

Type-A/C双口快充协议芯片CH237

手册

版本: 1D

<http://wch.cn>

1. 概述

CH237为Type-A/C双口快充协议芯片，单芯片集成USB PD等多种协议，支持一个Type-C接口和一个Type-A接口同时使用，支持PD2.0/3.0、PPS、BC1.2等主流快充协议，支持AC/DC恒压或恒流输出模式反馈调节，高集成度，外围精简。集成VBUS检测与放电功能，并且提供过压、过温、过流保护等。CH237可广泛应用于交流电源适配器、车载充电器、UPS、移动电源等各类场合。

2. 功能特点

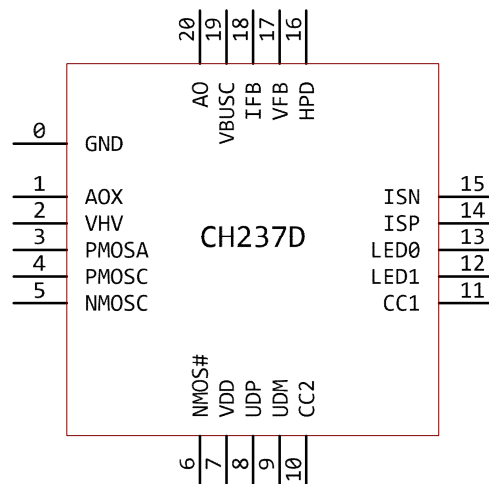
- 支持3.3V-24V宽电压输入，调压精度20mV
- 支持一个Type-C接口和一个Type-A接口同时使用
- 支持PD2.0/3.0、PPS、BC1.2等多种快充协议
- 线缆补偿100mV/1A
- Type-C接口可选N-MOS或P-MOS
- 支持AC-DC和DC-DC恒压或恒流高压电源管理
- 单芯片高集成度，外围精简，成本低
- 内置过流保护OCP、过温保护OTP、电源过压保护OVP、欠压保护UVP

3. 应用场合

- 双口交流电源适配器
- 双口车载充电器
- UPS
- 移动电源

4. 封装

CH237D (QFN20_3*3) 封装引脚排列



5. 引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
2	VHV	高压电源	高压正电源输入端，外接1uF退耦电容
0	GND	电源	公共接地端
7	VDD	工作电源	内部电源调节器LDO输出端，外接1uF退耦电容
19	VBUSC	高压输入	Type-C接口VBUS放电端口
3	PMOSA	高压输出	Type-A接口P-MOS栅极
4	PMOSC	高压输出 双向三态 模拟双向	Type-C接口P-MOS栅极
5	NMOSC		Type-C接口N-MOS栅极
6	NMOS#	双向三态 模拟双向 差分放大 模拟输入	Type-C接口N-MOS使能#
14	ISP		低压端的电流检测模块的正输入端
15	ISN		低压端的电流检测模块的负输入端
17	VFB	模拟输入	电源管理恒压反馈端
18	IFB	模拟输入	电源管理恒流反馈端
20	A0	高电压 模拟输入	电源管理光耦反馈驱动端
1	A0X	高电压 模拟输出	电源管理DC-DC反馈驱动端
16	HPD	模拟输入	Type-A接口插入检测
8, 9, 10, 11	UDP, UDM, CC1, CC2	双向三态 模拟双向	USB总线D+/D-数据线 Type-C PD通讯线CC1/CC2
13, 12	LED0, LED1	低压输出	LED阳极驱动端

6. 引脚功能描述

6.1. 供电引脚：VHV和VDD

CH237的VHV引脚为芯片的高压电源输入引脚，外部需连接电源的输出端，芯片内部连接到LDO及电源反馈电路。VDD引脚为芯片内部LDO的输出引出端，外部需连接1uF退耦电容。

6.2. 电源反馈相关引脚：A0，IFB和VFB

CH237芯片用于控制AC-DC电源，CH237内部电源反馈环路通过A0引脚控制电源中的光耦电流以调整电源输出电压，此时IFB，VFB引脚需各连接一环路补偿电容（推荐值100nF）至A0引脚（图8.1）。改变电容值可调节CH237对输出电压的调节速度，以适应不同频率的AC-DC电源。

CH237也可支持DC-DC电源，CH236支持DC-DC拓扑电路拓扑。由于FBO方向单一，只能吸入电流，需在FBO输出位置加三极管做反相，此三极管也可以是2N3906或9012、9015，并且默认输出电压配置成比VBUS最大输出电压稍高500mV以上的电压，恒流补偿环路与AC-DC拓扑相关设计相同。见第8节中参考电路。R1固定为5.1K Ω ，R2固定为10K Ω 用于驱动PNP三极管反相，R5、R6为DC-DC FB上的反馈电阻，例如若VBUS最大电压为12V输出，设DC-DC默认输出电压为12.8V，DC-DC的FB电压为0.8V，预设下端电阻R6为10K Ω ，反推出R6=150K Ω 。

6.3. PD和USB通讯引脚CC1/CC2/UDP/UDM

CC1/CC2引脚用于Type-C接口的设备接入检测、正反插检测及Type-C PD通讯，内置可配置的电流

源，默认为3A电流广播。Type-C接口中的D+/D-应短接以支持BC1.2。

UDP/UDM引脚用于Type-A接口的快冲协议通讯握手。

6.4. Type-C接口放电引脚VBUSC

VBUS引脚用于采样Type-C接口上的VBUS电压，检测受电端VBUS电压和泄放VBUS上的能量，可以直接与Type-C母座上的VBUS连接。如果CH237检测到VBUS电压超过安全电压，则打开VBUS放电功能，直到VBUS电压处于安全电压以内。

6.5. Type-A接口MOS控制引脚PMOSA

CH237通过PMOSA引脚控制Type-A接口的P-MOS，以控制Type-A接口电能的通断。

6.6. Type-C接口MOS控制引脚PMOSC, NMOSC, NMOS#

当电源通路使用N-MOS时，将NMOS#连接至GND，并使用芯片NMOSC引脚连接至外部N-MOS的栅极，控制Type-C接口电能通断。

当电源通路使用P-MOS时，短接芯片NMOSC与PMOSC引脚，并连接至外部P-MOS的栅极，控制Type-C接口电能通断。

6.7. Type-A接口插入检测引脚HPD

CH237通过HPD引脚检测Type-A接口设备的插入，以实现双口同时充电。HPD引脚通过电阻上拉至VDD，并串接二极管至Type-A接口VBUS，当HPD引脚上电压持续低于1.95V时，将触发Type-A接口插入事件。HPD引脚上的上拉电阻的推荐值为470K Ω ，增大此电阻将提高插入检测的灵敏度，减小此电阻将降低插入检测的灵敏度。

6.8. 差分电流检测引脚ISP/ISN

CH237内部集成有高精度差分放大器，用于采样电流。它们对应的输入端引脚为ISP和ISN。

在使用时，ISP/ISN需串接RC滤波电路后使用差分走线连接到采样电阻两端，不可将ISN引脚直接连接到GND引脚或PCB板上的GND网络。

7. 保护功能描述

7.1. 过压保护

CH237通过检测VHV引脚上的电压实现过压保护功能，过压保护点为芯片正常工作时最高预设电压的120%。当发生过压保护后，CH237控制充电接口MOS关断，并进入放电状态直到所有故障信号消失，然后重新建立快充握手连接。

7.2. 过温保护

CH237在温度超过138 $^{\circ}\text{C}$ 时将触发过温保护。当过温保护被触发后，CH237控制充电接口MOS关断，并进入放电状态直到所有故障信号消失，然后重新建立快充握手连接。

7.3. 过流保护

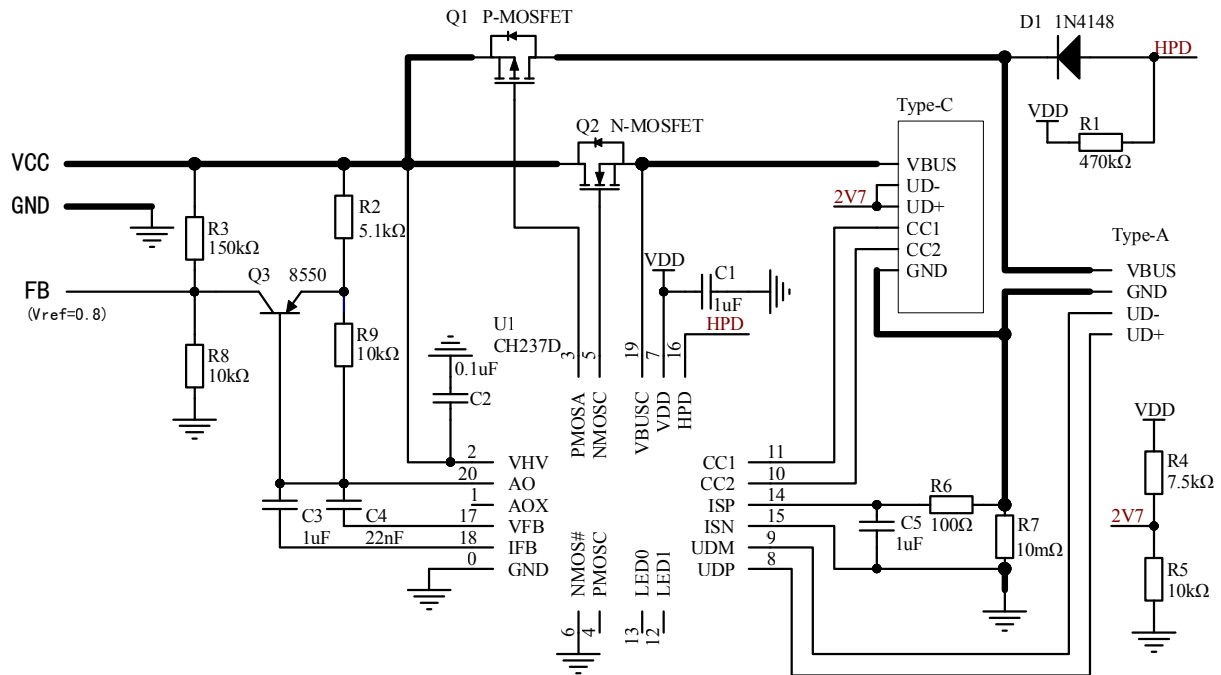
CH237检测采样到的电流超过门限电流时会发生过流保护，门限电流根据当前电压档位和接口使用状况实时调整，具体为当前电压额定电流的110%。当发生过流保护后，CH237控制充电接口MOS关断，并进入放电状态直到所有故障信号消失，然后重新建立快充握手连接。

7.4. 欠压保护

当VHV引脚上的电压低于2.4V时，CH237将触发欠压保护。当发生欠压保护后，CH237控制充电接口MOS关断，并进入放电状态直到所有故障信号消失，然后重新建立快充握手连接。

8. 应用参考电路

CH237D 配合 DC-DC 电源时的 A+C 双口单快充参考原理图



9. 参数

9.1. 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 (VHV<16V)	-40	110	°C
TA	工作时的环境温度 (VHV>=16V)	-40	100	°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	6	V
VHV	高压电源电压 (VHV引脚接电源, GND引脚接地)	-0.5	24	V
VIO	UDP, UDM, ISP, ISN引脚上的电压	-0.5	VDD+0.5	V
VIOCC	CC1, CC2引脚上的电压	-0.5	20	V
VIOHV	PMOSA, PMOSC, NMOSC, VBUS, FBO引脚上的电压	-0.5	VHV+0.5	V
PD	整个芯片的最大功耗 (VHV电压*电流+VBUSC放电功耗)	-0.5	400	mW
ESD	人体模型 (HBM)		2	KV

9.2. 推荐工作条件

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
VHV	VHV引脚上的电压	5	22	V
VIOHV	A0, VBUS引脚上的电压	0	22	V
VIOUD	UDP, UDM引脚上的电压	0	VDD	V

9.3. 电气参数

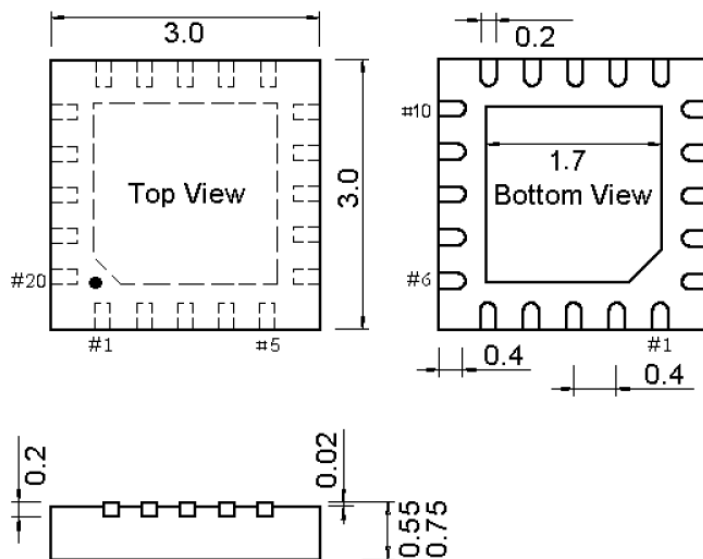
(测试条件: TA=25°C)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VIL	TTL低电平输入电压	0		1.3	V
VIH	TTL高电平输入电压	2.4		VDD	V
VIX	斯密特TTL输入翻转电压 (额定压差为0.3V)	1.6		2.2	V
VOL	低电平输出电压 (15mA峰值吸入电流)		0.35	0.5	V
VOH	高电平输出电压 (8mA峰值输出电流)	VDD-0.5	VDD-0.35		V

10. 封装信息

封装形式	塑体宽度	引脚间距		封装型号
QFN20	3*3mm	0.40mm	15.7mil	CH237D

说明: 封装信息图中标注的单位均为mm (毫米)。



11. 订货信息

	CH237	D	1	A	-XXX
芯片型号					
芯片封装	D:QFN20 3*3mm P:QFN16 3*3mm				
输出电压档位	配置码含义详见附表				
电源配置	A:AC-DC				
定制型号编码	无:标准型 XXX:定制型号编码				

订货标号含义及输出电压档位

配置码	输出电压配置							
	PDO 1	PDO 2	PDO 3	PDO 4	PDO 5	PDO 6	PDO 7	QC 3.0
1	5V@3A	9V@2A	12V@1.5A			3.3~5.9V@3A	3.3~11V@2A	3.6~12V
2	5V@3A	9V@3A	12V@2.25A			3.3~5.9V@3A	3.3~11V@3A	3.6~12V
3	5V@3A	9V@3A	12V@2.5A			3.3~12V@2.5A		3.6~12V
4	5V@3A	9V@3A	12V@2.5A	15V@2A	20V@1.5A	3.3~5.9V@3A	3.3~11V@3A	3.6~12V
5	5V@3A	9V@3A	12V@3A	15V@3A	20V@2.25A	3.3~20V@2.25A		3.6~20V
6	5V@3A	9V@3A	12V@3A	15V@3A	20V@3A	3.3~20V@3A		3.6~20V
其他	定制							