

某数据采集器低温无法启动问题整改实例

朱伟燕 刘红涛 刘蕊
郑州众智科技股份有限公司 河南 郑州 450000

摘要：针对某款数据采集器-40℃环境下贮存后无法启动的问题，通过优化电源芯片的滤波电容在PCB上放置的位置来减少PCB走线的寄生电感对电源芯片的影响，从而使其满足在-40℃环境下贮存可以正常启动的要求。本文提出了一种电子产品在低温下贮存后无法启动的解决思路，并对整改过程进行了详细的分析。

关键词：数据采集器；无法启动；整改措施

1 引言

本数据采集器应用在电表数据采集领域，其主要的功能是通过交流电源线把电表的电量、功率等数据传送到本地服务器。因为其布置在室外，所以对温度要求比较敏感，尤其是-40℃下必须保证其能正常启动且可靠工作。

2 -40℃环境下的试验现象

根据试验要求对4台数据采集器进行-40℃环境下4h的贮存试验，待试验时间到后给4台数据采集器上电，此时发现4台数据采集器的指示灯全部不亮，通讯也无法通讯。

3 问题分析

3.1 原理分析

采集器电源供电原理如图1所示：

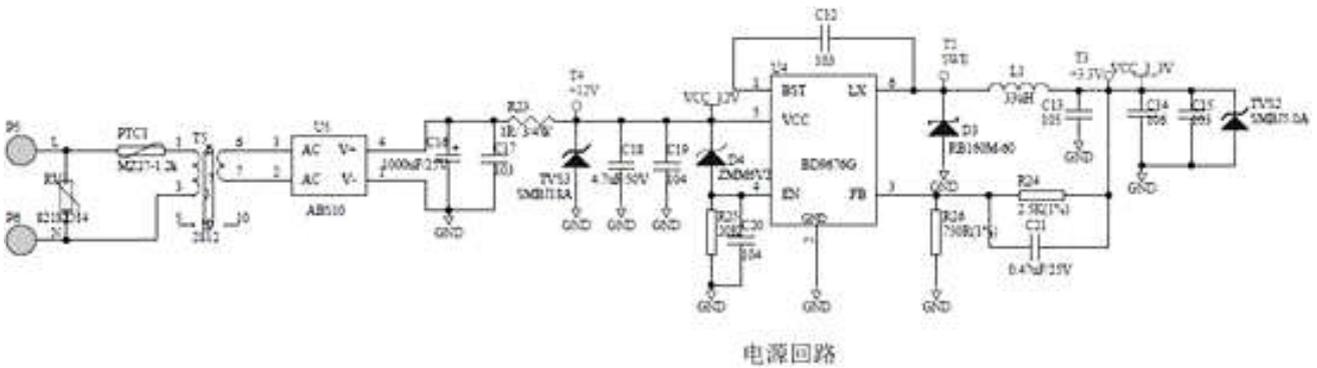


图1

220VAC市电经过变压器T1降压后输出18VAC电压，18VAC电压经过ABS10整流器整流后输出12V直流电压，12V直流电压经过开关电源芯片后输出3.3V的直流电给整个系统使用。

3.2 问题定位

把1#数据采集器的变压器T1的6、7管脚分别引出两根线，编号为1#、2#线；整流器U5的1、4管脚分别引出两根线，编号为3#、4#线；开关电源芯片U4输出3.3V及地线引出两根线，编号为5#、6#线。

把1#数据采集器放进低温箱，同时1#、2#、3#、4#、5#、6#线拉出低温箱外面，调节低温箱的温度为-40℃，待低温箱温度为-40℃保持该温度4h，然后给1#数据采集器供给220VAC市电，然后分别测量1#、2#线；3#、4#线；5#、6#线之间的电压差，测试结果如下表1所示：

表1

电压差		
1#、2#线	3#、4#线	5#、6#线
18VAC	12VDC	0.8VDC

1#、2#线之间的电压差为18VAC说明在-40℃下变压器T1工作正常，3#、4#线之间的电压差为12VDC说明在-40℃下整流器工作正常，5#、6#线之间的电压差为0.8VDC说明在-40℃下开关电源芯片U4及其相关电路工作不正常，从而导致1#采集器在-40℃无法启动。

找一台与1#数据采集器使用同款电源芯片（BD9676G）的产品（单相载波模块）与1#数据采集器进行交叉验证试验，二者的电源原理图相同如图2所示：

单相载波模块在-40℃下贮存4h后可以正常工作，把单相载波模块的电源芯片换到1#数据采集器上，把

1#数据采集器的电源模块换到单相载波模块上，然后把单相载波模块、1#数据采集器同时放进低温箱贮存4h后进行上电检测，检测结果为：单相载波模块工作正常、1#数据采集器无法启动，其3.3V输出依然为0.8V；

由此可见电源芯片（BDG9676G）在-40℃下工作正常，也就是说1#数据采集器3.3V输出不正常与电源芯片（BDG9676G）无关，而与电源芯片（BDG9676G）的外围电路有关。

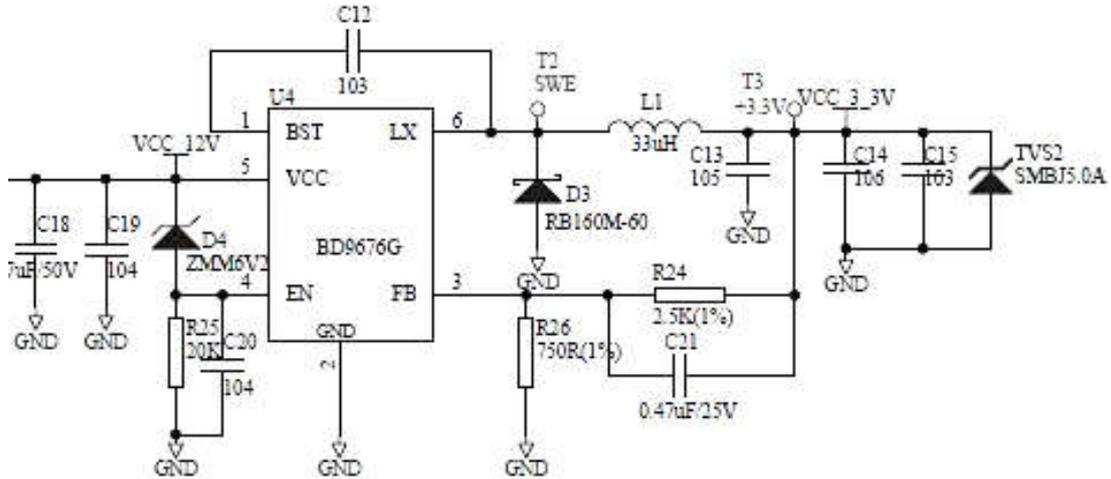


图2

3.3 原因分析

查找电源芯片（BDG9676G）的说明书发现其Layout有一项要求就是VCC输入端的电容要靠近VCC，如图3所示：

法启动是因为数据采集器电源芯片的滤波电容离芯片管脚太远。

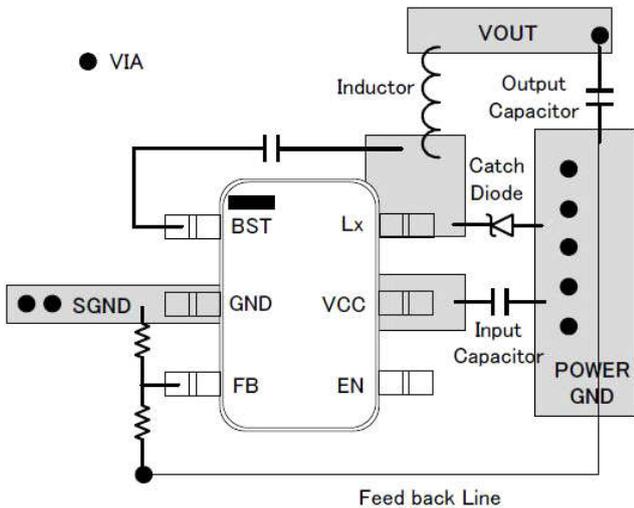


Fig.45Reference PCB layout

图3

数据采集器电源芯片的PCB如图4所示：从图中可以发现电源芯片U4输入脚VCC与前端电容C18、C19间隔很远；而单相载波模块PCB上面前端电容C4、C25离电源芯片的VCC管脚很近，如图5所示，通过上面的交叉验证试验及图4、图5的对比，可以确定数据采集器在-40℃下无

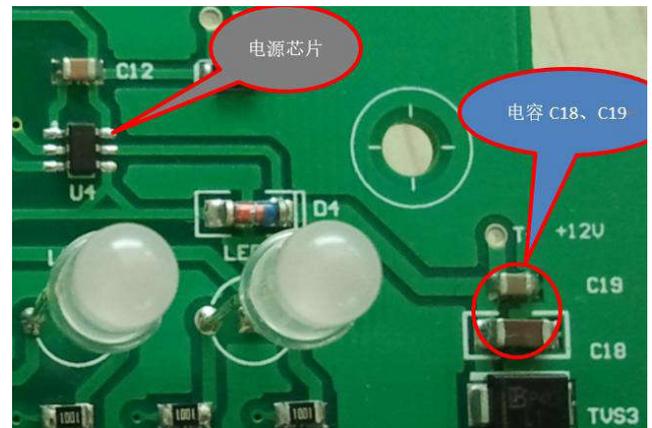


图4



图5

4 整改措施

整改思路是数据采集器的电源芯片U4输入电容C18、C19靠近U4的VCC管脚，把C18、C19拆掉焊接在电源芯片的VCC管脚附近，如图6所示：

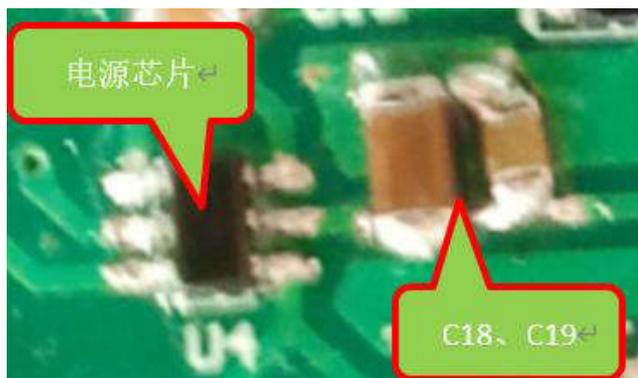


图6

重新把1#数据采集器放在-40℃环境下保持4h后上电，发现其工作正常，用同样的方法把2#、3#、4#数据采集器进行整改，整改后放入低温箱，在-40℃下贮存4h后上电，发现1#、2#、3#、4#采集器均工作正常，

在-40℃下反复开关机200次，1#、2#、3#、4#采集器上电均工作正常，至此问题得到解决。

5 结语

数据采集器在-40℃下贮存4h后无法启动的原因为：电源芯片输入电容C18、C19Layout位置远离VCC管脚，因为Layout走线越长就会有比较大的寄生电感，这些寄生电感会带来比较大的噪声，而这部分噪音并不能通过电容有效滤除，从而影响电源芯片系统的稳定性，而且温度越低噪声对电源芯片稳定性影响就越大。所以电源芯片的滤波电容一定要靠近电源芯片放置。

参考文献

[1]广州电器科学研究院.GBT 2423.1-2008电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验A：低温.-北京.中国标准出版社,2009.05