

### 概述

深度睡眠模式能够节省 MCU 的电流，但是使用时需要谨慎，若要 MCU 从深度睡眠中唤醒，管脚 XRSTn 要进行 reset 操作，所以深度睡眠模式适合按键唤醒应用。

---

注意： 本文档主要以 SPC1168 为例进行介绍。

---

## 目录

1	深度睡眠模式设置.....	7
2	深度睡眠模式的板级设计.....	8

SPIN TROL

## 图片列表

图 2-1: 在深度睡眠模式使用 PMOS 消除板级的电流 .....	8
-------------------------------------	---

SPIN TROL

## 表格列表

表 1-1: 深度睡眠模式下的电流消耗..... 7

SPIN TROL

## 版本历史

版本	日期	作者	状态	变更
A/0	2023-06-08	CanChai	Outdated	首次发布。
C/0	2024-03-26	Jiali Zhou	Released	修改排版格式。

SPIN  
TROL

## 术语或缩写

术语或缩写	描述
/	/

SPIN TROL

# 1 深度睡眠模式设置

在 SPC11x8/SPD11x8 产品系列中的 MCU 都有特殊的睡眠模式，称为深度睡眠模式。这种模式可以通过向寄存器 POWER->DPSLPKEY 中写入 0x51ee9 使之有效。

深度睡眠模式能够节省 MCU 的电流，但是使用时需要谨慎，若要 MCU 从深度睡眠中唤醒，管脚 XRSTn 要进行 reset 操作，所以深度睡眠模式适合按键唤醒应用。

在深度睡眠模式，芯片中所有的电路都关闭。内部的 VCAP12 LDO 关闭，VCAP12 等于 GND。芯片消耗很小的电流。表 1-1 列出了不同芯片深度睡眠模式下的功耗。有些 SPC11x8/SPD11x8 产品中内嵌 DVDD/AVDD 电源稳压器，在深度睡眠模式，关闭了 MCU，DVDD/AVDD 电源稳压器仍然继续工作，所以电流消耗主要受限于电源稳压器，SPC1158 属于此类产品，因此，SPC1158 在深度睡眠模式电流的消耗仍然较大。

表 1-1: 深度睡眠模式下的电流消耗

芯片名称	电流消耗	
SPC1168	10 $\mu$ A	
SPC1158	520 $\mu$ A	
SPD1178	MCU 模块	10 $\mu$ A
	Pre-Driver 模块	3 $\mu$ A (输入电压 12V)
		19 $\mu$ A (输入电压 72V)
SPD1148	7 $\mu$ A (VBAT = 12V)	
	9 $\mu$ A (VBAT = 24V)	

## 2 深度睡眠模式的板级设计

在电机控制应用中，为了测量电机电流，一般采用测量电机电流流过电阻上的电压实现，Spintrol 推荐使用板级的电阻电平转换器。即使 MCU 关闭了，致使芯片的电流大幅减小，但是流过电阻电平转换器的电流始终存在，这时此电流成为整个系统中的最大电流损失，但在某些电池供电的应用中这个损失无法被接受。

电阻电平转换器中的电流损失问题可以通过外部 PMOS ( $P_{LSH}$ ) 来解决，如图 2-1 所示。当芯片正常工作时， $P_{LSH}$  的栅极接地，PMOS 导通。 $P_{LSH}$  的漏端电压非常接近源端电压，电平转换器正常工作。当整个芯片进入深度睡眠模式， $P_{LSH}$  的栅极上拉到电源， $P_{LSH}$  关断，因此关断了板级上电阻电平转换器的电流。

需要注意的是：PMOS ( $P_{LSH}$ ) 必须有很强的导通能力，使得漏端电压等于源端电压，这样电阻分压器的两端的电压尽量接近 DVDD，优化了芯片中 PGA 和 ADC 的信号摆幅。除此之外，芯片中有提供过流保护的比较器，内部的 DAC 提供参考电压，DAC 是基于 DVDD 的。减小  $P_{LSH}$  的 Vds 能够减小 DAC 提供的参考电压和输入信号的偏差，因为输入信号是基于 DVDD-Vds 的。

图 2-1：在深度睡眠模式使用 PMOS 消除板级的电流

