



## XPD636A/B (文件编号: S&CIC1701)

## USB Power Delivery 控制器

### 1 特性

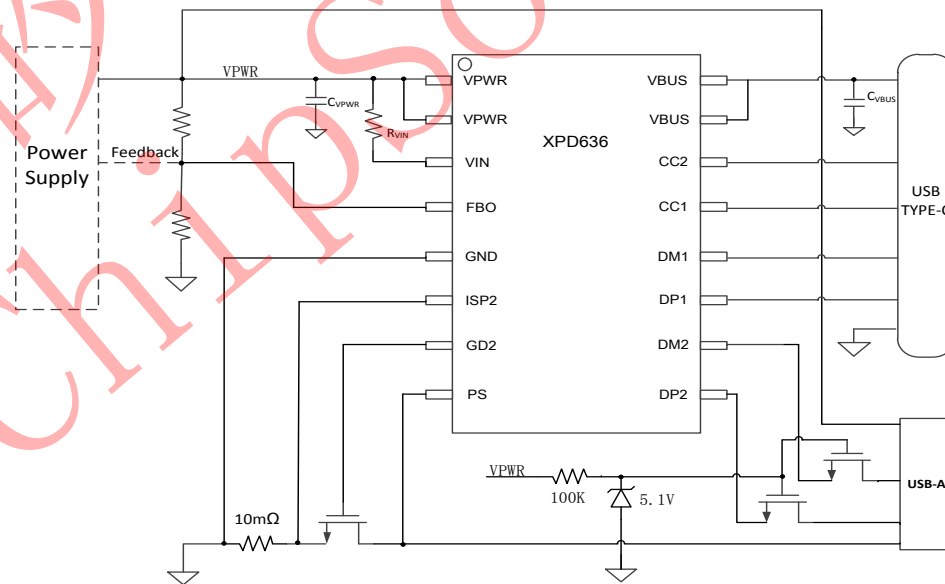
- USB PD3.0 认证 TID : 1505
- 支持 USB Type -C 协议
  - 配置为 DFP ( Source )
  - 广播 3A/1.5A 电流
- 支持 USB Power Delivery ( PD ) 协议
  - 集成完整 PD 通信协议
  - PDO 电压 : 5V , 9V ( XPD636A )
  - PDO 电压 : 5V , 9V , 12V ( XPD636B )
  - 输出功率高至 36W
- 支持 Quick Charge 3.0/2.0 协议
- 支持华为 FCP 协议
- 支持三星 AFC 协议
- 支持 USB BC1.2 DCP
- 支持 Apple 2.4A 充电规范
- 集成 VBUS 通路低阻抗功率开关管

- 内置 VBUS Discharge 功能
- 支持线损补偿功能
- 支持 USB Type-A 和 Type-C 双口工作模式
- 安全性
  - 过压/欠压保护
  - 过流保护
  - 过温保护
- CC1/CC2/DP/DM 过压保护
- ESD 特性  $\pm 4\text{KV}$
- Package: TSSOP-16

### 2 应用

- AC-DC 适配器
- USB 充电设备

### 3 应用简图



注: 5V/3A 负载时电源纹波在 100mV 以下建议  $R_{VIN}=2.2\Omega$  ;  
100mV-200mV 时建议  $R_{VIN}=4.7\Omega$  ; 大于 200mV 建议  $R_{VIN}=10\Omega$  。



## 4 概述

XPD636 是一款集成 USB Type-C、USB Power Delivery (PD)、QC3.0/2.0 CLASS A 快充协议、华为 FCP 快充协议、三星 AFC 快充协议、BC1.2 DCP 以及苹果设备 2.4A 充电规范的多功能 USB 端口控制器, 为 AC-DC 适配器、移动电源、车载充电器等设备提供完整的 A+C 端口充电解决方案。

XPD636 内置的 TYPE-C 协议可以支持 TYPE-C 设备插入自动唤醒系统, 智能识别插头的正插与反插, 实现连接。集成的 TYPE-C PD 协议支持双向标记编码 (BMC), 集成硬件的物理层协议和协议引擎, 无需软件参与编解码。

在仅接入一个端口的时候, 端口都可以实现独立的快充功能, 如果同时接入两个口充电, 芯片会将电压降至 5V 下充电;

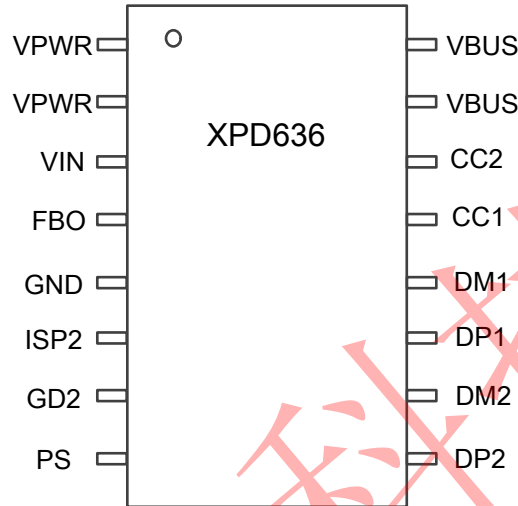
XPD636 内建多种保护机制确保设备安全: 包括动态过压/欠压/过流保护 (可根据设备请求的工作电压/电流按照比例调整保护点); 启动监测 (VBUS 输出前会监测端口电压是否处于安全状态)。

XPD636 集成 25mΩ VBUS 通路功率开关管和内部放电通路, 节省了外围器件, 在发生错误时也可以更快关闭输出并恢复到安全状态。

XPD636 采用 TSSOP16 封装。



## 5 引脚定义



| 引脚序号  | 名称   | 描述                 |
|-------|------|--------------------|
| 1/2   | VPWR | VBUS 输入            |
| 3     | VIN  | 芯片输入电源             |
| 4     | FBO  | 电压调节端口 (接到系统电压反馈点) |
| 5     | GND  | 接地                 |
| 6     | ISP2 | A 口电流检测            |
| 7     | GD2  | A 口 nmos 开关驱动      |
| 8     | PS   | A 口插入检测            |
| 9     | DP2  | A 口 USB DP         |
| 10    | DM2  | A 口 USB DM         |
| 11    | DP1  | C 口 USB DP         |
| 12    | DM1  | C 口 USB DM         |
| 13    | CC1  | Type-C 检测引脚 CC1    |
| 14    | CC2  | Type-C 检测引脚 CC2    |
| 15/16 | VBUS | VBUS 输出            |



## 6 订购信息

| 料号          | 印字                  | 默认 PDO                                 | 封装      |
|-------------|---------------------|--|---------|
| XPD636A     | XPD636<br>XXXXXX+XX | PDO:5V/3A, 9V/2A                       | TSSOP16 |
| XPD636A23   |                     | PDO:5V/3A, 9V/2.5A                     |         |
| XPD636B     |                     | PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A             |         |
| XPD636B23   |                     | PDO:5V/3A, 9V/2.5A, 12V/1.5A           |         |
| XPD636BLC0  |                     | PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A;30mV/A 线补   |         |
| XPD636BLC1  |                     | PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A;60mV/A 线补   |         |
| XPD636BLC2  |                     | PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A;90mV/A 线补   |         |
| XPD636A2    |                     | PDO:5V/2.5A, 9V/2A                     |         |
| XPD636B2    |                     | PDO:5V/2.5A, 9V/2A, 12V/1.5A           |         |
| XPD636B2LC2 |                     | PDO:5V/2.5A, 9V/2A, 12V/1.5A;90mV/A 线补 |         |
| XPD636C     |                     | PDO:5V/3A, 9V/3A, 12V/3A               |         |
| XPD636D     |                     | PDO:5V/3A, 9V/2.5A, 12V/2A             |         |

印字说明:

第一行, XPD636: 芯片型号;

第二行, XXXXXX: Lot Number, XX: 保留信息。



## 7 规格参数

### 7.1 极限工作参数<sup>(1)</sup>

| 参数         |                         | 最小值  | 最大值 | 单位 |
|------------|-------------------------|------|-----|----|
| 耐压 (对 GND) | VIN, VPWR, PS, CC, VBUS | -0.3 | 15  | V  |
|            | 其他                      | -0.3 | 6   | V  |
|            |                         |      |     |    |
| 结温         |                         | -40  | 150 | °C |
| 存储温度       |                         | -65  | 150 | °C |

(1) 超出极限工作范围值可能会造成器件永久性损坏。长期工作在极额定值下可能会影响器件的可靠性。

### 7.2 ESD 性能

| 符号               | 参数  | 值     | 单位 |
|------------------|-----|-------|----|
| V <sub>ESD</sub> | HBM | ±4000 | V  |

ESD 测试基于人体放电模型 (HBM)。

### 7.3 推荐工作条件

| 参数                |          | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|----|
| VPWR              | 输入电压     | 3.6 |     | 12  | V  |
| C <sub>VBUS</sub> | VBUS 电容  | 2.2 |     | 10  | μF |
| C <sub>VPWR</sub> | VPWR 电容  | 4.7 | 10  |     | μF |
| R <sub>VIN</sub>  | VIN 限流电阻 |     | 2.2 | 20  | Ω  |
| R <sub>FBUP</sub> | 系统电压分压电阻 |     | 100 |     | kΩ |
| T <sub>A</sub>    | 工作环境温度   | -40 |     | 85  | °C |

### 7.4 热阻值

| 符号                 | 参数                          | 值   | 单位   |
|--------------------|-----------------------------|-----|------|
| R <sub>θJA</sub>   | 结温和周围温度之间的热阻 <sup>(1)</sup> | 100 | °C/W |
| R <sub>θJtop</sub> | 结温和封装外壳表面温度之间的热阻            | 36  |      |
| R <sub>θJB</sub>   | 结温和板温度之间的热阻                 | 45  |      |

### 7.5 电气特性

如无特殊说明, 下述参数均在该条件下取得: T<sub>J</sub> = 25°C, 5V ≤ VPWR ≤ 12V

| 参数                   | 测试条件         | 最小           | 典型 | 最大  | 单位 |
|----------------------|--------------|--------------|----|-----|----|
| 芯片供电相关 (VPWR, VBUS)  |              |              |    |     |    |
| V <sub>VPWR_TH</sub> | VPWR UVLO 门限 | Rising edge  |    | 3.5 | V  |
|                      |              | Falling edge |    | 3.2 |    |



# 深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co., Ltd.

XPD636A/B (文件编号: S&CIC1701)

USB Power Delivery 控制器

|                                 |                              |   |       |       |      |    |
|---------------------------------|------------------------------|---|-------|-------|------|----|
|                                 |                              | Hysteresis                                      |       | 0.3   |      |    |
| V <sub>VBUS_TH</sub>            | VBUS UVLO 门限                 | Rising edge                                     |       | 4.45  |      | V  |
|                                 |                              | Falling edge                                    |       | 3.9   |      |    |
|                                 |                              | Hysteresis                                      |       | 0.55  |      |    |
|                                 |                              |   |       |       |      |    |
| I <sub>SUPP</sub>               | 典型工作电流                       | VPWR=5V, VBUS=5V                                |       | 2.6   |      | mA |
| Voltage Protection (VBUS)       |                              |   |       |       |      |    |
| V <sub>FOVP</sub>               | Fast OVP 门限, always enabled  | Ref to target voltage                           |       | +20%  |      | V  |
| V <sub>SOVP</sub>               | Slow OVP 门限                  | Ref to target voltage                           |       | +15%  |      | V  |
| V <sub>SUVP</sub>               | VBUS UVP 门限                  | Ref to target voltage                           |       | -22%  |      | V  |
| Switch MOSFET                   |                              |   |       |       |      |    |
| R <sub>DSON</sub>               |                              |   |       | 25    |      | mΩ |
| Transmitter (CC1, CC2)          |                              |   |       |       |      |    |
| R <sub>TX</sub>                 | Output resistance            | During transmission                             |       | 50    |      | Ω  |
| V <sub>TXHI</sub>               | Transmit HIGH                |   |       | 1.15  |      | V  |
| V <sub>TXLO</sub>               | Transmit LOW                 |   | -75   |       | 75   | mV |
| t <sub>UI</sub>                 | Bit unit interval            |   |       | 3.3   |      | us |
| t <sub>BMC</sub>                | Rise/fall time of BMC        | R <sub>load</sub> =5.1k, C <sub>load</sub> =1nF | 300   |       | 600  | ns |
| Receiver (CC1, CC2)             |                              |   |       |       |      |    |
| V <sub>RXHI</sub>               | Receive HIGH                 |   | 800   | 840   | 885  | mV |
| V <sub>RXLO</sub>               | Receive LOW                  |   | 485   | 525   | 570  |    |
| I <sub>RP_SRC</sub>             | CC1/CC2 Broadcasting current | 3A DFP mode, 0 ≤ V <sub>CCX</sub> ≤ 2.5V        | 304   | 330   | 356  | uA |
|                                 |                              | 1.5A DFP mode, 0 ≤ V <sub>CCX</sub> ≤ 1.5V      | 166   | 180   | 194  | uA |
|                                 |                              |   |       |       |      |    |
| OCP                             |                              |   |       |       |      |    |
| V <sub>ITRIP</sub>              |                              | Ref to Power Capability(pd)                     |       | +30%  |      | A  |
|                                 |                              | USB-A   |       | 2.6   |      | A  |
| OTP (internal)                  |                              |   |       |       |      |    |
| T <sub>J1</sub>                 | Die temperature              | Temperature rising edge                         | 125   | 135   | 145  | °C |
|                                 |                              | Hysteresis                                      |       | 20    |      | °C |
| HVDCP interface (DP, DM)        |                              |   |       |       |      |    |
| V <sub>DAT(REF)</sub>           | 数据线检测电压                      |   | 0.25  | 0.325 | 0.4  | V  |
| V <sub>SEL(REF)</sub>           | 输出电压选择                       |   | 1.8   | 2     | 2.2  | V  |
| T <sub>GLITCH(DP)HIGH</sub>     | D+高电平扰动滤波时间                  |   | 1     | 1.25  | 1.5  | s  |
| T <sub>GLITCH(DM)LOW</sub>      | D-低电平扰动滤波时间                  |   |       | 1     |      | ms |
| T <sub>GLITCH(V)CHANGE</sub>    | 输出电压扰动滤波时间                   |   | 20    | 40    | 60   | ms |
| T <sub>GLITCH(CONT)CHANGE</sub> | 连续模式的扰动滤波时间                  |   | 100   | 150   | 200  | us |
| R <sub>DAT(LKG)</sub>           | D+漏泄电阻                       |   | 300   | 500   | 800  | KΩ |
| R <sub>DM(DWN)</sub>            | D-下拉电阻                       |   | 14.25 | 19.53 | 24.5 | KΩ |

TEL: +86-0755-27595155 27595165

FAX: +86-0755-27594792

WEB:Http://www.ChipSourceTek.com

E-mail: Tony.Wang@ChipSourceTek.com InFo@ChipSourceTek.com





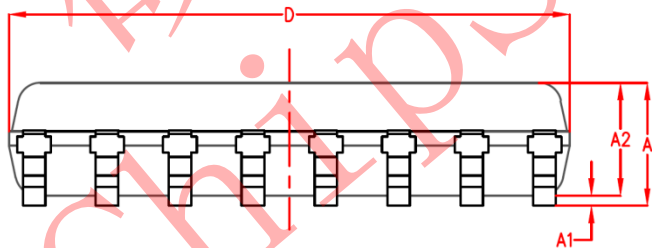
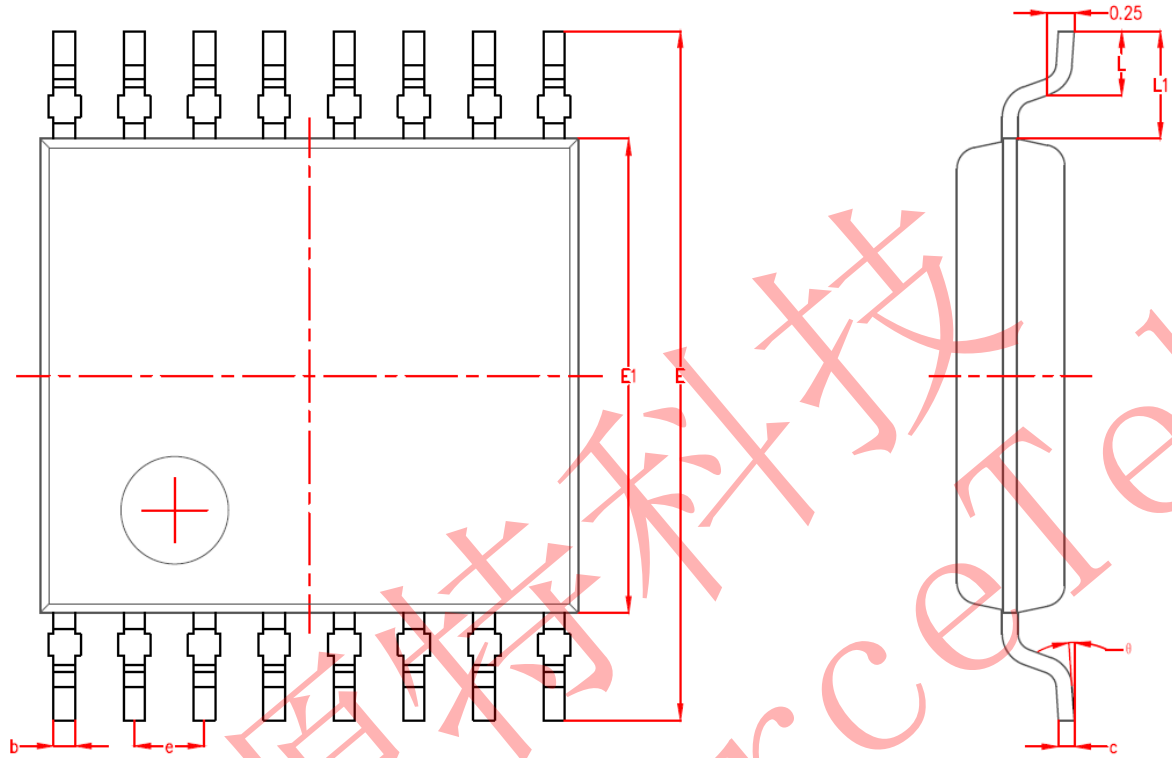
|                    |                      |                       |      |       |      |           |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------|-------|------|-----------|
| $R_{ON(N1)}$       | 开关 N1 导通电阻           |                       |      | 40    | 100  | $\Omega$  |
| $V_{TH(PD)}$       | 受电设备连接检测电压阈值         |                       | 0.25 | 0.325 | 0.4  | V         |
| $T_{DPD}$          | 受电设备连接检测滤波时间         |                       | 120  | 160   | 200  | ms        |
| $\Delta I_{T(UP)}$ | 电压升高时电流源阶跃步长         | $R_{IREF}=100K\Omega$ |      | 2     |      | $\mu A$   |
| $\Delta I_{T(DO)}$ | 电压降低时电流源阶跃步长         | $R_{IREF}=100K\Omega$ |      | 2     |      | $\mu A$   |
| Apple 2.4A 充电模式    |                      |                       |      |       |      |           |
| $V_{DAT(2.7V)}$    | D+/D-数据线电压           |                       | 2.57 | 2.7   | 2.84 | V         |
| $R_{DAT(2.7V)}$    | D+/D-数据线输出阻抗         |                       |      | 15    |      | $K\Omega$ |
| FCP 充电模式           |                      |                       |      |       |      |           |
| $V_{TX-VOH}$       | D- FCP TX Valid High |                       |      | 2.7   |      | V         |
| $V_{TX-VOL}$       | D- FCP TX Valid Low  |                       |      |       | 0.3  | V         |
| $V_{RX-VIH}$       | D- FCP RX Valid High |                       |      | 1.2   |      | V         |
| $V_{RX-VIL}$       | D- FCP RX Valid Low  |                       |      | 0.9   |      | V         |
| Trise              | FCP Pulse Rise Time  | 10% - 90%             |      |       | 2.5  | $\mu s$   |
| Tfall              | FCP Pulse Fall Time  | 90% - 10%             |      |       | 2.5  | $\mu s$   |

## 8 PCB Layout 注意事项

1. 10mohm 采样电阻的走线采用开尔文连接方式，注意芯片管脚 GND 与该电阻的连接时应先连接到电阻末端然后再与整个 PCB 的 GND 网络连在一起，走线尽量粗而短；
2. 输入电容  $C_{VPWR}$  以及输出电容  $C_{VBUS}$  尽量靠近芯片；
3. PCB 布局时尽量避免与主发热器件摆放在一起；
4. 尽量避免 FBO 连线受到干扰；
5. USB-A 口的外壳禁止连接到 PCB 板上的 GND 网络；
6. VIN 的 RC 滤波电路尽量靠近芯片管脚。



## 9 封装信息



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | -          | 1.09 | 1.19 |
| A1     | 0.02       | -    | 0.15 |
| A2     | 0.95       | 1.00 | 1.05 |
| b      | 0.14       | 0.22 | 0.30 |
| c      | 0.08       | 0.13 | 0.18 |
| D      | 4.90       | 5.00 | 5.10 |
| E      | 6.20       | 6.40 | 6.60 |
| E1     | 4.30       | 4.40 | 4.50 |
| e      | 0.65BSC    |      |      |
| L      | 0.50       | 0.60 | 0.70 |
| L1     | 1.05BSC    |      |      |
| θ      | 0°         | 4°   | 8°   |