

# 提高汽車 ECU 的測試速度

應用手冊 1505

## 說明

汽車電力系統的不當調節，會導致經常發生電壓驟降和過擊的現象。在正常的情況下，電壓的範圍會介於 11 到 15 伏特之間，而在暫態開始和執行的情況下，則會介於 8 到 24 伏特之間。因此，在測試引擎控制單元（ECU）時必須執行電壓邊限測試，以驗證在極端的偏壓電壓情況下能否正常操作，以及容許度有多大。

## 問題

在競爭激烈的汽車電子市場，測試時間是分秒必爭的。在多個偏壓電壓位準下進行測試，是 ECU 測試中一項必要但費時的動作。大多數的系統直流電源在變換新的輸出設定及使其穩定上都需要花很長的時間，導致總測試時間也跟著增加。

## 解決方案

安捷倫科技的 N6700 模組式電源系統和 N6752A 電源供應器模組，結合了各種可縮短 ECU 測試時間及提升測試效能的各種功能，包括：

- N6752A 50V，10A，100W 自動範圍調整電源供應器模組具備主動下調設定能力，可以迅速提供輸出的向下轉換，而不受到負載的影響。
- 指令處理時間不到 1 毫秒，有助於縮短測試時間。

<b>直流電源輸入</b>	<b>通訊介面</b>
V <sub>Battery</sub>	CAN 匯流排
<b>靜態類比輸入</b>	<b>靜態數位驅動輸出</b>
V <sub>Battery</sub> 感應	燃料泵
引擎溫度	檢查引擎燈
空氣溫度	A/C 斷流器繼電器
歧管絕對壓力 (MAP)	風扇繼電器
質量氣流速率	EGR 螺線管
排氧 (Lambda)	油箱清洗螺線管
節流閥位置	診斷碼讀值
<b>動態類比輸入</b>	<b>動態數位驅動輸出</b>
引擎爆震	燃料噴射器
	點火線圈
<b>動態數位 (或交換) 輸入</b>	<b>靜態類比輸出</b>
點火開關：關、加速、開、曲軸	感測器的調節電壓或電流
加速開/關；A/C、加熱器、煞車、燈光	
節流閥空轉位置	
診斷模式	
<b>動態數位 (或脈衝) 輸入</b>	<b>動態類比輸出</b>
汽車速度	空轉速度控制伺服機構
凸輪軸/引擎速度	
凸輪軸/引擎位置	

圖 1. ECU 的輸入與輸出

- 輸出響應時間少於 4 毫秒，有助於縮短測試時間。
- 相同的模組可並接在一起，當成單一輸出來運作，以提供較大的輸出電流和功率，適合用來測試較高功率的 ECU。
- 在 1U 高的主機內最多可容納 4 個模組，以節省測試系統的空間。

## ECU 的輸入與輸出特性

ECU 利用許多信號來監控汽車及其環境，進而管理與控制引擎和輔助設備，以達到最佳的運作狀態。圖 1 摘要了典型的 ECU 的許多輸入和輸出信號。



Agilent Technologies

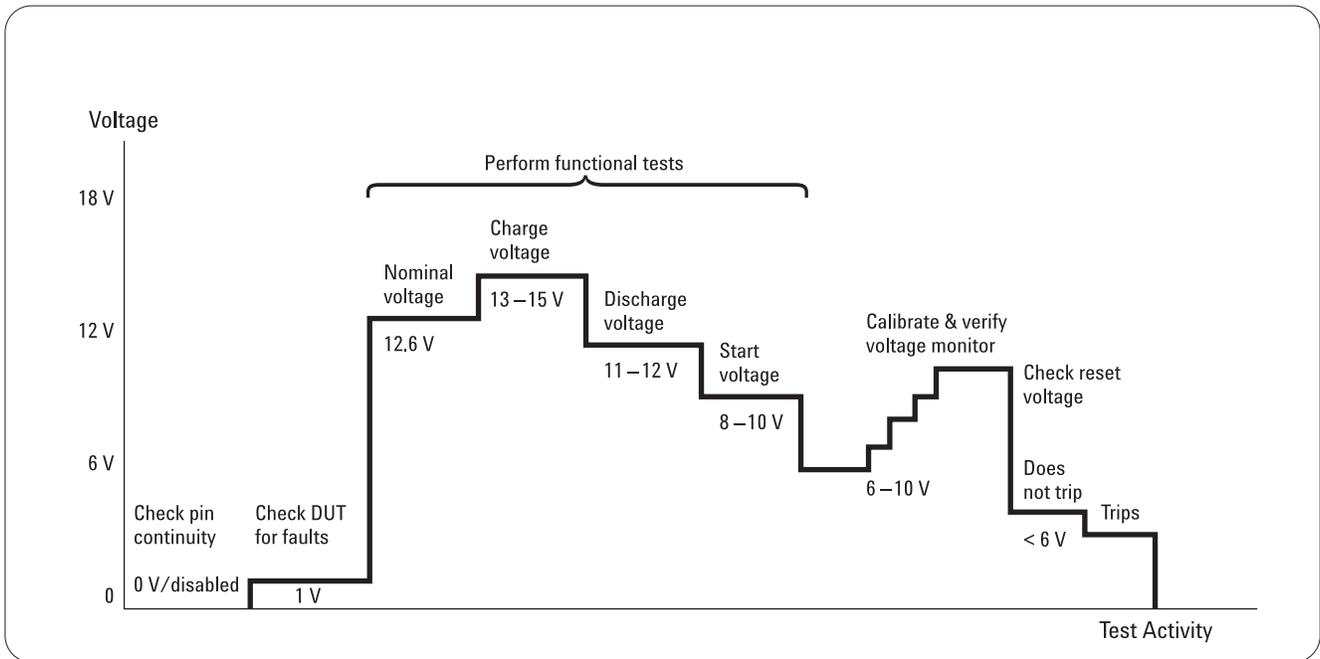


圖 2. 重要的偏壓電壓位準

在 ECU 的功能測試中，正確的測試系統資源會以控制的方式來模擬各種輸入信號，並且會載入及檢查輸出以獲得正確的響應。根據輸入和輸出的數量來看，ECU 測試顯然需要用到龐大的測試系統資源。

### 汽車電力系統中的重要偏壓電壓位準

依汽車的操作狀態而定，在汽車的電力系統中常會碰到某些電壓位準。這些位準會變成 ECU 測試的重要電壓，如圖 2 所示。在這些重要電壓下執行的一些相關測試包括：

- 在電源供應器設定為 0 或關閉時，檢查多個接地、功率和大電流驅動器接腳間的連續性。
- 應用一個很低的電壓並量測產生的電流，以檢查短路或其他非預期性的錯誤。

- 各種功能測試從大約 8 伏特的低位準（代表開始），一直到大約 15 伏特的高位準（代表充飽電的情況）。
- 如有包含 ECU 電壓監測電路，通常會使用至少兩個端點操作電壓來校驗或驗證。
- 藉由檢查最小的“must not trip”和最大的“must trip”臨界值，來驗證 ECU 的低電壓重設位準。

在測試過程中，ECU 最多可能會經歷 20 次偏壓電壓位準的改變。

### 電源供應器的輸出響應時間

將電源供應器的輸出電壓設定變更為新值時，必須經歷幾個步驟，如圖 3 所示。這些步驟所花的時間很有限。

當電源供應器接收到指令時，必須加以處理，因此會有一段指令處理時間。接著，電源供應器的輸出會予以回應並變更為新的設定。它在某個穩定區段內達到終值所花的時間，即為輸出響應時間。1% 的穩定區段對 ECU 測試來說是合適的。

表 1 針對許多典型的可程控電源供應器與 N6700 和 N6752A 的指令處理和輸出響應時間做了一番比較。超快的速度特性，是為了高速測試應用而設計的。

特別需要注意的是下調設定時的輸出響應時間。許多電源供應器都必須依賴真實的 DUT 負載來降低電壓，在負載較小的情況下，一些不具下調設定器的電源供應器可能需要花一秒左右的時間來達到終值。N6752A 電源供應器模組內建了一個下調設定器，能夠加快下調設定的速度，而不受負載的影響。在 ECU 測試中，上調與下調設定都必須夠快才行。

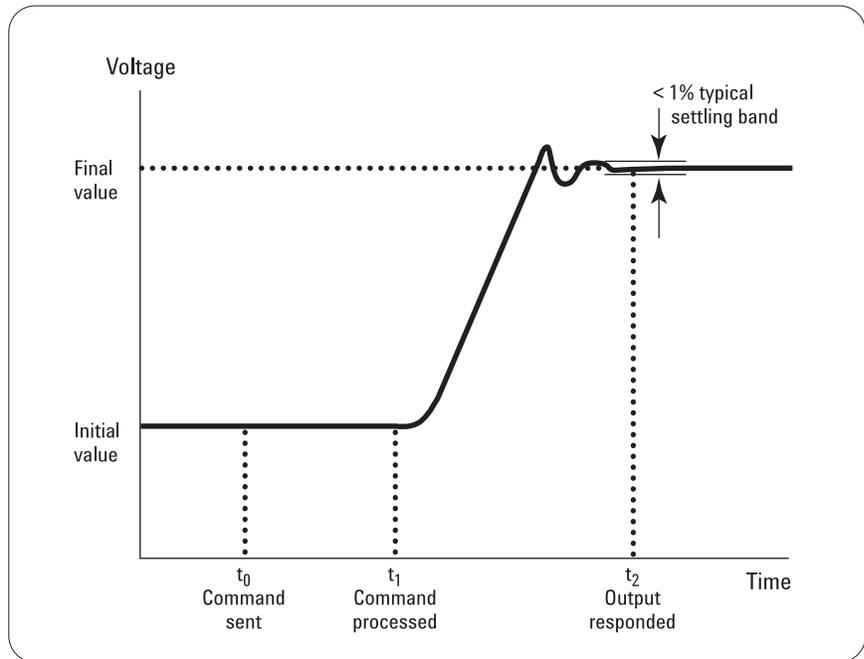


圖 3. 電源供應器的指令處理與輸出響應

### 使用安捷倫科技的 N6700 模組式電源系統和 N6752A 電源供應器模組來提升測試的速度

從速度較慢的電源供應器改換成 N6700 和 N6752A 所節省下來的測試時間，是縮短的指令處理和輸出響應時間，乘上輸出電壓的轉換次數所得到的結果。將縮短的 200 毫秒乘上 15 次的輸出轉換，算出測試時間總共少了 3 秒鐘。以需要花到 20 秒的 ECU 測試來說，等於提升了 15% 的測試速度。ECU 製造商非常重視這項結果，因為它有助於降低測試成本及提供直接的利益。

### 相關應用

- 汽車電子控制模組 (ECM)
- 汽車的車身電子系統
- 車用資通系統 (Automotive Telematics)

參數	Agilent N6700A / N6752A	典型的系統直流電源
指令處理時間	< 1 毫秒	20 到 50 毫秒
輸出響應時間	在 50 mV 時 ≤ 4 毫秒	在 < 1% 時為 50 到 500 毫秒

表 1：指令處理與輸出響應時間

## 安捷倫科技電子量測儀器提供的支援、 服務及協助

安捷倫科技最大的目標是讓您深感物超所值，同時將您的風險和問題減到最小。我們全力以赴，以確保您花下的每一分錢能得到實質的量測能力和所需的支援。我們豐沛的支援資源和服務能協助您選出最符合您應用需求的產品，並且進行成功的運用。我們出售的每一部儀器和系統均享有全球保固。支援服務至少會持續到產品停產五年後。安捷倫科技整體的支援政策有兩大主軸：「我們的承諾」及「您的優勢」。

### 我們的承諾

我們承諾安捷倫量測設備的實際性能及功能與廣告所言相符。當您選購新設備時，我們會提供您詳實的產品資訊，包括實際的性能規格和來自自有經驗的測試工程師的優質推薦。當您使用安捷倫的設備時，我們會確保它們能正常運作，並提供您操作上的協助，以及在使用特定功能時的基本量測協助，完全不需收取任何額外的費用。此外，還有許多自助工具可供您運用。

### 您的優勢

您的優勢指的是安捷倫科技會提供各種附加的專業測試及量測服務，讓您自行依據技術和業務上的需要加以採購。與我們簽訂校驗、加價升級、保固期後維修、到場教育訓練、以及設計、系統整合、專案管理及其他專業工程服務合約，即可有效率地解決您的問題和提高競爭優勢。安捷倫科技遍佈全球、經驗豐富的工程師和技術人員能協助您提高生產力、提升儀器和系統的投資回收率、以及在產品使用期限內維持可靠的量測準確度。



### Agilent Email Updates

[www.agilent.com.tw/find/emailupdates](http://www.agilent.com.tw/find/emailupdates)

訂 閱 全 球 電 子 報



### Agilent Direct

[www.agilent.com.tw/find/agilentdirect](http://www.agilent.com.tw/find/agilentdirect)

協助您快速地選出最符合您需求的測試設備方案

## Agilent T&M 軟體與連結產品

安捷倫科技的電子量測軟體與連結產品、解決方案及開發人員社群網可提供各種依據PC標準的工具，讓您不需要多花時間於連接儀器和電腦，因此您可以專注在重要的工作上，而不必費神在連接的問題上。如需更詳細的資訊，歡迎造訪：  
[www.agilent.com.tw/find/connectivity](http://www.agilent.com.tw/find/connectivity)。

有關安捷倫科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢。

線上協助：

[www.agilent.com.tw/find/assist](http://www.agilent.com.tw/find/assist)

台灣網站：

[www.agilent.com.tw](http://www.agilent.com.tw)

## 台灣安捷倫科技股份有限公司

台北市 104 復興南路一段 2 號 8 樓  
電話：(02) 8772-5888

桃園縣平鎮市 3 24 高雙路 20 號  
電話：(03) 492-9666

台中市 408 東興路一段 563 號 2 樓  
電話：(04) 2472-6128

高雄市 802 四維三路 6 號 25 樓之 1  
電話：(07) 535-5035

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© 2004 台灣安捷倫科技股份有限公司

Printed in Taiwan 11/2004

英文版：5989-1682EN

中文版：5989-1682ZHA



Agilent Technologies