

# USB PD 等多快充协议芯片 CH235

## USB PD 快充协议芯片 CH231

手册

版本：1C

http://wch.cn

### 1. 概述

CH235S 为 ESSOP-10 封装的 Type-C 单口快充协议芯片，支持 PD3.0/2.0、PPS 等 Type-C 快充协议，并且支持 BC1.2 等 Type-A 快充协议。CH235S 支持 TL431 等各类电压基准或 DC-DC 系统的 FB 灌电流调节，集成 VBUS 检测与放电功能，并且提供欠压、过流、过温保护功能。

CH231K 为 CH235S 的精简版本，使用 SOT23-6L 封装，并省去了 DP/DM 相关的 Type-A 协议支持、VBUS 放电功能、电流补偿与保护功能、过温保护功能。

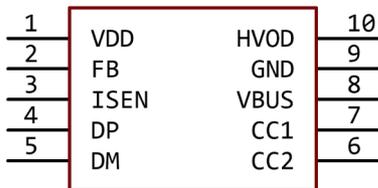
### 2. 功能特点

- 支持3.3V-12.5V宽电压输入
- 支持PD2.0/3.0、PPS、BC1.2等多种快充协议
- 支持TL431和DC-DC等器件的FB灌电流调节，调压精度20mV
- 支持100mV/1A线缆补偿
- 内置过流保护OCP、过温保护OTP、电源过压保护OVP、欠压保护UVP

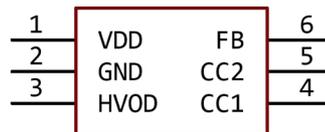
### 3. 应用场合

- 交流电源适配器
- 车载充电器
- UPS
- 移动电源

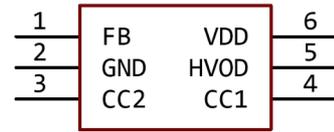
### 4. 封装



CH235S (ESSOP-10)



CH231K (SOT23-6L)



CH231A (SOT23-6L)

### 5. 引脚

引脚号		引脚名称	引脚说明
CH235S	CH231K		
1	1	VDD	内部电源调节器稳压引脚，串联电阻到高压电源，并连接 1uF 退耦电容
9	2	GND	公共接地端
2	6	FB	可调灌电流输入端，用于电压反馈调节
10	3	HVOD	电源通路 PMOS 控制管脚，需外部上拉
7	4	CC1	Type-C PD 快充协议通讯总线
6	5	CC2	
4	无	DP	Type-A 快充协议通讯总线（仅 CH235S）
5		DM	
8		VBUS	VBUS 检测与放电管脚（仅 CH235S）
3		ISEN	电流检测管脚（仅 CH235S）
0		E-PAD	底部焊盘，内部与 GND 短接，建议焊接（仅 CH235S）

### 6. 典型应用电路

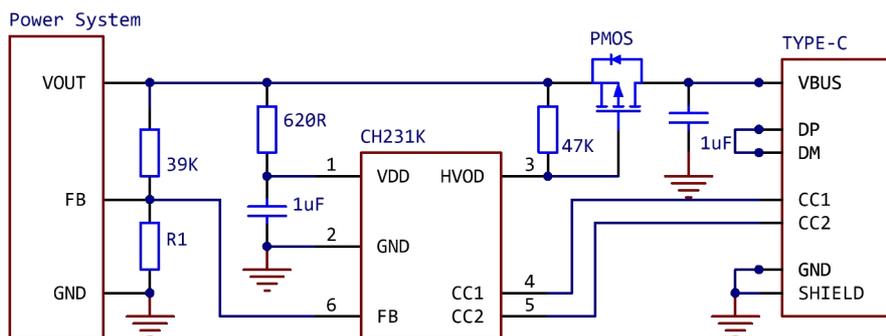


图 6.1 CH231K 参考电路

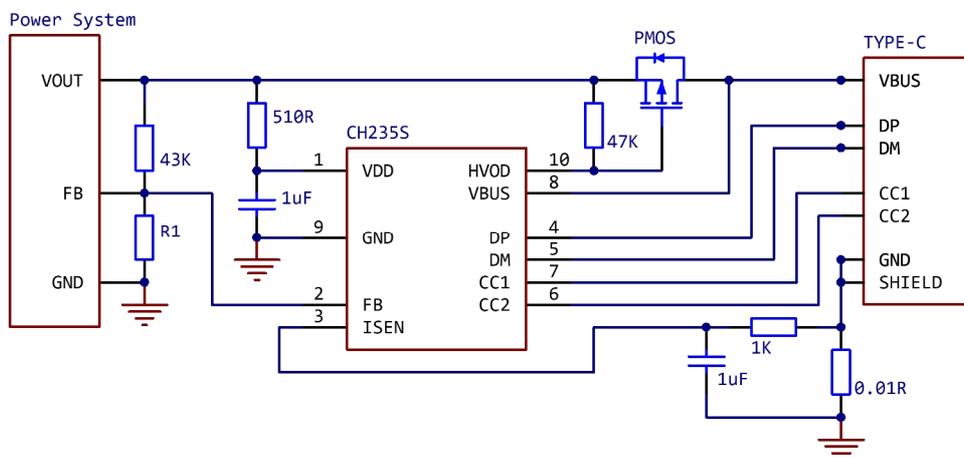


图 6.2 CH235S 参考电路

## 7. 功能描述

### 7.1. VDD 引脚

CH235S/CH231K 的 VDD 引脚内部集成有串联稳压器，使用时需连接串联电阻至电源输出正极，并连接 1 $\mu$ F 退耦电容至 GND。所连接的串联电阻，当使用 CH235S 时推荐为 510R；当使用 CH231K 时推荐为 620R。适当减小电阻可提升低压时的稳定性，增大电阻可降低芯片静态功耗。

### 7.2. FB 引脚

CH231K/CH231A/CH235S 的 FB 引脚内部有可控的灌电流，配合 TL431 等电压基准或 DC-DC 系统的 FB 管脚可实现对电源系统输出电压的控制。使用时应设置 FB 管脚上的上偏电阻固定为 39K (CH231K/CH231A) 或 43K (CH235S)，并根据 FB 电压计算下偏电阻，使电源系统默认输出电压为 3.3V。FB 管脚上下偏电阻应使用 1% 或更高精度。

对于 CH231K/CH231A 芯片，以图 6.1 中 R1 阻值计算举例：

对于 FB 电压为 2.5V 的 TL431，上偏 39K，下偏电阻 R1 取 120K，默认输出电压为：  
$$((39/120)+1)*2.5 = 3.3125V$$

对于 FB 电压为 0.8V 的 DC-DC 系统，上偏 39K，下偏电阻 R1 取 12.5K，默认输出电压为：  
$$((39/12.5)+1)*0.8 = 3.296V$$

对于 CH235S 芯片，以图 6.2 中 R1 阻值计算举例：

对于 FB 电压为 2.5V 的 TL431，上偏 43K，下偏电阻 R1 取 130K，默认输出电压为：  
$$((43/130)+1)*2.5 = 3.3269V$$

对于 FB 电压为 0.8V 的 DC-DC 系统，上偏 43K，下偏电阻 R1 取 13.7K，默认输出电压为：  
$$((43/13.7)+1)*0.8 = 3.3109V$$

### 7.3. HVOD 引脚

HVOD 为开漏输出引脚，用于驱动电源通路 PMOS，控制 VBUS 电源输出。HVOD 引脚无内部上拉电阻，需外部添加。

当 Type-C 接口无设备时，HVOD 引脚为高阻态，控制 PMOS 关断；

当 Type-C 接口有设备时，HVOD 引脚输出低电平，控制 PMOS 导通；

当检测到过压/过温/过流保护时，HVOD 引脚将恢复高阻状态，CH235S/CH231K 也将复位并将电源通路电压调整回 5V，使 VBUS 供电断开，实现保护。

若希望不使用电源通路 PMOS，可直接将 HVOD 引脚悬空。

### 7.4. CC1/CC2/DP/DM 引脚

CC1/CC2 引脚用于设备接入检测和 PD 协议握手，CH235S/CH231K 支持 Type-C 协议定义的 DFP 模式 500mA，1.5A 或者 3A 的电流广播。

DP/DM 引脚用于 BC1.2 等相关协议握手，仅在 CH235S 上提供。

### 7.5. VBUS 引脚

VBUS 引脚用于提供过压保护和电源放电功能，可加快电源电压调节速度，泄放 Type-C 接口余电。仅在 CH235S 上提供。

## 7.6. ISEN 引脚

CH235S 的 ISEN 引脚用于检测充电电流,以实现充电过程中的线缆损耗补偿功能及过流保护功能。采样电阻上的微弱电压在 ISEN 引脚内部经 80x 运放进行放大后据此实现线缆损耗补偿功能,每检测到 1A 负载电流,输出电压将会补偿 0.1V。

同时,电流采样放大后的电压值还与可控 DAC 进行比较,结果若高于当前协议电压档位的最大限制电流,则关断 VBUS 输出,实现保护功能。

ISEN 引脚及其相关功能仅在 CH235S 上提供。

## 8. 参数

### 8.1. 绝对最大值

(临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏)

名称	参数说明	最小值	最大值	单位	
TA	工作时的环境温度	VDD>3.2V	-40	105	°C
		VDD<3.0V	-40	85	°C
TS	储存时的环境温度	-55	125	°C	
VDD	工作电源电压 (VDD 引脚接电源, GND 引脚接地)	-0.5	5.8	V	
VIOCC	非高压引脚 CC1, CC2 上的电压	-0.5	8	V	
VIOUX	非高压引脚 DP, DM, FB, ISEN 上的电压	-0.5	VDD+0.5	V	
VIOHV	高压引脚 HVOD, VBUS 上的电压	-0.5	13.5	V	
PD	整个芯片的最大功耗 (VDD 电压*电流+VBUS 放电功耗)		400	mW	
ESD	人体模型 (HBM)		2	KV	

### 8.2. 电气参数

(测试条件: TA=25°C)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	工作电源电压	3.0		3.6	V
VHV	建议高压范围 (HVOD, VBUS)	0	3~12	12.6	V
ICC6	工作时的电源电流	CH235S	1.4	5	mA
		CH231K	0.8	2	
VLDO	内部电源调节器 VDD 并联稳压 (3.3V 档)	3.24	3.3	3.36	V
ILDO	内部电源调节器 VDD 并联吸收电流能力	0		30	mA
IFB	FB 引脚的吸入电流		1~255		uA
IDVBUS3	VDD=3.3V 时 CH235S VBUS 引脚的放电电流	7	10.5	15	mA
TOTA	CH235S 超温报警模块 OTA 的参考阈值温度		135±15		°C
VR	电源上电复位的电压门限	2.2	2.4	2.6	V

## 9. 封装信息

封装形式	塑体宽度	引脚间距		封装型号
ESS0P-10	3.9mm	1.00mm	39mil	CH235S
SOT23-6L	1.6mm	0.95mm	37mil	CH231K
SOT23-6L	1.6mm	0.95mm	37mil	CH231A

说明：封装信息图中标注的单位均为 mm（毫米）。

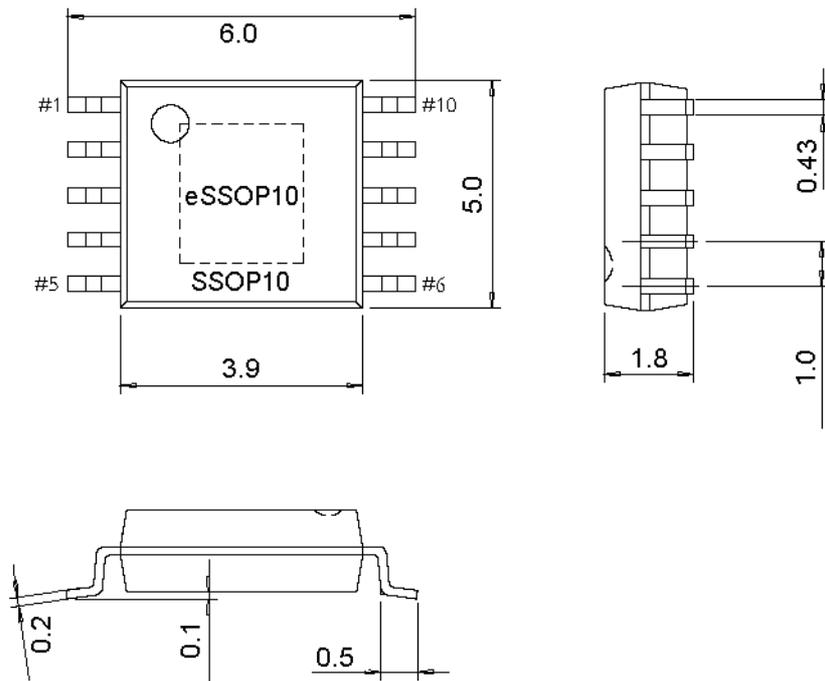


图 9.1 ESSOP-10 封装尺寸

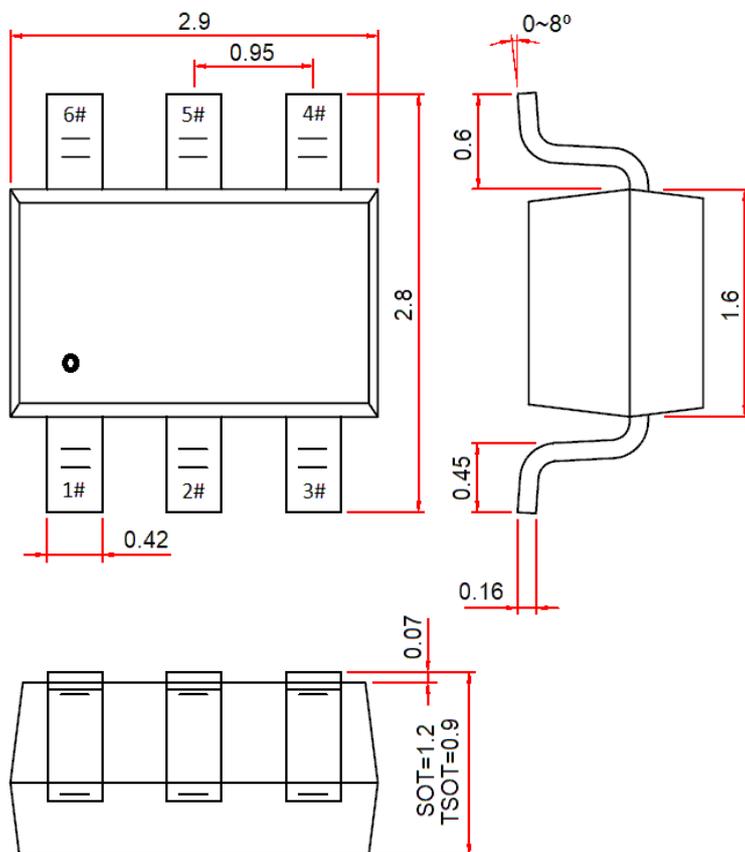


图 9.2 SOT23-6L 封装尺寸