

# Keysight Technologies

## 挽救病患性命的努力如何影響一家公司的存亡

### 應用概述

#### 挑戰所在

醫療費用迅速提高早已不是新聞。舉例而言，從 2005 年至 2015 年（2009 年除外），每一年美國的醫療通貨膨脹率，全都超過了整體通貨膨脹率。<sup>[1]</sup>諷刺的是，其中某些成本是因為醫療機構之感染率上升所導致的。美國疾病控制中心（CDC）表示：「大約每 25 名病患中，至少有一名是罹患與醫療照護相關的感染。」<sup>[2]</sup>

幸好減少醫療照護相關感染（HAI）並不是特別困難或昂貴。美國醫療保健流行病學會指出，早在 1847 年人們就知道做好手部衛生的重要性，這是降低 HAI 風險的基本步驟。CDC 直接了當的說：「做好手部衛生，就可以拯救生命。」<sup>[3]</sup>

#### 透過電子裝置拯救生命

為了拯救生命並藉由減少 HAI 來降低醫療成本，ACME 公司（匿名）針對醫療場所推出了自動感應手部消毒潔手器（我們稱之為 ACME-1）。和許多手部消毒裝置一樣，ACME-1 可自動偵測手部位置並噴出一定劑量的清潔消毒液。不同的是，ACME-1 另外透過 RF 收發器與醫院的網路進行無線通訊，以記錄潔手器的使用狀況。如此一來，醫院可全面檢查各個樓層和部門的使用情形，確保潔手器被充分利用，進而降低感染率。對醫院來說，這點非常重要，因為醫院（而非病患或保險公司）往往需花費可觀的金額來對抗 HAI。

ACME 研發團隊使用標準示波器和數位萬用電錶（DMM）來設計其偵測和廣播電路，並量測其電流消耗狀態。一切似乎都順利進行著。然而，用於為潔手器供電的電池，在設定完畢後立刻就被遺忘，這意味著它的使用壽命必須超過 ACME-1 的預期壽命（即使是在醫院這樣嚴苛的環境中，至少也要維持五到十年）。

#### 好消息和壞消息

客戶訂單不斷湧入，ACME-1 生產線開始投產，讓該公司經營階層笑到合不攏嘴。然而，一年後，許多裝置開始出現電池電量不足的問題。統計資料顯示，那些潔手器發生問題的醫院，其使用率並未超出預期的水準。ACME 猜測，應該是產品的生產和安裝方式、產品生命週期的計算方式，或是電流消耗的量測方式有問題。

#### 尋找解決方案

該公司回收了故障的潔手器，經過仔細檢查，發現製造過程沒有問題；一旦安裝了新電池，這些裝置便可正常運作並且通過功能測試。該公司還拜訪了幾家不同的醫院，結果顯示這些裝置的安裝沒有任何問題。ACME 的統計人員反覆檢查並確認產品壽命的計算方式；結果跟當初估計五到十年完全一樣。

最後，一名產品驗證工程師發現，受限於他們用來分析裝置效能之 DMM 分流電阻器，其電流消耗量測結果並不正確。DMM 的電阻與 ACME-1 的電阻被串聯在一起，導致了會限制電流輸出的壓降（負載

電壓）。這種負擔電壓會產生較小的電流使用值，使得工程師錯估了電池壽命。

此時，客戶決定使用 Keysight N6705B 直流電源分析儀和 N6781A 電源量測模組（SMU）。SMU 沒有負載電壓，因此可顯示大約 100  $\mu$ A 的正確（較大）峰值電流。然而，與初始測試設備測得的 10  $\mu$ A 峰值電流相比，100  $\mu$ A 峰值電流顯著縮短（時間上），因此整體功耗與原始估計值大致相同。

## 有效降低成本的方法

雖然該公司很高興找到了問題根源，但快樂時光卻持續不了多久，因為他們馬上發現要付出極高的成本來解決 ACME-1 的問題。該公司必須使用新型電池來改善他們的裝置，亦或是添加一個串聯電阻器來匹配 DMM 的分流器！不論是哪一種方法，代價都非常高昂，即使只是單純改變電池類型，技術人員必須從 ACME 飛往醫院、停留一個星期、修改幾百個潔手器中安裝的電池，然後再飛回公司或飛往下一個憤怒的客戶。除了所需採購的零件，人力和旅行費用、商譽的流失，以及取消的訂單等等，讓該公司倍感壓力。

當然，ACME 從來沒有透露這個事件的總成本，但顯然遠遠超出了直流電源分析儀、SMU 和應用軟體的採購成本。因此他們開心地購買了這些設備，以防止類似的錯誤再次發生。藉由使用 Keysight N6705B 和 N6781A SMU 提供的無間隙自動調整範圍和零負載電壓等特性，ACME 的工程師可準確地量測潔手器的電流消耗，並且準確地預測其電池供電裝置的生命週期。

## 參考文件

[1] <https://www.forbes.com/sites/mikepatton/2015/06/29/u-s-health-care-costs-rise-faster-than-inflation/>

[2] <https://www.cdc.gov/hai/surveillance/index.html>

[3] [https://shea-online.org/images/briefings/060508\\_Brennan\\_Briefing\\_Slides.pdf](https://shea-online.org/images/briefings/060508_Brennan_Briefing_Slides.pdf)

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢

聯絡窗口查詢：

[www.keysight.com.tw/find/contactus](http://www.keysight.com.tw/find/contactus)

台灣是德科技網站：

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

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓

電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號

電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1

電話：(07) 535-5035

## myKeysight

myKeysight

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊。

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© Keysight Technologies, 2017

Published in USA, March 31, 2017

中文版：5992-2275ZHA

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



Unlocking Measurement Insights