

# 直流电子负载的设计与仿真

鲁国 罗鹏飞 彭博

2012.12

背景简介

part 1

系统设计

part 2

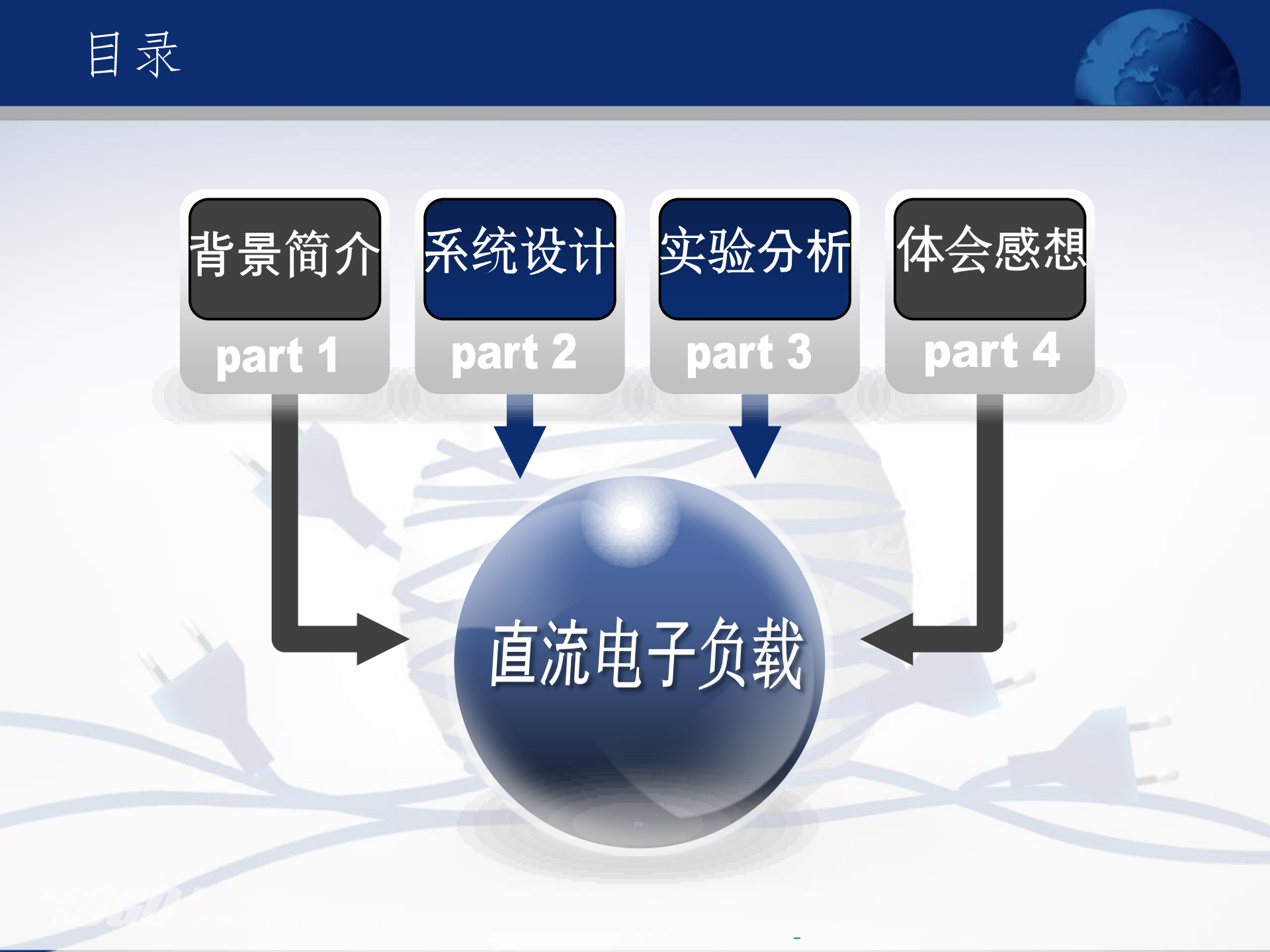
实验分析

part 3

体会感想

part 4

直流电子负载





## 什么是电子负载：

电子负载是利用电子元件吸收电能并将其消耗的一种负载。电子元件一般为功率场效应管，绝缘栅双极性晶体管等功率半导体器件。

由于采用了功率半导体器件代替电阻等为电能的消耗载体，那么负载的调节与控制易于实现。同时通过灵活多样的调节与控制方法，不仅可以模拟实际的负载情况，还可以模拟一些特殊负载波形曲线，测试电源设备的动态和瞬态特性。这是电阻等负载形式所无法实现的。

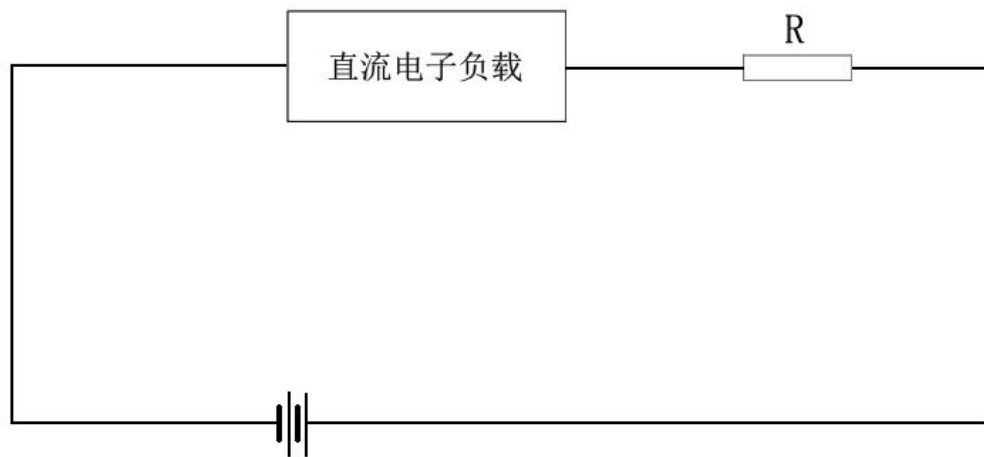
# 业界制作电子负载的公司

艾德克斯电子有限公司 ITECH ELECTRONICS 为美国第四大仪器公司 B+K-Precision 集团成员，多年来一直致力于电源及电源测试领域的研究，专业生产高性能自动测试系统，电源和电子负载等大功率电子测试仪器，产品以高性能及高质量广受国内外各大企业采用，产品出口遍及欧美日等三十余国家，广泛应用于各个领域。

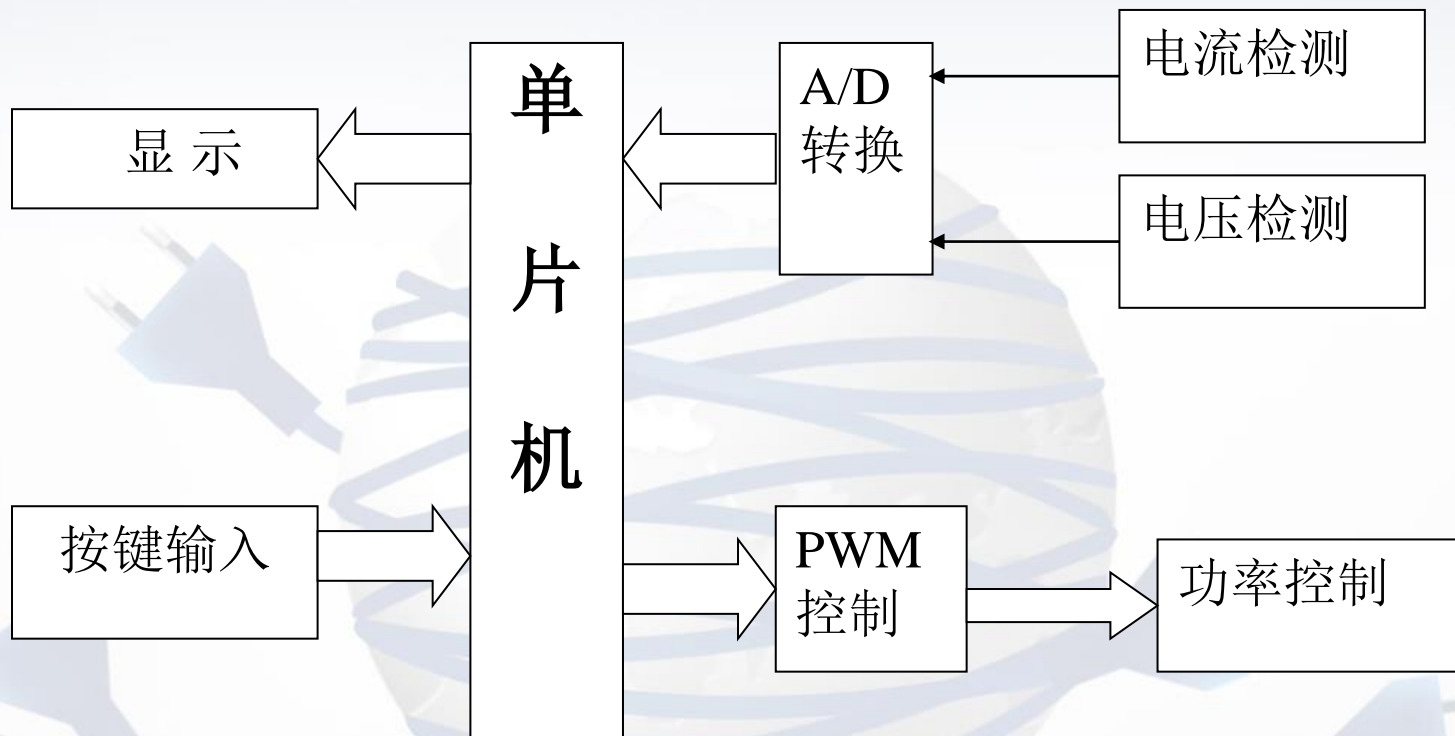
官网：<http://www.itech.sh/en/index.jsp>

# 设计指标

电子负载用于测试直流稳压电源、蓄电池等电源的性能。设计和制作一台电子负载，有恒流和恒压两种模式，可手动切换。恒流方式时不论输入电压如何变化（在一定范围内），流过该电子负载的电流恒定，且电流值可设定。工作于恒压模式时，电子负载端电压保持恒定，且可设定，流入电子负载的电流随被测直流电源的电压变化而变化。



## 数字方式





## 模拟方式

555功能选择



稳压电路设计

负载电路

比较反馈电路

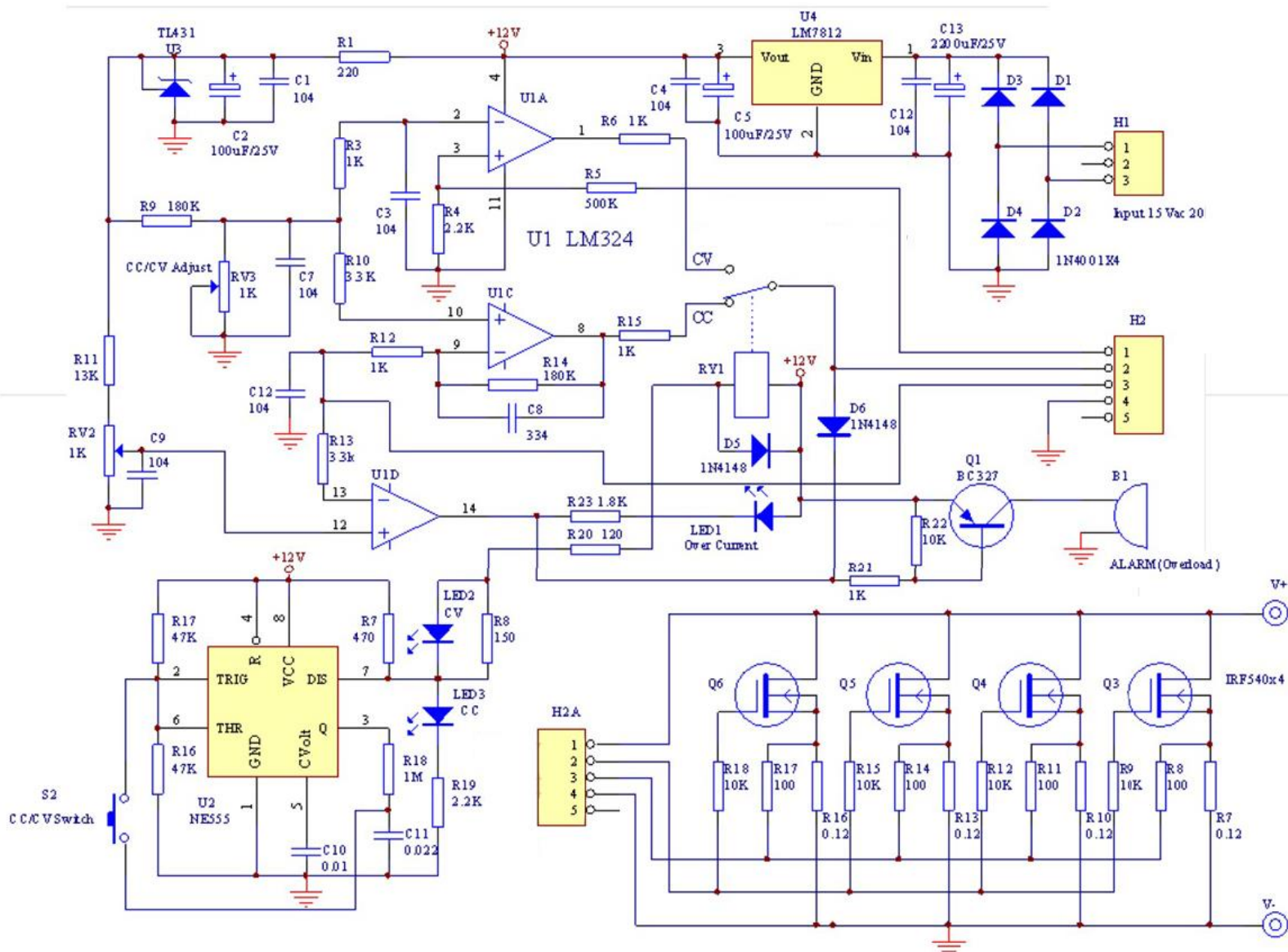


## 我们选择的方案：

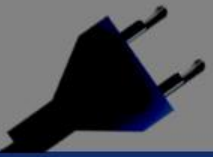
- 1、模拟电路的实现速度是快于单片机。虽然单片机的速度可以达到很高，但是相比模拟电路还是逊色不少。主要A/D转换需要一定的时间，同时PWM波的产生与起效需要一定时间。
- 2、从本次课程设计的一个角度出发，我们想利用PSPICE进行仿真，所以我们采用模拟电路。



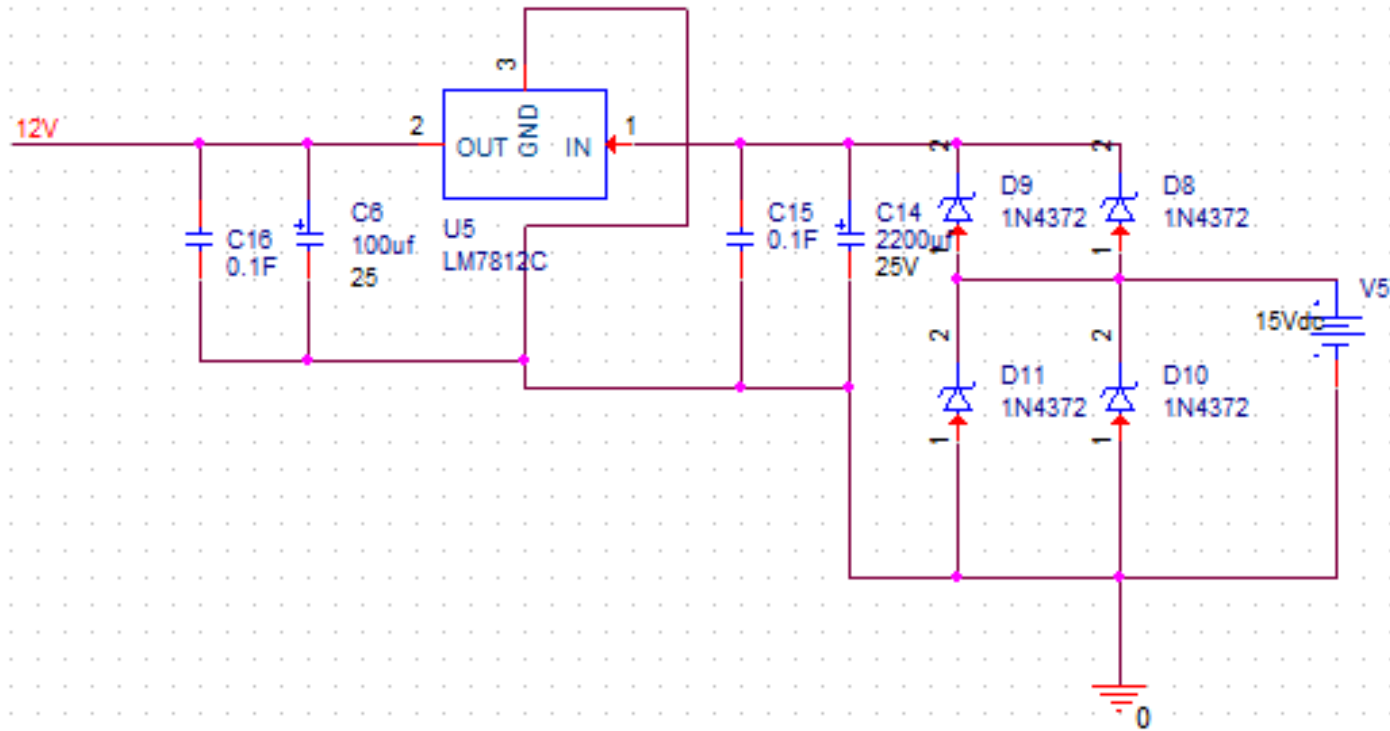
# 方案实现

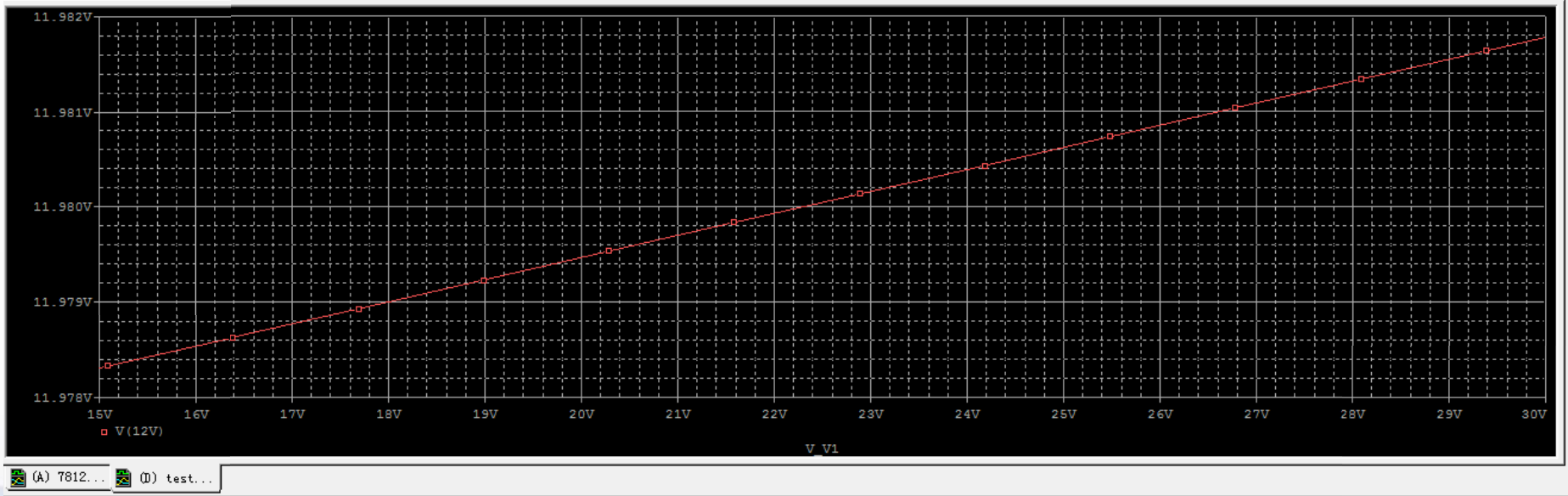


# 稳压电路的设计



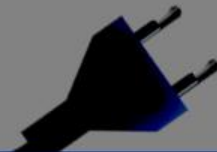
采用LM7812稳压芯片。外部输入的电压通过二极管，电容等器件进行整流。然后接到LM7812输入端，输出就会得到12V的恒稳电压。



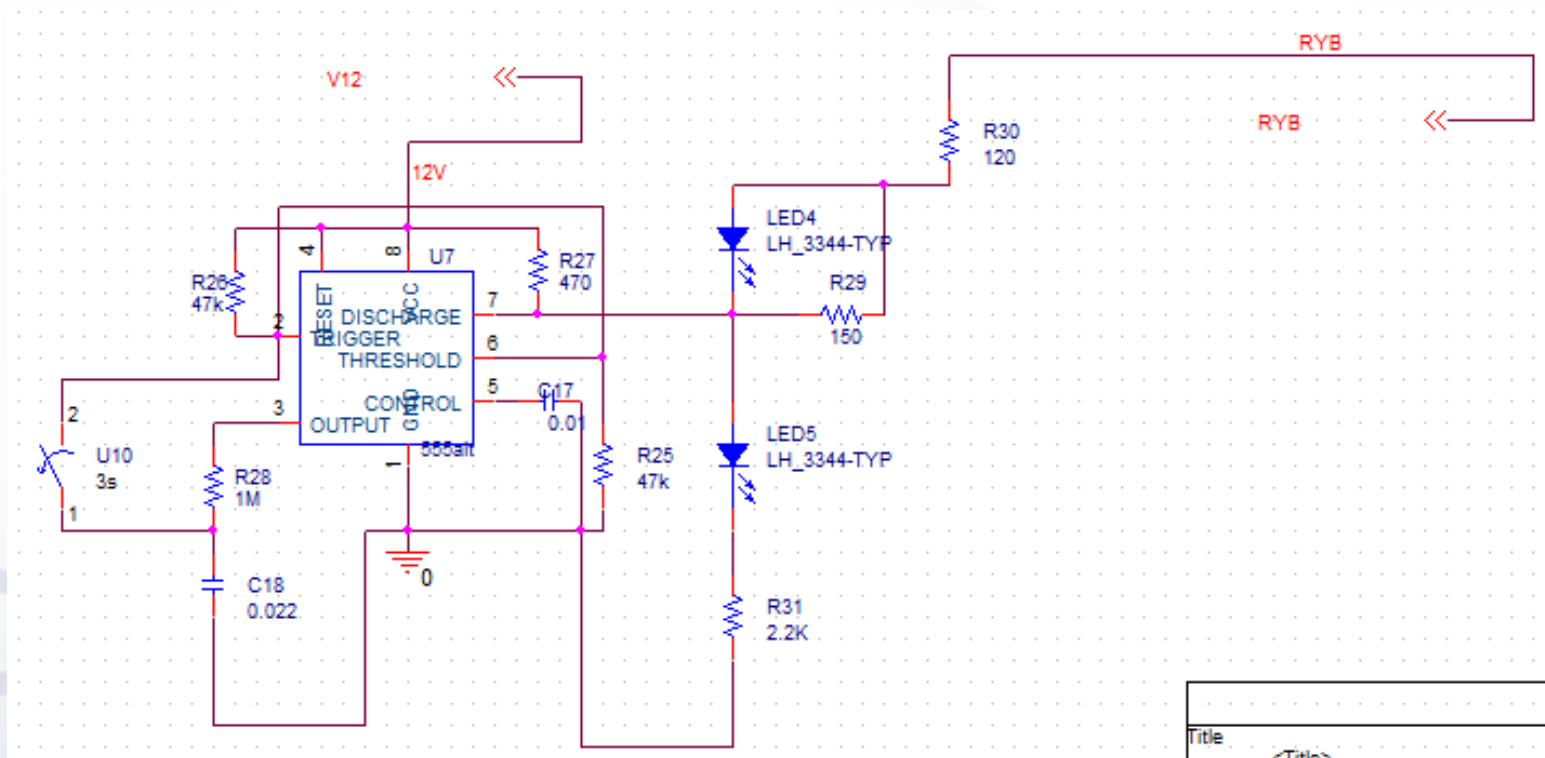


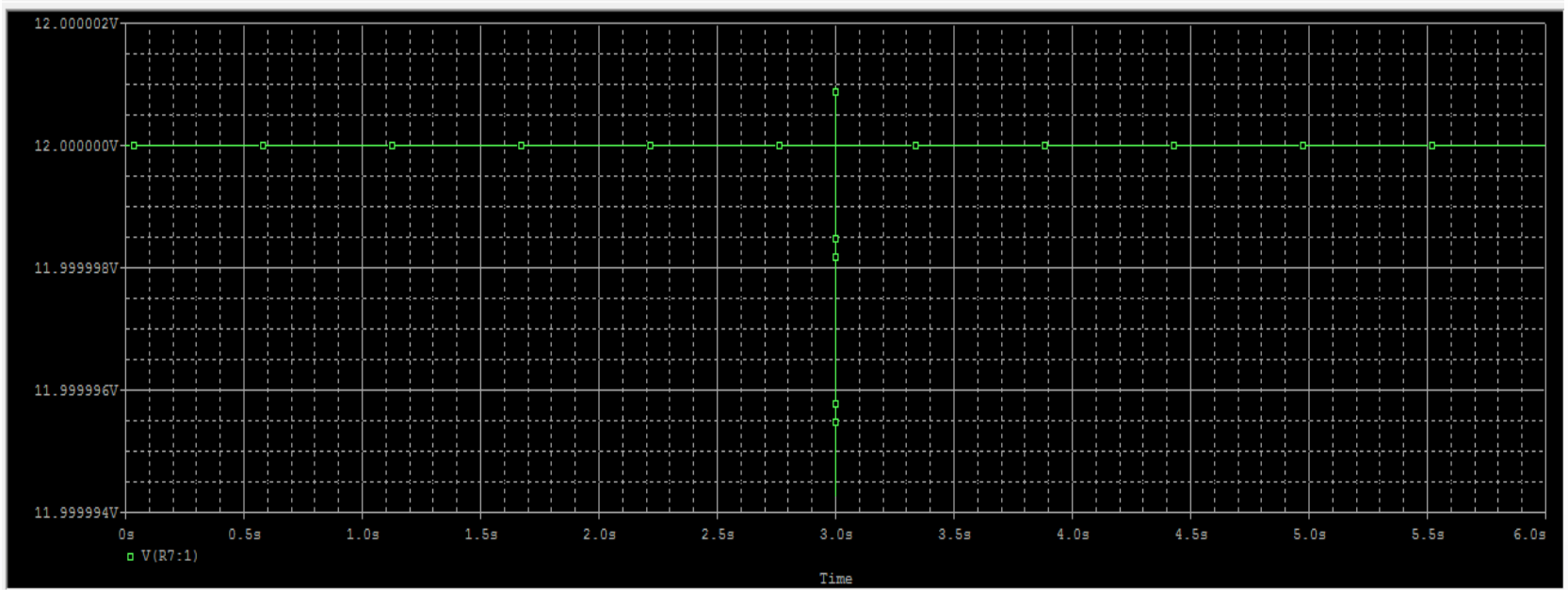
(A) 7812... (D) test...

# 555功能选择



使用555电路，通过按键控制TR' 进而影响Td的导通。Vod的电压会出现高低电平。连接到继电器，从而达到控制目的。在恒流恒压中进行切换。





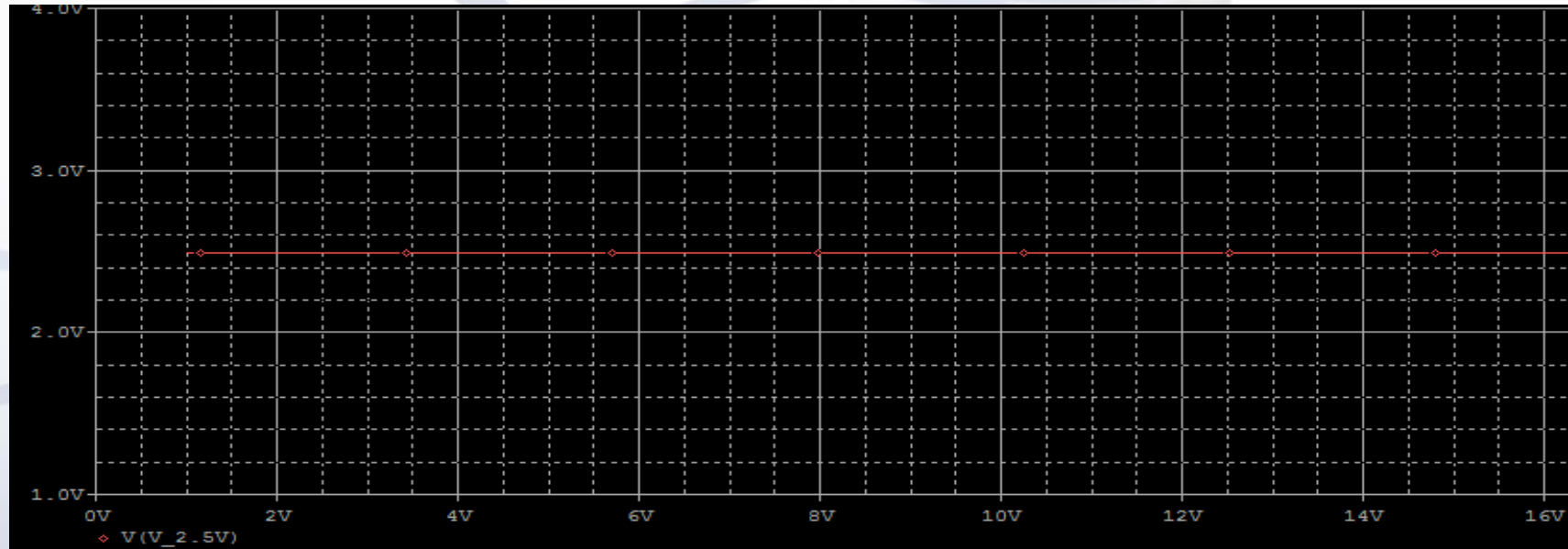
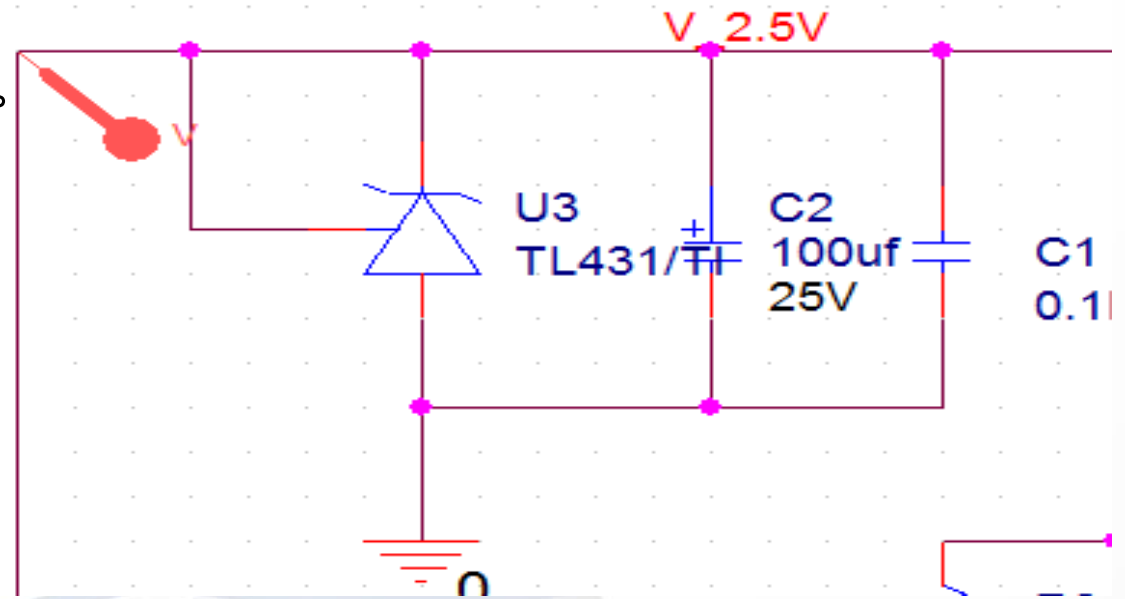
(A) 7812... (D) test... (G) 555...

电压为3V时，输出跳变为低电平

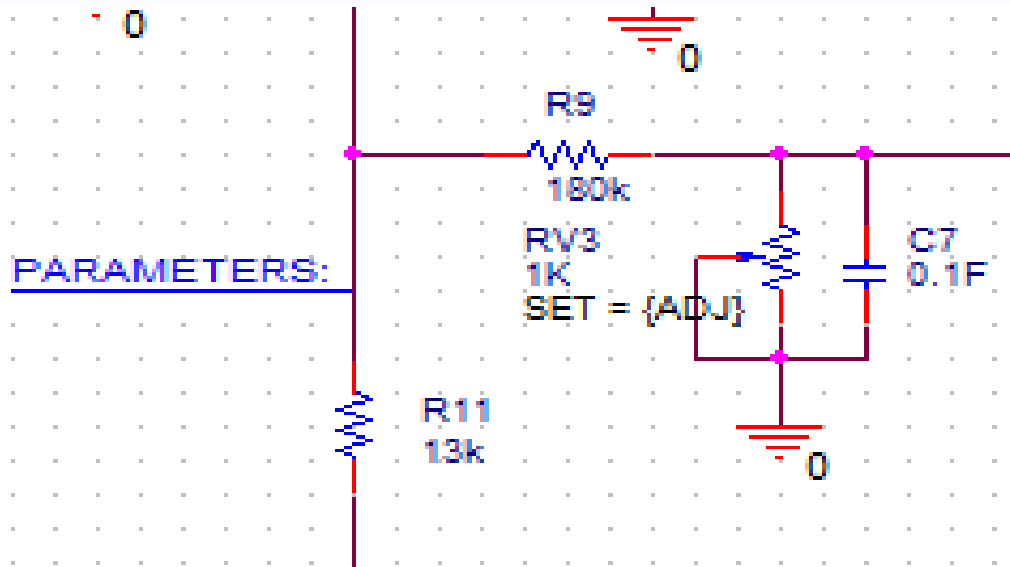
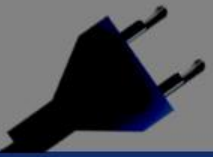
# TL431/TI



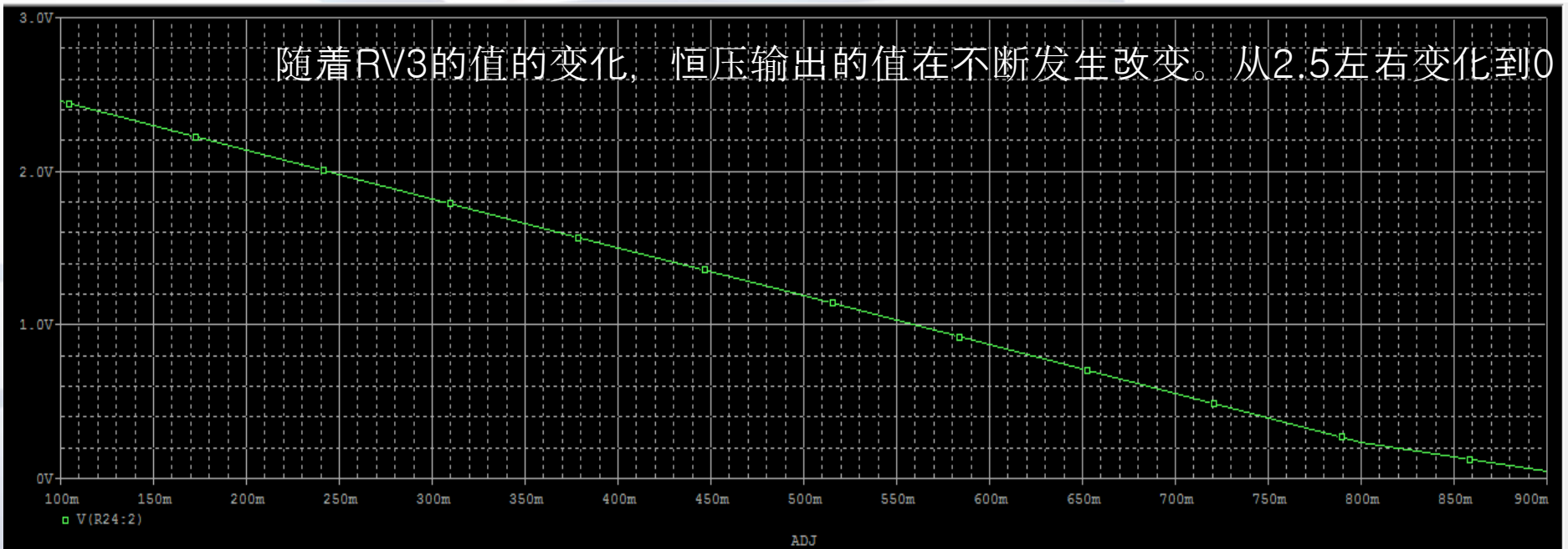
通过三端TL431使电压稳定在2.5V。



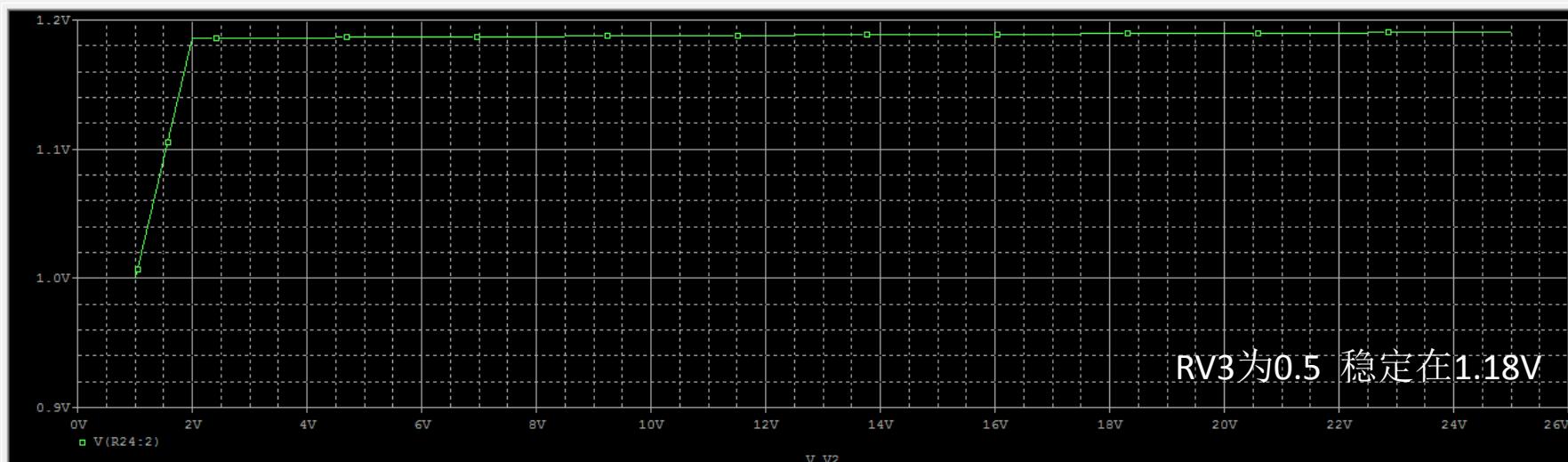
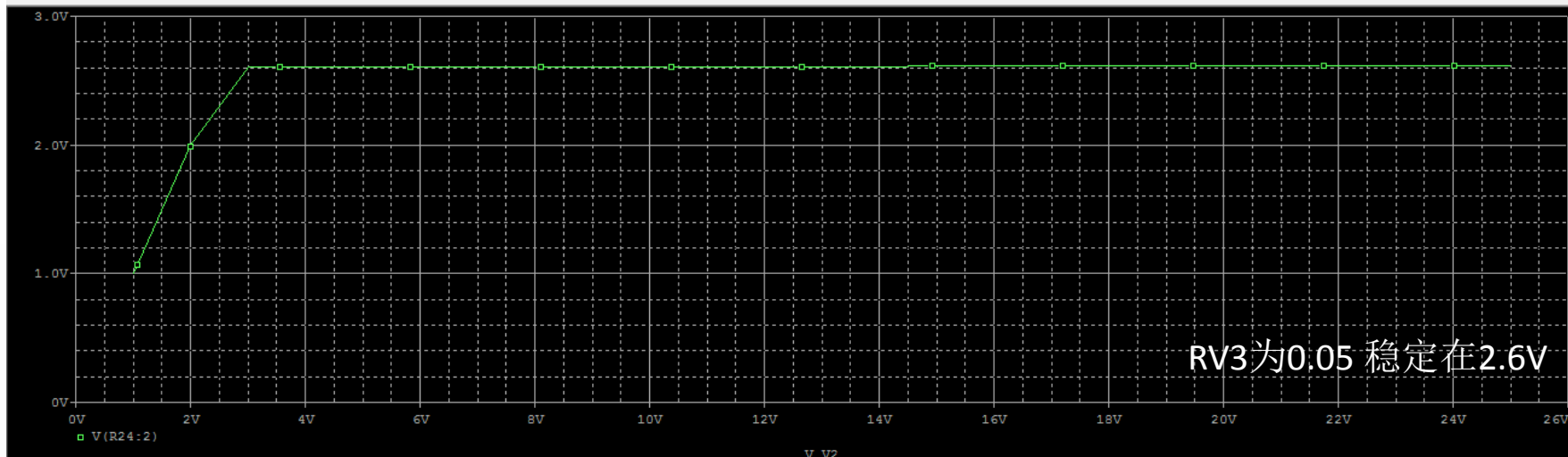
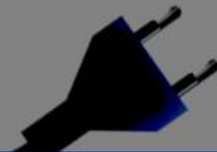
# RV调节参考电压



随着RV3的值的改变，恒压输出的值在不断发生改变。从2.5左右变化到0

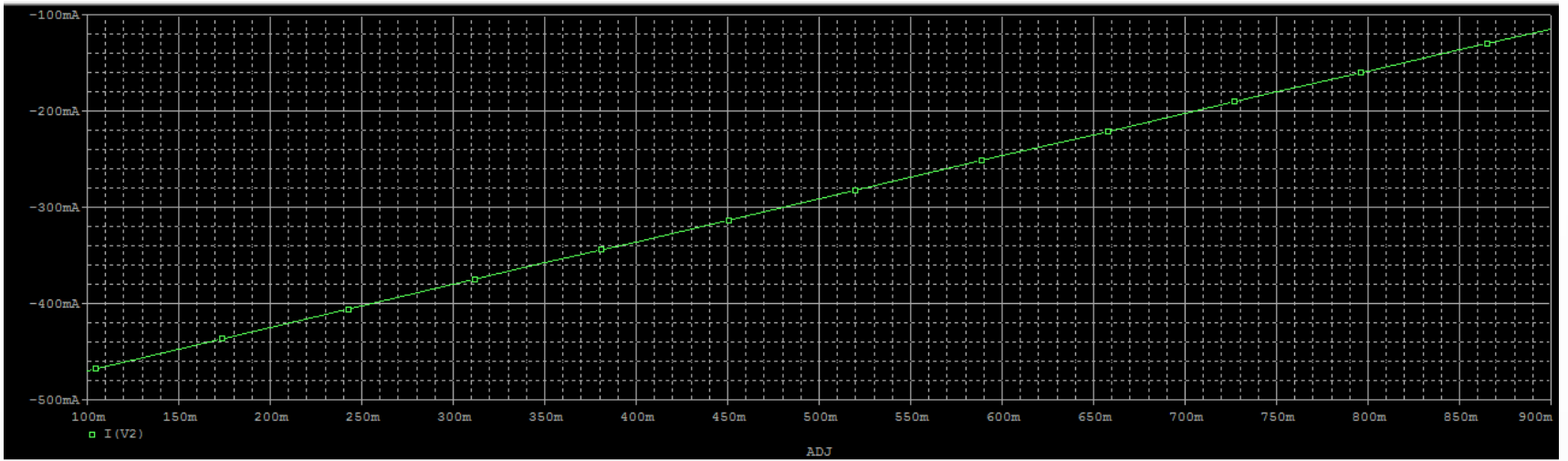
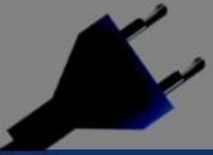


# 恒压验证



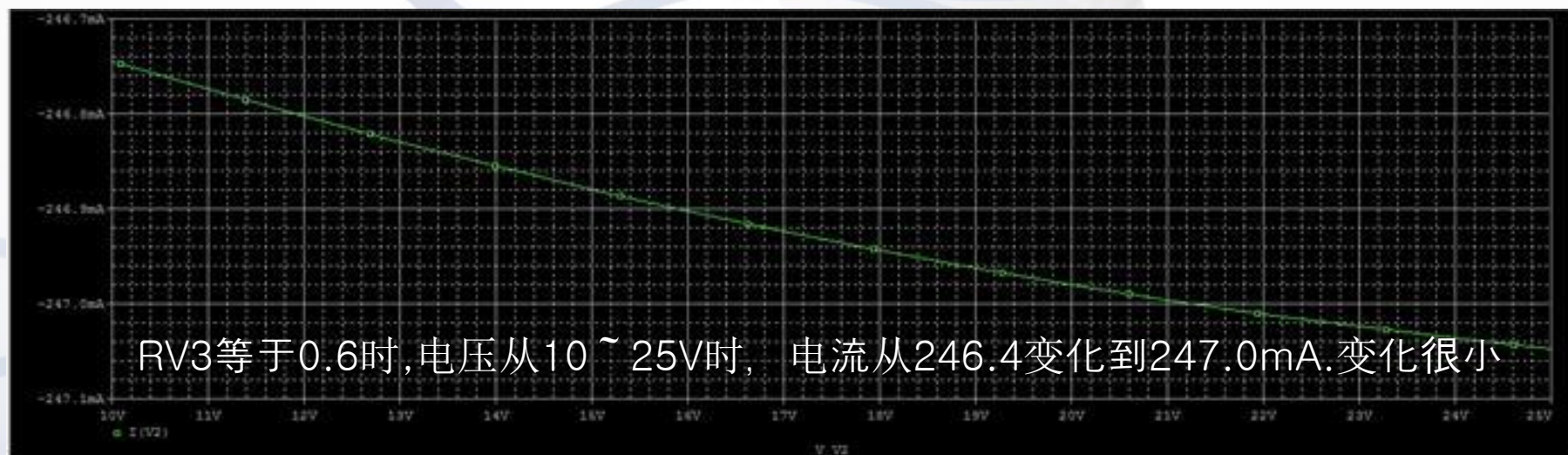
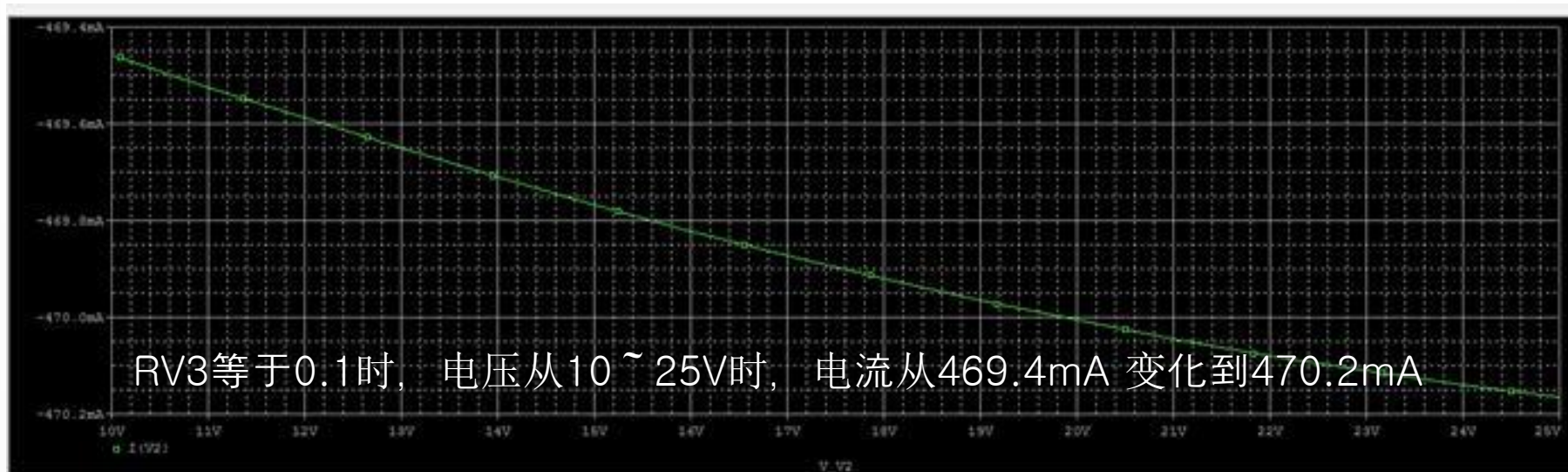
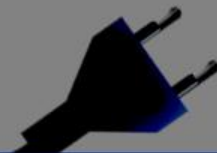


# 恒流验证

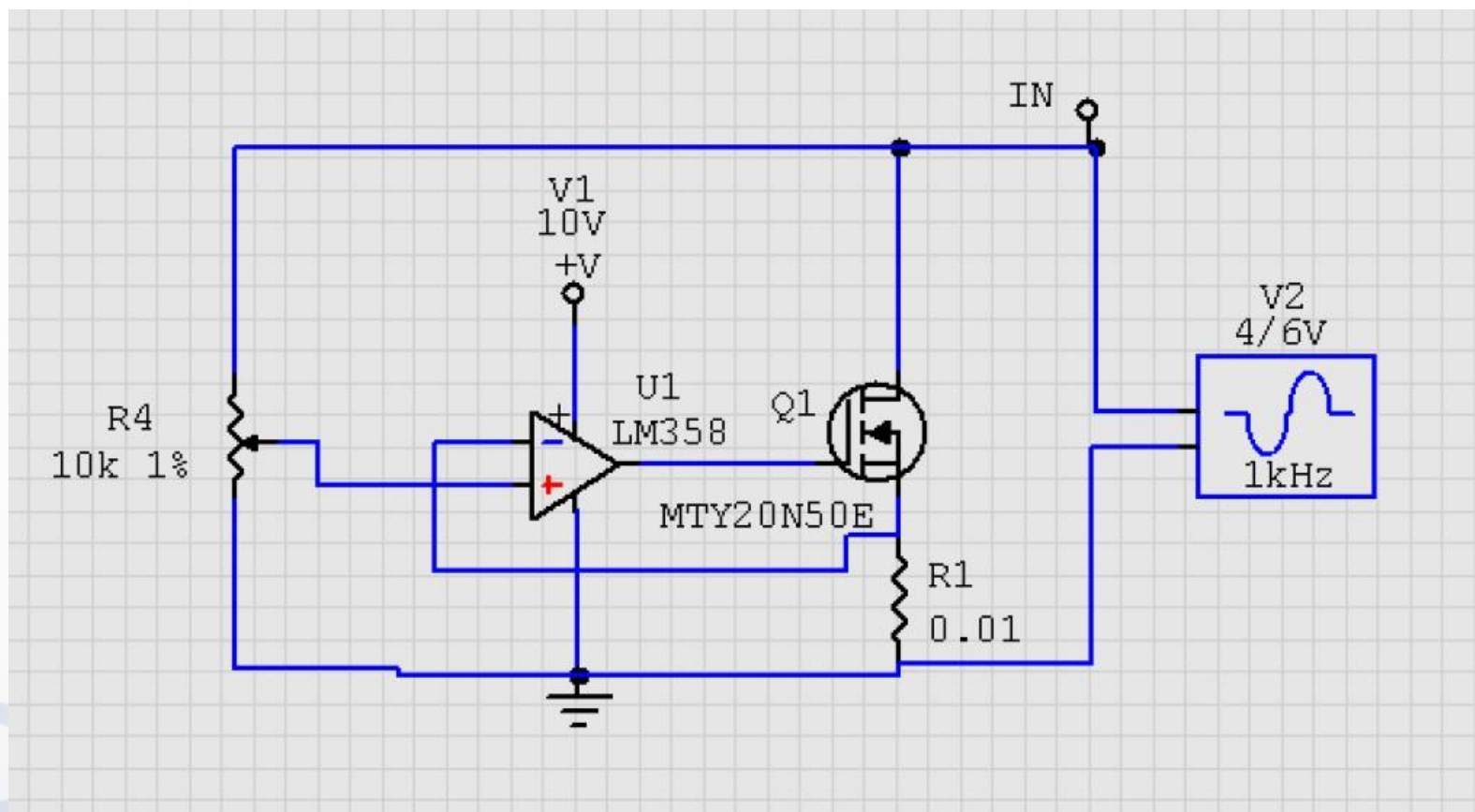
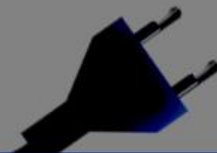


通过仿真可以发现，当RV3的值发生变化，  
电流的值由100mA~500mA.

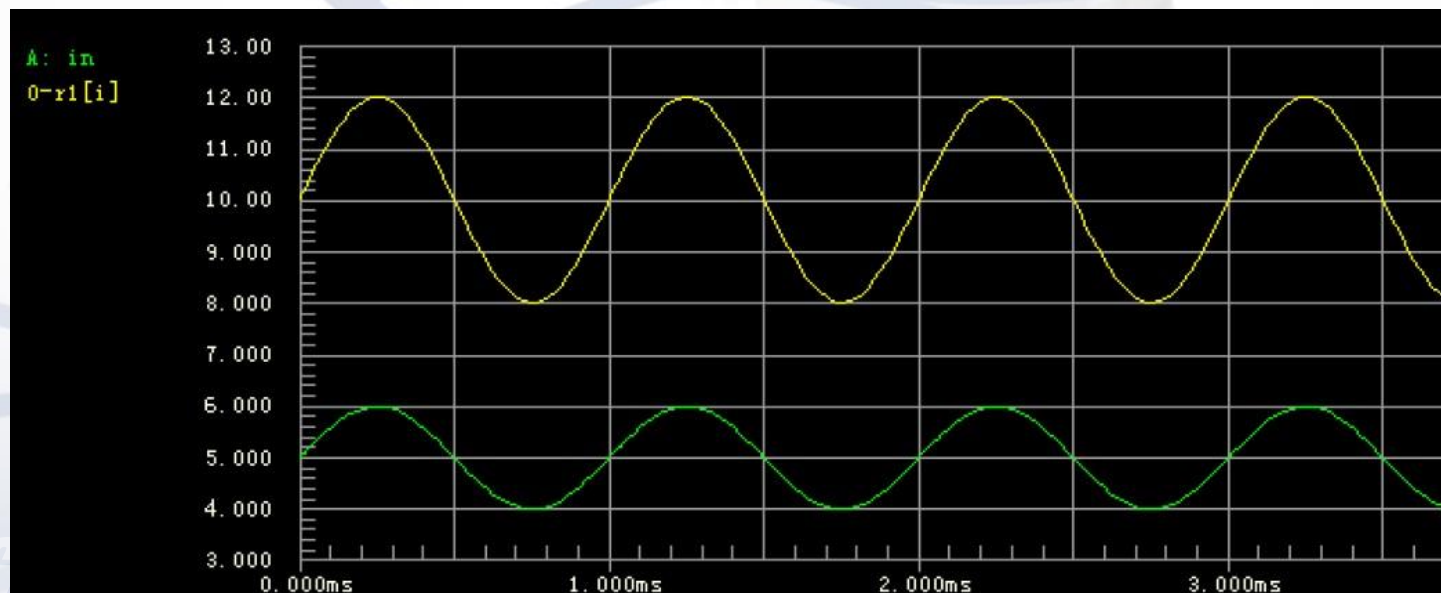
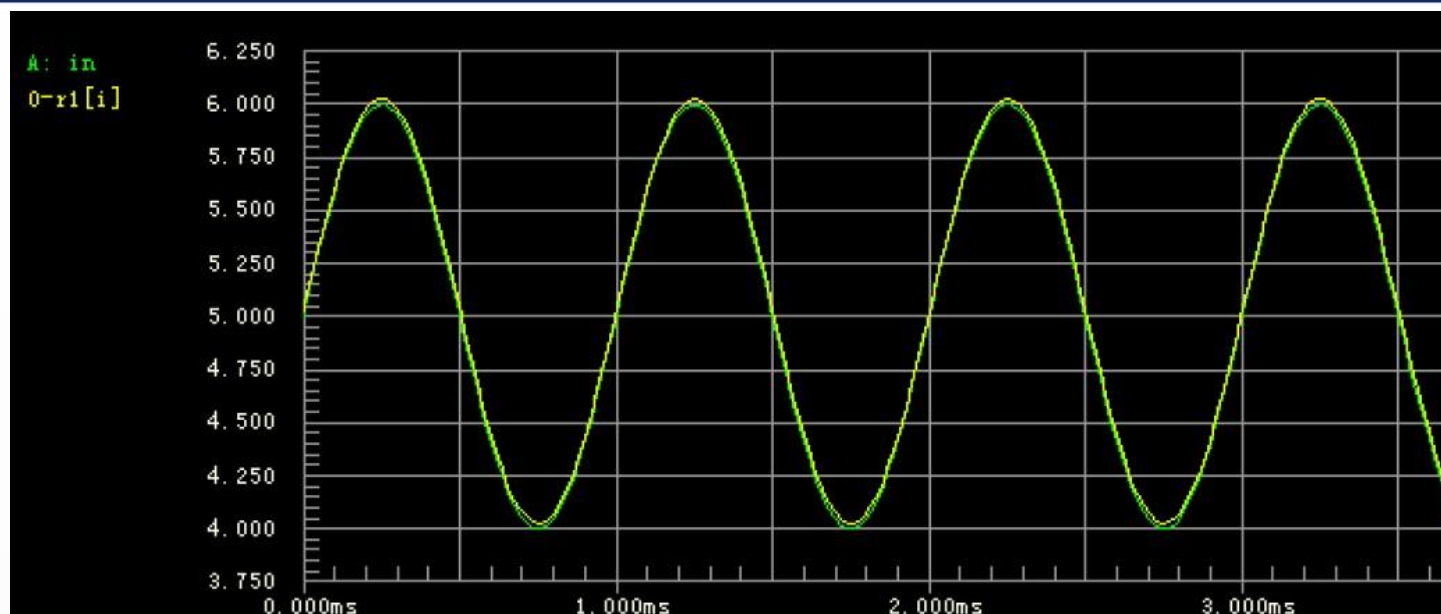
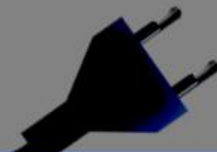
# 恒流验证



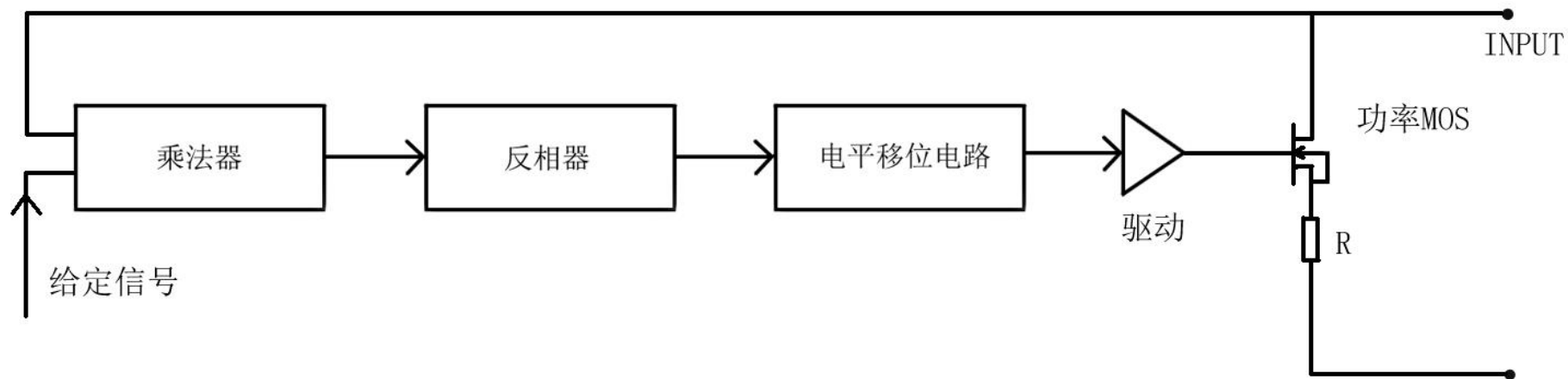
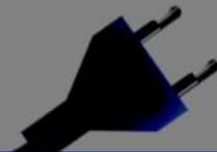
# 恒阻验证

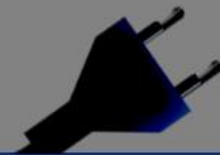


# 恒阻验证



# 恒功率验证





Node is floating。 。 。 。 。

Convergence problem。 。 。 。 。

Model select。 。 。 。 。



化繁为简

Push yourself

合作

实践出真知



# Thank you!



*'LOGO'*

COMPANY LOGOTYPE INSERT