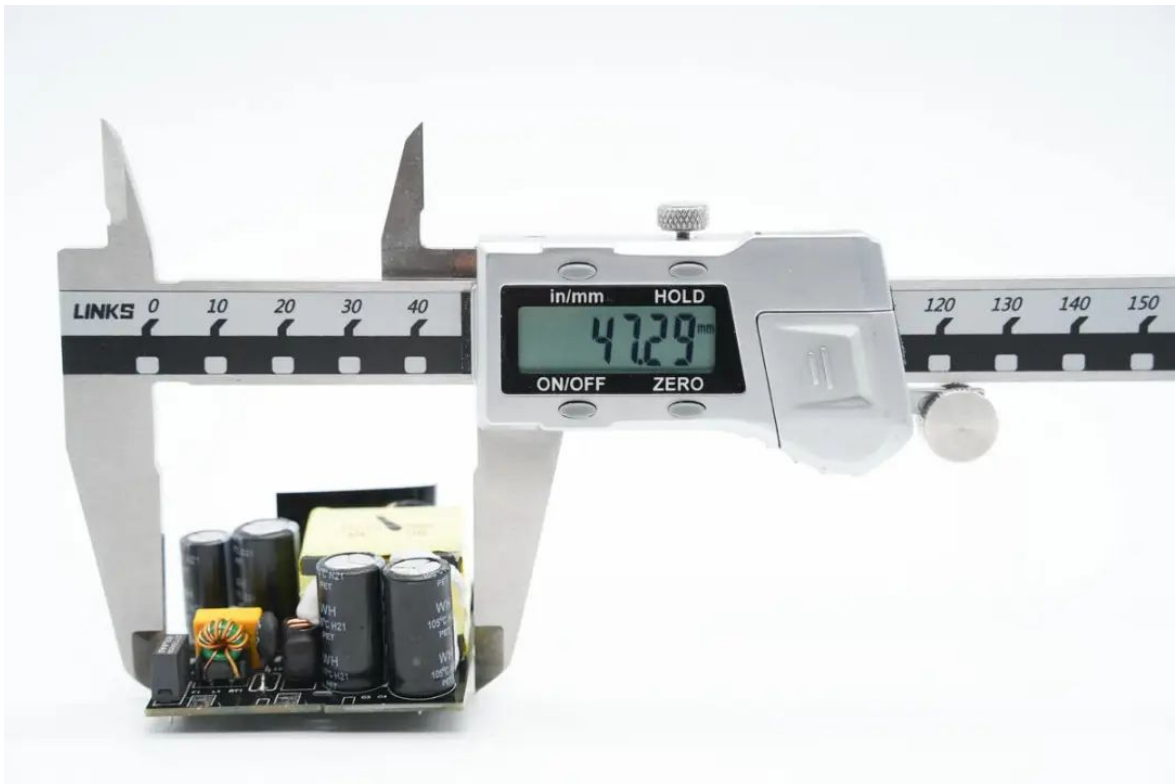
对公牛65W充电器的外观、大小、性能等有了基本了解后，下面继续对其进行拆解，看看用料做工如何。



拆开输出端外壳取出PCBA模块，外壳采用超声波焊接封装。



测得模块长度为51.58mm。



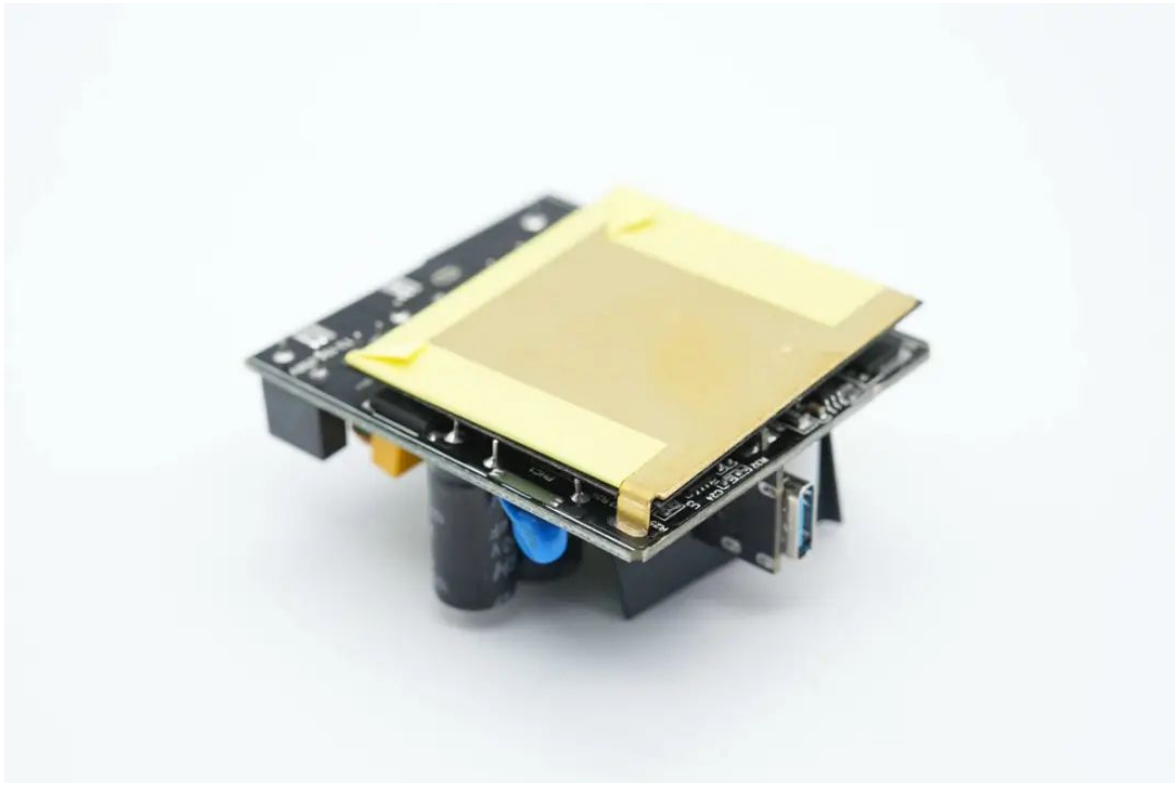
宽度为47.29mm。



厚度为23.3mm。



变压器打胶加固，和次级固态电容间有麦拉片进行隔离绝缘。



主板背面覆盖黄铜散热片，边缘粘贴胶带绝缘。



此外在整流桥区域还加上了导热垫，保证整流桥能够更好散热。



PCB板正面一览，电容、变压器打胶加固，板上印有公牛品牌logo。

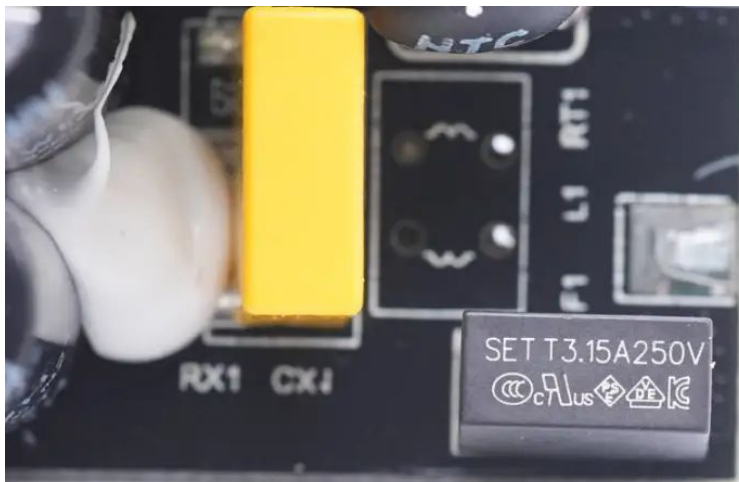


PCB板背面一览，左侧是开关电源初次级控制器和开关管，右侧是两颗整流桥、光耦、协议芯片以及输出VBUS开关管。

经过观察发现，充电器采用经典QR开关电源架构设计，协议芯片通过光耦反馈控制USB-C口输出电压，下面来详细了解器件信息。



从对角处看去，可以看到延时保险丝、共模电感、安规X电容、NTC浪涌抑制电阻、滤波电感以及四颗高压滤波电解电容。



延时保险丝特写，规格为3.15A 250V。



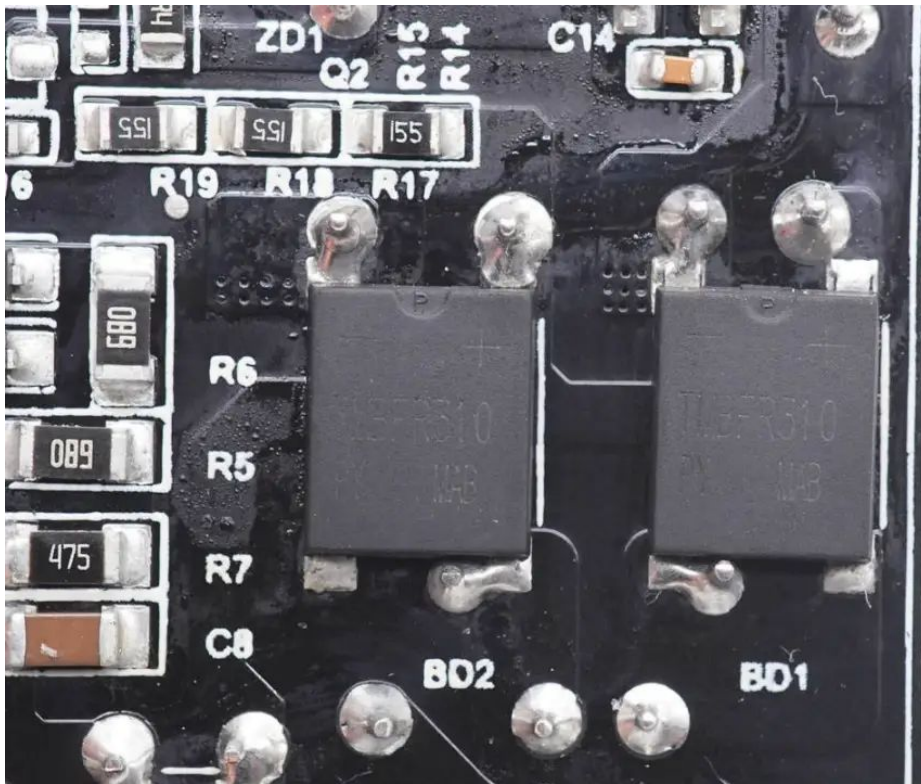
共模电感双线绕制，用于滤除EMI干扰。



安规X电容特写，来自KNSCHA科尼盛。



NTC浪涌抑制电阻用于抑制上电浪涌电流。



TMBFR310整流桥特写，采用两颗以均摊发热。



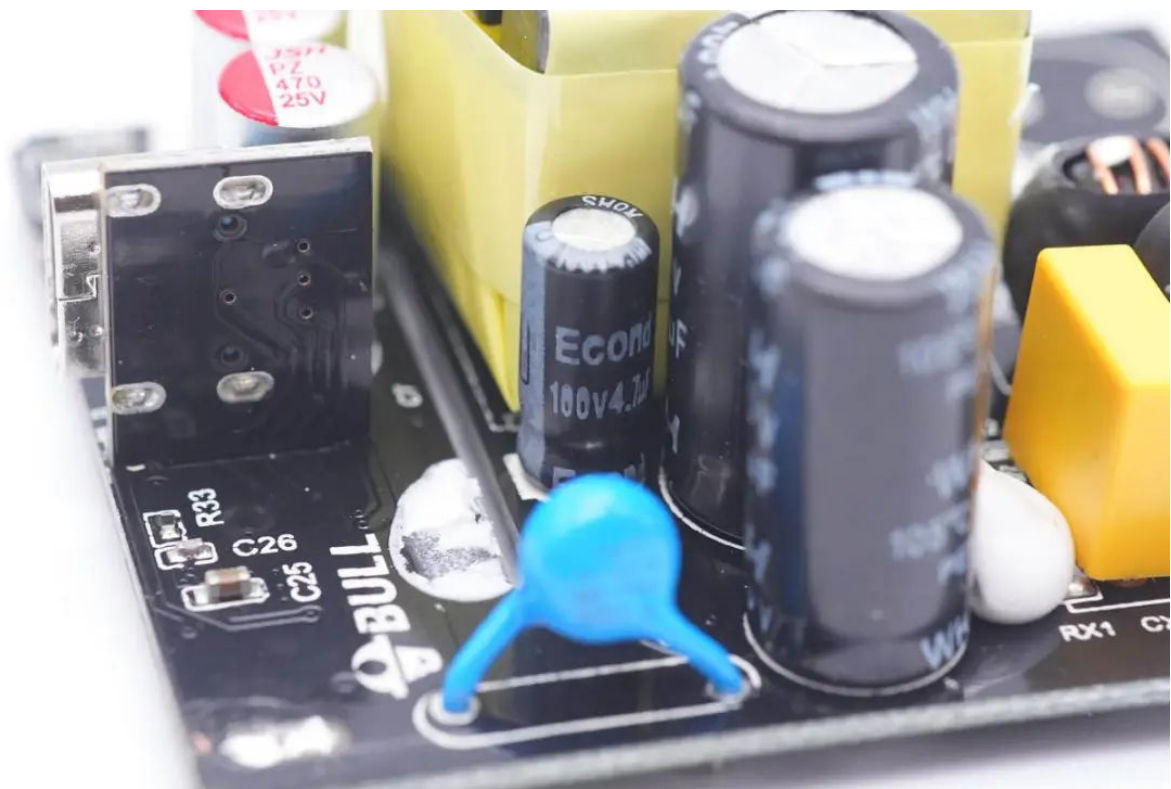
滤波电感外套热缩管保护。



两颗高压滤波电解电容来自JSH万京源，规格都是400V 33 μ F。



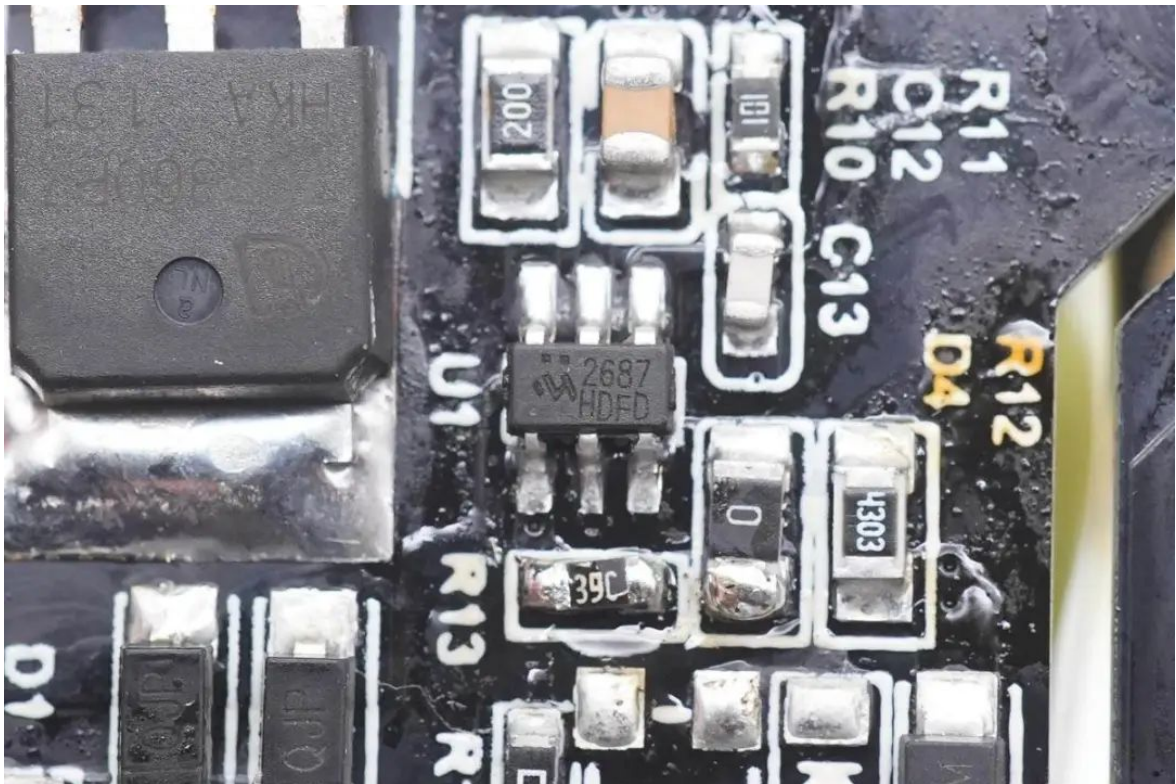
另外两颗电容也是来自万京源，规格分别为400V 33 μ F和400V 18 μ F。



主控芯片供电电容特写，规格为100V 4.7 μ F。



板子一侧设有变压器。



开关电源PWM控制器采用茂睿芯MK2687，这是一颗PD专用PWM芯片，其110V Vcc耐压优化PD辅助供电设计，支持USB PD PPS 3.3V-20V的输出变化过程，无需额外的稳压电路。

MK2687自主专利技术，能够显著降低开机时原副边功率管的电压尖峰，提高系统可靠性；MK2687是一款集成了多模式（CCM/DCM/QR）工作方式的PWM IC，多段式的频率曲线，有效提高系统效率。芯片推出半年来已经在多个客户实现量产。

Wide VCC range Multi-mode PWM Controller

DESCRIPTION

MK2687 是专为 PD/快充应用优化的多模式 PWM 控制器。其很宽的 VCC 工作电压范围 (10V-90V) 可以使其覆盖 PD/PPS 从 3.3V-23V 的输出范围而不需要使用额外的绕组或者线性降压电路。

针对于能效要求，由于 PD/快充有多个不同的输出电压，因此采用了自适应的多模式。其不同负载以及不同输出下，调整工作于 DCM/QR/CCM。在轻载时则会工作于 burst 模式，以提升效率。

MK2687 提供了全面的保护功能，有输出 OVP, OPP, VCC OVP, BROWN-IN/OUT, 还提供了副边 SR 短路保护, PIN 脚 OPEN/SHORT 保护, 以及输入电压 OVP 保护等。

提供了 SOT23-6 封装

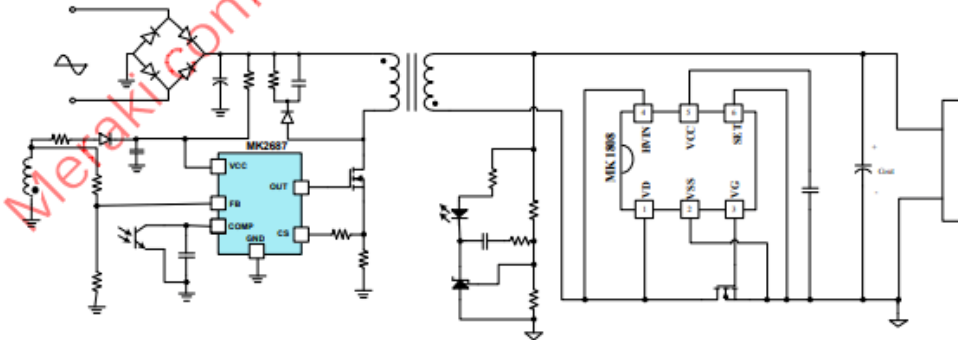
FEATURES

- 宽范围 VCC 电压(9V-90V)
- 针对于不同输出电压和负载的多模式控制
- 专有软启动电路可降低 SR Vds 应力
- 优化的轻载效率
- OCP/OPP/SSCP 保护
- Brown in /Brown out 功能
- VCC OVP /VO OVP 保护
- PIN OPEN/SHORT 保护
- 外部 OTP 设置保护
- 支持 PPS 宽范围输出
- 抖频提升 EMI 特性
- SOT23-6 封装

TYPICAL APPLICATIONS

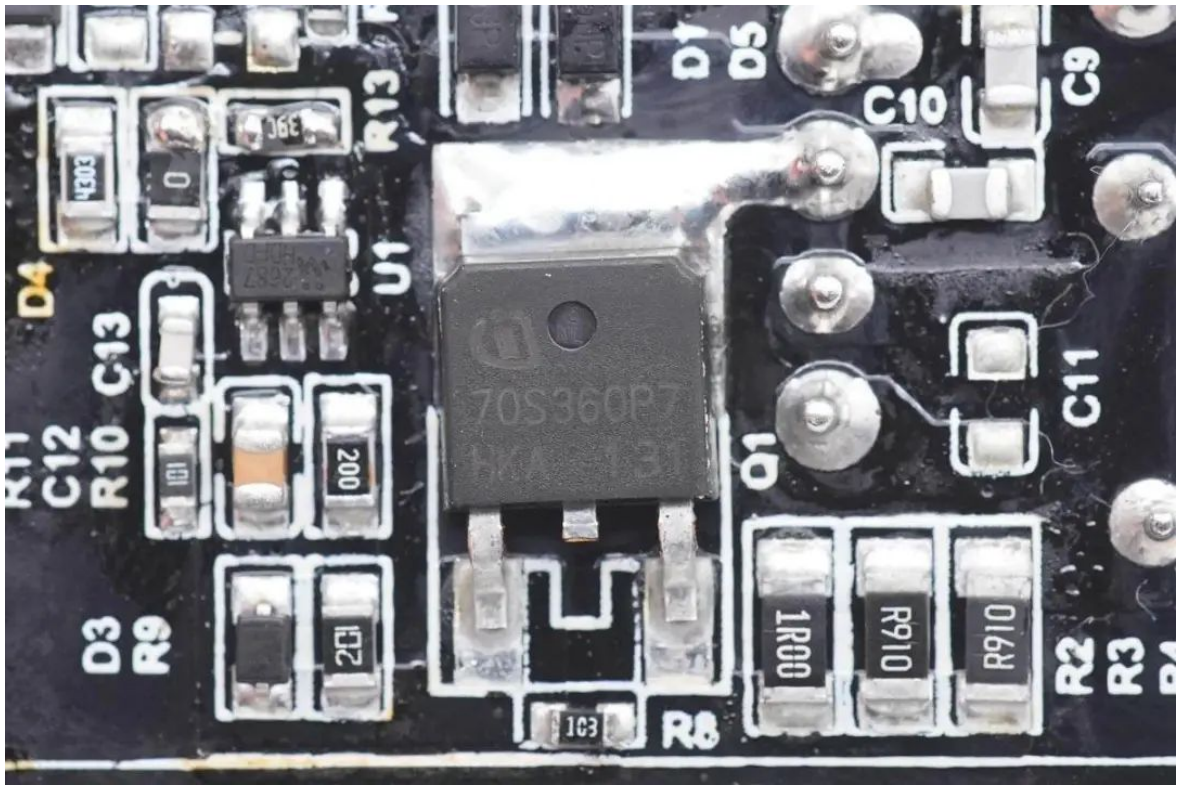
- AC/DC PD 适配器
- AC/DC 电源

SIMPLIFIED APPLICATION

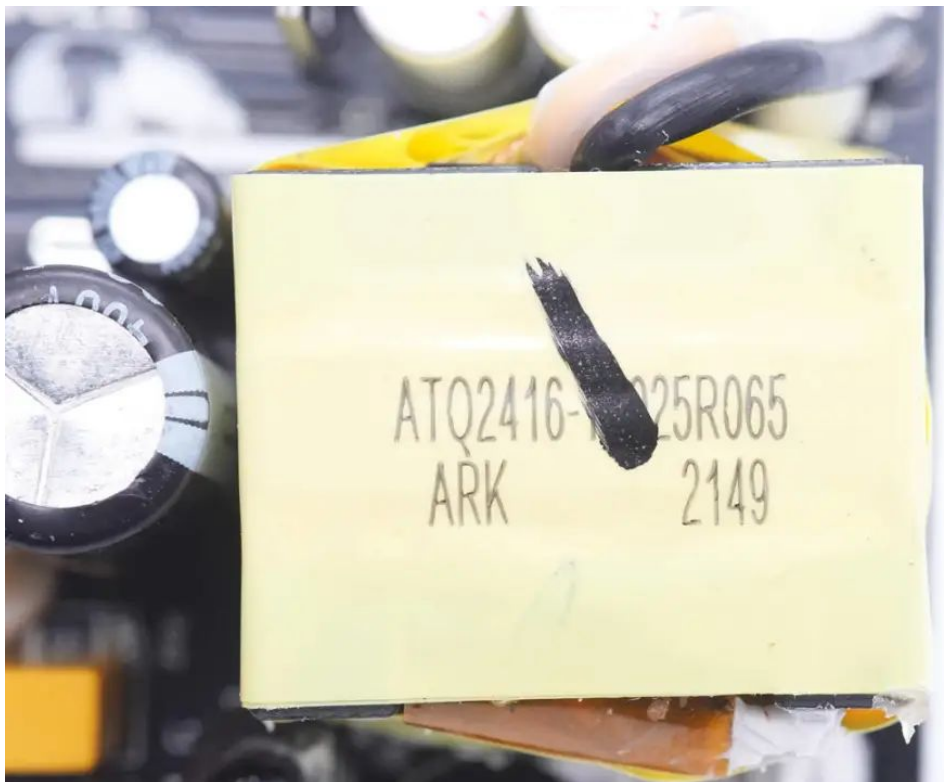


MK2687提供了全面的保护功能，有输出OVP, OPP, VCC OVP, BROWN-IN/OUT, 还提供了副边SR短路保护, PIN脚OPEN/SHORT保护, 以及输入电压OVP保护等。提供了SOT23-6封装。

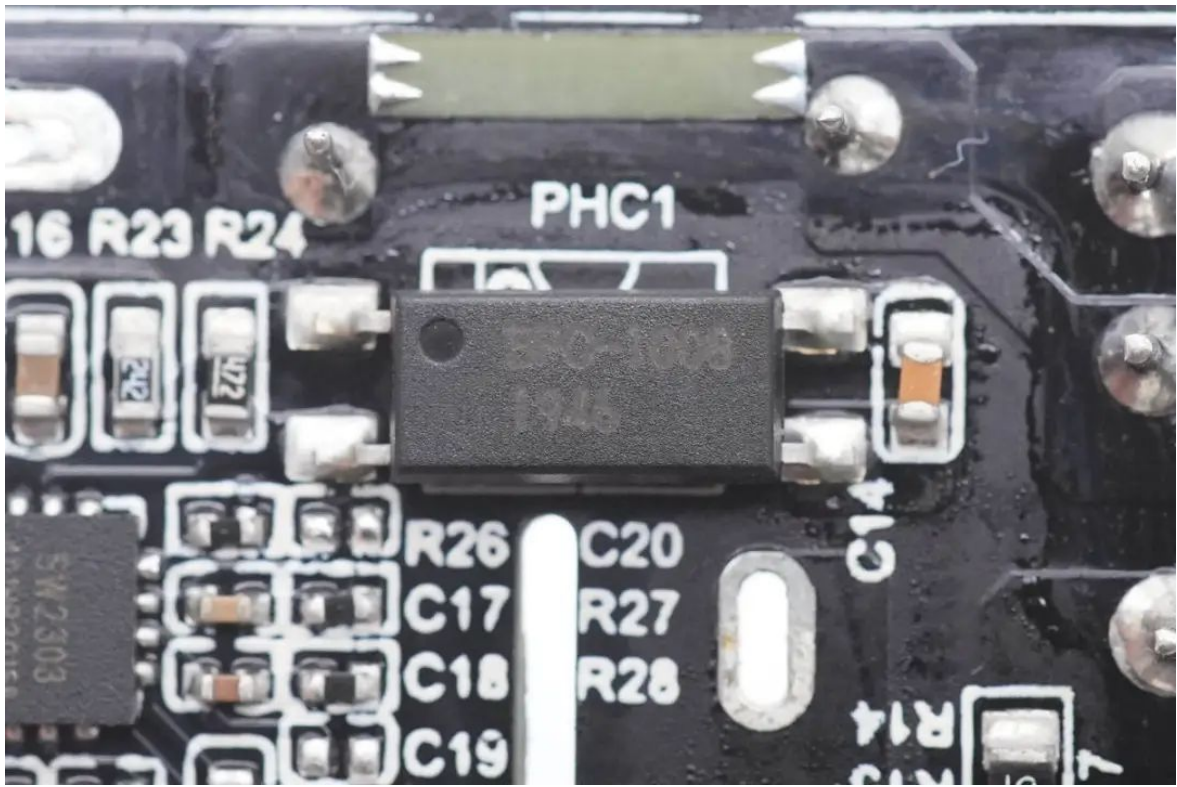
充电头网通过拆解了解到，茂睿芯的ACDC PWM 还被倍思30W 2A1C快充充电器、倍思20W 1A1C快充充电器、air-J 18W 1A1C快充充电器、华科生迷你33W快充、爱莎瓦特65W 2A1C氮化镓快充等产品采用。



初级开关管丝印70S360P7，实际是英飞凌IPD70R360P7S，耐压700V，导阻0.36 Ω ，采用TO252封装。



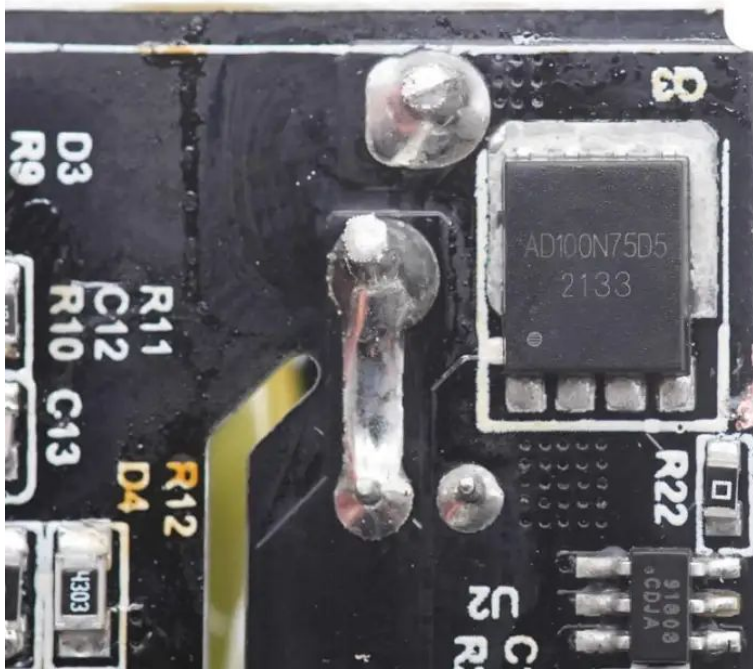
变压器特写，ATQ2416磁芯。



光耦特写，用于输出电压调节及反馈。



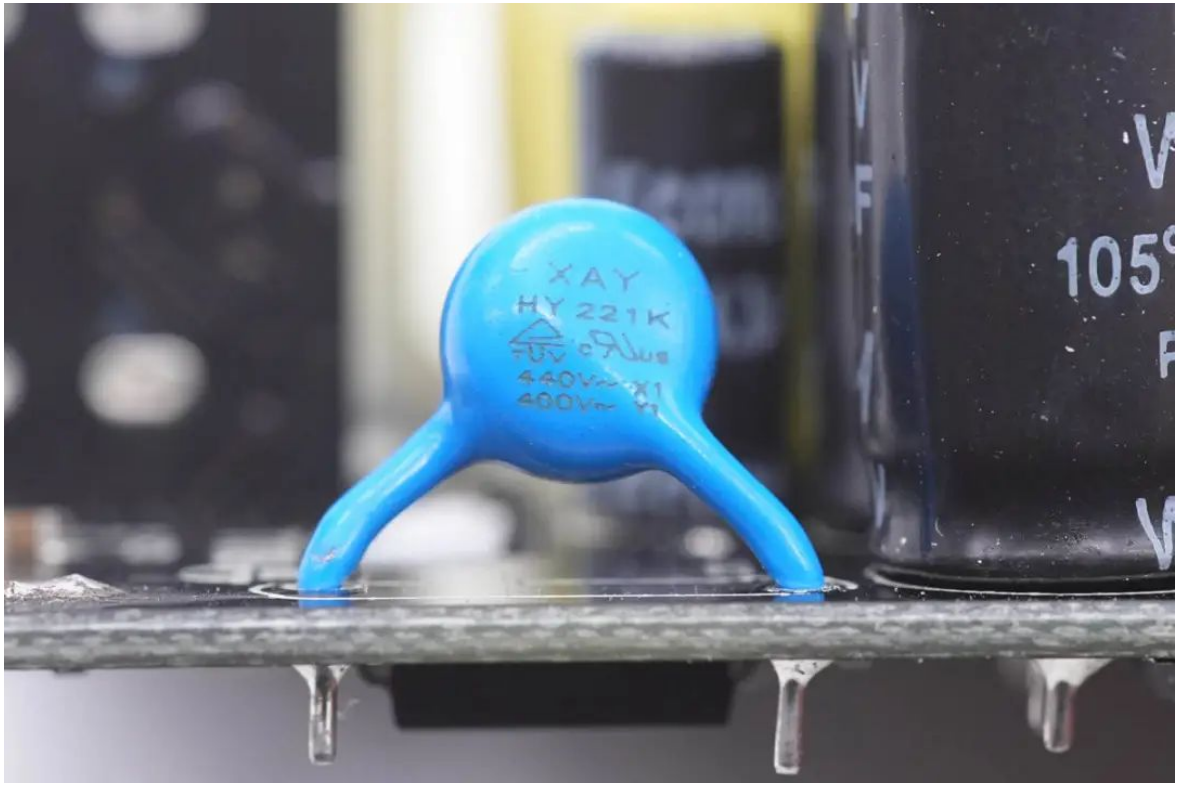
同步整流控制器特写。



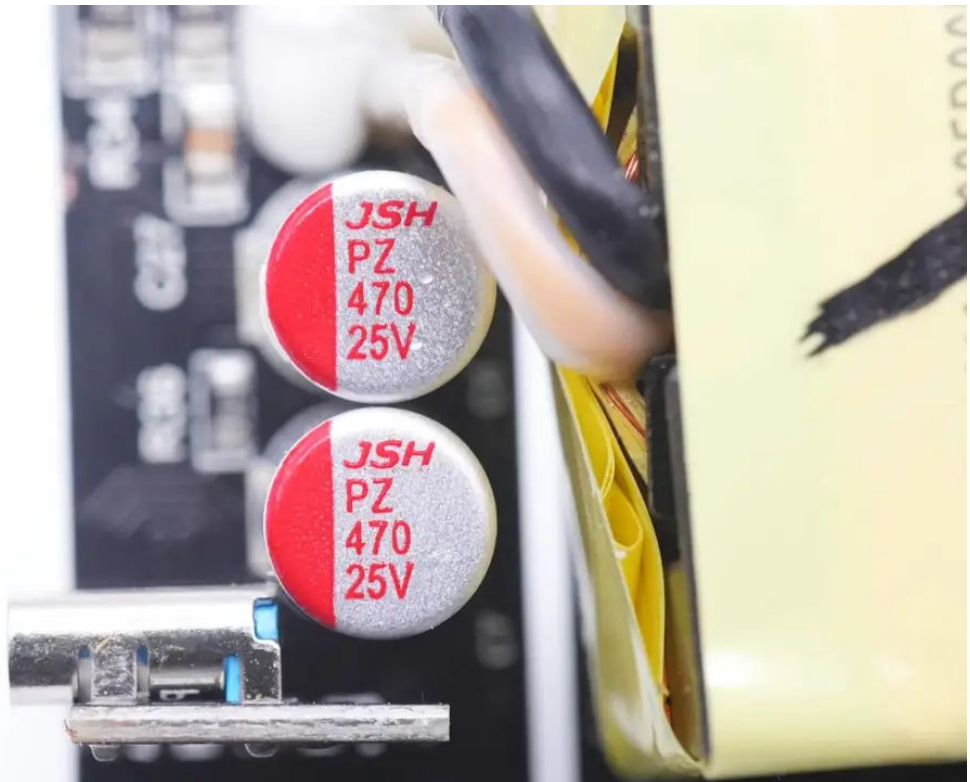
同步整流MOS管采用砷德曼AD100N75D5，耐压100V，导阻7.6mΩ，P PAK5x6封装。



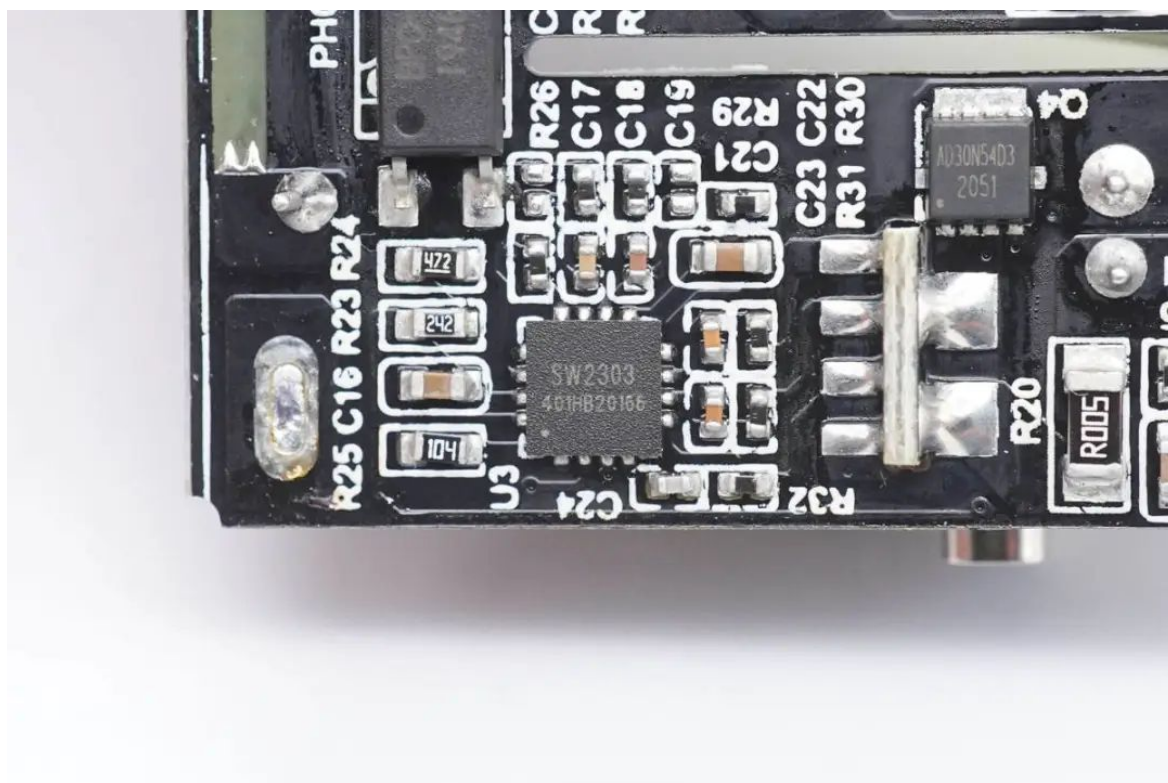
输出端一览，设有Y电容、两颗固态电容，USB-C母座焊接在小板上。



蓝色Y电容特写。



两颗输出滤波固态电容也是来自JSH万京源，规格都是25V 470 μ F。



协议芯片采用珠海智融SW2303，通过高通QC5认证，是业内第一颗非MCU架构的QC5认证协议芯片。这是一款高集成度USB Type-C/Type-A接口快充协议芯片，支持PD、QC、FCP、高低压SCP、AFC、SFCP以及PE等主流快充协议；支持光耦反馈和FB反馈两种工作模式；支持4KV ESD HBM。

SW2303集成了CV/CC控制环路，Type-C接口逻辑，快充协议控制器，以及多种安全保护功能。配合AC-DC或DC-DC以及少量的外围元器件，即可组成完整的高性能的类型-C/Type-A口快速充电解决方案。

SW2303 多协议快充解决方案

1. 概述

SW2303 是一款高集成度的 Type-C 口/Type-A 口快充协议芯片，支持 PD、QC、FCP、高低压 SCP、AFC、SFCP 以及 PE 等主流快充协议，支持光耦反馈和 FB 反馈两种工作模式。SW2303 集成了 CV/CC 控制环路，Type-C 接口逻辑，快充协议控制器，以及多种安全保护功能。配合 ACDC 或 DCDC 以及少量的外围元器件，即可组成完整的高性能的 Type-C 口/Type-A 口快速充电解决方案。

2. 应用领域

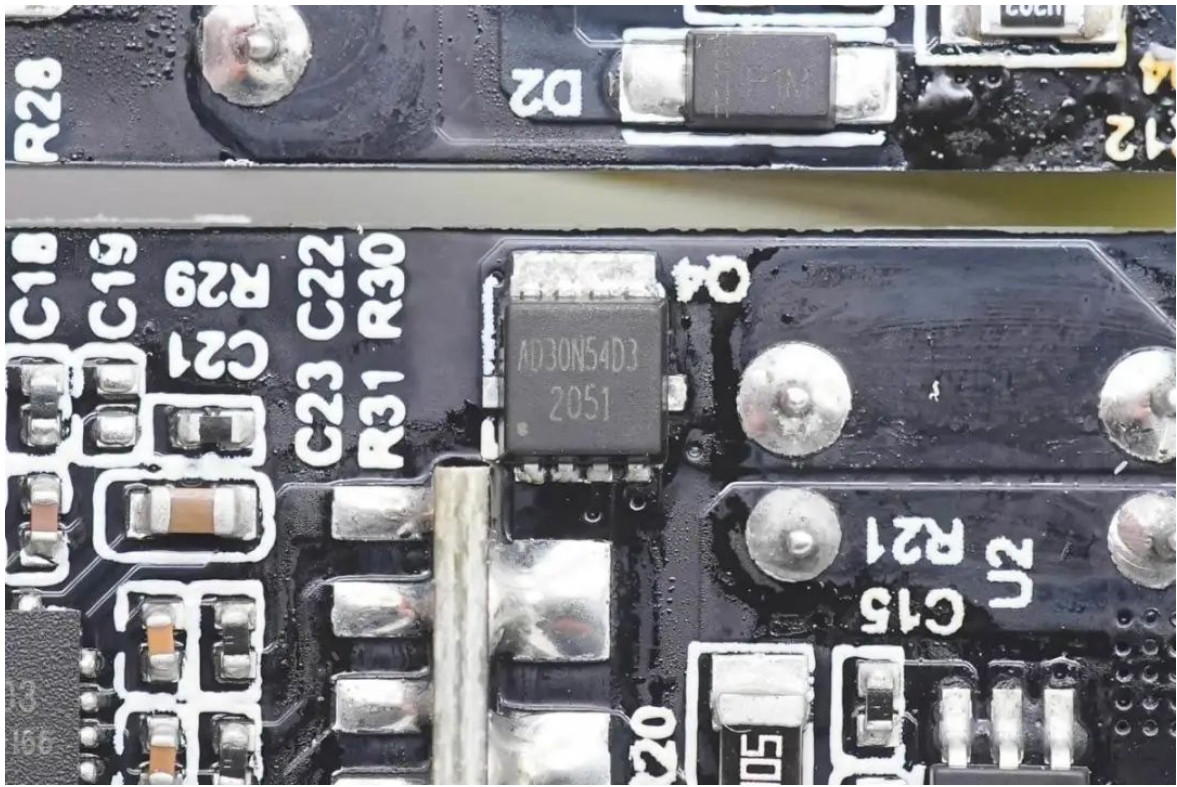
- 车充
- 适配器
- 插排

3. 规格

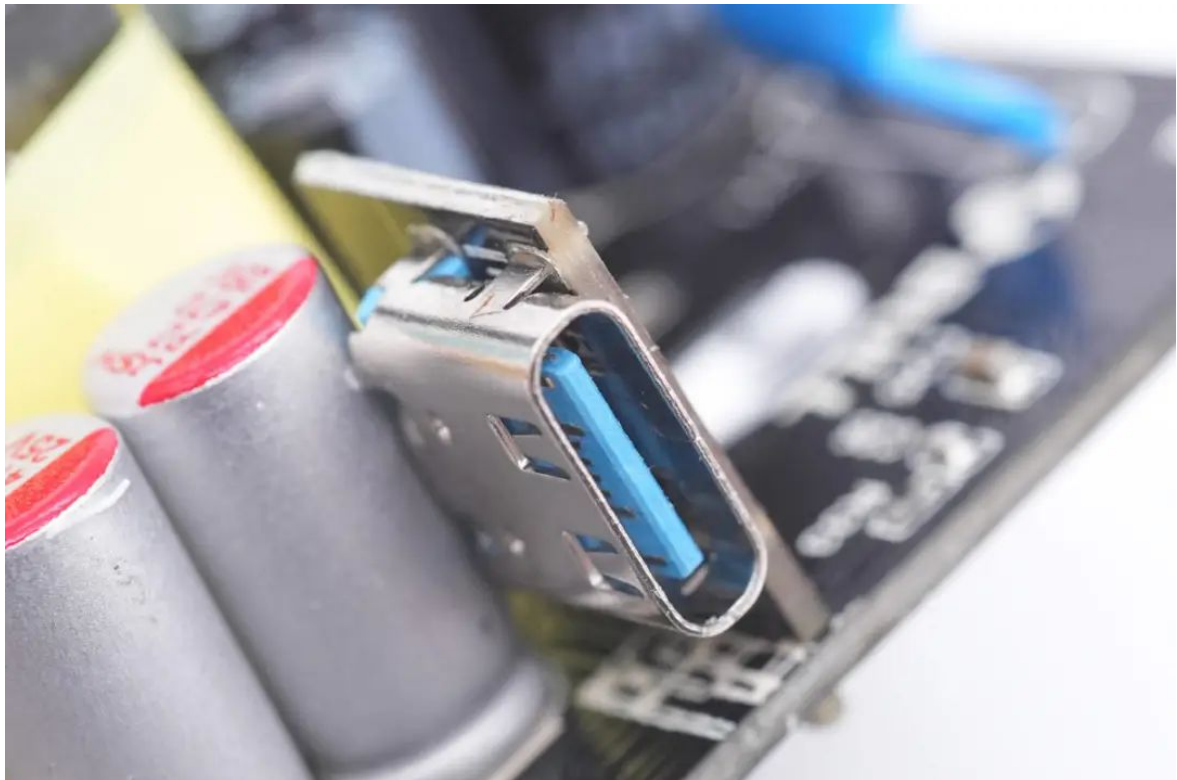
- **电源管理**
 - 宽输入电压范围 3.0~25V
 - 支持光耦反馈控制
 - 支持 FB 反馈控制
 - 集成 CV 和 CC 环路
 - 集成 VBUS 和 VIN 快速放电
 - 支持线路阻抗补偿
- **快充协议**
 - 支持 PPS/PD3.0/PD2.0
PD With PPS TID 号：4847
 - 支持 QC4.0+/QC3.0/QC2.0
QC4.0+证书编号：QC20201216209
 - 支持 FCP/高低压 SCP
 - 支持 AFC
 - 支持 PE1.1/PE2.0
 - 支持 SFCP
- **Type-C 接口**
 - 内置 USB Type-C 接口逻辑
 - 支持 DFP/Source 角色
 - 支持 VCONN 和 Emarker 功能
 - CCI1/2 和 DPDM 引脚耐压大于 25V
- **BC1.2 模块**
 - 支持 BC1.2 DCP 模式
 - 支持苹果 2.4A 模式识别
 - 支持三星 2A 模式识别
- **保护机制**
 - 软启动
 - 输出过压保护
 - 输出欠压保护
 - 输入低电保护
 - 输出过流保护
 - 芯片过温保护
 - NTC 过温保护
- **系统控制**
 - 支持 NMOS/PMOS 通路管
 - 集成内部 Discharge
 - 支持 I2C 接口
 - 功率和电压档位灵活配置
 - 支持动态功率分配
- **QFN-16(4x4mm) 封装**
- **>±4kV ESD HBM**

智融SW2303资料信息。

充电头网拆解了解到，智融SW2303还被华科生迷你折叠20W快充、极氪83W 1A1C双口快充车充、绿联40W双C口快充车充、宜丽客45W PD快充、科讯迷你20W PD快充充电器等数十款产品使用。



输出VBUS开关管采用矽德曼AD30N54D3，NMOS，耐压30V，导阻5.7mΩ，采用PPAK3*3封装。



USB-C母座特写。



全部拆解一览，来张全家福。

充电头网拆解总结

作为一款常规快充产品，公牛65W充电器的大小只能说中规中矩，加上配备的是固定插脚，比较适合在家和公司等固定场所使用。不过实测充电器支持QC2.0/3.0、AFC、FCP、SCP、PE2.0、PD3.0、PPS全主流快充协议，具备5-20V固定电压档位以及3.3-21V3.25A PPS电压档位，整体性能不错，可以满足笔电和各大品牌手机快充需求。

充电头网通过拆解发现，充电器采用茂睿芯MK2687高频QR电源方案，实际上该方案用于设计氮化镓快充一点问题也没有，足见性能上是有保障的。此外搭配的开关管也是来自英飞凌和砵德曼两知名品牌。采用智融协议芯片SW2303通过了高通QC5认证，万京源品牌电解电容和固态电容进行输入输出滤波，器件打胶加固，做工用料扎实可靠。

相关阅读：

- 1、拆解报告：公牛迷你20W PD快充充电器
- 2、插线板一哥公牛发布氮化镓快充，首款65W新品拆解
- 3、拆解报告：公牛20W USB PD快充充电器
- 4、拆解报告：公牛18W USB PD快充充电器

温馨提示：点击文末阅读原文，可购买此款产品。