

电池采样电路有异常？差点提桶跑路

电路啊 2025年09月08日 21:50 广东

以下文章来源于24c01硬件电子，作者24c01



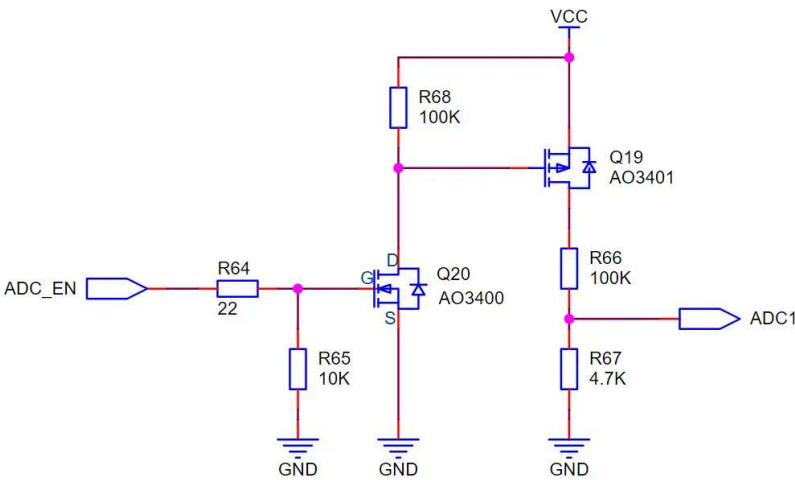
24c01硬件电子

感谢关注24c01电子硬件，非常荣幸能和您一起探索电子的世界。欢迎转载。商务合作...

俗话说的好“电路和我有一个能跑就行，电路不跑我就跑”。今天这期带来的是一个硬件bug。不过多阐述，一起看看：

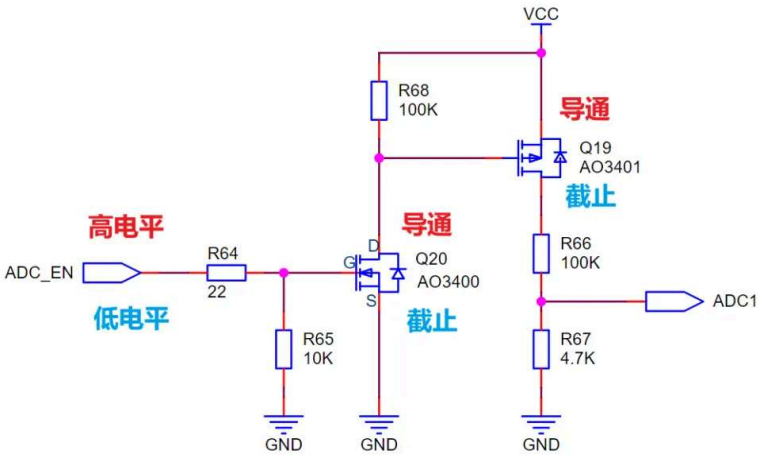
问题描述：

产品电池采样电路样机概率有40uA额外的漏电流，五台样机有一台出现这种异常现象。问题定位到PMOS上，更换PMOS有用。电路原理图如下：



原理图分析：

当ADC_EN为高电平时，NMOS管Q20导通，PMOS管Q19导通，ADC1采集得到VIN的电压（ $ADC1 \approx VCC * 4.7K / 104.7K$ ）。当ADC_EN为低电平时，NMOS和PMOS均为关断状态，此时在R66和R67上不会有漏电流（低功耗必备电路）。



从原理图分析是没什么问题，但是实际异常就是在Q19截止的时候，仍然会有40uA的漏电流。

原因分析：

后来发现VIN对应的电池电压，电池是12V的电池，即电池充满电后的电压会更高（大于12V）。

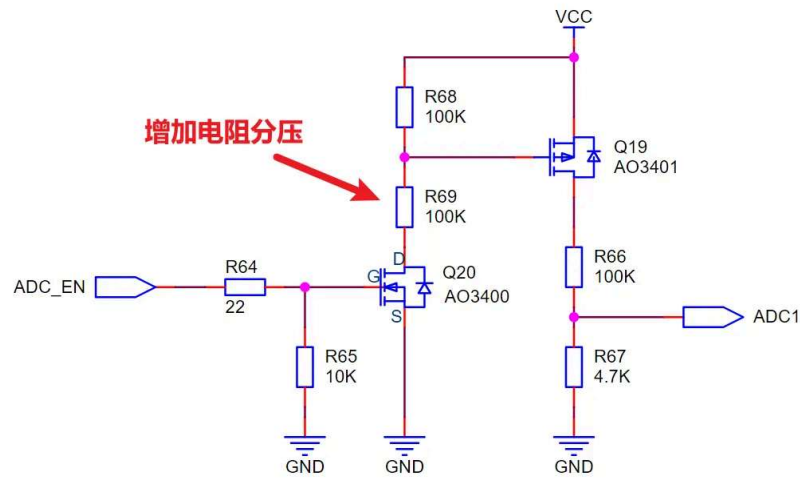
而这个原理图是从4.2V的锂电池采集电路里拷贝过来的。。。

当NMOS导通后，PMOS两端的VGS电压几乎等同为VIN（大于12V），而采用的PMOS为AO3401，其VGS耐压绝对最大值也就是±12V。加上之前描述更换PMOS后问题会得到解决，所以怀疑是PMOS的VGS过压导致PMOS内伤，可能就产生了额外的漏电流。

SOT23			
Top View	Bottom View		
Absolute Maximum Ratings $T_A=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted			
Parameter	Symbol	Maximum	Units
Drain-Source Voltage	V_{DS}	-30	V
Gate-Source Voltage	V_{GS}	± 12	V
Continuous Drain Current	I_D	-4	A
Current	I_A	-3.2	
Pulsed Drain Current	I_{DM}	-27	

解决方案：

1、电阻分压后控制PMOS，更改后电路图大致如下：



2、更换VGS耐压更高的PMOS，例如AO3407。

SOT23

Top View

Bottom View

Absolute Maximum Ratings $T_A=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted

Parameter	Symbol	Maximum	Units
Drain-Source Voltage	V_{DS}	-30	V
Gate-Source Voltage	V_{GS}	± 20	V
Continuous Drain Current	I_D	-4.4	A
Current		-3.5	
Pulsed Drain Current	I_{DM}	-25	

3、提桶跑路。



总结：

要额外注意MOS管的VGS耐压和VDS耐压，不要随心所欲。

关于电池采样电路，我们写过一篇体系化的分析，强烈推荐阅读：

[电池电压侦测电路设计，如何实现关机功耗为零？](#)

[阅读原文](#)