

## 搭配 AXP2101 常见的掉电重启问题排查指南

V 系列芯片搭配 PMU2101 常遇到的掉电或者重启问题主要分为两类：一是主动式掉电/重启，二是被动式掉电/重启。

## 一、主动式掉电/重启

主动式掉电/重启一般是由于外部信号触发了关机条件，主动去走关机流程，这里的关机流程分为 SOC 的软件主动关机以及 PMU 的主动关机。

一般触发 SOC 的软件关机因素有：软件关机指令（PWOEROFF），过温保护（SOC 温度超 115 度），看门狗等。这些有一个特点，那便是串口会有相应的打印，因此可以通过串口打印来判断关机原因。

PMU 的主动关机重启是不会有在串口上打印出来的，因此无法通过串口来判断，一般关机因素有：PWRON 信号，PWROK 信号等。

### 1、PWRON 信号引起的掉电重启

PMU 的 PWRON 功能有三个阶段：

第一阶段是短按阶段（0~4s）：该阶段一般作为关机下按键开机以及开机下作为普通 gpio 按键功能；

第二阶段为长按阶段（4~10s）：该阶段为 PMU 的关机时间（PMU 主动关机，RTC 不掉电），AXP2101 的 0x27 寄存器的第 2bit 和第 3bit 可配置长按关机时间，配置范围为 4~10s，默认为 6s，由于 PMU 主动关机非 SOC 主动关机因此串口无任何打印，现象跟突然掉电相似；

REG 27: IRQLEVEL/OFFLEVEL/ONLEVEL setting

Bit	Description	R/W	Reset	Default
Revision 0.2 Copyright © 2019 X-Powers Limited. All Rights Reserved				
7:6		RO	/	0
5:4	IRQLEVEL configuration 00: 1s          01: 1.5s 10: 2s          11: 2.5s	RW	POR	01b
3:2	OFFLEVEL configuration 00: 4s          01: 6s 10: 8s          11: 10s	RW	POR	01b
1:0	ONLEVEL configuration 00: 128ms      01: 512ms 10: 1s          11: 2s	RW	POR	EFUSE

第三阶段为超长按阶段：长按 16s 强制掉电阶段，该功能为 PMU 硬件掉电，是为最恶劣的死机状态使用的，可通过 AXP 的 0x10 寄存器的第 2bit 进行配置是否使能该功能，默认为关闭。

REG 10: PMU common configuration

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6		RW	/	0b
5	Internal off-discharge enable for DCDC & LDO & SWITCH 0: disable          1: enable	RW	POR	1b
4		RW	/	1b
3	PWROK PIN pull low to Restart the System 0: disable          1: enable	RW	POR	0b
2	PWRON 16s to shut the PMIC enable 0: disable          1: enable	RW	POR	0b
1	Restart the SoC System, POWOFF/POWON and reset the related registers 0: normal          1: reset	RWAC	POR	0b
0	Soft PWROFF 0: Normal          1: PWROFF	RWAC	POR	0b

## 2、PWROK 信号引起的重启

PWROK 功能主要用在与 SOC 的 reset 信号相连，用来在收到 reset 信号的时候，PMU 可以进行掉电重启，因此该 pin 在开机状态下被拉低会造成重启现象。

REG 10: PMU common configuration

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6		RW	/	0b
5	Internal off-discharge enable for DCDC & LDO & SWITCH 0: disable          1: enable	RW	POR	1b
4		RW	/	1b
3	PWROK PIN pull low to Restart the System 0: disable          1: enable	RW	POR	0b
2	PWRON 16s to shut the PMIC enable 0: disable          1: enable	RW	POR	0b
1	Restart the SoC System, POWOFF/POWON and reset the related registers 0: normal          1: reset	RWAC	POR	0b
0	Soft PWROFF 0: Normal          1: PWROFF	RWAC	POR	0b

## 二、被动式掉电/重启

被动式掉电/重启一般外部收到了异常的信号或是触发保护机制导致，该类问题相对比较复杂，一般触发因素有：供电不足，VBUS 触发 VINDPM，PS 异常掉电，DCDC 触发欠压/过压关机等。

### 1、供电不足引起的掉电重启

供电不足主要是由外部电源供电不足或是电池低电量导致，一般是由于用户使用电脑 usb 口（电脑 usb 口只有 500mA 的供电能力）进行供电或者火牛输出功率不足导致，通过更换为大功率的火牛可以解决问题。

### 2、VBUS 触发 VINDPM 引起的不开机

PMU 完全掉电后第一次上电的时候 VINDPM 为 4.6V 左右，起来后软件可以改到最低 3.88V，因此当机器上电开机的时候 VBUS 电平低于 VINDPM 时会导致不开机，通过测量 PMU 的 VBUSpin 脚电平或者通过提高外部供电电平可以排查到。

REG 15: Input voltage limit control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:4		RO	/	
3:0	VINDPM configuration: 3.88+N*0.08 V	RW	POR	0110b
	0000: 3.88V      0001: 3.96V      0010: 4.04V			
	0011: 4.12V      0100: 4.20V      0101: 4.28V			
	0110: 4.36V      0111: 4.44V			
	1000: 4.52V      1001: 4.60V      1010: 4.68V			
	1011: 4.76V      1100: 4.84V      1101: 4.92V			
	1110: 5.00V      1111: 5.08V			

### 3、PS 异常掉电引起的掉电重启

PS 异常掉电问题可以是 VBUS 输入过压保护和 PS 过流保护以及 PS 供电设备瞬间异常抽电导致。

VBUS 输入过压会导致触发 OVP 保护，另外 PMU 的限流环（OCP）最大为 2A，软件可配为 100mA，500mA，900mA，1A，1.5A，2A 这几档，因此 PS 电流超过设定的限流值也会导致 PS 掉电，如果设计上存在有大功率设备需要从 PS 上取电的，可以通过在 VBUS 和 PS 之间加一个二极管来达到旁路 PMU 限流环的作用，该方式虽是从 PS 上取电，但由于二极管的存在，大电流未直接通过 PMU，因此不会有烧片的风险，但同样的芯片保护功能也会因此失效，所以

建议在前级添加 OVP 保护芯片来达到保护作用；

REG 16: Input current limit control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:3		RO	/	
2:0	Input current limit 000: 100mA      001: 500mA      010: 900mA 011: 1000mA      100: 1500mA      101: 2000mA 110-111: reserved	RW	POR	001b

PS 供电设备瞬间异常抽电原因与前面类似，只不过存在瞬间的大电流，这种一般是由于电路中存在大电容，导致存在瞬间抽电，只能是通过优化大电容或者在该设备前端添加限流电阻等来防止瞬间超过 2A 的问题。

#### 4、DCDC 触发欠压/过压关机保护引起的掉电

DCDC 触发欠压/过压关机为 DCDC 设备上瞬间抽电或者拉低电源导致，PMU 的 DCDC 在电压低于 85%或者高于 120%的时候会触发保护机制，该保护机制可以通过配置 AXP 的 0x23 寄存器来打开和关闭，定位问题，但不建议作为解决方法。

REG 23: PWROFF of DCDC OVP/UVP control

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6		RO	/	0
5	DCDC 120%(130%) high voltage turn off PMIC function 0: disable      1: enable	RW	POR	1b
4	DCDC5 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable      1: enable	RW	POR	1b
3	DCDC4 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable      1: enable	RW	POR	1b
2	DCDC3 85% low voltage turn off PMIC function	RW	POR	1b

Revision 0.2

Copyright © 2019 X-Powers Limited. All Rights Reserved



	0: disable      1: enable			
1	DCDC2 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable      1: enable	RW	POR	1b
0	DCDC1 85% low voltage turn off PMIC function 0: disable      1: enable	RW	POR	1b

### 三、PMU 的寄存器定位问题方法

以上为常见的掉电重启问题的引起原因，除此之外 AXP2101 具有记录上一次开关机源的功能，因此若是遇到了上电后会突然掉电然后通过按键重新启动就又正常或是上电后会突然重启，且重启后正常的情况（注意千万不要完全掉电后启动读取，因为完全掉电会把寄存器刷新复位），可以通过串口读取 AXP 的 0x20 和 0x21 寄存器来读取 PMU 的开关机源，从而定位掉电或者重启的原因，利用好这个功能可以快速的定位到问题的根本原因。

REG 20: PWRON status

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7:6		RO	/	0
5	POWERON always high when EN Mode as POWERON Source 0: no                      1: yes	RO	System Reset	0b
4	Battery Insert and Good as POWERON Source 0: no                      1: yes	RO	System Reset	0b
3	Battery Voltage > 3.3V when Charged as Source 0: no                      1: yes	RO	System Reset	0b
2	Vbus Insert and Good as POWERON Source 0: no                      1: yes	RO	System Reset	0b
1	IRQ PIN Pull-down as POWERON Source 0: no                      1: yes	RO	System Reset	0b
0	POWERON low for on level when POWERON Mode as POWERON	RO	System	0b

Revision 0.2

Copyright © 2019 X-Powers Limited. All Rights Reserved



Source		Reset	
0: no                      1: yes			



## REG 21: PWROFF status

Bit	Description	R/W	Reset	Default
7	Die Over Temperature as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
6	DCDC Over Voltage as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
5	DCDC Under Voltage as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
4	VBUS Over Voltage as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
3	Vsys Under Voltage as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
2	POWERON always low when EN Mode as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
1	Software configuration as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b
0	POWERON Pull down for off level when POWERON Mode as POWEROFF Source 0: no                      1: yes	RO	POR	0b