

1 特性

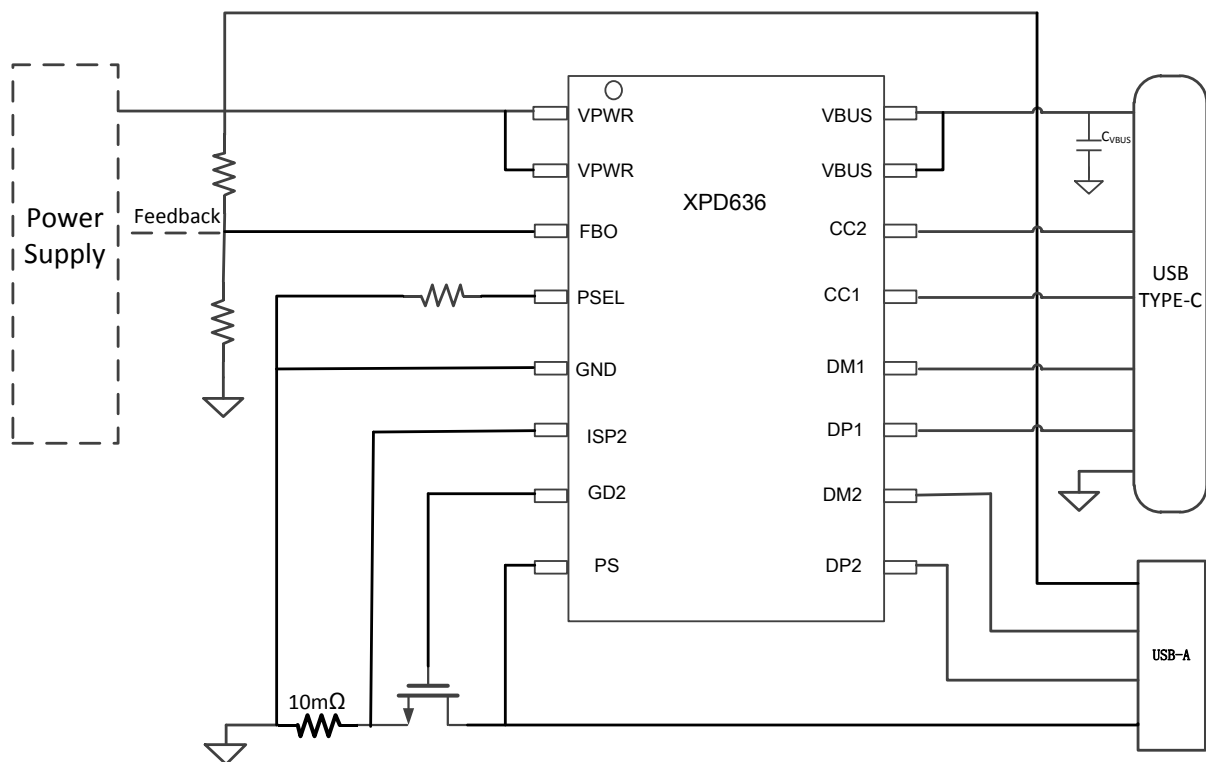
- 支持 USB Type -C 协议
 - 配置为 DFP (Source)
 - 广播 3A/1.5A 电流
- 支持 USB Power Delivery (PD) 3.0 协议
 - 集成完整 PD3.0 分层通信协议
 - PDO : 通过 PSEL 引脚选择
- 支持 Quick Charge 3.0/2.0 协议
- 支持华为 FCP/SCP 协议
- 支持三星 AFC 协议
- 支持 USB BC1.2 DCP
- 支持 Apple 2.4A 充电规范
- 集成 VBUS 通路低阻抗功率开关管
- 内置 VBUS Discharge 功能

- 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



4 概述

XPD636 是一款集成 USB Type-C、USB Power Delivery (PD) 3.0、QC3.0/2.0 CLASS A 快充协议、华为 FCP/SCP 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 PD3.0 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。

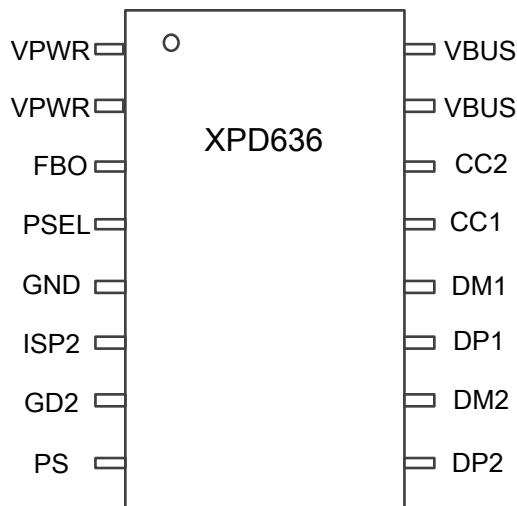
在仅接入一个端口的时候, 端口都可以实现独立的快充功能, 如果同时接入两个口充电, 芯片会将电压降至 5V 下充电;

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 | 电源输入 |
| 3 | FBO | 电压调节端口（接到系统电压反馈点） |
| 4 | PSEL | PDO 配置 |
| 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 | C 口 USB DP |
| 10 | DM2 | C 口 USB DM |
| 11 | DP1 | A 口 USB DP |
| 12 | DM1 | A 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 | XPD636X XXXXXX | PDO:5V/3A, 9V/2A | TSSOP16 |
| XPD636B | | PDO:5V/3A, 9V/2A, 12V/1.5A | |
| XPD636A2 | XPD636X XXXXXX2 | PDO:5V/2.5A, 9V/2A | |
| XPD636B2 | | PDO:5V/2.5A, 9V/2A, 12V/1.5A | |

印字说明:

第一行, XPD636X: 芯片型号;

第二行, XXXXXX+X: Lot Number+封装或软件版本。

7 规格参数

7.1 极限工作参数⁽¹⁾

| 参数 | | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------------|--------------------|------|-----|----|
| 耐压 (对 GND) | VBUS, VPWR, PS, CC | -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。长期工作在极限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 _{ESD} | 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 _{VBUS} | VBUS 电容 | 2.2 | | 10 | μF |
| R _{FBUP} | 系统电压分压电阻 | | 100 | | kΩ |
| T _A | 工作环境温度 | -40 | | 85 | °C |

7.4 热阻值

| 符号 | 参数 | 值 | 单位 |
|--------------------|-----------------------------|-----|------|
| R _{θJA} | 结温和周围温度之间的热阻 ⁽¹⁾ | 100 | °C/W |
| R _{θJTop} | 结温和封装外壳表面温度之间的热阻 | 36 | |
| R _{θJB} | 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_J = 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 _{VPWR_TH} | VPWR UVLO 门限 | Rising edge | | 3.5 | | V | | |
| | | Falling edge | | 3.2 | | | | |
| | | Hysteresis | | 0.3 | | | | |
| V _{VBUS_TH} | VBUS UVLO 门限 | Rising edge | | 4.45 | | V | | |

| | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|---|-------|-------|------|----|
| | | Falling edge | | 3.9 | | |
| | | Hysteresis | | 0.55 | | |
| I _{SUPP} | 典型工作电流 | VPWR=5V, VBUS=5V | | 2.6 | | mA |
| Voltage Protection (VBUS) | | | | | | |
| V _{FOVP} | Fast OVP 门限, always enabled | Ref to target voltage | | +20% | | V |
| V _{SOVP} | Slow OVP 门限 | Ref to target voltage | | +15% | | V |
| V _{SUVP} | VBUS UVP 门限 | Ref to target voltage | | -22% | | V |
| Switch MOSFET | | | | | | |
| R _{DSON} | | | | 25 | | mΩ |
| Transmitter (CC1, CC2) | | | | | | |
| R _{TX} | Output resistance | During transmission | | 50 | | Ω |
| V _{TXHI} | Transmit HIGH | | | 1.15 | | V |
| V _{TXLO} | Transmit LOW | | -75 | | 75 | mV |
| t _{UI} | Bit unit interval | | | 3.3 | | us |
| t _{BMC} | Rise/fall time of BMC | R _{load} =5.1k, C _{load} =1nF | 300 | | 600 | ns |
| Receiver (CC1, CC2) | | | | | | |
| V _{RXHI} | Receive HIGH | | 800 | 840 | 885 | mV |
| V _{RXLO} | Receive LOW | | 485 | 525 | 570 | |
| I _{RP_SRC} | CC1/CC2 Broadcasting current | 3A DFP mode, 0 ≤ V _{CCX} ≤ 2.5V | 304 | 330 | 356 | uA |
| | | 1.5A DFP mode, 0 ≤ V _{CCX} ≤ 1.5V | 166 | 180 | 194 | uA |
| OCP | | | | | | |
| V _{ITRIP} | | Ref to Power Capability(pd) | | +30% | | A |
| | | USB-A | | 2.6 | | A |
| OTP (internal) | | | | | | |
| T _{J1} | Die temperature | Temperature rising edge | 125 | 135 | 145 | °C |
| | | Hysteresis | | 20 | | °C |
| HVDCP interface (DP, DM) | | | | | | |
| V _{DAT(REF)} | 数据线检测电压 | | 0.25 | 0.325 | 0.4 | V |
| V _{SEL(REF)} | 输出电压选择 | | 1.8 | 2 | 2.2 | V |
| T _{GLITCH(DP)HIGH} | D+高电平扰动滤波时间 | | 1 | 1.25 | 1.5 | s |
| T _{GLITCH(DM)LOW} | D-低电平扰动滤波时间 | | | 1 | | ms |
| T _{GLITCH(V)CHANGE} | 输出电压扰动滤波时间 | | 20 | 40 | 60 | ms |
| T _{GLITCH(CONT)CHANGE} | 连续模式的扰动滤波时间 | | 100 | 150 | 200 | us |
| R _{DAT(LKG)} | D+漏泄电阻 | | 300 | 500 | 800 | KΩ |
| R _{DM(DWN)} | D-下拉电阻 | | 14.25 | 19.53 | 24.5 | KΩ |
| R _{ON(N1)} | 开关 N1 导通电阻 | | | 40 | 100 | Ω |

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------|-------|------|-----------|
| $V_{TH(PD)}$ | 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 | | μA |
| $\Delta I_{T(DO)}$ | 电压降低时电流源阶跃步长 | $R_{IREF}=100K\Omega$ | | 2 | | μA |
| 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 High | | | 0.9 | | V |
| Trise | FCP Pulse Rise Time | 10% - 90% | | | 2.5 | μs |
| Tfall | FCP Pulse Fall Time | 90% - 10% | | | 2.5 | μs |

8 功能描述

8.1 PDO 广播

XPD636 可通过 PSEL 对地连接一个电阻来实现 PDO 的选择，阻值与 PDO 关系如下表：

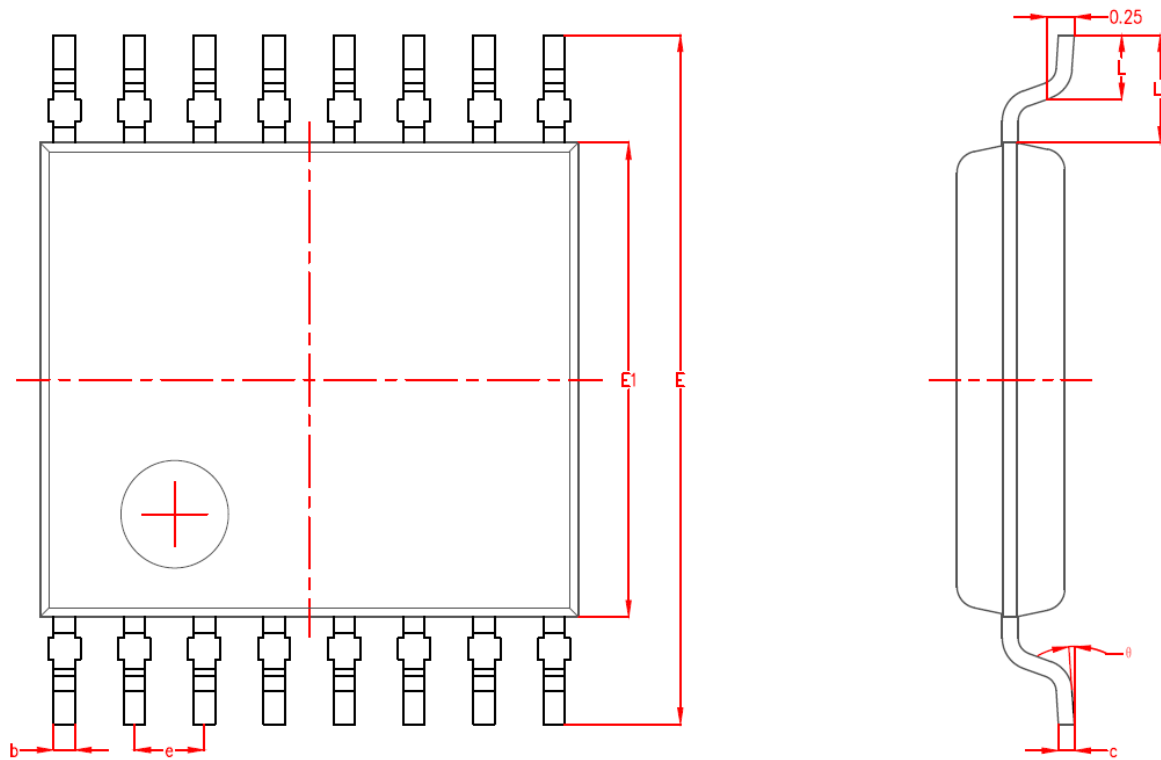
| | 18W (0) | 24W (8-16k) | 30W (26-40k) | 36W (62-92k) | Floating |
|-----|---------|-------------|--------------|--------------|----------|
| 5V | 3A | 3A | 3A | 3A | 默认 |
| 9V | 2A | 2.5A | 3A | 3A | 默认 |
| 12V | 1.5A | 2A | 2.5A | 3A | 默认 |

PSEL 悬空的时候广播内部默认 PDO。

9 PCB Layout 注意事项

- 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。
- 尽量避免 FBO 连线受到干扰

10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° |