

提高汽车 ECU(引擎控制单元) 测试的吞吐率

应用指南 1505

描述

汽车电气系统只有很差的调整，并经常遇到电压跌落和过冲。正常情况下的电压范围为 11V - 15V，但起动和运行瞬间的电压可为 8V - 24V。因此在引擎控制单元 (ECU) 测试中必须进行电压边际测试，以验证极端偏置电压条件下的正确工作和容差。

问题

在竞争的汽车电子市场中，需计入每一秒的测试时间。在多个偏置电压电平下测试是有必要的，但这会占用 ECU 测试的相当一部分时间。大多数系统直流源在改变和稳定到新的输出数值时需要用不少时间，这会使总测试时间增加好几秒。

解决方案

Agilent N6700 模块化电源系统和 N6752A 电源模块能缩短 ECU 测试时间和增强测试能力，包括：

- 自动量程电源模块具有有源下编程功能，无论何种负载条件都能快速下拉输出电压。
- 不到 1 ms 的指令处理时间和 4ms 的输出响应时间可提高测试速度。

DC 电源输入	通信接口
V _{Battery} 检测	CAN 总线
静态模拟输入	静态数字驱动输出
V _{Battery} 检测	油泵
引擎温度	检查引擎灯
风温	A/C 短路继电器
进气管绝对压力 (MAP)	风扇继电器
强风速率	EGR 螺线管
排气 (Lambda)	滤清器螺线管
节流阀位置	诊断码读出
动态模拟输入	动态数字驱动输出
引擎停歇	燃油喷嘴
	点火线圈
静态数字 (或开关) 输入	静态模拟输出
点火开关: off, acc., on, crake	用于传感器的调整电压或电流
Acc. on/off; A/C, 加热器, 闸, 灯	
节流阀空转位置	
诊断模式	
动态数字 (或脉冲) 输入	动态模拟输出
车辆速度	空转速度控制伺服
凸轮轴 / 引擎速度	
凸轮轴 / 引擎位置	

图 1. ECU 输入和输出

- 同类模块可并联使用，作为虚拟的单路输出提供更大的输出电流和功率，以用于测试更高功率的 ECU。
- 可在 1U 高度主机内装入 4 块模块，以节省测试系统空间。

ECU 输入和输出特性

ECU 用大量信号监视车辆及其环境。从而让引擎和辅助设备工作于最佳条件。图 1 汇总了典型 ECU 的许多输入和输出信号。



Agilent Technologies

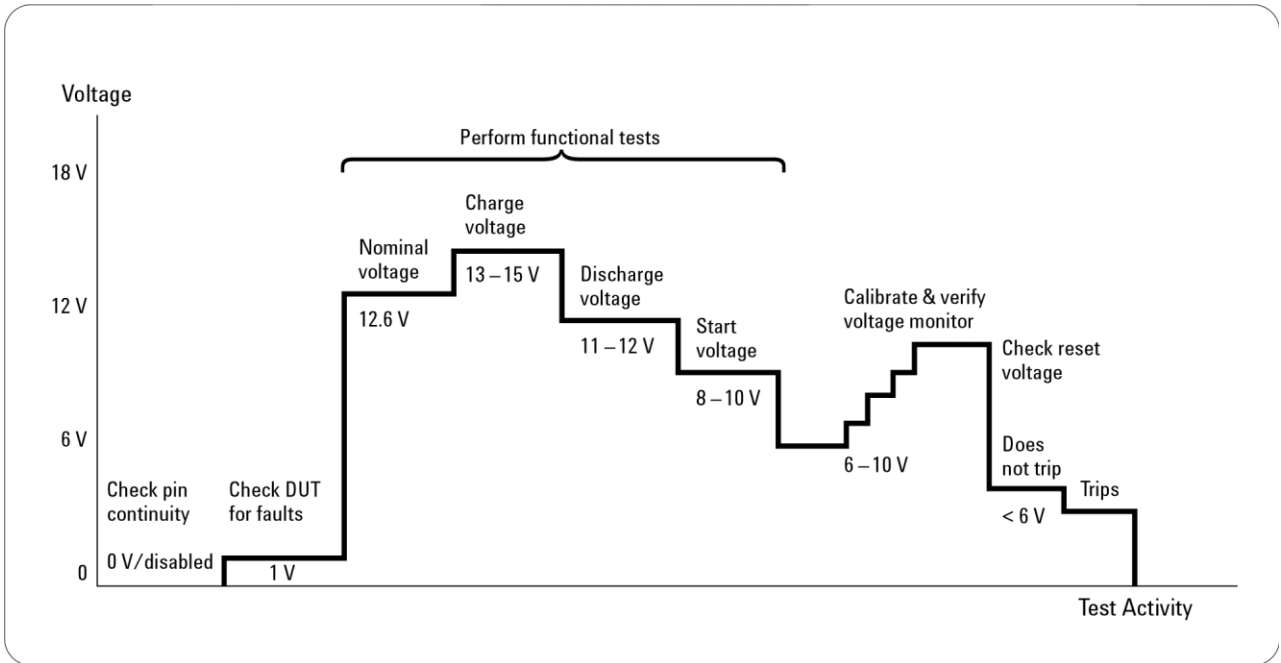


图 2. 主要偏置电压的电平

在 ECU 功能测试中，各种适用的测试系统资源要在受控条件下模仿各种输入信号，对其加载，并检查输出是否有正确响应。显然，由于存在很大的输入和输出数，因此 ECU 测试需要相当多的测试系统资源。

汽车电气系统中的关键偏置电压电平

根据车辆工作状况，汽车电气系统中通常会遇到一些特定的电压电平。这些电平成为 ECU 测试的关键电压，如图 2 所示。关键电压涉及的某些相关测试包括：

- 把电源设置为 0V 或禁用，检查电源和大电流驱动器引脚多个接地点间的连续性。
- 施加很小的电压和测量所产生的电流，可检查短路和其它非预期故障。

- 运行各种功能测试，从代表开始的约 8V 低电平到代表满负荷的约 15V 高电平。
- 如包括的 ECU 电压监视器电路，则对其校准或验证，通常在两端施加最小工作电压。
- 通过检查最小“必不渡越”和最大“必渡越”阈值，验证 ECU 低压复位电平。

在测试期间，ECU 可能经受 20 个偏置电压电平变化。

电源输出响应时间

当电源输出电压改变到新设置值时，会有如图3所示的几步。这些步骤都会花去一定时间。

电源在接到指令后必须处理该指令；这就是它的指令处理时间。然后电源输出予以响应，并变化到新的设置值。到达特定稳定带内最终值的时间就是它的输出响应时间。1% 稳定带对于ECU测试是适宜的。

表1比较了N6700、N6752A与许多典型可编程电源的指令处理时间和输出响应时间。其优异的速度特性源于其为高吞吐量测试应用所作的专门设计。

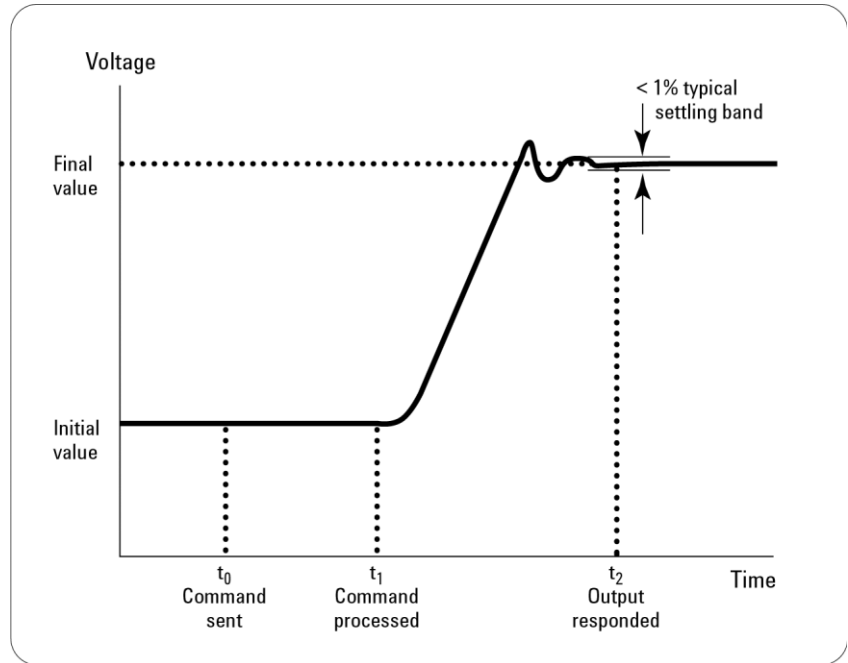


图3. 电源指令处理和输出响应

注意下编程输出响应时间的重要性。许多电源的电压下降取决于DUT的实际负载。在轻负载条件下，没有下编程器的某些电源到达终值的时间甚至要好几秒。N6752A电压模块带有独立于负载的内部下编程器。在ECU测试中，快速上升和快速下降的编程速度都是非常重要的。

用 Agilent N6700 模块化电源系统和 N6752A 电源模块改进吞吐量

从较慢的电源转到N6700和N6752A，所实现的测试时间缩短是指令处理时间和输出响应时间的改进与输出电压转变数之和。200ms的时间改进与15次输出变化得到3秒的测试时间减少，这对于20秒测试时间的ECU意味着15%的吞吐量改进。它对于ECU制造商是极富价值的，因为能降低测试成本，从而得到直接好处。

Parameter	Agilent N6700A/N6752A	Typical System DC Sources
参数	Agilent N6700A/N6752A	典型系统直流源
指令处理时间	< 1ms	20 - 50ms
输出响应时间	≤ 4ms, 至 50mV	50 - 500 ms, 至 < 1%

表1: 指令处理和输出响应时间

相关应用

- 汽车电气控制模块 (ECM)
- 汽车车身电子设备
- 汽车信息通信设备

安捷伦测试和测量技术支持、服务和协助

Agilent公司的宗旨是使您获得最大效益，而同时将您的风险和问题减少到最低限度。我们将努力确保您获得的测试和测量能力物有所值，并得到所需要的支持。我们广泛的支持和服务能帮助您选择正确的Agilent产品，并在应用中获得成功。我们所销售的每一类仪器和系统都提供全球保修服务。对于停产的产品，在5年内均可享受技术服务。“我们的承诺”和“用户至上”这两个理念高度概括了Agilent公司的整个技术支持策略。

我们的承诺

我们的承诺意味着Agilent测试和测量设备将符合其广告宣传的性能和功能。在您选择新设备时，我们将向您提供产品信息，包括切合实际的性能指标和经验丰富的测试工程师的实用建议。在您使用Agilent设备时，我们可以验证设备的正常工作，帮助产品投入生产，以及按要求对一些特别的功能免费提供基本的测量协助。此外，还提供一些自助软件。

用户至上

用户至上意味着Agilent公司将提供大量附加的专门测试和测量服务。您可以根据自己的独特技术和商务需要来获得这些服务。通过与我们联系取得有关校准、有偿升级、超过保修期的维修、现场讲解和培训、设计和系统组建、工程计划管理和其它专业服务，使用户能有效地解决问题并取得竞争优势。经验丰富的Agilent工程技术人员能帮助您最大限度地提高生产率，使您在Agilent仪器和系统上的投资有最佳回报，并在产品寿命期内得到可靠的测量精度。

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates

得到您所选择的产品和应用的最新信息。

Agilent 测试和测量软件及连通性

Agilent测试和测量软件及连通性产品、解决方案和开发网能使您容易地使用基于PC标准的工具，把仪器接到计算机上，从而能集中关注您的任务，而不必为连接问题分心。要了解更详细的情况，请访问：www.agilent.com/find/connectivity。

请通过Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助：www.agilent.com/find/assist

热线电话：800-810-0189

安捷伦科技有限公司总部

地址：北京市朝阳区建国路乙118号

招商局中心4号楼京汇大厦16层

电话：800-810-0189

(010) 65647888

传真：(010) 65647666

邮编：100022

上海分公司

地址：上海市西藏中路268号

来福士广场办公楼7层

电话：(021) 23017688

传真：(021) 63403229

邮编：200001

广州分公司

地址：广州市天河区北路233号

中信广场66层07-08室

电话：(020) 86685500

传真：(020) 86695074

邮编：510613

成都分公司

地址：成都市下南大街2号

天府绿洲大厦0908-0912室

电话：(028) 86165500

传真：(028) 86165501

邮编：610012

深圳办事处

地址：深圳市深南东路5002号

信兴广场地王商业中心

4912-4915室

电话：(0755) 82465500

传真：(0755) 82460880

邮编：518008

西安办事处

地址：西安市科技二路68号

西安软件园A106室

电话：(029) 87669811, 87669812

传真：(029) 87668710

邮编：710075

安捷伦科技香港有限公司

地址：香港太古城英皇道1111号

太古城中心1座24楼

电话：(852) 31977777

传真：(852) 25069256

Email: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Agilent Technologies, Inc. 2005

出版号：5989-1682CHCN

2005年3月 印于北京



Agilent Technologies