



创新思维提高产品研发速度

利用**N6705A**直流源分析仪解决系统上电测试

饶 骞

系统仪器市场开发经理

电话：10-64397224

电子信箱：kent_rao@agilent.com



议程



- 什么是系统上电测试
- 工程师们面临的挑战
- N6705A 的创新思路 and 解决之道
- N6705 5分钟演示
- 应用实例
- 产品的结构
- 总结



系统的上电测试



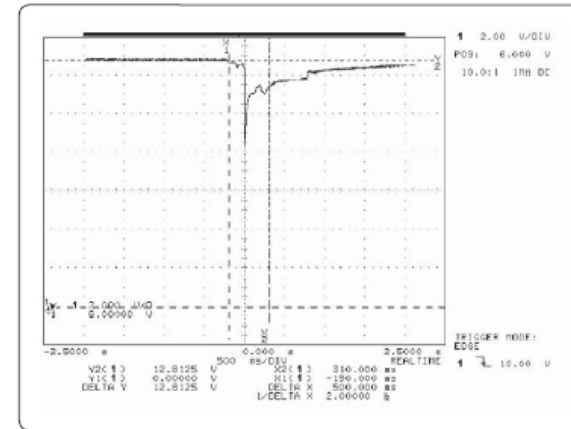
- 产品在研发和验证中，对各种可能供电状态的适应能力和功耗特性进行测试
 - 峰值电流和峰值功率是多少
 - 上电过程中会有多大的浪涌电流
 - 多路供电时，如果上电/下电时序发生变化会怎样
 - 供电电源的上升速度的变化对系统启动是否有影响
 - 如果出现电压或电流的陡然突变，产品是还能正常工作
 - 产品是否能抵抗瞬间高压冲击
 - 长期工作中，产品功耗的情况是怎样的



系统的耗电测试应用领域

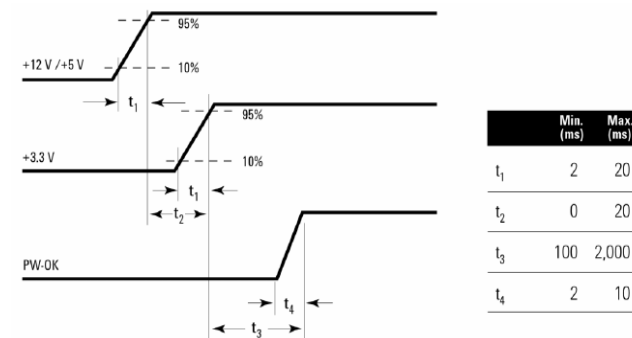
汽车电子

- 发动机启动瞬间汽车直流供电的跌落波形，电压跌落最大达到5V以上，持续时间2秒以上



计算机及控制系统

- 多路不同电压的顺序上电和顺序下电是非常重要的。不正确的时序会造成系统的无法启动，甚至失效和烧毁



议程



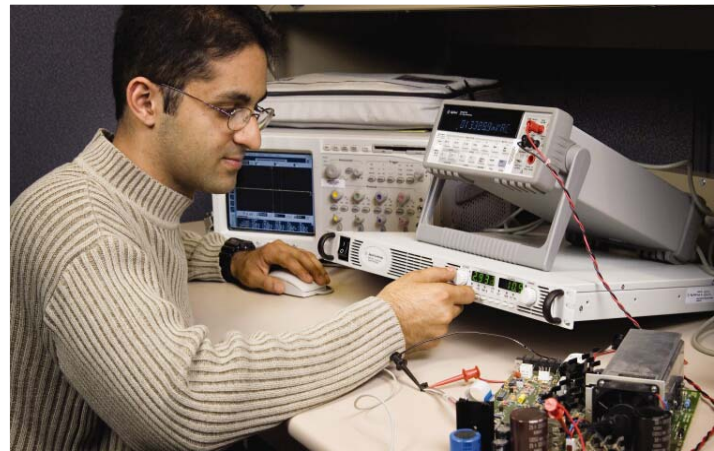
- 什么是系统耗电测试
- 工程师们面临的挑战
- N6705A 的创新思路和解决之道
- N6705 5分钟演示
- 应用实例
- 产品结构
- 总结



研发工程师们告诉我们



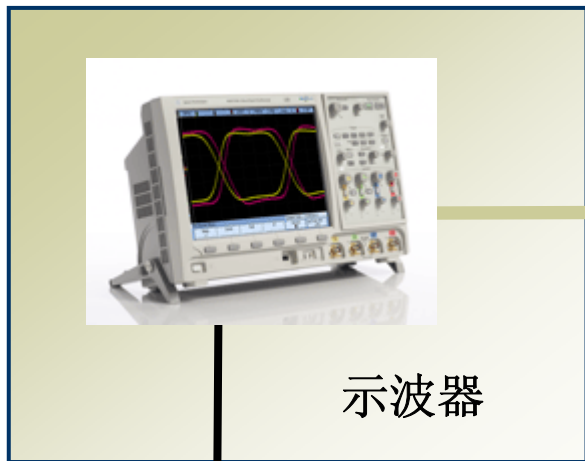
- 我必须对被测件进行全面测试和分析，但时间总是太紧了
- 我对那些珍贵和复杂的被测件提心吊胆
- 复杂的连线以及设置错误很容易导致被测件的损坏
- 希望最清楚的方式表达复杂的测试结果
- 专用的测试系统太昂贵，通用性差



实例一：模拟汽车启动瞬间电压瞬变 电源模拟编程方法



使用示波器捕捉电压瞬变波形



波形数据存储/处理

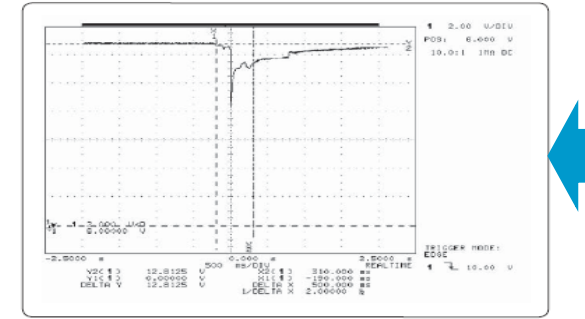
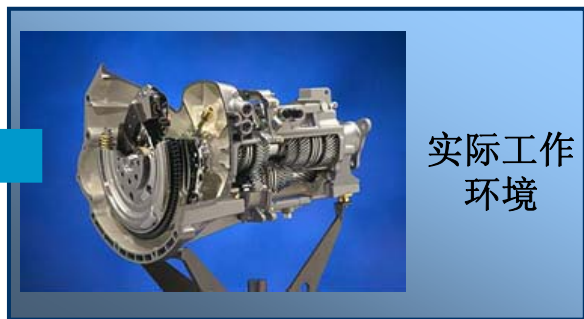
LAN

电压瞬变波形的复现

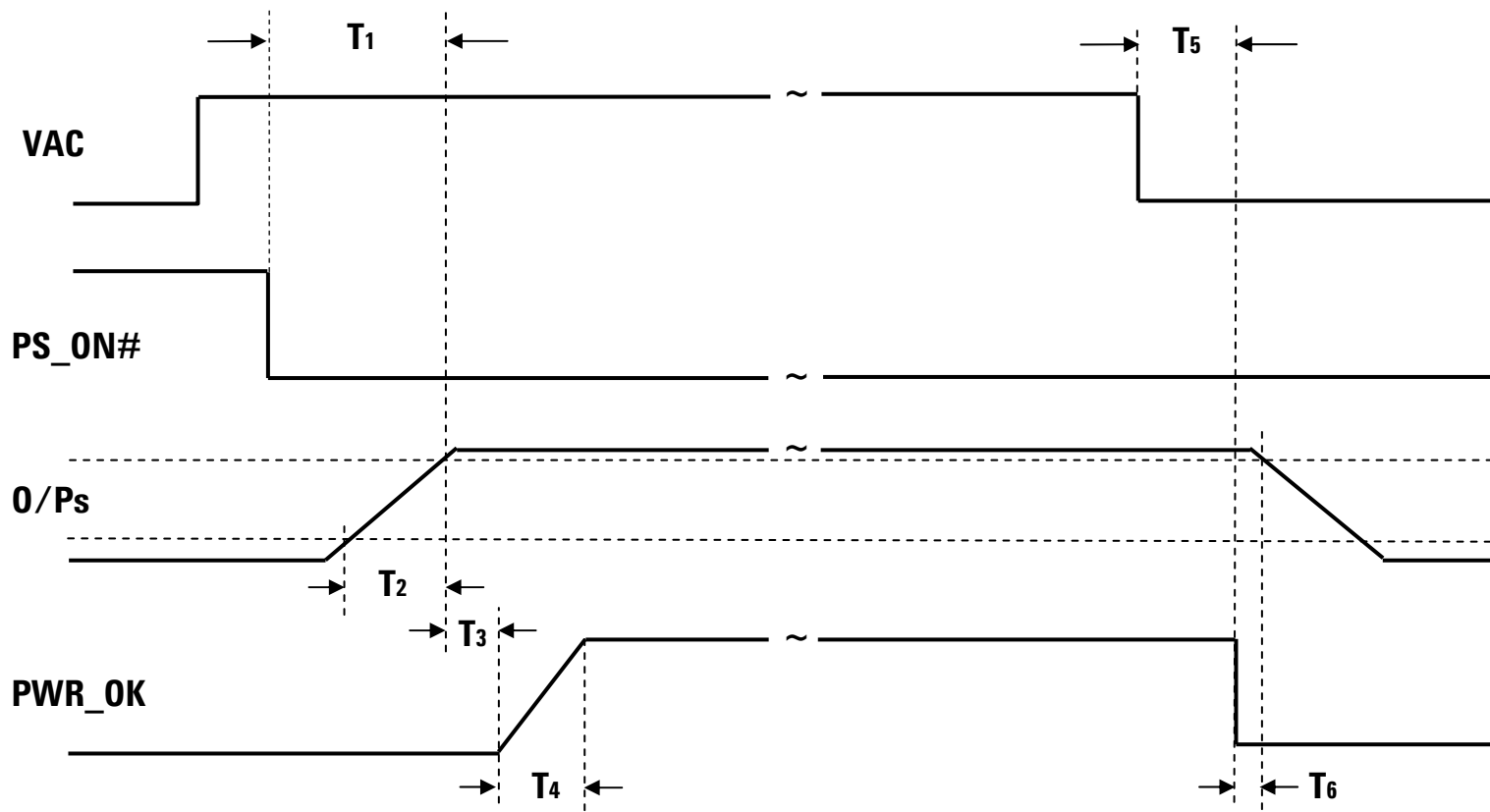
函数发生器

电源

ECU



实例二：多路顺序上电



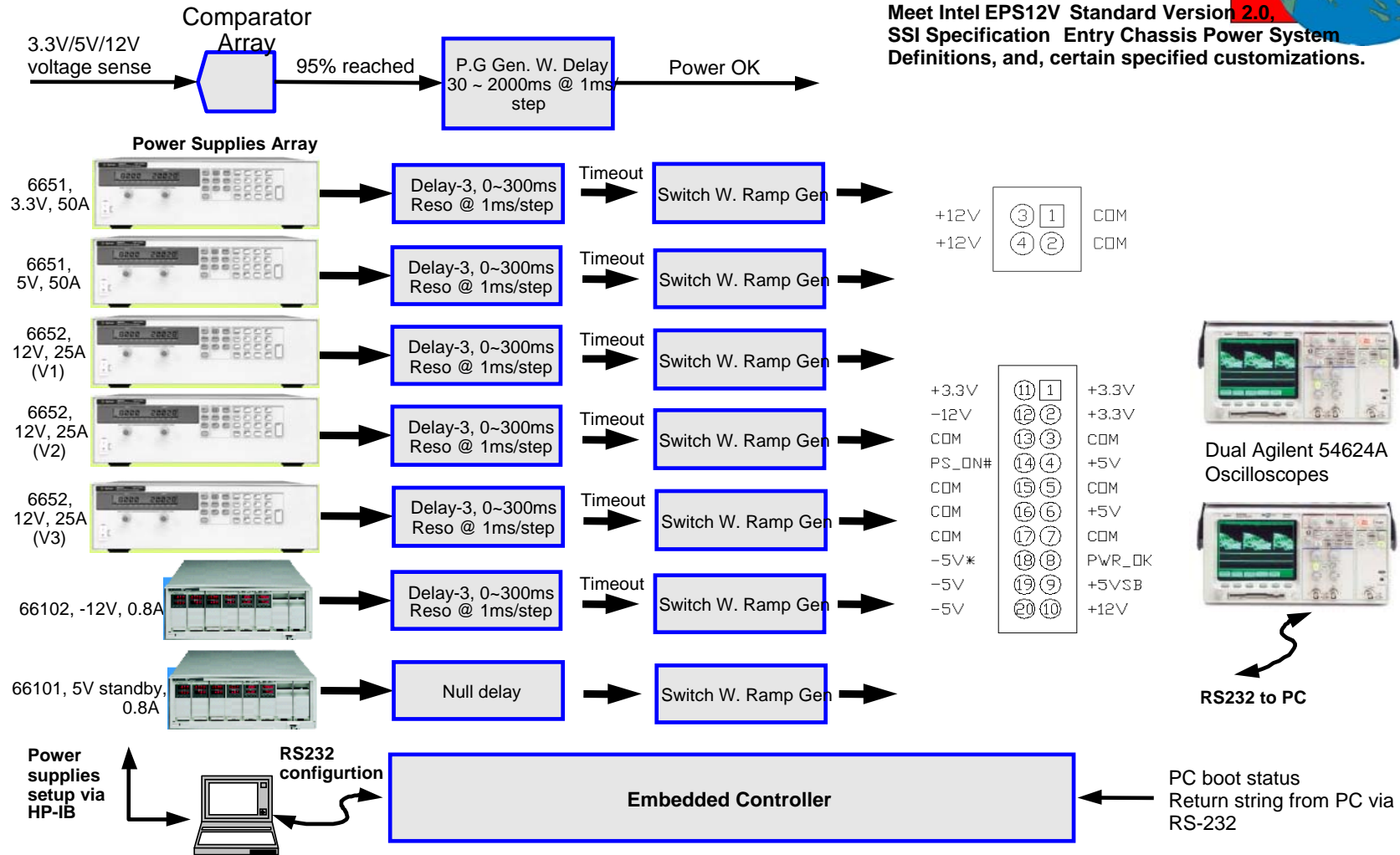
实例二：8 路顺序上电的实现

多路开关的实现方式

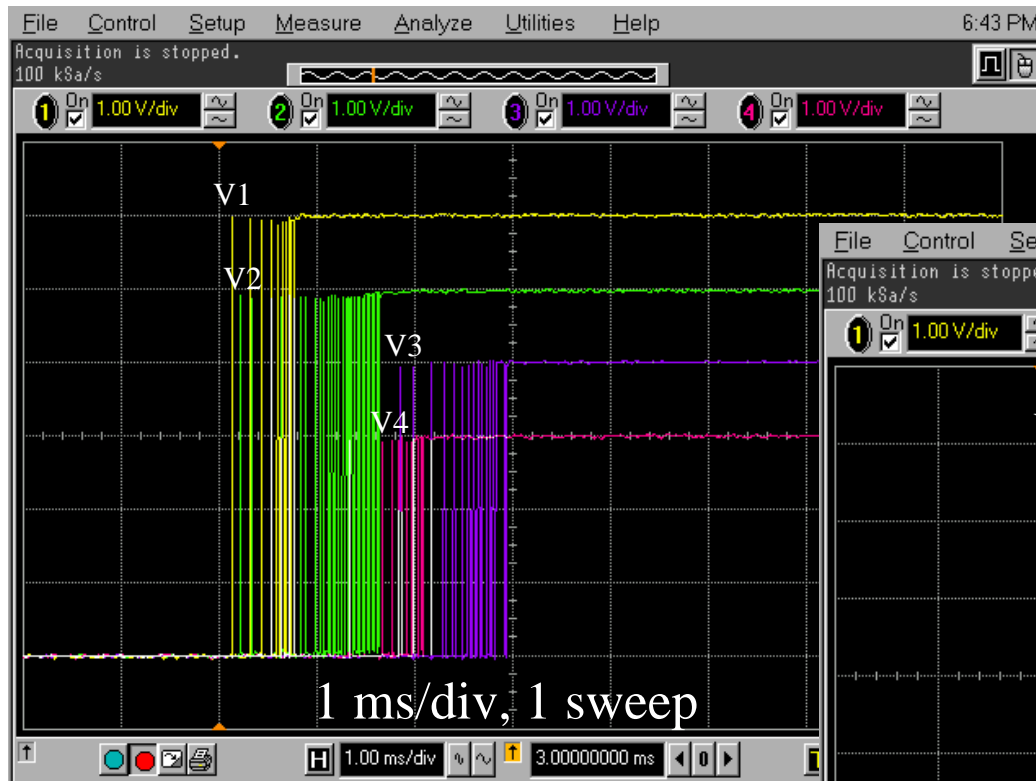


PC Power-Up Validation System

Meet Intel EPS12V Standard Version 2.0, SSI Specification Entry Chassis Power System Definitions, and, certain specified customizations.



多路开关的实现方式- 1 ms 延时



议程



- 什么是系统耗电测试
- 工程师们面临的挑战
- **N6705A 的创新思路和解决之道**
- N6705 10分钟演示
- 应用实例
- 产品结构
- 总结

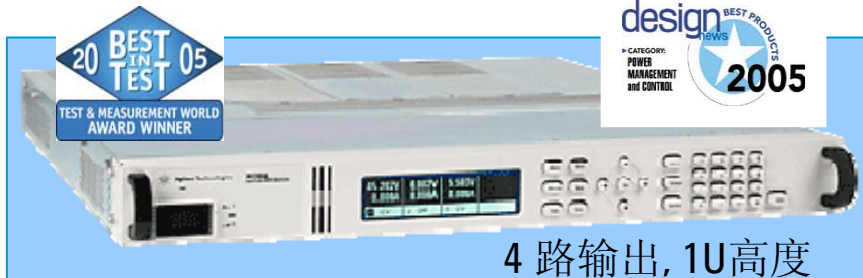


业界第一台LXI的仪器 – 2005年推出

利用Agilent N6700 模块化电源系统



小尺寸



4 路输出, 1U高度

灵活



按要求混合安装不同的模块

快速



指令处理时间<1毫秒

- 小尺寸的开关电源设计技术, 线性电源的指标和性能
- 3种机箱, 400W-1200W
- 最多4路输出, 每路300 W
- 有20种输出模块可以选择, 在同一个主机箱内可以混合配置
- GPIB, LAN, USB 2.0标准接口
- 符合LXI 标准
- 模块之间可以串/并联, 以获得更高的电压和电流
- 每路输出的电压上升时间可调
- 可设置通道之间的输出顺序
- 业界领先的速度, 最大限度提高产能
- 内置的输出顺序调整内置的数字化仪 (optional)

Agilent N6705A 直流源分析仪

大幅提高研发工程师的工作效率



将多种仪器和功能集成到一体



- 1 - 4 个高性能电源
- 数字电压表和电流表
- 大功率任意波形发生器
- 示波器
- 数据记录仪
- 通过前面板的操作可以实现所用的功能和测量

全面获取您的被测件功耗信息

— 仅仅需要几分钟，而不是数个小时 —
无需连接一根额外的联线

议程



- 什么是系统耗电测试
- 工程师们面临的挑战
- N6705A 的创新思路和解决之道
- N6705 10分钟演示
- 应用实例
- 产品结构
- 总结



议程



- 什么是系统耗电测试
- 工程师们面临的挑战
- N6705A 的创新思路和解决之道
- N6705 10分钟演示
- 应用实例
- 产品结构
- 总结



DC-DC 变换器纹波抑制的测试

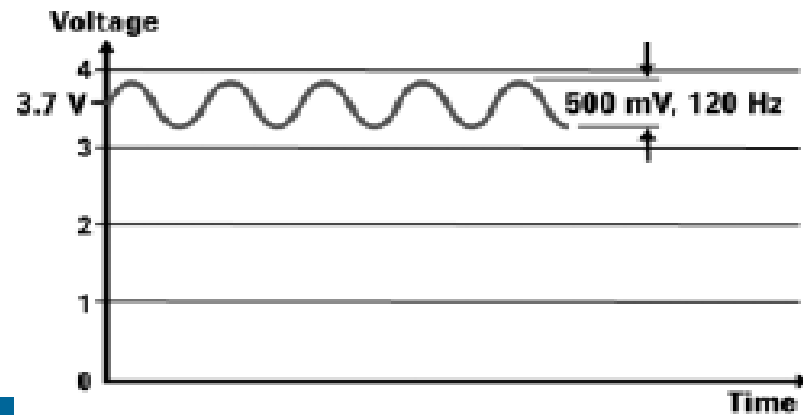


问题：在DC-DC 的输入端往往由于的子电路拖拽变化的或脉动的电流，或前一级AC/CD等原因，在DC输入端存在电压上的纹波。而 DC - DC 变换器需要在电压下一部件前调整电压纹波。

测试：DC-DC 变换器电源测试的一个例子是用包含小纹波的直流电压给变换器加电，然后用仪器测量该变换器输出的纹波抑制。

传统的解决方式：用函数发生器产生正弦波，把该正弦波与来自电源的直流信号混合，用以给 DC - DC 变换器加电。

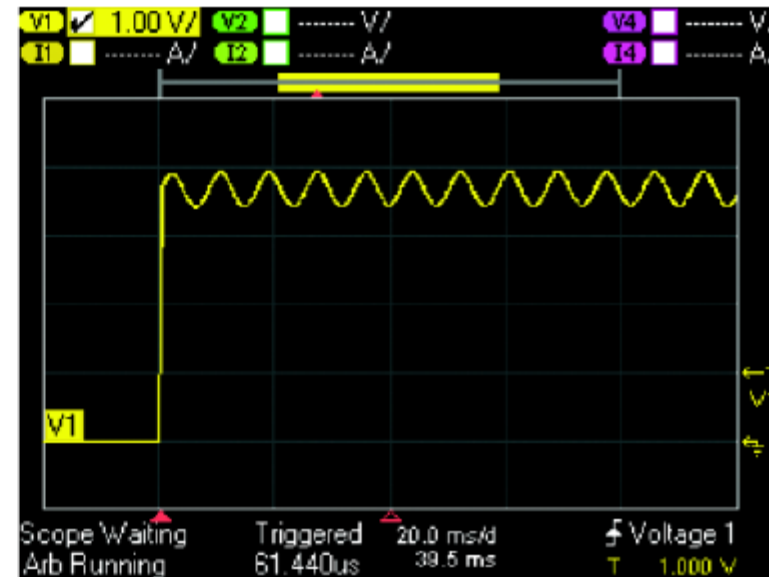
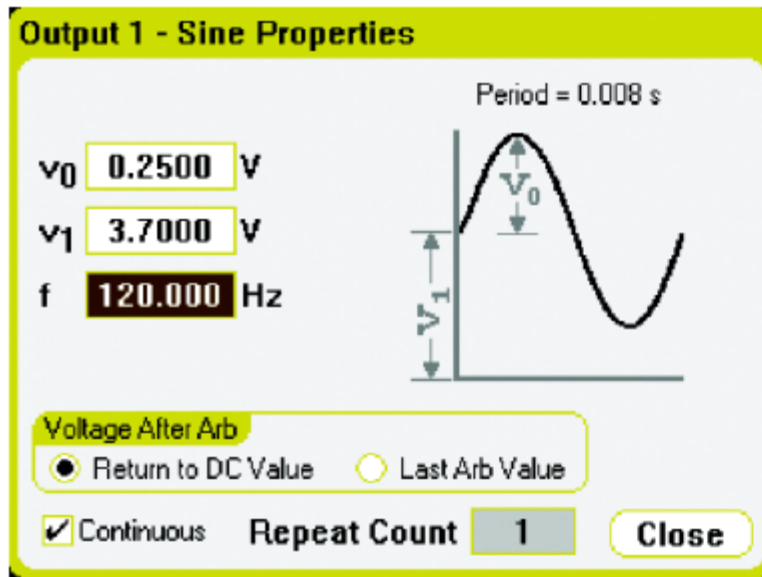
存在的问题：需要另外的设备、电缆，以及配置时间和工作量。正弦波的信号可能又随负载的变化而变化



N6705A 的解决方案



- N6705A 可直接从前面板设置单路或多路偏置电压、纹波幅度和频率
- 纹波的最高带宽可达4K, 通过示波器的功能可轻易的验证纹波的输出
- 还能产生其它一些内置波形, 如脉冲、斜坡和梯形波形, 或用户自定义的电压和电流波形, 还可测试模拟电压跌落、电池衰退等



对直流供电设备模拟供电中断状态

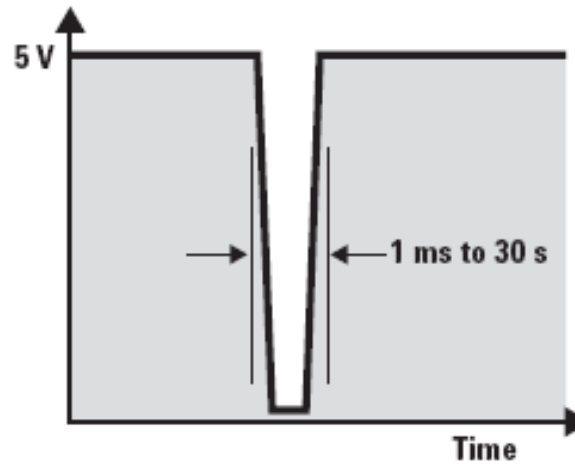


问题：在直流供电设备运行的时候，可能掉线或电压的下跌等原因造成供电的中断

测试要求：模拟供电中断状态，验证被测件的容忍度

传统的解决方案：利用函数发生器或快速双极电源

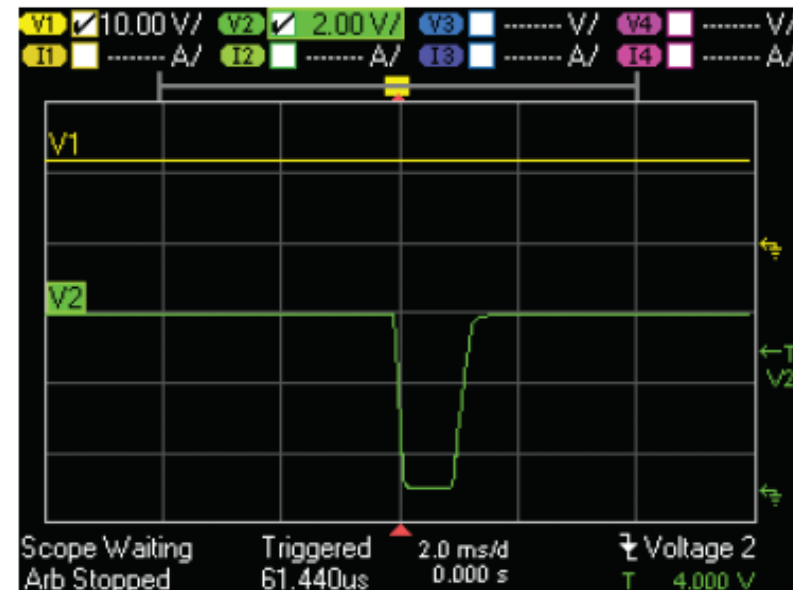
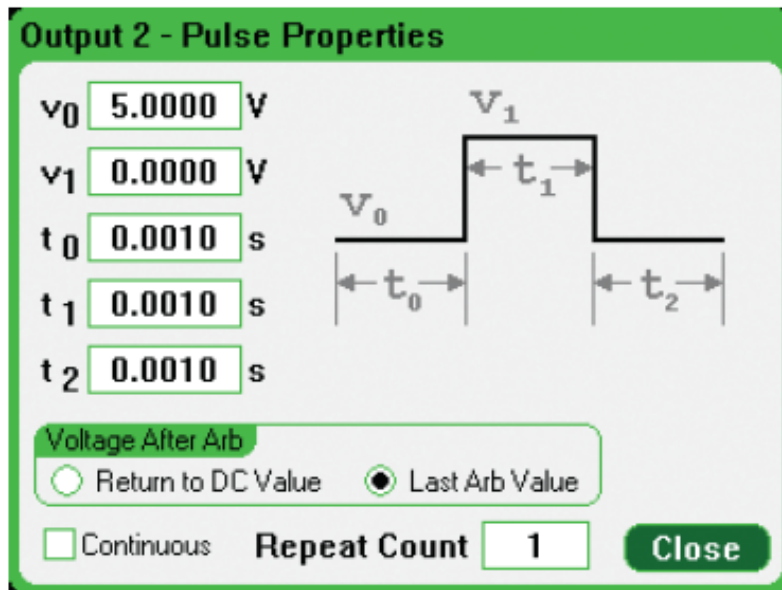
存在的问题：函数发生器功率太小，双极电源会引入过大的噪声、浪涌电压和电流



N6705A 的解决方案



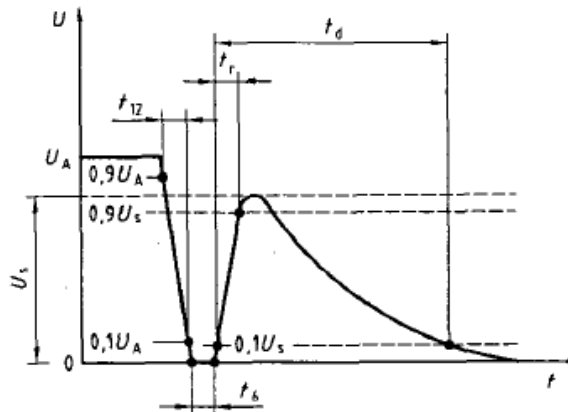
- N6705A 可直接从前面板设置单路或多路掉电过程
- 可以设置掉电时间、幅度
- 示波器可同时检测整个掉电的过程
- 无需额外的仪器和复杂的接线



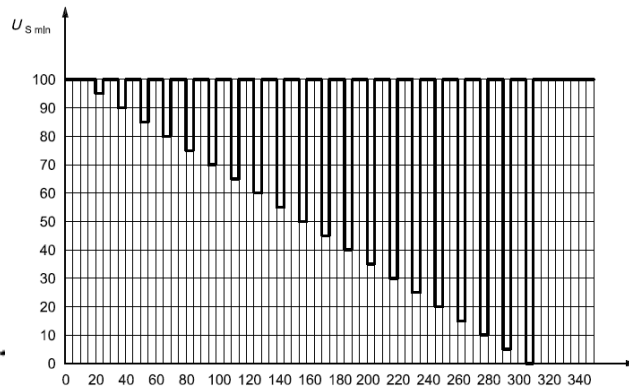


汽车电子典型电压瞬变波形标准测试

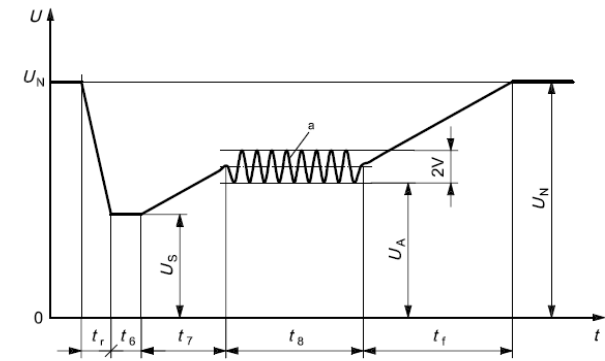
- ISO 7637-2 脉冲#2b 描述在电动机工作条件下，点火开关突然开路所产生的脉冲
- IEEE16750-2 设备重新启动特性测试波形，用于测试在一系列电压跌落条件下，车载电子设备的重新启动电压范围
- IEEE 16750-2 点火开关连接时的电压跌落波形



ISO 7637-2 脉冲波形测试 #2b



IEEE 16750-2 设备重启测试



IEEE 16750-2 Starting Profile to simulate cranking

使用N6705进行电压瞬变测试



复杂波形可以通过描点方式产生:

对于一些复杂的电压瞬变波形, 可以通过描点的方法逐点设置电压值和持续时间, 以得到所需的电压变化

The screenshot displays the 'Output 3 - User Defined Voltage Properties' dialog box. It contains a table with the following data:

Step	Voltage	Time	Trigger
0	12.0000	3.0000	
1	11.5000	0.50000	
2	12.0000	1.0000	<input type="checkbox"/>
3	11.0000	0.50000	
4	12.0000	1.0000	

Below the table are controls for 'Wave After Arb' (Return to DC Value, Last Arb Value), 'Continuous', 'Repeat Count' (set to 1), and a 'Close' button. A red circle highlights the 'Repeat Count' field.

The waveform on the right shows a series of pulses corresponding to the steps in the table. The scope settings at the bottom indicate a 100.0 ms/div scale and a 4.6 Hz bandwidth.

Good for basic test, but these profiles can not reflect real voltage transient

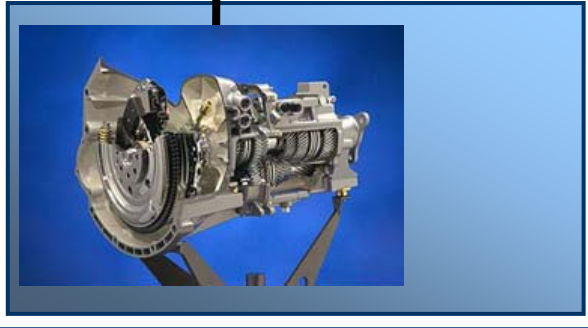
如何仿真真实情况下的电压瞬变波形



使用示波器捕捉电压瞬变波形



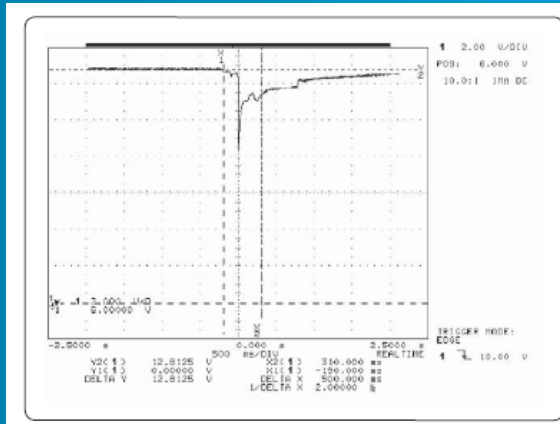
示波器



实际工作环境



真实情况下的电压瞬变



用示波器捕捉点火开关启动时的真实电压跌落波形，如上图所示



N6705A 电压瞬态变化的实现方式

对真实波形的仿真

测试ECU在真实电压跌落条件下的响应

```
CRANK02.TXT - Notepad
File Edit Format View Help
XYPairs: Normal
Acquisitions: 1
Points: 4096
-1.6945e-01, 1.28819E+01
-1.6845e-01, 1.28740E+01
-1.6745e-01, 1.28661E+01
-1.6645e-01, 1.28661E+01
-1.6545e-01, 1.28661E+01
-1.6445e-01, 1.28661E+01
-1.6345e-01, 1.28661E+01
-1.6245e-01, 1.28661E+01
-1.6145e-01, 1.28622E+01
-1.6045e-01, 1.28543E+01
-1.5945e-01, 1.28465E+01
-1.5845e-01, 1.28425E+01
-1.5745e-01, 1.28465E+01
-1.5645e-01, 1.28583E+01
-1.5545e-01, 1.28740E+01
-1.5445e-01, 1.28898E+01
-1.5345e-01, 1.28976E+01
-1.5245e-01, 1.29055E+01
-1.5145e-01, 1.28976E+01
-1.5045e-01, 1.28858E+01
-1.4945e-01, 1.28740E+01
-1.4845e-01, 1.28701E+01
-1.4745e-01, 1.28740E+01
-1.4645e-01, 1.28858E+01
```

- 通过导出波形的原始数据，经过简单的数据格式处理，可以直接下载到N6705A中



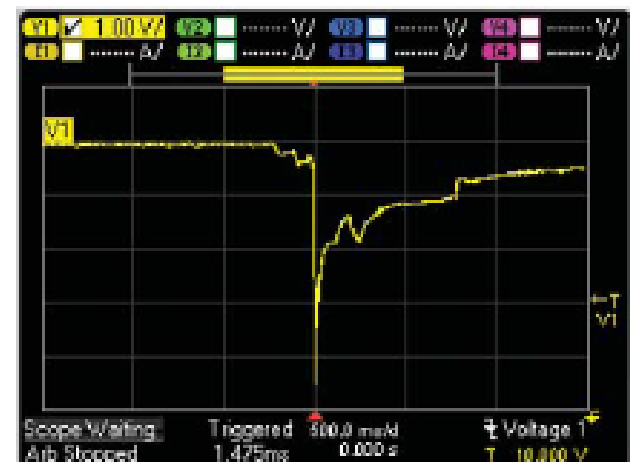
通过示波器捕捉的波形
通过PC进行编辑

Output 1 - User Defined Voltage Properties

Step	Voltage	Time	Trigger
0	12.8819	0.0090	<input type="checkbox"/>
1	12.8543	0.0050	
2	12.8740	0.0240	
3	12.8465	0.0060	
4	12.8740	0.0030	

Voltage After Arb: Return to DC Value Last Arb Value
 Continuous Repeat Count: 1

在N6705A中重现波形



实际产生的电压波形

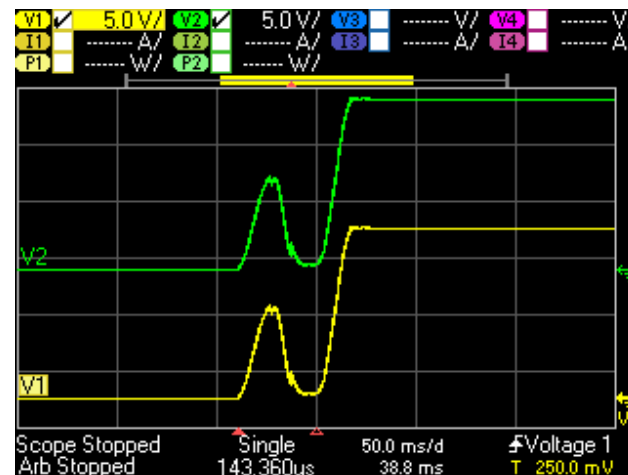
利用 N6705A 进行故障诊断



- 被测设备: 导航系统
- 出现的问题: 系统不稳定。工程师怀疑
 - CPU 失效
 - 电源问题 (+15V, -15V and 5V)
- 工程师利用示波器捕获到了电源非常偶发的异常现象

解决方案

- 利用N6705A 模拟电源的异常状态



研发工程师们在没用N6705的情况下怎么办



NATIONAL INSTRUMENTS LabVIEW 8.20

Datalogger / DMM

Scope



ARB



4 Power Supplies



在测试工作开始之前，先要选择数台合适的设备、众多的接线、合适的探头、系统集成及编程

当研发工程师拿到所有仪器后，要让他们协同工作，还需要做很多事情

- 上网下载并安装正确的仪器驱动
- 对仪器编程设置
- 产生多路电压
- 输出测试数据并存储
- 评估系统性能（如精度、分辨率、同步等）
- 调试测试程序，以保证整个系统能正常工作



Agilent Technologies

WWFO Decision

1 November 2006

议程



- 什么是系统耗电测试
- 工程师们面临的挑战
- N6705A 的创新思路和解决之道
- N6705 10分钟演示
- 应用实例
- 产品结构
- 总结



Agilent N6705A 直流源分析仪关键指标



输出通道数: 1 - 4 DC 电源模块

总输出功率: 600 W (4路功率的总和)

单路最大电流: 20 A

单路最大电压: 100 V; can put in series for higher V

单路输出的功率: 50 W, 100 W, 300 W

电流测量精度: Up to 0.5% + 0.1 μ A (Ultra Precision module)
Up to 0.1 % + 20 mA (Hi-Performance module)

示波器: 50 kHz 数字化仪, 4096 pts, up to 18 bits

Arb 带宽: Up to 3600 Hz (Hi-Perf), up to 260 Hz (Basic)

数据记录仪采集间隔: 1 ms – 1s

内部纪录长度: 最大64 MB, non-volatile

Module Dependent



N6705A DC 直流源分析仪的价格范围



利用不同性能的模块，用户可配置一套定制的系统

600W主机总功率：

配置1-4 个模块，每一路输出均有DMM, 示波器，
大功率任意波形发生器，数据采集功能

通用直流模块 (16 个型号):

50W, 100W, and 300W; up to 100V, up to 20A

高性能直流模块 (3 个型号):

50W, 100W and 300W; up to 60V, up to 20A

精密直流模块 (2 型号):

50W and 100W; up to 50V, up to 3A

超精密模块:



系统的价格范围 \$7000 to \$20000

用户的褒奖



“我过去曾经用LabView对系统进行编程，
但用这个仪器太容易了，只需要前面板操作就可以了”

“这种集成化的仪器太棒了，而且很容易在实验室里使用，占地
很小。我可以毫不夸张地说，它使我的生活变得更容易了。”

“这家伙太棒了，能给我省钱又省时间。”

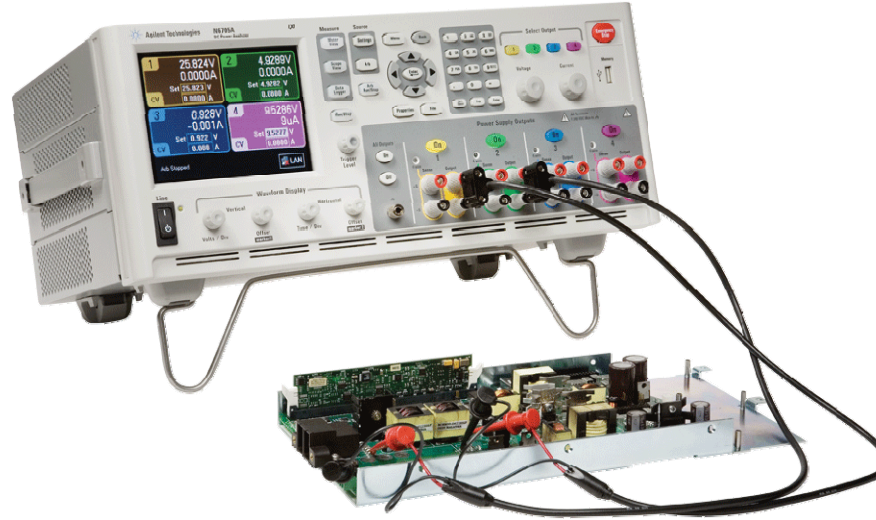
“用这台仪器，我能用5分钟的时间做过去需要2天做的工作。”

“我们想要的，你们都做到了。我们没想到的，你们也做到了”

“这仪器真是有点匪夷所思“

N6705A 创造了历史纪录

一年内获得 7 项大奖



www.agilent.com/find/N6705awards

测试测量行业最高荣誉的大奖



安捷伦的LXI战略：相同的产品，2种版本 更快将研发成果转到生产



BENCH



直流源和分析仪

DMM

开关

示波器

RF/合成仪器



ATE



Agilent Technologies

WWFO Decision

1 November 2006

安捷伦系统直流电源系列



- 43年的测试电源开发和生产的经验
- 200种以上的型号，功率 40 W to 6.6 kW!

Multiple Output

150 W / ch

50-300 W / ch

6600 W

5000 W

2000 W

1500 W

500 W

200 W

100 W

40 W

Single Output

Power & Performance

Fast, Low Noise

Handset Test

40-100 W
Special features

New!

总结



N6705A 前所未有的创新:

在一个系统中，集成了4个高品质的电源、数字表、示波器、任意波形发生器、数据记录和强大的测量功能。为车载电子设备的研发、测试和验证带入快车道



天堑变通途!

Commander Limited

从网站上可获得更多的信息



www.tm.agilent.com.cn/n6705a

www.agilent.com.cn/find/n6705A

Q & A

