

AXP333 PMIC For Multi-Core High-Performance System

1 特性

- 3 DCDCs
DCDC1: 0.5~1.2V, 10mV/step,
1.22~1.54V, 20mV/step,
1.6~3.4V, 0.1V/step,
IMAX=2A@VIN=5V
DCDC2: 0.5~1.2V, 10mV/step,
1.22~1.84V, 20mV/step,
IMAX=2A@VIN=5V
DCDC3: 0.5~1.2V, 10mV/step,
1.22~1.84V, 20mV/step,
3.2V/3.3V/3.4V,
IMAX=2A@VIN=5V
DCDC1/2/3: COT Buck Converter
DCDC1/2 支持双相, IMAX=4A
- 3 LDOs
RTCLDO: 1.8/3.3V, IMAX=30mA
ALDO1: 0.5~3.5V, 0.1V/step, IMAX=150mA
ALDO2: 0.5~3.5V, 0.1V/step, IMAX=300mA
- 内置 5 通道全桥驱动电路
 - 1CH 驱动直流有刷电机
 - 4CH 驱动双路步进电机
- 支持 TWSI (Two Wire Serial Interface)通信模式, 从机地址可定制为 0x36 或 0x37 (7 bits)
- 内部温度传感器及过温保护
- DCDC 欠/过压保护
- DCDC/LDO 的启动时序和默认电压可定制
- 步进电机、直流有刷电机过流保护

2 应用

- IPC

3 概述

AXP333 是一款高集成度的电源管理芯片, 针对 IPC 市场的应用, 充分满足应用处理器系统对于电源相对复杂而精确控制的要求。

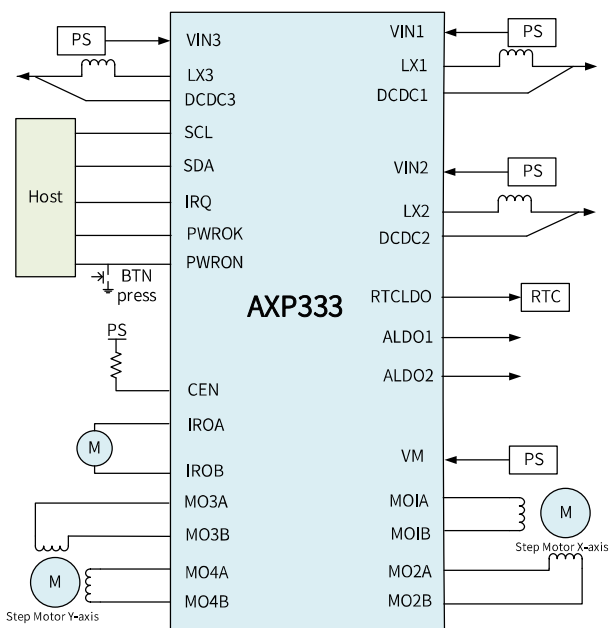
AXP333 支持 6 路电源输出 (包括 3 路 DCDC 和 3 路 LDO), 其中 DCDC1/2 支持双相工作, 可以作为高性能供电方案的大电流补充。为保证电源系统安全稳定, AXP333 集成了过压 (OVP)、欠压 (UVP)、过流 (OCP) 以及过温 (OTP) 等保护电路。AXP333 内置 5 通道驱动电路, 可分别用于步进电机驱动和 IRCUT 的切换驱动。另外, AXP333 具有开关机、休眠唤醒等电源管理功能, 体现了芯片集成化的管理价值。

AXP333 支持 TWSI, 让系统可以动态调节输出电压、控制电源的输出与关闭、控制电机的转速和运动、灵活配置中断管理和休眠唤醒条件。

芯片信息

型号	封装	尺寸
AXP333	QFN-32	4mm * 4mm

简化应用框图



版本历史

版本	日期	责任人	版本描述
0.1	2025-09-11	AWA 1017	Draft
0.2	2025-11-06	AWA 1017	1. 更新寄存器

Draft

目录

1 特性	1
2 应用	1
3 概述	1
版本历史.....	2
目录	3
图片目录.....	5
表格目录.....	6
4 管脚配置和功能	7
5 规格	9
5.1 极限参数 ⁽¹⁾	9
5.2 ESD 等级.....	9
5.3 推荐工作条件	9
5.4 热阻参数.....	10
5.5 电气参数	10
6 详细描述.....	13
6.1 概述	13
6.2 结构框图	14
6.3 TWSI 通信.....	15
6.4 工作模式和复位.....	16
6.4.1 按键 Power on-off Key (POK)	16
6.4.2 开机 Power on	16
6.4.3 关机 Power Off	17
6.4.4 休眠与唤醒	18
6.4.5 复位 Reset	19
6.4.6 快速开机	20
6.4.7 快速唤醒	20
6.5 多路电源输出	20
6.6 中断	20
6.7 Watchdog	21
6.8 马达驱动控制&IRCUT 控制.....	21
6.8.1 马达驱动控制	21
6.8.2 IRCUT 控制.....	21

6.9 寄存器.....	22
6.9.1 寄存器列表	22
6.9.2 寄存器描述	23
7 应用信息.....	35
7.1 DCDC/LDO 设计	35
7.2 设计	35
7.3 典型应用	36
8 PCB Layout.....	37
8.1 大电流通路	37
8.2 减少干扰	37
9 封装, 包装, 储存和烘烤信息	38
9.1 封装	38
9.2 包装	38
9.3 储存	39
9.3.1 潮敏等级 Moisture Sensitivity Level(MSL)	39
9.3.2 包装内储存条件.....	40
9.3.3 包装外储存条件.....	40
9.4 烘烤	40
10 回流焊曲线.....	41

图片目录

图 4-1	Pin Map	7
图 6-1	结构框图	14
图 6-2	TWSI 波形	15
图 6-3	TWSI 时序	15
图 6-4	开机时序	17
图 6-5	按键关机时序	18
图 6-6	休眠唤醒流程	19
图 7-1	典型应用图	36
图 9-1	封装信息	38
图 9-2	AXP333 丝印图	38
图 9-3	AXP333 卷带尺寸图	38
图 10-1	AXP333 典型回流焊曲线	41

表格目录

表 4-1	管脚描述	7
表 5-1	极限参数	9
表 5-2	ESD 等级	9
表 5-3	推荐工作条件	9
表 5-4	热阻参数	10
表 5-5	电气参数	10
表 6-1	TWSI 的读写地址	15
表 6-2	时序参数	15
表 6-3	电源输出信息	20
表 9-1	AXP333 丝印信息	38
表 9-2	AXP333 包装数量信息	39
表 9-3	MSL 对应表	39
表 9-4	AXP333 包装内储存条件	40
表 9-5	AXP333 包装外储存条件	40
表 9-6	AXP333 烘烤条件	40
表 10-1	AXP333 回流焊曲线条件	41

4 管脚配置和功能

图 4-1 Pin Map

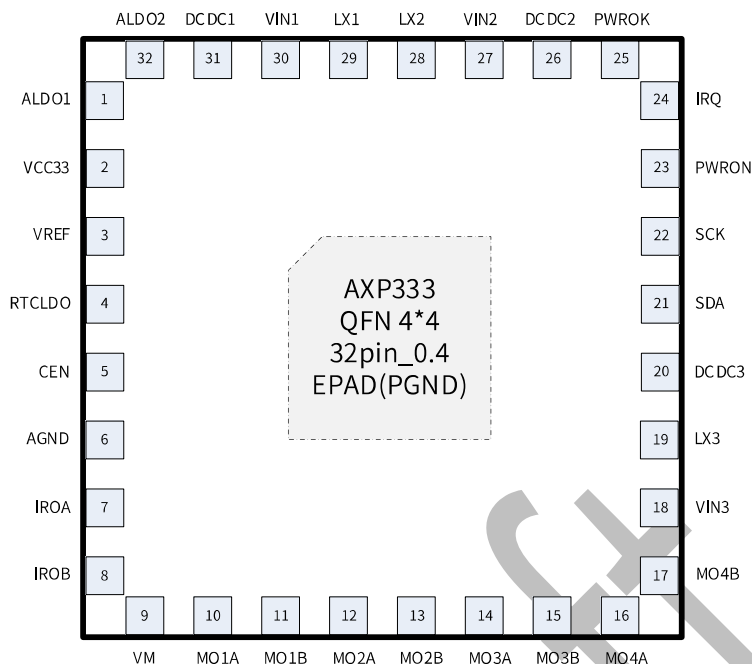


表 4-1 管脚描述

管脚		I/O(1)	描述
序号	名称		
1	ALDO1	PO	ALDO1 输出，外接输出电容
2	VCC33	PIO	ALDO 输入，默认输出 3.3V
3	VREF	AO	内部参考电压，外接 1uF 电容
4	RTCLDO	PO	可定制为常开 LDO，用于给 RTC 模块供电
5	CEN	AI	芯片使能，CEN=0 时，芯片 OFF
6	AGND	GND	芯片模拟地
7	IROA	PO	IRCUA 驱动 A 端输出引脚
8	IROB	PO	IRCUA 驱动 B 端输出引脚
9	VM	PI	IRCUA 驱动和马达驱动的供电
10	MO1A	PO	马达驱动 1A 端输出引脚
11	MO1B	PO	马达驱动 1B 端输出引脚
12	MO2A	PO	马达驱动 2A 端输出引脚
13	MO2B	PO	马达驱动 2B 端输出引脚
14	MO3A	PO	马达驱动 3A 端输出引脚
15	MO3B	PO	马达驱动 3B 端输出引脚
16	MO4A	PO	马达驱动 4A 端输出引脚

17	MO4B	PO	马达驱动 4B 端输出引脚
18	VIN3	PI	DCDC3 电源输入，外接输入电容
19	LX3	PO	DCDC3 开关节点，外接电感
20	DCDC3	AI	DCDC3 反馈信号
21	SDA	DIO	TWSI 数据
22	SCK	DI	TWSI 时钟输入
23	PWRON	DIO	开机键，一般外接按键 可定制为 EN 功能
24	IRQ	DIO	中断指示/开机/唤醒
25	PWROK	DIO	芯片开关机状态指示；系统复位信号输入
26	DCDC2	AI	DCDC2 反馈信号
27	VIN2	PI	DCDC2 电源输入，外接输入电容
28	LX2	PO	DCDC2 开关节点，外接电感
29	LX1	PO	DCDC1 开关节点，外接电感
30	VIN1	PI	DCDC1 电源输入，外接输入电容
31	DCDC1	AI	DCDC1 反馈信号
32	ALDO2	PO	ALDO2 输出，外接输出电容

(1)O 表示输出，I 表示输入，IO 表示输入/输出，D 表示数字，A 表示模拟，P 表示电源，G 表示地。

5 规格

5.1 极限参数⁽¹⁾

表 5-1 极限参数

SYMBOL	DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
VIN1/VIN2/VIN3	Input Voltage	-0.3	7	V
Ta	Operating Temperature Range	-40	85	°C
TJ	Junction Temperature Range	-40	125	°C
Ts	Storage Temperature Range	-40	150	°C
TLEAD	Maximum Soldering Temperature (at leads, 10sec)		300	°C

(1) Stresses beyond those listed under absolute maximum ratings may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only. Functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under recommended operating conditions is not implied. Exposure to absolute maximum rated conditions for extended periods may affect device reliability.

5.2 ESD 等级

表 5-2 ESD 等级

		VALUE	UNIT
V _{ESD}	Human body model(HBM) ⁽¹⁾	±2000	V
	Charged device model(CDM) ⁽²⁾	±750	V

(1) Reference: ESDA/JEDEC JS-001-2023.

(2) Reference: ESDA/JEDEC JS-002-2022.

5.3 推荐工作条件

表 5-3 推荐工作条件

SYMBOL	DESCRIPTION	MIN	MAX	UNIT
VIN	Input voltage	3.1	5.5	V

5.4 热阻参数

表 5-4 热阻参数

Thermal Metric ⁽¹⁾		VALUE	UNIT
θ_{JA}	Junction-to-ambient thermal resistance	TBD	°C/W
θ_{JB}	Junction-to-board thermal resistance	TBD	
θ_{JC}	Junction-to-case(top) thermal resistance	TBD	

(1) Thermal metrics are calculated refer to JEDEC document JESD51. The values are based on simulation.

5.5 电气参数

$V_{IN}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$

表 5-5 电气参数

SYMBOL	DESCRIPTION	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
Power ON/OFF Voltage						
V _{OFF}	PMIC Under Voltage Power off			2.6		V
V _{ON}	PMIC Power on Input Voltage			3.1		V
Off Mode Current						
I _{OFF}	OFF Mode Current	VIN=5V, CEN is low		3		μA
		VIN=5V, CEN is high, RTCLDO on		15		μA
TWSI						
V _{CC}	Input Supply Voltage			1.8/ 3.3		V
Address	TWSI Slave Address (7 bits)			0x36/ 0x37		
f _{SCK}	Clock Operating Frequency			0.4		MHz
V _{IL}	SCK/SDA Logic Low Voltage				0.8	V
V _{IH}	SCK/SDA Logic Low Voltage		1.3			V
DCDC						
f _{OSC}	Oscillator Frequency	Default		1.5		MHz

DCDC1						
V _{IN1}	VIN1 Input Voltage		V _{OFF}		5.5	V
I _{DC1OUT}	Available Output Current	VIN=5V		2000		mA
V _{DC1OUT}	Output Voltage Range		0.5		3.4	V
V _{DC1_STEP}	Output Voltage Step	V _{DC1OUT} =0.5~1.2V		10		mV/ step
		V _{DC1OUT} =1.22~1.54V		20		
		V _{DC1OUT} =1.6~3.4V		100		
V _{DC1_ACC}	Output Voltage Accuracy	PWM Mode, V _{DC1OUT} <1V		±30		mV
		PWM Mode, V _{DC1OUT} >1V		±3%		
V _{DC1_OVP}	Over Voltage Protection			120%* V _{DC1OUT}		V
V _{DC1_UVP}	Under Voltage Protection			85%* V _{DC1OUT}		V
DCDC2						
V _{IN2}	VIN2 Input Voltage		V _{OFF}		5.5	V
I _{DC2OUT}	Available Output Current	VIN=5V		2000		mA
V _{DC2OUT}	Output Voltage Range		0.5		1.84	V
V _{DC2_STEP}	Output Voltage Step	V _{DC2OUT} =0.5~1.2V		10		mV/ step
		V _{DC2OUT} =1.22~1.84V		20		mV/ step
V _{DC2_ACC}	Output Voltage Accuracy	PWM Mode, V _{DC2OUT} <1V		±30		mV
		PWM Mode, V _{DC2OUT} >1V		±3%		
V _{DC2_OVP}	Over Voltage Protection			120%* V _{DC2OUT}		V
V _{DC2_UVP}	Under Voltage Protection			85%* V _{DC2OUT}		V
DCDC3						
V _{IN3}	VIN3 Input Voltage		V _{OFF}		5.5	V
I _{DC3OUT}	Available Output Current	VIN=5V		2000		mA
V _{DC3OUT}	Output Voltage Range		0.5		3.4	V
V _{DC3_STEP}	Output Voltage Step	V _{DC3OUT} =0.5~1.2V		10		mV/ step

		$V_{DC3OUT}=1.22\sim1.84V$		20		mV/ step
		$V_{DC3OUT}=3.2\sim3.4V$		100		mV/ step
V_{DC3_ACC}	Output Voltage Accuracy	PWM Mode, $V_{DC3OUT}<1V$		± 30		mV
		PWM Mode, $V_{DC3OUT}>1V$		$\pm 3\%$		
V_{DC3_OVP}	Over Voltage Protection			$120\%^{*}$ V_{DC3OUT}		V
V_{DC3_UVP}	Under Voltage Protection			$85\%^{*}$ V_{DC3OUT}		V
RTCLDO						
V_{RTCLDO}	Output Voltage	$I_{RTC_VCC}=1mA$		1.8/ 3.3		V
I_{RTCLDO}	Output Current			30		mA
ALDO1						
V_{ALDO1}	Output Voltage Range	$I_{ALDO1}=1mA$	0.5		3.5	V
V_{ALDO1_STEP}	Output Voltage Step			100		mV/ step
V_{ALDO1_ACC}	Output Voltage Accuracy	$V_{ALDO1}<1V$		± 30		mV
		$V_{ALDO1}>1V$		$\pm 3\%$		
		$V_{ALDO1}=1.8V,$ $I_{ALDO1}<50mA$		$\pm 1\%$		
I_{ALDO1}	Output Current			150		mA
ALDO2						
V_{ALDO2}	Output Voltage Range	$I_{ALDO2}=1mA$	0.5		3.5	V
V_{ALDO2_STEP}	Output Voltage Step			100		mV/ step
V_{ALDO2_ACC}	Output Voltage Accuracy	$V_{ALDO2}<1V$		± 30		mV
		$V_{ALDO2}>1V$		$\pm 3\%$		
I_{ALDO2}	Output Current			300		mA

6 详细描述

6.1 概述

AXP333 是一款高集成度的电源管理芯片，针对 IPC 市场的应用，充分满足应用处理器系统对于电源相对复杂而精确控制的要求。

AXP333 支持 6 路电源输出（包括 3 路 DCDC 和 3 路 LDO），其中 DCDC1/2 支持双相工作，可以作为高性能供电方案的大电流补充。为保证电源系统安全稳定，AXP333 集成了过压（OVP）、欠压（UVP）、过流（OCP）以及过温（OTP）等保护电路。AXP333 内置 5 通道驱动电路，可分别用于步进电机驱动和 IRCUT 的切换驱动。另外，AXP333 具有开关机、休眠唤醒等电源管理功能，体现了芯片集成化的管理价值。

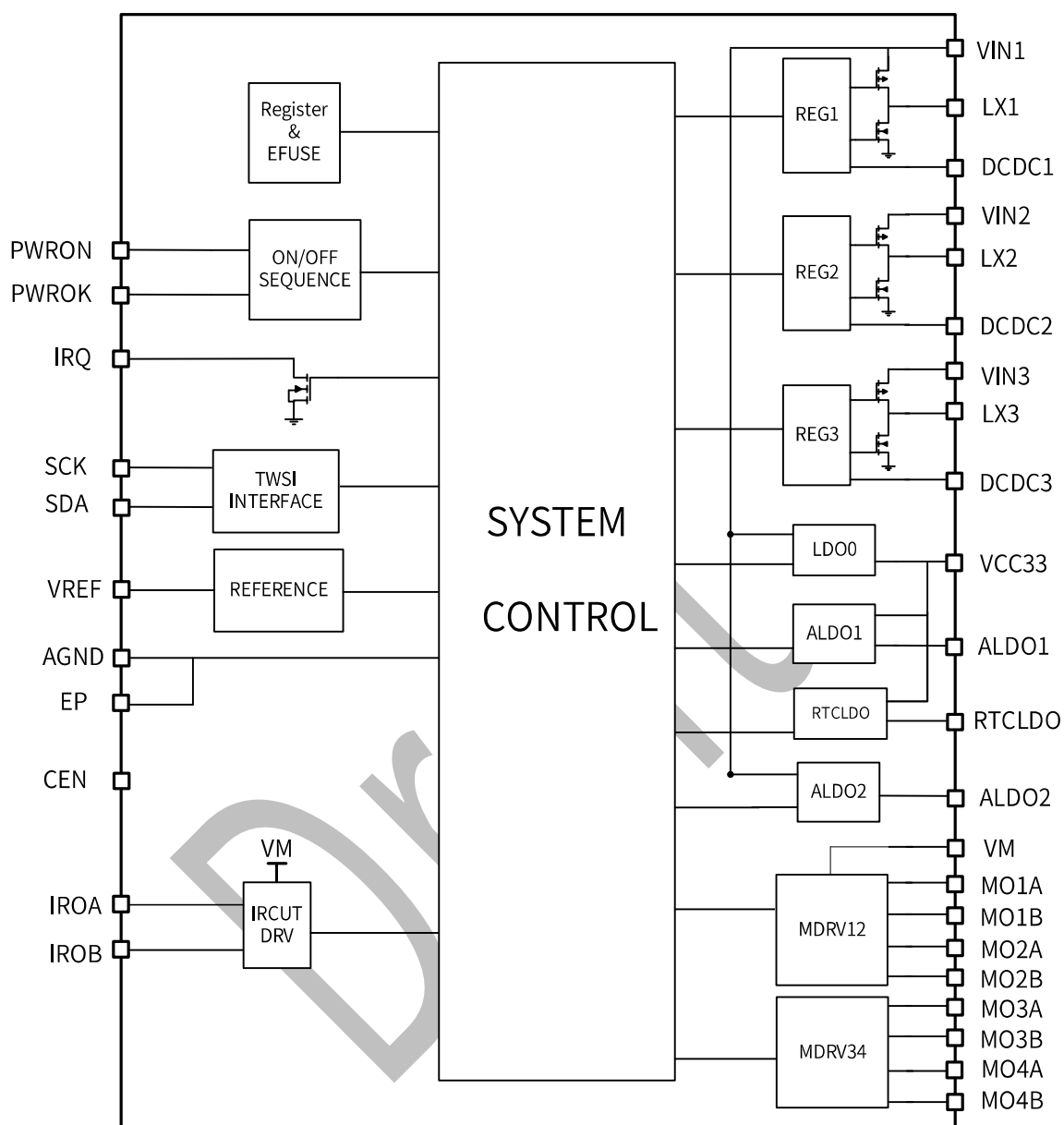
AXP333 支持 TWSI，让系统可以动态调节输出电压、控制电源的输出与关闭、控制电机的转速和运动、灵活配置中断管理和休眠唤醒条件。

AXP333 为 4mm x 4mm 32-pin QFN 封装。

Draft

6.2 结构框图

图 6-1 结构框图



15

参数	符号	标准模式			快速模式			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
重复起始条件的保持时间	Thd-STA	4.0	-	-	0.6	-	-	us
数据建立时间	Tsu-DAT	250	-	-	100	-	-	ns
数据保持时间	Thd-DAT	0	-	-	0	-	0.9	us
停止条件的建立时间	Tsu-STO	4.0	-	-	0.6	-	-	us
SCK 时钟的低电平时间	Tlow	4.7	-	-	1.3	-	-	us
SCK 时钟的高电平时间	Thigh	4.0	-	-	0.6	-	-	us
SDA 和 SCK 信号的下降时间	Tf	-	-	300	20	-	300	ns
SDA 和 SCK 信号的上升时间	Tr	-	-	1000	20	-	300	ns

6.4 工作模式和复位

CEN pin 为 AXP333 的使能 pin。

当 CEN pin 拉低时，芯片进入超低功耗模式，所有输出包括 RTCLDO，全部关闭，功耗低于 3uA。

当 CEN pin 拉高时，芯片有关机状态 (power off) 和开机状态 (power on)。关机状态下除了 RTCLDO (若定制为常开)，其他各路输出关闭。

6.4.1 按键 Power on-off Key (POK)

EN/PWRON 管脚为功能复用引脚，由客户定制，默认作为 PWRON 管脚使用。在 PWRON 管脚到 GND 之间连接一个按键，作为独立的开关机按键 Power on-off Key (POK)。AXP333 可以自动识别这个按键的“上升沿”、“下降沿”、“长按”和“短按”并作出相应的反应。

6.4.2 开机 Power on

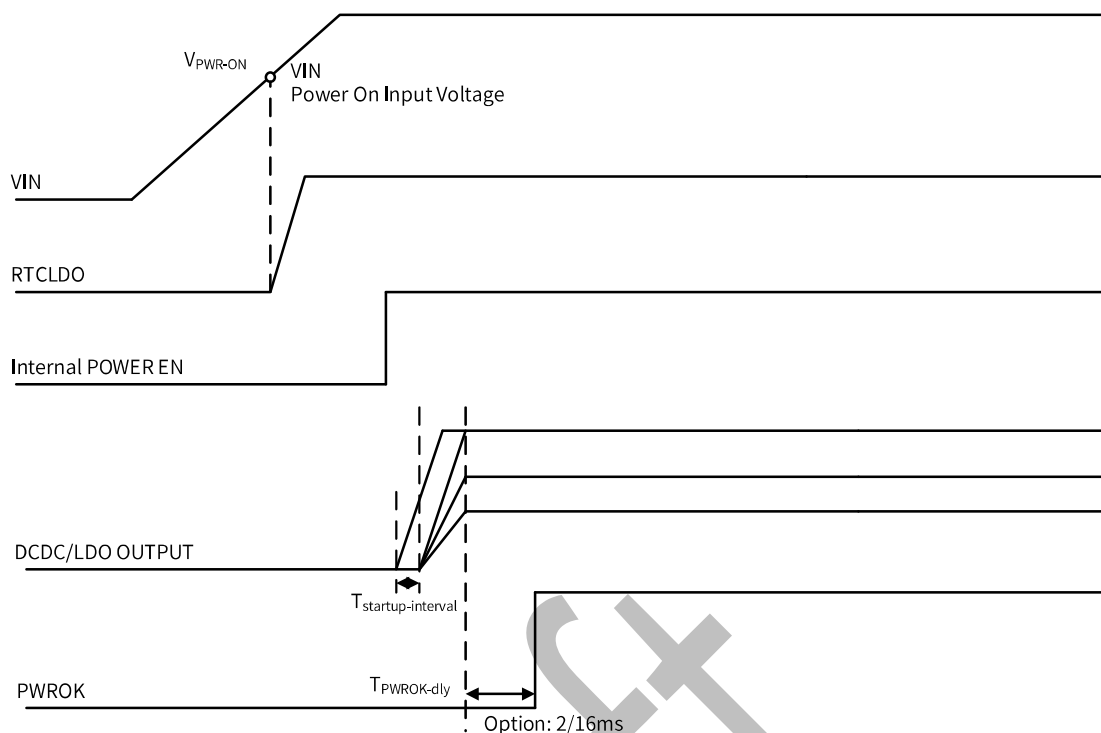
1 当 EN/PWRON 作为 PWRON 使用时，开机源包括：

- (1) 按键开机。POK 按键拉低时间超过 ONLEVEL。
- (2) VIN 从低电平变为高电平。该开机功能可定制。
- (3) IRQ 低电平并通过内部 16ms debounce。该开机功能可定制。

2 当 EN/PWRON 作为 EN 使用时，EN pin 电压从低电平变为高电平(>1.0V)，芯片开机。

开机时，各路电源输出按照定制的时序启动。

图 6-4 开机时序



6.4.3 关机 Power Off

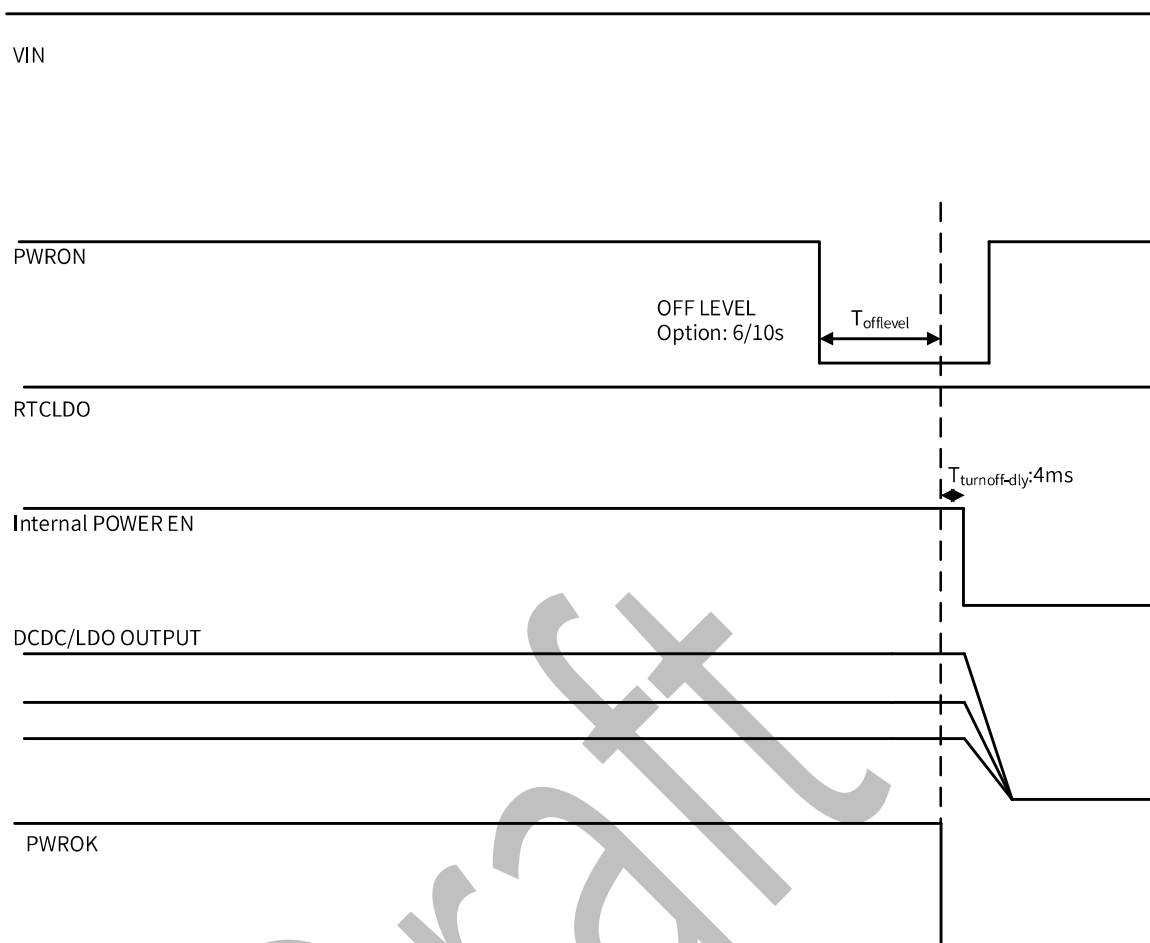
1 当 EN/PWRON 作为 PWRON 使用时，关机源包括：

- (1) 按键关机。POK 按键拉低时间超过 OFFLEVEL。由 REG1BH[1]决定该关机功能是否打开，由 REG1BH[0]决定通过该功能关机后是否重启。
- (2) 软件关机。向 REG1AH[7]写“1”。
- (3) VIN 从高电平变为低电平，即 $V_{IN} < V_{OFF}$ (默认 2.6V)。
- (4) $V_{IN} > 5.8V$ 。
- (5) DCDC 输出电压低于设定电压的 85%。由 REG1DH[3:1]决定该关机功能是否打开。
- (6) DCDC 输出电压高于设定电压的 120%。由 REG1DH[0]决定该关机功能是否打开。
- (7) ALDO2 发生过流。由 REG1DH[4]决定该关机功能是否打开。
- (8) 芯片内部过温，超过 warning level(默认 125°C)。由 REG1AH[1]决定该关机功能是否打开。

2 当 EN/PWRON 作为 EN 使用时，关机源包括：

- (1) EN pin 电压从高电平变为低电平($< 0.5V$)。
- (2) 与作为 PWRON pin 使用的关机源 3~关机源 8 一致。

图 6-5 按键关机时序



6.4.4 休眠与唤醒

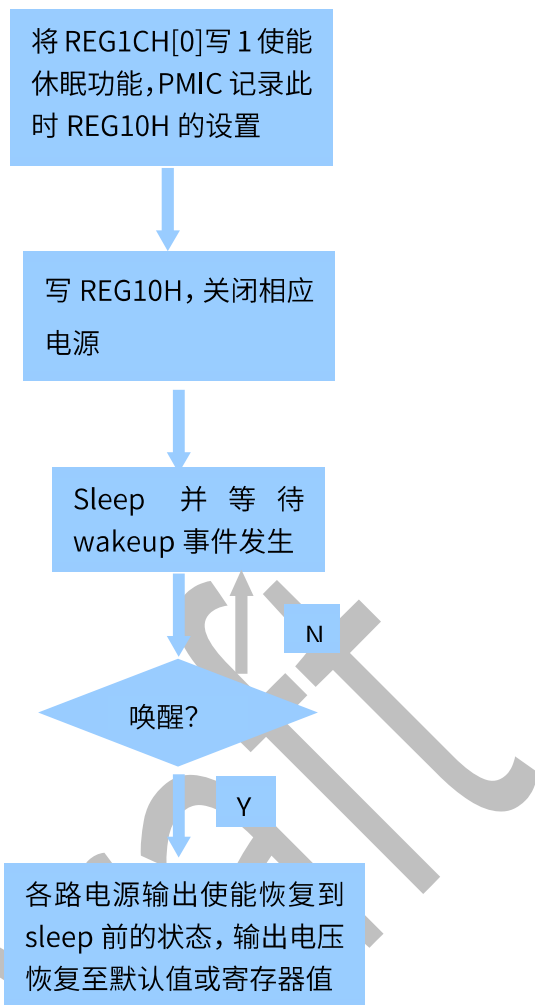
在开机的情况下，如果系统需要进入 Sleep 模式，并将其中某一路或几路电压输出关闭，则可由 REG1CH[0]控制，决定是否由以下触发信号触发 wakeup：

- 1 软件唤醒。向 REG1CH[1]写“1”。
- 2 IRQ pin 低电平唤醒。向 REG1CH[4]写“1”，然后通过触发 IRQ 中断将 IRQ pin 拉低并通过 16ms debounce，或外部将 IRQ pin 拉低并通过 16ms debounce。

这些触发源让 AXP333 将各路输出电源开关状态恢复到 REG1CH[0]被写“1”之前的状态并将电压恢复为默认值或寄存器设定值（该功能由 REG1CH[2]决定），各路被关闭的电源按照默认时序或同时进行恢复（该功能由 REG23H[4]决定）。唤醒时是否拉低 PWROK 由 REG1CH[3]决定。

如下为 Sleep 和 Wakeup 模式下的控制流程。

图 6-6 休眠唤醒流程



6.4.5 复位 Reset

AXP333 有两种 reset 方式：System reset 和 Power on reset（POR）。

- System reset

System reset 指 PMIC 先关机然后开机，即执行 restart，各路电源掉电和上电的时序与正常开关机时序一致，并将相应的寄存器进行复位。System reset 期间，RTCLDO 是一直打开的（若 RTCLDO 定制为常开）。System reset 可以通过以下两种方式实现。

(1) 开机情况下，下拉 PWROK

AXP333 的 PWROK 可以作为应用系统的复位信号。在开机过程中，PWROK 输出低电平，当各路电源的输出电压稳定达到设定值后，PWROK 会被拉高，从而实现应用系统的上电复位。

在应用系统正常工作过程中，通过外部按键或其他原因将 PWROK 拉低，则 AXP333 将关机并重新开机，各路输出电源上电时序按照设定的时序开启。该 reset 功能由 REG1AH[4] 决定。

(2) 向 REG1AH[6] 写 “1”，进行软件 reset。

- Power on reset（POR）

Power on reset 指 PMIC 内部所有的逻辑都会进行一次复位操作。在 POR 期间，所有的 DCDC/LDO 包括 RTCLDO，都会先掉电再上电。

6.4.6 快速开机

当系统处于超级待机状态时，AXP333 处于关机状态，仅 RTCLDO 输出。快速开机功能可以使得快速开机源到来时，芯片的开机时间在 5ms 内。

快速开机功能通过 REG25H[3]打开。该功能使能后，IRQ 拉低为快速开机源，各路输出时序通过 REG24H 和 REG25H[1-0]设置，每步启动间隔约 0.4ms。

6.4.7 快速唤醒

快速唤醒功能通过 REG25H[2]打开。该功能使能后，IRQ 拉低为快速唤醒源，唤醒时序和启动间隔与快速开机一致。

6.5 多路电源输出

AXP333 提供的多路输出电压及功能列表如下。

表 6-3 电源输出信息

输出通路	类型	默认电压	启动步骤	应用建议	最大驱动能力
DCDC1	BUCK	Customization	Customization	CPU	2000mA
DCDC2	BUCK			DRAM	2000mA
DCDC3	BUCK			3.3V IO	2000mA
ALDO1	LDO			PLL/AVCC……	150mA
ALDO2	LDO			IO	300mA
RTCLDO	LDO			RTC	30mA

AXP333 包含 3 路同步降压型 DCDC 和 3 路 LDO。DCDC 的工作频率为 1.5MHz，外围可使用小型电感和电容元件。

所有的 DCDC/LDO 都支持 discharge 功能，即在输出关闭的情况下，可以通过内部 discharge 通路将外部电容上的电荷迅速释放。

DCDC1/2 支持双相功能。

DCDC/LDO 的默认电压和启动时序可定制。启动时序有 4 级，即 0-3，分别表示上电默认第 1、2、3 步启动以及不启动此路电源。另外，启动间隔可定制为 2/4/16/32ms。

6.6 中断

在某些特定事件发生时，AXP333 通过拉低 IRQ 的中断机制来提醒 Host，并将中断状态保存在中断状态寄存器中（参见 REG1FH 和 REG21H），向相应的状态寄存器位写“1”则清除相应的中断。当无中断事件时，IRQ 拉高。每个中断都可以通过中断控制寄存器来屏蔽（参见 REG1EH 和 REG20H）。芯片的 IRQ pin 为 open drain 结构，需外部上拉。

中断事件触发 IRQ pin 拉低的功能需通过寄存器 REG22H[3]打开。

6.7 Watchdog

主机可通过 REG26H[7] 设置 watchdog 功能打开和关闭。当 watchdog 功能使能(需同时打开 watchdog clk REG26H[6])，根据 REG26H[1-0] 的配置进行计时。当 watchdog 超时前，主机对 watchdog 的清除寄存器 REG26H[3] 写 1，系统正常工作。当主机程序跑飞，未及时向 REG26H[3] 写 1，watchdog 超时。watchdog 超时有 2 种模式，可配置 REG26H[4]：

0：仅上报超时中断

1：上报超时中断，系统进行 restart（关机+开机，包括 RTCLDO 先关再开）

6.8 马达驱动控制&IRCUT 控制

6.8.1 马达驱动控制

AXP333 内置 4CH 全桥驱动电路用于双路步进电机驱动，支持最大持续电流 0.5A，最高 128 细分。

马达驱动控制有两种模式：正弦模式和方波模式，由 REG30H[1-0] 设置。

正弦模式电流频率=16.78M/分频数/step 数/256，电流频率为 0.125~1024Hz。

方波模式电压频率=16.78M/分频数/2048/8，电压频率为 1~1024Hz。

马达驱动输出总使能为 REG30H[3]：0 所有通道禁止输出，1 所有通道允许输出。MO12 和 MO34 的使能控制寄存器分别为 REG34H[7] 和 REG44H[7]，MO12 和 MO34 的旋转方向以及刹车配置分别为 REG34H[1-0] 和 REG44H[1-0]，具体参见寄存器表。

马达驱动分为手动和自动两种控制模式（MO12/MO34 分别为 REG34H[5]/REG44H[5]），自动模式不设置目标 cycle 数，一直转，直到 OCP(over current protection) 或者软件 stop；手动模式，预先设置需要的圈数，达到圈数停止，如果遇到还未到计数寄存器被主控软件清 0 情况，还是以目标值停止，例如设定转 100 圈，在 50 圈时清 0，会继续再转 100 圈在 stop。

MO12 由 REG36H 和 REG37H 设置旋转圈数，通过 REG38H 和 REG39H 获取当前圈数；MO34 由 REG46H 和 REG47H 设置旋转圈数，通过 REG48H 和 REG49H 获取当前圈数。MO12 清除当前圈数仅需要 REG38[4-0]=11111，就可以清除 REG38H 和 REG39H 寄存器，MO34 清除当前圈数仅需要 REG48H[4-0]=11111，就可以清除 REG48H 和 REG49H 寄存器。

马达驱动具有过流保护功能（MO12/MO34 分别为 REG34H[4]/REG44H[4]），当触发 OCP 时，会上报中断并停止马达驱动。

错相模式可通过寄存器配置，MO12/MO34 分别为 REG34H[3]/REG44H[3]，0 代表 1/4 错相（2 相励磁）模式，1 代表 1/8 错相（1-2 相励磁）模式，仅用于方波模式。

6.8.2 IRCUT 控制

AXP333 可以在驱动两个步进电机的同时额外控制一个 IRCUT。通过一个全桥驱动电路，可以随时实现输出的正转、反转、刹车和开路控制。

当 REG50H[7]=1 时，IRCUT 通道使能打开。通过一个全桥驱动电路，正反转由寄存器 REG50H[0] 控制。IRCUT 工作时间由 REG50H[3-1] 控制，工作时间计时结束后 REG50H[7] 自动清 0，REG50H[7] 清 0 后进入刹车状态，刹车后自动进入输出开路状态。REG50H[7] 还可以手动清 0 或者发生 OCP 后自动清 0。OCP 使能默认关闭，使用 OCP 功能时需要将 REG30H[3] 和 REG50H[4] 都置 1。

6.9 寄存器

6.9.1 寄存器列表

地址	描述	R/W
00	开关机源指示	R
01	关机源指示	R
10	电源输出开关控制	RW
12	DCDC 模式控制	RW
13	DCDC1 电压设置	RW
14	DCDC2 电压设置	RW
15	DCDC3 电压设置	RW
16	ALDO1 电压设置	RW
17	ALDO2 电压设置	RW
1A	关机&重启&过温功能设置	RW
1B	关机时序&按键关机&PWROK 设置	RW
1C	休眠唤醒控制 1	RW
1D	关机源使能控制&POK 参数设置	RW
1E	IRQ 使能 1	RW
1F	IRQ 状态 1	RW
20	IRQ 使能 2	RW
21	IRQ 状态 2	RW
22	双相控制&IRQ 控制	RW
23	休眠唤醒控制 2	RW
24	快速开机设置 1	RW
25	快速开机设置 2	RW
26	Watchdog 功能设置	RW
30	马达驱动控制 1	RW
31	马达驱动控制 2	RW
34	MO12 控制 1	RW
35	MO12 控制 2	RW
36	MO12 设置圈数高位	RW
37	MO12 设置圈数低位	RW
38	MO12 当前圈数高位	R
39	MO12 当前圈数低位	R
44	MO34 控制 1	RW

地址	描述	R/W
45	MO34 控制 2	RW
46	MO34 设置圈数高位	RW
47	MO34 设置圈数低位	RW
48	MO34 当前圈数高位	R
49	MO34 当前圈数低位	R
50	IRCUT 控制	RW

6.9.2 寄存器描述

6.9.2.1 REG 00H: 开关机源指示

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	ALDO2 过流关机	R	POR	0
6-5	保留	R	/	/
4	VIN 为高时 EN 从低到高开机，或 EN 为高时 VIN 从低到高开机	R	system reset	0
3	IRQ 低电平开机	R		0
2	PWRON 按键开机	R		0
1	保留	R		/
0	VIN 从低到高开机	R		0

6.9.2.2 REG 01H: 关机源指示

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	保留	R	/	/
6	EN 从高到低关机	R	POR	0
5	PWRON 按键关机	R	POR	0
4	DIE 过温关机	R	POR	0
3	软件关机	R	POR	0
2	DCDC 欠压关机	R	POR	0
1	DCDC 过压关机	R	POR	0
0	VIN 过压关机	R	POR	0

6.9.2.3 REG 10H: 电源输出开关控制

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4	ALDO2 开关控制	RW	system reset	定制
3	ALDO1 开关控制			

2	DCDC3 开关控制				
1	DCDC2 开关控制				
0	DCDC1 开关控制				

6.9.2.4 REG 12H: DCDC模式控制

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	DCDC2 FCCM mode: 0: NOT FCCM 1: FCCM	RW	system reset	0
6	DCDC3 FCCM mode: 0: NOT FCCM 1: FCCM	RW		0
5	DCDC1 FCCM mode: 0: NOT FCCM 1: FCCM	RW		0
4	DCDC DVM 电压斜率控制 0: 20us/step 1: 40us/step	RW		0
3-0	保留	R	/	/

6.9.2.5 REG 13H: DCDC1电压设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	DCDC1 DVM 开关控制 0: off 1: on	RW	system reset	0
6-0	DCDC1 电压设置 bit6-0: 0.5~1.2V, 10mV/step, 71steps 1.22~1.54V, 20mV/step, 17steps 1.6~3.4V, 100mV/step, 19 step	RW		定制

6.9.2.6 REG 14H: DCDC2电压设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	DCDC2 DVM 开关控制 0: off 1: on	RW	system reset	0
6-0	DCDC2 电压设置: 0.5~1.2V, 10mV/step, 71steps 1.22~1.84V, 20mV/step, 32steps	RW		定制

6.9.2.7 REG 15H: DCDC3电压设置寄存器

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	保留	R	/	/
6-0	DCDC3 电压设置: 0.5~1.2V, 10mV/step, 71steps 1.22~1.84V, 20mV/step, 32steps 1101000: 3.2V 1101001: 3.3V 1101010: 3.4V	RW	system reset	定制

6.9.2.8 REG 16H: ALDO1电压设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	ALDO1 电压设置 bit4-0: 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps	RW	system reset	定制

6.9.2.9 REG 17H: ALDO2电压设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	ALDO2 电压设置 bit4-0: 0.5~3.5V, 100mV/step, 31steps	RW	system reset	定制

6.9.2.10 REG 1AH: 关机&重启&过温功能设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	软件关机 对该 bit 写 1 后将关闭 PMIC 的输出, 该 bit 自动清零。	RWAC	system reset	0
6	软件重启 对该 bit 写 1 后 PMIC 将重启, 该 bit 自动清零。	RWAC	system reset	0
5	芯片启动时监控 PWROK pin 状态, 判断上电是否正常。 0: 不监控 1: 监控	RW	POR	1
4	PWROK 拉低重启 PMIC 功能设置 0: 不重启 1: 重启	RW	POR	0
3-2	保留	R	/	/
1	PMIC 内部过温关机功能设置 0: 不关机 1: 关机	RW	POR	0
0	温度保护阈值设置 0: 125℃ 1: 145℃	RW	POR	0

6.9.2.11 REG 1BH: 关机时序&按键关机&PWROK设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4	启动时最后一路输出到 PWROK pin 拉高的间隔 0: 2ms 1: 16ms	RW	POR	定制
3	电源输出关闭时序控制 0: 各路输出同时关闭 1: 与开机启动时序相反	RW		0
2	关机时 PWROK 拉低后延时 4ms 再关闭各路输出 0: 不延时 1: 延时	RW		1
1	按键时间大于 OFFLEVEL 时自动关机功能设置 0: 不关机 1: 关机	RW		1
0	按键时间大于 OFFLEVEL 时自动关机后是否自动重启 0: 不自动重启 1: 自动重启	RW		0

6.9.2.12 REG 1CH: 休眠唤醒控制1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4	IRQ pin 低电平唤醒使能 0: disable 1: enable	RW	POR	0
3	PWROK 在唤醒过程中是否被拉低 0: 不拉低 1: 拉低	RW	system reset	0
2	唤醒时输出电压恢复控制 0: 恢复到默认值 1: 对电压不做处理（由寄存器设定值决定）	RW	POR	0
1	软件唤醒 对该 bit 写 1 后各路输出将恢复，该 bit 自动清零。	RWAC	system reset	0
0	Sleep 模式使能 0: disable 1: enable 唤醒后清零	RWAC	system reset	0

6.9.2.13 REG 1DH: 关机源使能控制&POK参数设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	保留	R	/	/
6	OFFLEVEL 设置 0: 6s	RW	POR	0

	1: 10s			
5	IRQLEVEL 设置 0: 1.5s 1: 2.5s	RW		0
4	ALDO2 过流关机功能设置 0: 关闭 1: 打开	RW		1
3	DCDC3 欠压关机功能设置 0: 关闭 1: 打开	RW		0
2	DCDC2 欠压关机功能设置 0: 关闭 1: 打开	RW		0
1	DCDC1 欠压关机功能设置 0: 关闭 1: 打开	RW		0
0	DCDC 过压关机功能设置 0: 关闭 1: 打开	RW		1

6.9.2.14 REG 1EH: IRQ使能1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-6	保留	R	/	/
5	MO34 工作圈数等于设置圈数 IRQ 使能	RW	system reset	0
4	MO12 工作圈数等于设置圈数 IRQ 使能	RW		0
3	保留	R		/
2	MO34 OCP IRQ 使能	RW		0
1	MO12 OCP IRQ 使能	RW		0
0	IRCUT OCP IRQ 使能	RW		0

6.9.2.15 REG 1FH: IRQ状态1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-6	保留	R	/	/
5	MO34 工作圈数等于设置圈数 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C	system reset	0
4	MO12 工作圈数等于设置圈数 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0
3	保留	R		/
2	MO34 OCP IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0
1	MO12 OCP IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0
0	IRCUT OCP IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0

6.9.2.16 REG 20H: IRQ使能2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	PWRON 上升沿 IRQ 使能	RW1C	system reset	0
6	PWRON 下降沿 IRQ 使能	RW1C		0

5	PWRON 短按 IRQ 使能	RW1C		1
4	PWRON 长按 IRQ 使能	RW1C		1
3	DCDC3 欠压 IRQ 使能	RW1C		0
2	DCDC2 欠压 IRQ 使能	RW1C		0
1	Watchdog 超时 IRQ 使能	RW1C		0
0	芯片内部过温 IRQ 使能	RW1C		1

6.9.2.17 REG 21H: IRQ状态2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	PWRON 上升沿 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C	system reset	0
6	PWRON 下降沿 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0
5	PWRON 短按 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		1
4	PWRON 长按 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		1
3	DCDC3 欠压 IRQ 状态, 写 1 或电压恢复正常清零	RW1C		0
2	DCDC2 欠压 IRQ 状态, 写 1 或电压恢复正常清零	RW1C		0
1	Watchdog 超时 IRQ 状态, 写 1 清零	RW1C		0
0	芯片内部过温 IRQ 状态, 写 1 或温度恢复正常清零	RW1C		1

6.9.2.18 REG 22H: 双相控制&IRQ控制

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-4	保留	R	/	/
3	中断事件触发 IRQ pin 下拉总使能 0: disable 1: enable	RW	POR	定制
2	保留	R	/	/
1	DCDC1/2 双相使能 0: disable 1: enable	RW	POR	0
0	保留	R	/	/

6.9.2.19 REG 23H: 休眠唤醒控制2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4	唤醒时各路上电时序 0: 默认时序 1: 同时上电	RW	POR	0
3-0	保留	R	/	/

6.9.2.20 REG 24H: 快速开机设置1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-6	ALDO1 快速开机时序 00: 第一步 01: 第二步 10: 第三步 11: OFF	RW	POR	00
5-4	DCDC3 快速开机时序 00: 第一步 01: 第二步 10: 第三步 11: OFF	RW		00
3-2	DCDC2 快速开机时序 00: 第一步 01: 第二步 10: 第三步 11: OFF	RW		00
1-0	DCDC1 快速开机时序 00: 第一步 01: 第二步 10: 第三步 11: OFF	RW		00

6.9.2.21 REG 25H: 快速开机设置2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-6	保留	R	/	/
5-4	快速开机时最后一路输出到 PWROK pin 拉高的间隔 00: 100us 01: 2ms 10: 4ms 11: 8ms	RW	POR	00
3	快速开机使能 0: disable 1: enable	RW		00
2	快速唤醒使能 0: disable 1: enable	RW		
1-0	ALDO2 快速开机时序 00: 第一步 01: 第二步	RW		00

	10: 第三步 11: OFF			
--	--------------------	--	--	--

6.9.2.22 REG 26H: Watchdog功能设置

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	Watchdog 模块使能 0: disable 1: enable	RW	POR	0
6	Watchdog 模块时钟使能 0: disable 1: enable	RW	POR	0
5	保留	R	/	/
4	Watchdog 复位模式设置 0: IRQ only 1: IRQ and RESTART	RW	POR	0
3	Watchdog 计时清除 0: normal 1: clear	RWAC	POR	0
2	保留	R	/	/
1-0	Watchdog 计时时间设置 00: 1s 01: 4s 10: 64s 11: 320s	RW	POR	000

6.9.2.23 REG 30H: 马达驱动控制1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-6	保留	R	/	/
5-4	Step 控制: 00: 64 个 step(16 细分) 01: 128 个 step(32 细分) 10: 256 个 step(64 细分) 11: 512 个 step(128 细分)	RW	POR	00
3	驱动通道总控制 0: 所有通道禁止输出 1: 所有通道允许输出	RW	POR	0
2	保留	R	/	/
1-0	马达驱动模式: 00: 方波模式 01: 保留	RW	POR	00

	10: 正弦模式 11: 保留			
--	--------------------	--	--	--

6.9.2.24 REG 31H: 马达驱动控制2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-3	保留	R	/	/
2-0	时钟源分频控制 000: 1 分频 001: 2 分频 010: 4 分频 011: 8 分频 100: 16 分频 101: 32 分频	RW	POR	000

6.9.2.25 REG 34H: MO12控制1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	MO12 使能控制: 0: disable 1: enable	RW	POR	0
6	保留	R	/	/
5	MO12 控制方式: 0: 手动控制 1: 自动控制	RW	POR	0
4	MO12 过流保护使能: 0: 不使能 1: 使能	RW	POR	0
3	MO12 错相控制: 0: 1/4 错相 1: 1/8 错相	RW	POR	0
2	保留	R	/	/
1-0	MO12 旋转起停控制: 00: 输出开路 01: 正转 10: 反转 11: 刹车	RW	POR	00

6.9.2.26 REG 35H: MO12控制2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO12 分频控制: 0000: 不分频 0001: 2 分频 0010: 3 分频 0011: 4 分频 0100: 5 分频 0101: 6 分频 0110: 7 分频 0111: 8 分频 1000: 9 分频 	RW	POR	00000

		11111:32 分频			
--	-------	-------------	--	--	--

6.9.2.27 REG 36H: MO12设置圈数高位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO12 通道圈数设置寄存器高位	RW	POR	0

6.9.2.28 REG 37H: MO12设置圈数低位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-0	MO12 通道圈数设置寄存器低位	RW	POR	0

6.9.2.29 REG 38H: MO12当前圈数高位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO12 通道当前圈数寄存器高位	RW	POR	0

6.9.2.30 REG 39H: MO12当前圈数低位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-0	MO12 通道当前圈数寄存器低位	RW	POR	0

6.9.2.31 REG 44H: MO34控制1

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	MO34 使能控制: 0: disable 1: enable	RW	POR	0
6	保留	R	/	/
5	MO34 控制方式: 0: 手动控制 1: 自动控制	RW	POR	0
4	MO34 过流保护使能: 0: 不使能 1: 使能	RW	POR	0
3	MO34 错相控制: 0: 1/4 错相 1: 1/8 错相	RW	POR	0
2	保留	R	/	/
1-0	MO34 旋转起停控制: 00: 输出开路 01: 正转 10: 反转 11: 刹车	RW	POR	00

6.9.2.32 REG 45H: MO34控制2

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO34 分频控制: 0000: 不分频 0001: 2 分频 0010: 3 分频 0011: 4 分频 0100: 5 分频 0101: 6 分频 0110: 7 分频 0111: 8 分频 1000: 9 分频 1111: 32 分频	RW	POR	00000

6.9.2.33 REG 46H: MO34设置圈数高位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO34 通道圈数设置寄存器高位	RW	POR	0

6.9.2.34 REG 47H: MO34设置圈数低位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-0	MO34 通道圈数设置寄存器低位	RW	POR	0

6.9.2.35 REG 48H: MO34当前圈数高位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-5	保留	R	/	/
4-0	MO34 通道当前圈数寄存器高位	RW	POR	0

6.9.2.36 REG 49H: MO34当前圈数低位

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7-0	MO34 通道当前圈数寄存器低位	RW	POR	0

6.9.2.37 REG 50H: IRCUT控制

Bit	描述	R/W	复位	默认值
7	IRCUT 使能: 0: 不使能 1: 使能 完成计时后自动清 0, 同时也可以写 0 清零	RW	POR	0
6	保留	R	/	/
5	IRCUT 过流保护阈值: 0: 400mA 1: 800mA	RW	POR	0
4	IRCUT 过流保护使能:	RW	POR	0

	0: 不使能 1: 使能			
3-1	IRCU T 工作时间控制: 000: 240ms 001: 290ms 010: 390ms 011: 常开 100: 40ms 101: 90ms 110: 140ms 111: 190ms	RW	POR	0
0	正反转控制: 0: 正转 1: 反转	RW	POR	0

Draft

7 应用信息

7.1 DCDC/LDO 设计

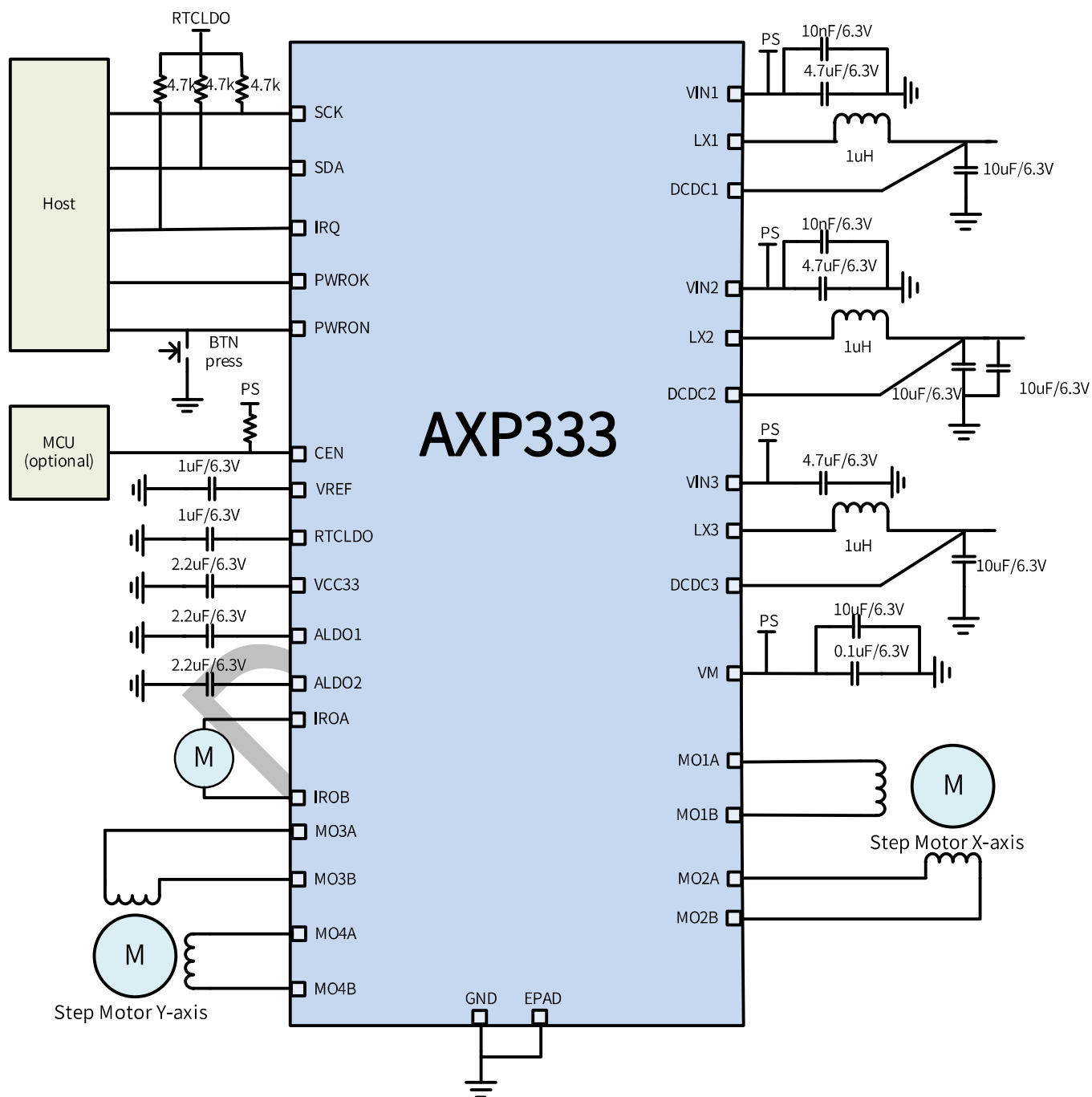
1. DCDC/LDO 的输入输出电容参考原理图设计。
2. 对于不使用的 LDO，其输出 pin 悬空即可，不需接输出电容；默认输出状态配置为关闭。
3. 各 DCDC 使用 1uH 电感，饱和电流大于负载电流的 30%以上，内阻不超过 30mohm。
4. 对于不使用的 DCDC，输入 VIN pin 参考原理图连接，LX pin 和 FB pin 悬空即可，不需接输出电容；默认输出状态配置为关闭。

7.2 设计

1. PWRON 按键与 pin 之间需使用 RC (510Ω+100nF)。
2. TWSI: SDA/SCK 需外接上拉电阻到上拉源。
3. 若系统需要 RESET 按键，可将按键连接在 PWROK pin 与地之间。
4. IRQ pin 需外接 4.7k 上拉电阻到上拉源。
5. VREF 是 AXP333 产生的高精度参考电压，需外接 1uF 电容到 GND，以确保各路输出电压的精度

7.3 典型应用

图 7-1 典型应用图



8 PCB Layout

8.1 大电流通路

电源输入、输出等大电流通路需加大线宽，以减小走线阻抗，减小走线造成的压降和损耗。

1. DCDC 的输入和输出线宽>150mil。
2. LDO 的输出线宽根据负载电流需求调整线宽。

8.2 减少干扰

1. VREF 的电容要尽量靠近引脚摆放，接地点尽量远离 DCDC，避免干扰。
2. 为了避免 DCDC 对 VREF 的影响，应将地层紧邻芯片器件层摆放，如芯片及电感器件放在顶层，则地层应该放在第二层，利用地层屏蔽 DCDC 工作时对 VREF 的干扰。
3. DCDC 的电感靠近芯片，输出电容靠近电感。
4. DCDC 的输入电容靠近输入引脚，确保输入电源先经过输入电容后进入输入引脚。
5. DCDC 反馈线需做好屏蔽，避免与电感开关等高频信号同层平行走线

9 封装，包装，储存和烘烤信息

9.1 封装

AXP333 封装为 QFN4mm*4mm, 32-pin。图 9-1 为 AXP333 的封装。

图 9-1 封装信息

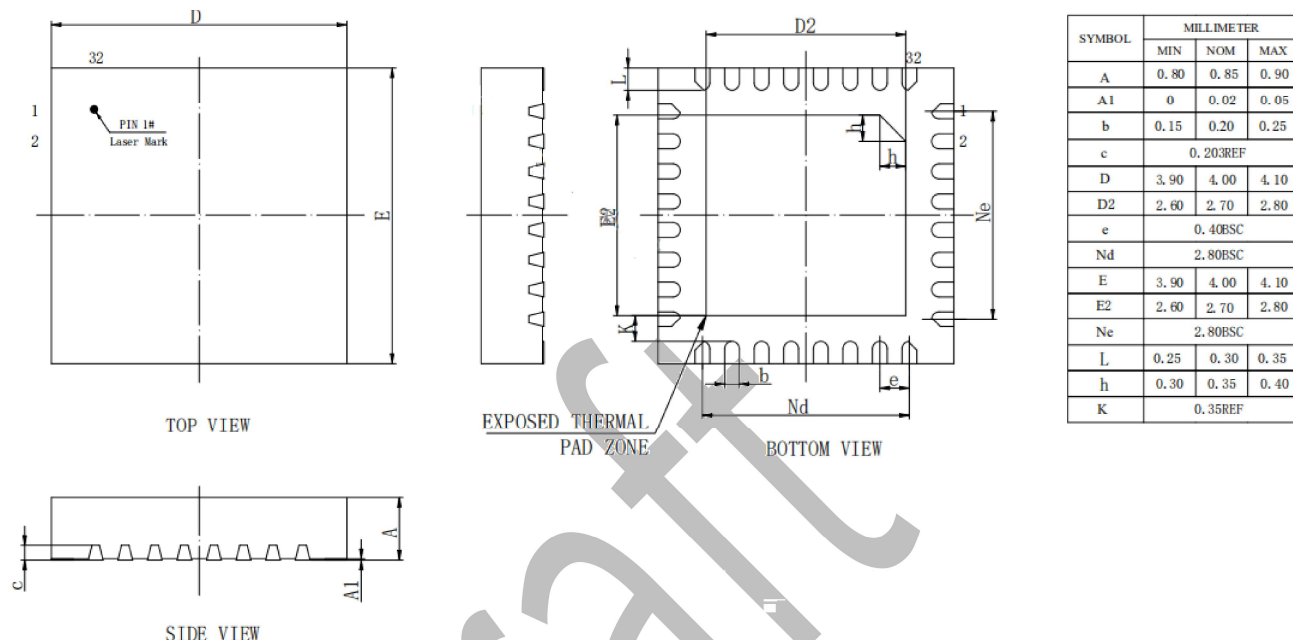


图 9-2 AXP333 丝印图

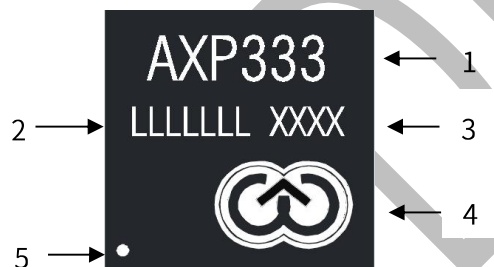
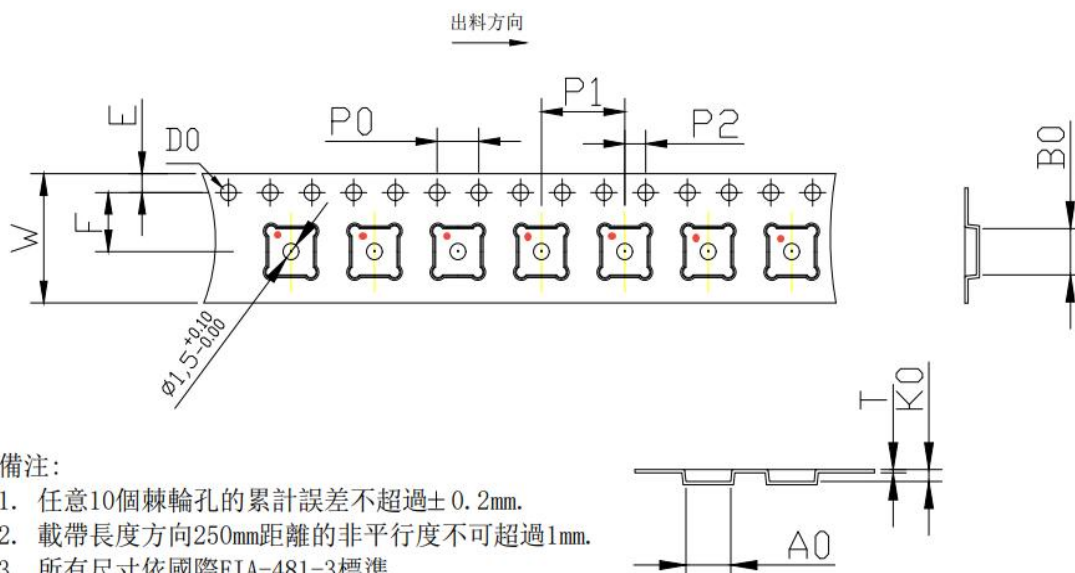


表 9-1 AXP333 丝印信息

No.	Marking	Description	Fixed/Dynamic
1	AXP333	Product name	Fixed
2	LLLLLLL	Lot number	Dynamic
3	XXXX	Date code	Dynamic
4		X-POWERS logo	Fixed
5	White dot	Package pin 1	Fixed

9.2 包装

图 9-3 AXP333 卷带尺寸图



備注：

1. 任意10個棘輪孔的累計誤差不超過± 0.2mm.
2. 載帶長度方向250mm距離的非平行度不可超過1mm.
3. 所有尺寸依國際EIA-481-3標準
4. 材質：黑色 PS料，厚度 0.3 ± 0.05mm.
5. 表面电阻率 $10^5 \sim 10^{10} \Omega$.

ITEM	W	A0	B0	K0	P0	P1	P2	F	S	E	D0	T
DIM	12±0.30	4.30±0.1	4.30±0.1	1.10±0.1	4.0±0.1	8.00±0.1	2.0±0.1	5.5±0.1	0.0±0.1	1.75±0.1	1.5±0.1	0.3±0.05

表 9-2 AXP333 包装数量信息

Type	Quantity	Part Number
Tape	3000pcs/Tape	AXP333

9.3 储存

9.3.1 潮敏等级 Moisture Sensitivity Level(MSL)

封装的 MSL 表明其从包装袋中取出后能够承受暴露的能力。低 MSL 元件可以暴露于环境湿气的时间比高 MSL 元件的更长。所有的 MSL 定义如表 9-3 所示。

表 9-3 MSL 对应表

MSL	Out-of-bag floor life	Comments
1	Unlimited	≤30°C/85%RH
2	1 year	≤30°C/60%RH
2a	4 weeks	≤30°C/60%RH
3	168 hours	≤30°C/60%RH
4	72 hours	≤30°C/60%RH
5	48 hours	≤30°C/60%RH
5a	24 hours	≤30°C/60%RH
6	Time on Label(TOL)	≤30°C/60%RH

AXP333 归为 MSL3.

9.3.2 包装内储存条件

AXP333 的存储期限如表 9-4 所定义。

表 9-4 AXP333 包装内储存条件

Packing mode	Vacuum packing
Storage temperature	20°C~26°C
Storage humidity	40%~60%RH
Shelf life	12 months

9.3.3 包装外储存条件

根据 MSL 等级的定义，AXP333 的包装外储存条件如表 9-5 所示。

表 9-5 AXP333 包装外储存条件

Storage temperature	20°C~26°C
Storage humidity	40%~60%RH
Moisture Sensitivity Level(MSL)	3
Floor life	168 hours

有关本文档中的储存规则，请参照 *IPC/JEDEC J-STD-020C*。

9.4 烘烤

如果储存条件没有超过第 9.3.2 节和第 9.3.3 节中规定的条件，则无需烘烤 AXP333。若超过任何一个条件，则需要烘烤 AXP333。

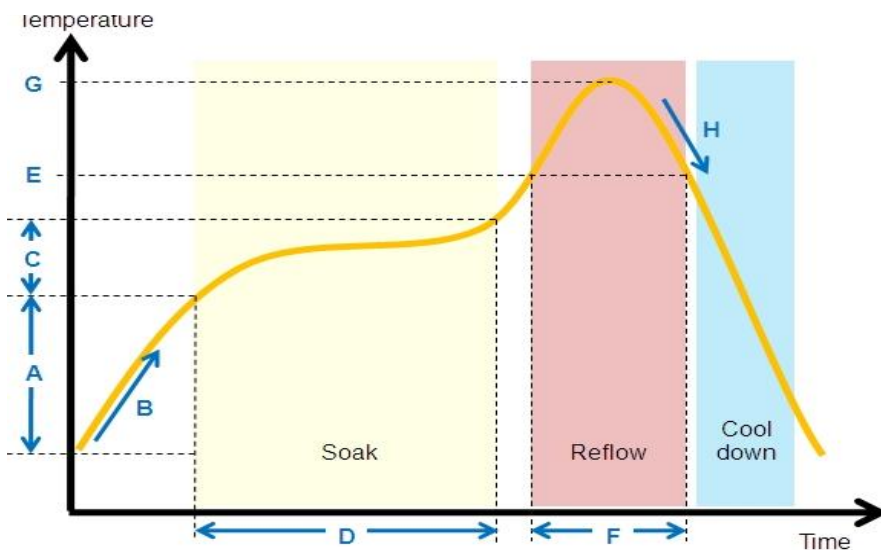
表 9-6 AXP333 烘烤条件

Surrounding	Condition	Note
Nitrogen	Tape: 60°C/72 hours, ≤5% RH	Bake no more than once.

10 回流焊曲线

本文推荐的回流焊曲线是一种无铅回流焊曲线，适用于无铅焊膏的纯无铅技术。

图 10-1 AXP333 典型回流焊曲线



AXP333 的回流焊曲线条件如表 10-1 所示。

表 10-1 AXP333 回流焊曲线条件

QTI typical SMT reflow profile conditions (for reference only)		
	Step	Reflow condition
Environment	N2 purge reflow usage (yes/no)	Yes, N2 purge used
	If yes, O2 ppm level	O2 < 1500 ppm
A	Preheat ramp up temperature range	25°C -> 150°C
B	Preheat ramp up rate	1.5~2.5 °C/sec
C	Soak temperature range	150°C -> 190°C
D	Soak time	80~110 sec
E	Liquidus temperature	217°C
F	Time above liquidus	60-90 sec
G	Peak temperature	240-250°C
H	Cool down temperature rate	≤4°C/sec

著作权声明

版权所有©2025 深圳芯智汇科技有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由深圳芯智汇科技有限公司（“芯智汇”）拥有并保留一切权利。

本文档是芯智汇的原创作品和版权财产，未经芯智汇书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

商标声明



X-Powers、（不完全列举）均为深圳芯智汇科技有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与深圳芯智汇科技有限公司（“芯智汇”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，芯智汇概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。芯智汇尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，芯智汇概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予芯智汇的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。芯智汇不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。芯智汇不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。