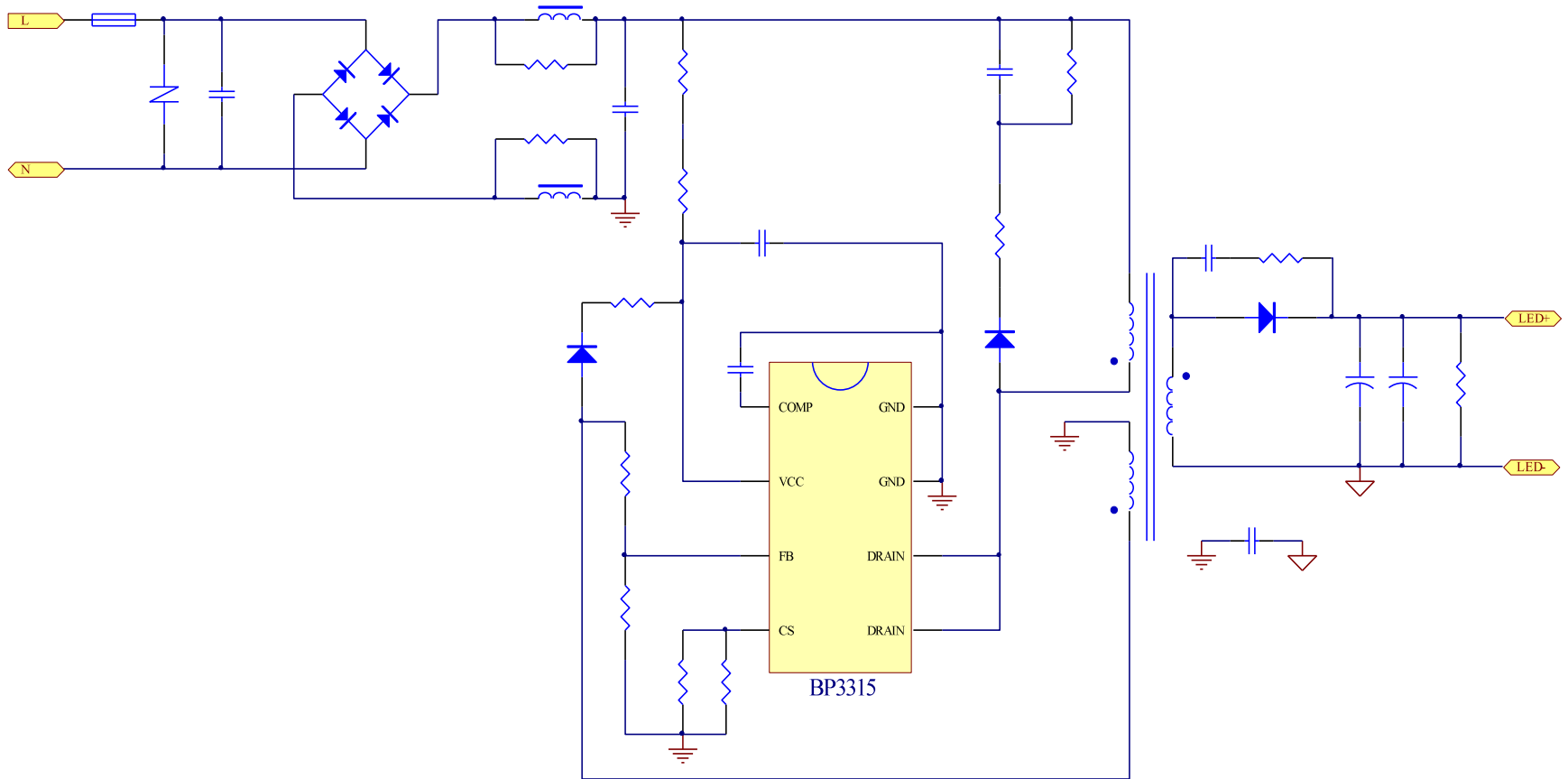




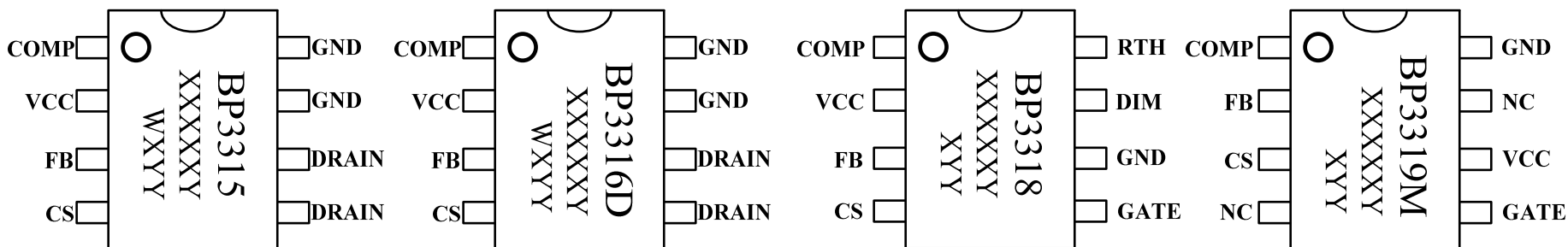
# BP331X 系统应用指南

- ◆ 典型应用
- ◆ 基本原理算法
- ◆ 理解和使用设计软件
- ◆ 设计注意事项
- ◆ 调试注意事项

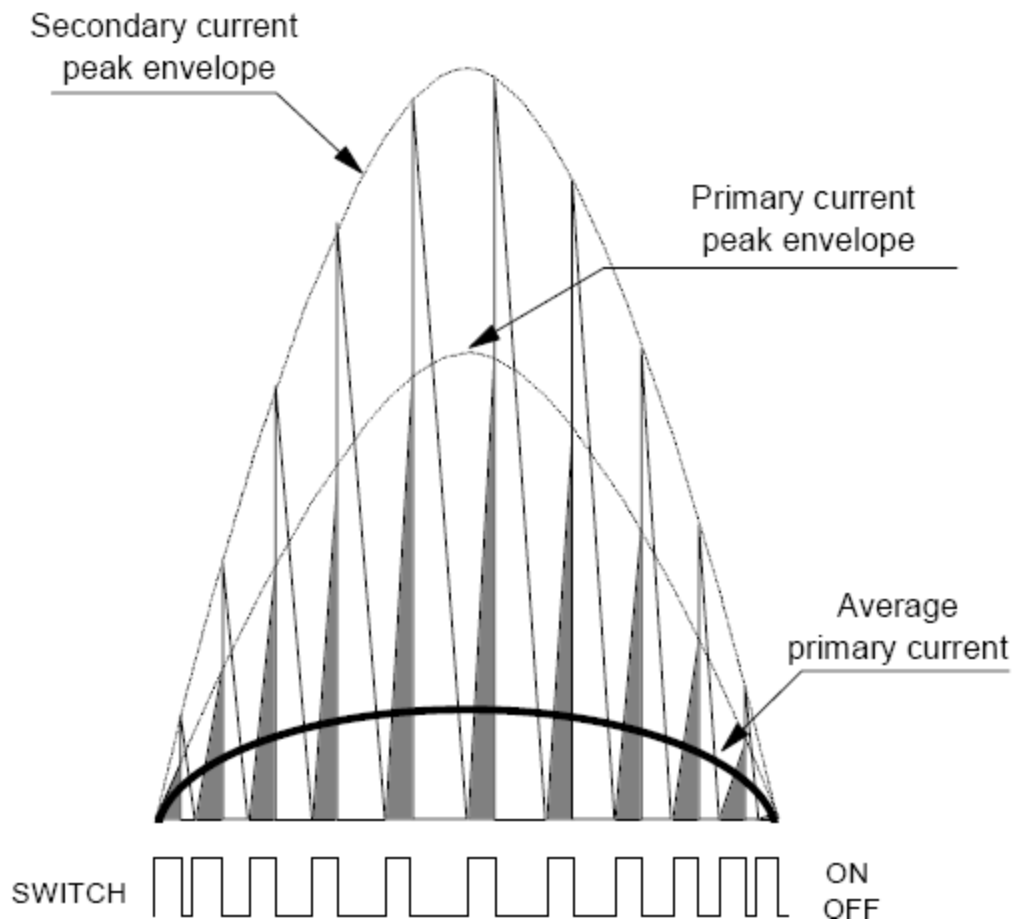
## BP3315 全压7W



## BP331X 系列介绍



BP331X Family	输出功率		内置功率MOSFET	
	Vin=85~265Vac	Vin=176~265Vac	BV(V)	Rdson(Ω)
BP3315	<7W	<10W	650	4.2
BP3316D	<12W	<18W	650	2
BP3318	Controller, 上拉200mA, 下拉300mA		Traic调光, 温度调节点外置可调	
BP3319M	Controller, 上拉200mA, 下拉300mA			
BP3319MB	Controller, 上拉200mA, 下拉300mA; 为BP3319M的升级版, Pin-out和3319M一致			



- 固定导通时间，使输入电流跟随输入电压包络，实现PFC功能
- 对输出电流求平均值，与内部基准比较形成负反馈，实现恒流功能

## BP331X 几个系统重要参数选取

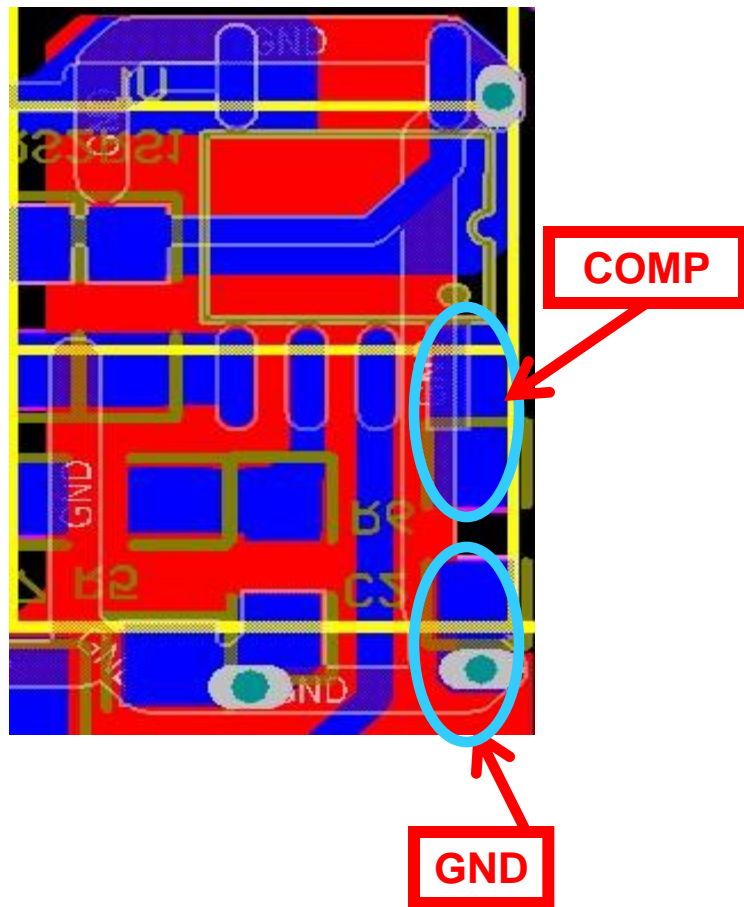
**系统最低工作频率:** 建议选取在40~50KHz（满载最低工作频率出现在最低输入电压的波峰处）,过高的工作频率会让PF值变差,过低的工作频率则需要更大的变压器或者更多的原边圈数来保证变压器不饱和  
要保证在最低输入电压时的最大导通时间不要超过20uS  
较低的工作频率,可以获得更好的负载和线性调整率

**反射电压:** 建议选取在80~110V,在保证MOS/输出整流管耐压的条件下,可适当选取略大的反射电压以获得更好的PF/THD,建议占空比不要大于0.5

**最大磁通密度:** 建议选取<0.3T,因系统会在最低输入电压的波峰处达到最大峰值电流,在某些极端的应用场合可以适当加大Bm,获得更好的性价比

## COMP Pin 设计

- COMP 电容要紧靠Pin脚，并以尽量短的线接入地线
- COMP 电容建议取值为 $1\mu\text{F}$ ，以保证环路稳定  
电容值越大PF值越好，但环路速度会变慢  
电容取值对启动影响不大

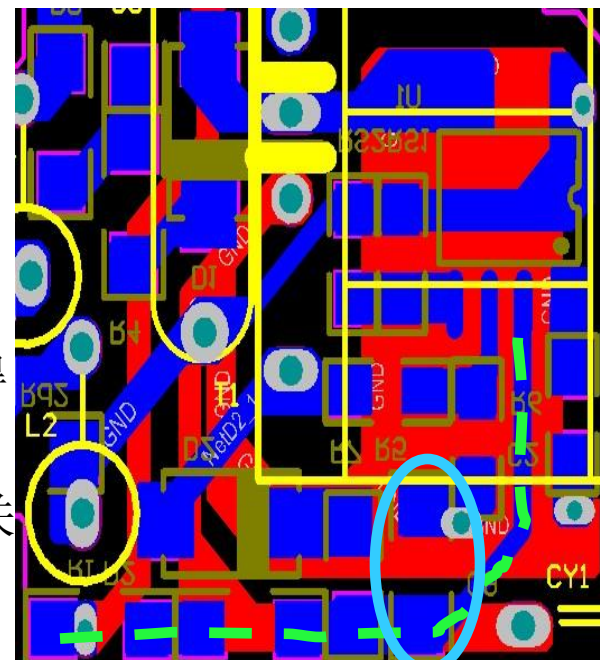


## VCC Pin 设计

- 启动电阻与电容的选取

应用功率范围	启动电阻	VCC电容
<7W	300K*2	10uF/25V
>10W	200K*2	22uF/25V

- VCC电压建议满载时设计在16V左右，较低的VCC可以获得更好的辐射特性
- 在辅助绕组供电回路中，建议串联一个电阻，减小由开关噪声引起的VCC尖峰
- 在完成相关设计后，要注意验证在满载启动过程中，VCC电压不要掉到低于8V且要留有余量，不要发生二次启动

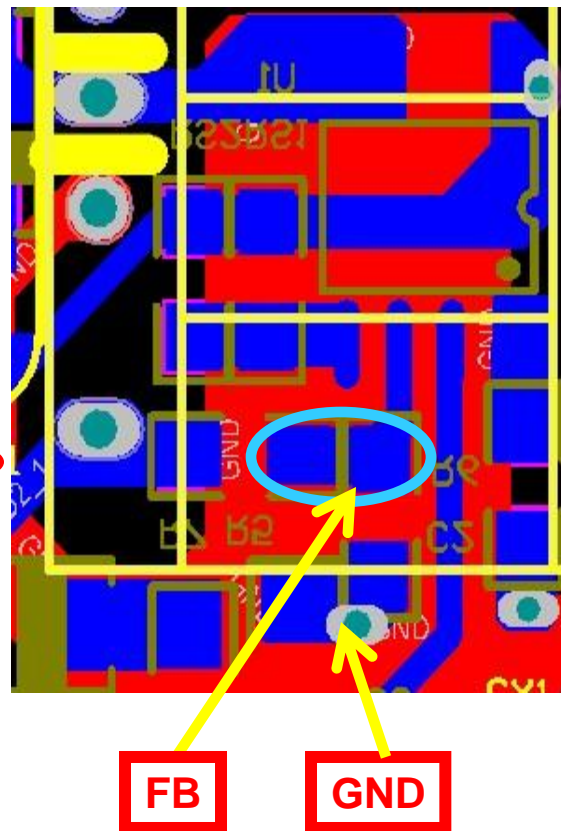


VCC 电容



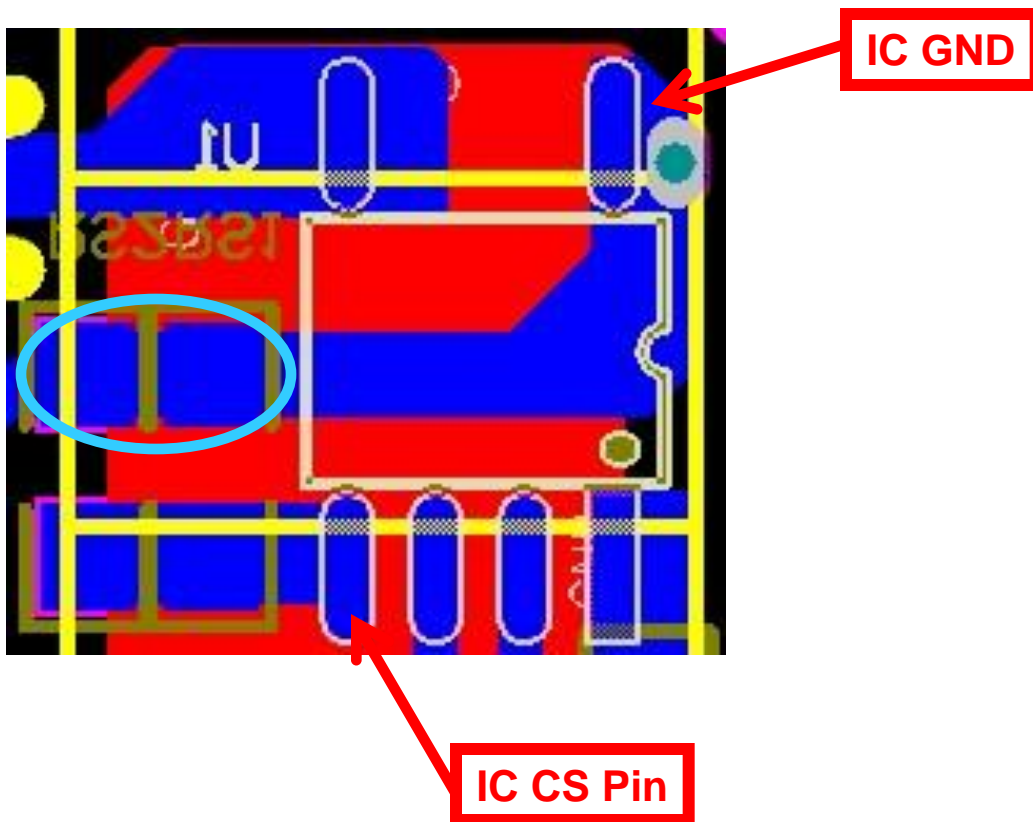
## FB Pin 设计

- FB上下电阻之间的连接铜箔一定要短，且最好靠近芯片的FB Pin脚，该点需要远离开关节点，防止受到干扰  
FB下电阻最好以尽量短的线连接到地
- FB下电阻取值建议在20K左右，过大的电阻会让FB更容易受到干扰，发生OVP的误动作
- FB正常工作电压建议设置在1V左右，过小会导致开路电压过高 (FB OVP阈值为1.6V)
- 在完成相关设计后，可以适当调整FB上拉电阻，获得更好的线性调整率，FB电阻越小，补偿量越大
- FB下电阻应该并联一个约33PF左右的电容，组成一个时间常数约500nS的RC网络



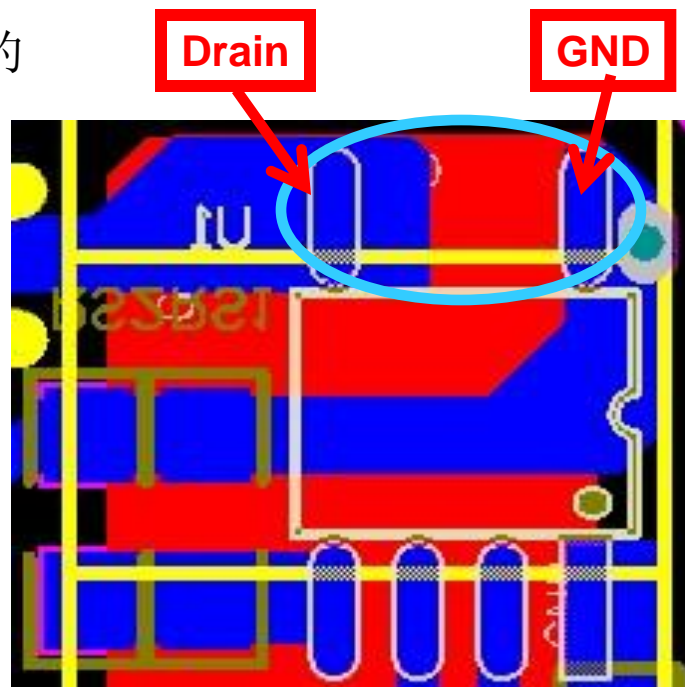
## CS Pin 设计

- CS电阻要以尽量短的线，连接于IC的GND Pin  
过长的连接会导致输出电流调整率变差



## Drain/GND Pin 设计

- Drain的铜箔可以适当加大以加强散热，其加大的部分最好不要超过 Pin 7的投影部分
- 过大的Drain部分的铜箔会让辐射变差
- 在画SOP8封装时，应将6,7两个Pin去掉，以提供更大的爬电距离(实测将第6Pin焊接于铜箔上，温度仅下降1℃)



## 问题1：为什么调整率不行？量产精度不够？

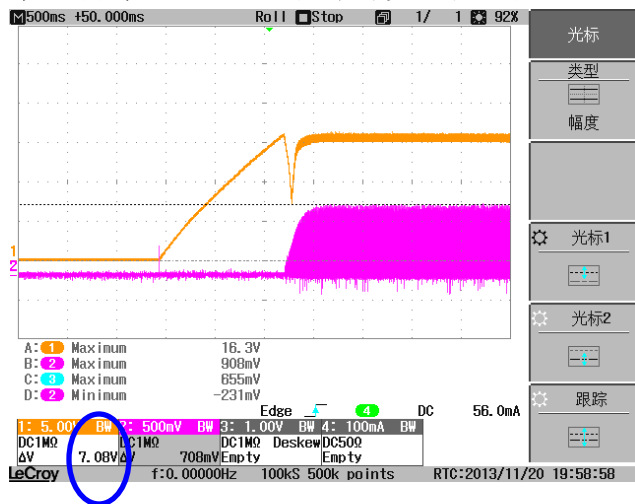
首先应该检查CS的走线，CS电阻的地一定要尽量直接接在芯片的地上，否则会影响调整率和精度

参考page10 CS Pin设计

## 问题2：芯片从AA到AB版，修改了什么？对应用设计有什么影响？

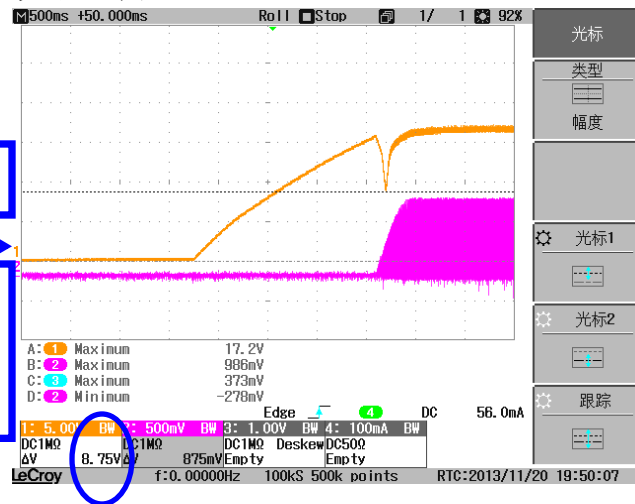
系统工作状态	对VCC的下拉电流(除工作电流外)	
	AA	AB
正常工作	0.5mA	0mA
最大退磁时间	100uS	130uS
Fault (开路/OTP/OCP等)	1mA	1mA

为了提高启动能力，AB版去掉了AA版中的一个约0.5mA的下拉电流，因此在启动的时候不会因为VCC耗电比较厉害而产生多次启动的情况；带来的好处是可以用更小的Vcc电容，且不会发生多次启动



从AA修改到AB

VCC在启动时的掉电更少，更不会多次启动

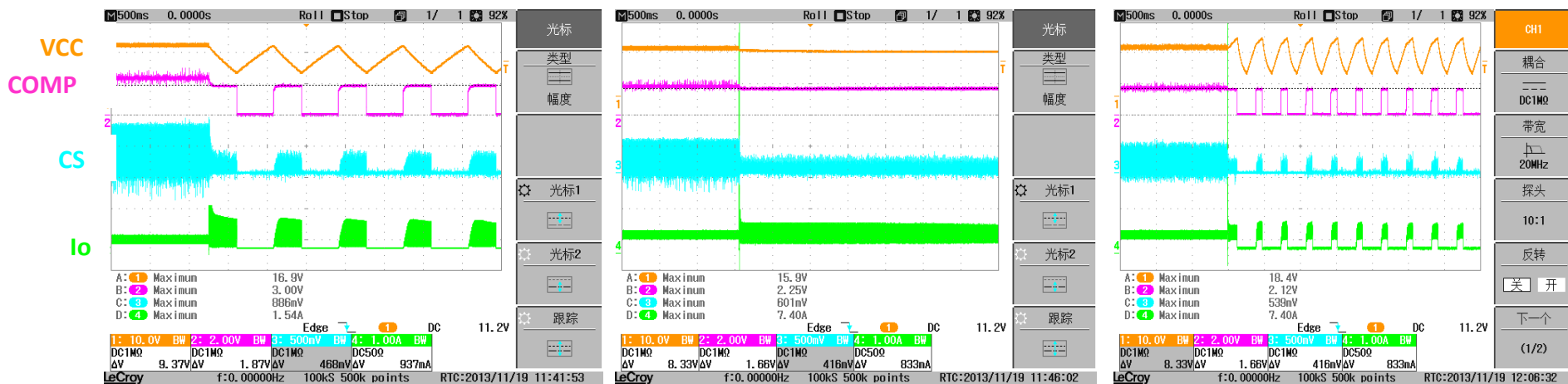


## 问题2：芯片从AA到AB版，修改了什么？对应用设计有什么影响？

但因此带来了一些问题：

1. 输出短路时，系统进入低频工作，AA版有一个约0.5mA的电流拉Vcc会使系统进入欠压保护；而AB版无下拉电流，在低线电压输入时会欠压，高线电压输入时会Vcc过压，在中间某一个输入电压，VCC会达到平衡，系统以低频工作。

Vcc不进入保护会导致功耗略大



输出短路,VCC欠压

输出短路,VCC平衡

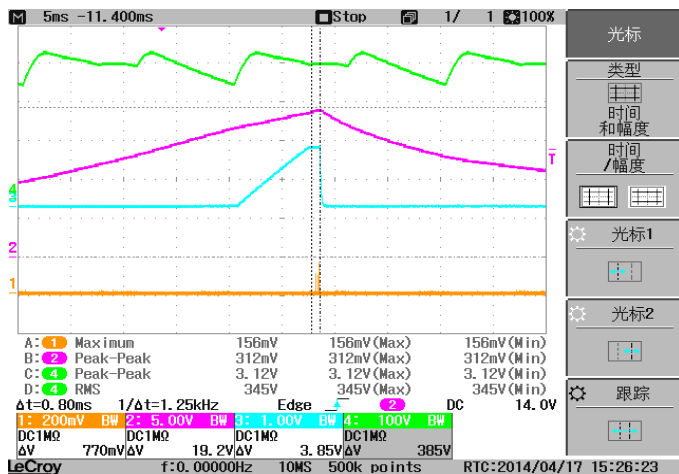
输出短路,VCC过压

输入电压从低到高，输出短路,VCC电压状态变化，欠压→平衡→过压

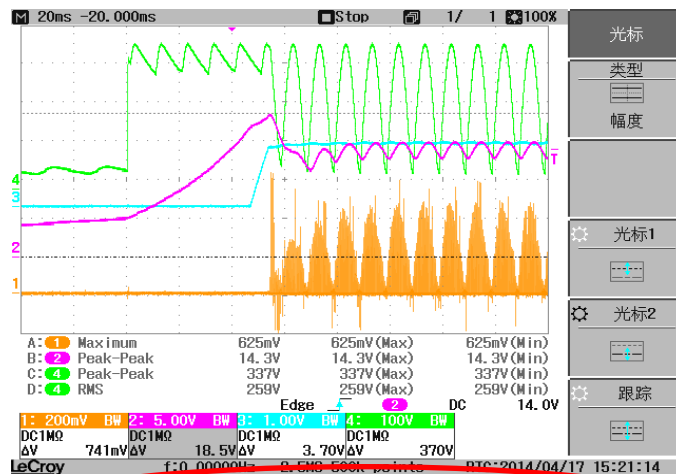
## 问题2：芯片从AA到AB版，修改了什么？对应用设计有什么影响？

但因此带来了一些问题：

2. 由于启动时Vcc无下拉电流，若Vcc充电电流大于耗电时，系统可能进入VCC过压保护而无法启动



启动电阻过小，VCC在启动过程中进入过压保护



加大启动电阻，VCC可正常启动

- 在最大输入电压条件下，启动时观察Vcc波形，若最大值在18V以下，认为是安全的，这也是AB版替换AA版，需要重点关注的地方
- 若启动时VCC电压较高，将启动电阻适当增大即可

## 问题3：线性负载补偿是怎么实现的？

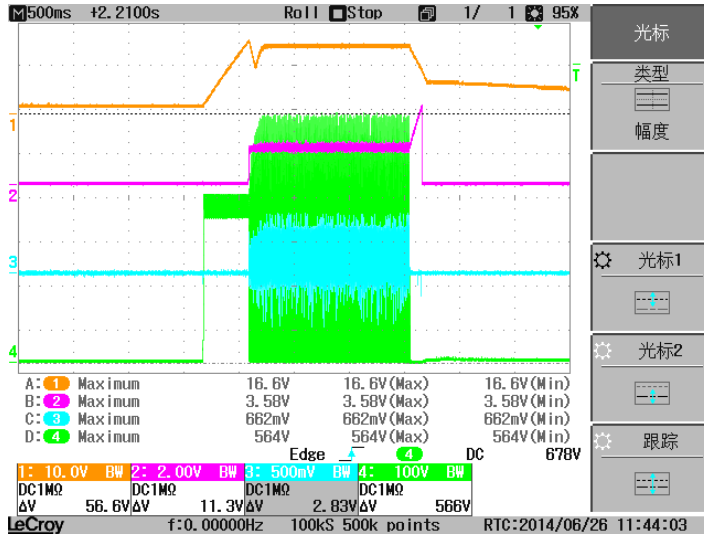
线性补偿：MOS导通时，FB会往外流一个电流，这个电流与输入电压成正比，通过这个电流去控制内部基准，从而达到补偿的效果

输入线电压越高，往外流的电流越大，基准越低，这样就达到了补偿效果  
可以通过改变FB上拉电阻的大小来改变补偿量，电阻越小，补偿量越大

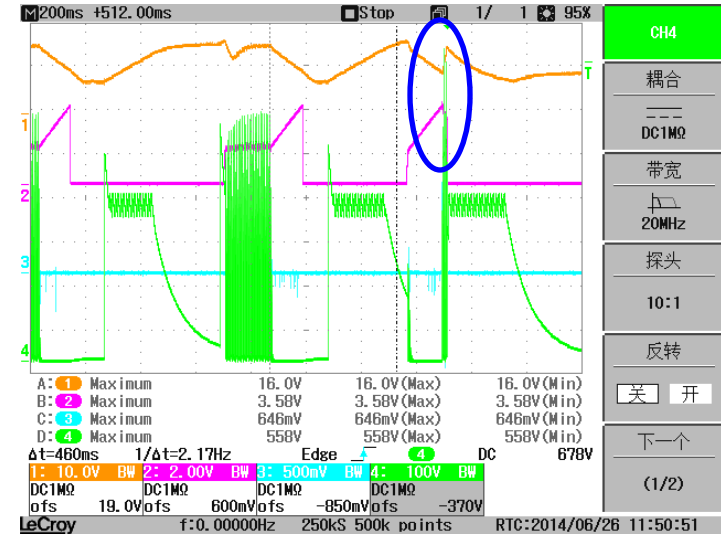
负载补偿：VCC的大小反应输出负载的高低，芯片内部通过补偿电路达到  
VCC每上升1V，输出电流将上升1.2%  
以达到对负载变化的补偿



## 问题4：快速反复开关机带来的隐患？



正常开关机，COMP在关机后上升直至3.6V



反复关机后，下一次的开机发生在COMP高位，导致输出电流变大，MOS尖峰电压变高(约700V)

关机后，COMP会升高，如果在COMP处于较高位的时候，打开AC开关，会导致输出电流很大，使MOS电压尖峰非常大，有可能炸机

在设计系统是，请在最大输入电压下反复开关机，若MOS电压尖峰较高，请加重原边吸收电路