

監控所有智慧電表的重要性

■作者：Jed Hurwitz / ADI 公司技術專家



圖片來源：Can Stock Photo Inc.

公用電力事業已經超過 100 年，但智慧電表的佈建與使用則處於起步階段。對這項公用事業來說，由於電表身為「前端的收銀機」，因此它必須準確。

電表上配置許多的要求、規格及規則，而公用事業則設法確保電表存在準確度，但實際上，一個電表設計後一經認證、製造並佈建，大部份電表的準確度僅在它被製造測試當下才能知道。一個規制的電表如何在此領域運作直到它除役，可能只能透過統計抽樣測試得知。

此外，電表篡改是公用事業營收損失的主要原因。雖然在發展中經濟體（國家），電表竄改經常被認為是更大的問題，但在許多已開發地區這個問題亦值得注意而且正在增加。例如，一份題為“應對竊電一諮商”的報告，根據天然氣和電力市場 (Ofgem) 英國辦公室於 2013 年 7 月發布的估計，在英國，每年有超過價值 2 億英鎊的電力被竊，以及由公用事業調查竊電與修復或更換遭竄改的設備的 2500 萬英鎊的額外花費。

所有電表準確度的資訊是關鍵

在電子和機械電表中，智慧電表的主要優點是它們的連結性。連接智慧電表可遠端回報電力使用量，實施停電管理，收集使用時數的數據，並防止某些類型的篡改。然而，有可能對電表本身的關鍵測量功能進行更精密的診斷嗎？

其他有著關鍵性任務功能的產業，如汽車和工業，在他們的診斷需求中引入“功能安全”的概念，從根本來檢查設備，以確認它先前是否正確地運作，如果需要的話，也會在運作期間及之後進行確認。對公用事業電表業來說，它其中一個功能，就是其產品壽命期間內的電表準確度。

產業內目前執行場域樣本測試，並仰賴電表內的零組件的隱含精度以在該場域內維持校準，但是這種方法會伴隨風險。場域準確度監控至關重要，因為準確度會受暴露於高電流、電壓事件和惡劣環境的感測器所影響。這一點很重要，因此，診斷會包括監控整個電表，以及感測器和所有的電子元件。

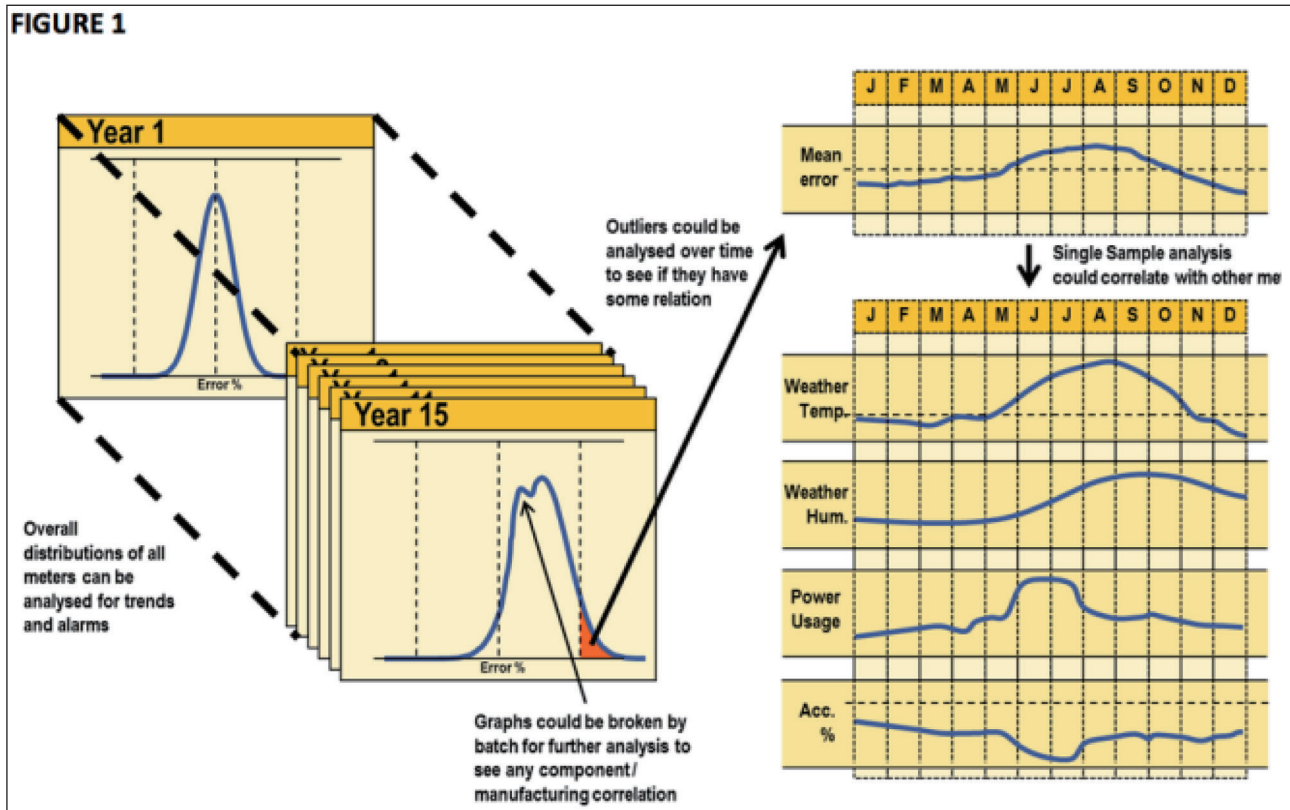
電表準確度檢查通常需要人為干預、中斷連線及專用設備，因此，若無有效成本或不中斷連線就無法在現場完成。然而，在每個電表上的非侵入性監控技術可以改變這一點。

大數據分析的機會

對資訊系統架構師來說一個很好的問題是：「如果你可以定期獲得每個佈建在場域內的每個單一電表的準確度，你會怎麼做？」這種能力可以清除故障和異常，但更大的機會來自能夠收集和分析關於所有電表的資訊。

監控準確度不違反任何規則，但它可以讓你管理電表時具備一項優勢。即使每小時或每天收集的

圖 1: 針對精細逐級的解析度來監控所有電表準確度的方案



數據量不是很大，但可能性卻是無窮。

圖 1 顯示了針對精細逐級的解析度來監控所有電表準確度的方案，方案允許電表使用壽命期間不同的電表總體的差異以設法取得準確度資訊。這也許會導向去觀察關於生產批次、供應商、區域佈建或不同的電網拓撲學的差異。

這些數據也可以與其他如季節性、溫度、濕度和用電量的指標一同來確定是否存在相關趨勢，而那將可能推動未來電表的規格，以提供更可重複式的實地測量。

此外，瞭解所有的電表如何運作，能了解到制定規章的機構對樣本檢測的要求的期待。對所有的電表進行大數據分析，將能更適當地處理公用事業責任承擔的風險。

解決方案

迄今，尚未存在一種測試能包括所有的電表、原位操作及自我精度檢查。因此，目前沒有一種機

制可以識別並描述設備準確度的變化。這樣的差距突顯出一種新的監控技術，可以在原位電表精度進行連續監控，以在電表壽命期間為檢查電表性能提供內建、自我測試的能力。此種技術必須在電表運行時不致影響量測功能而監控電表準確度。

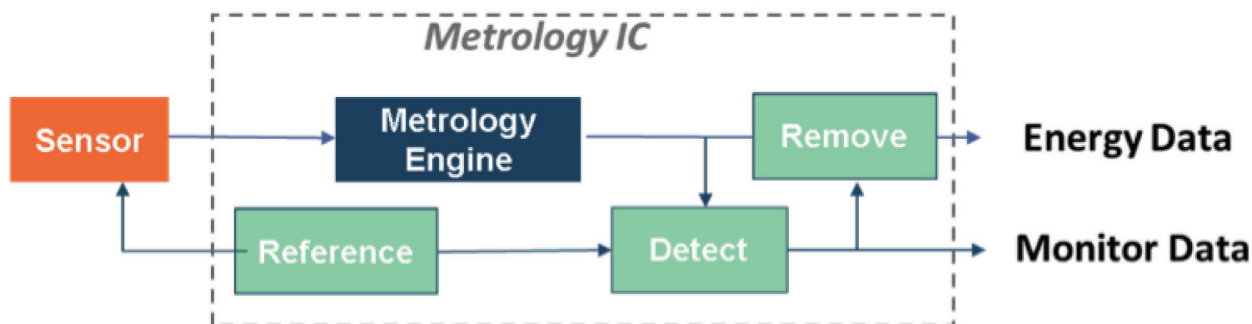
為了因應此挑戰，Analog Devices 公司開發 mSure 技術 (圖 2 中顯示的綠色區塊)，設計出藉由輸入感測器的已知參考訊號來持續地監控所有電表的回應。透過重疊定理 (superposition)，此感測器能在同一時間感測參考訊號及負載訊號兩者。此種組合訊號是從相同路徑取得的，因此電子終端存在一個組合訊號的數位呈現 (digital representation)。

然後，此檢測電路取得從負載訊號而來獨特的參考訊號部份，而且一旦它完成，此系統就會擁有從感測器到數位呈現的所有電表的轉換函數。

從負載訊號一直到數位呈現，同樣的轉換函數都適用，因此，公用事業能確定準確度的變化。為了保存能源數據，從訊號路徑到量測中將數位式移

圖 2：Analog Devices 公司開發 mSure 技術

FIGURE 2



除此監控訊號。

因其監控感測器和電子的能力，此技術也可用於檢測一些造成每日“防篡改”電表無法識別的方法。即使公用電力事業防止的是所有篡改事件中一個很小的比例，而此挽救營收的成果則具有舉足輕重的明顯益處。

總結

現今的電表是在工廠經過認證，校準和測試後供應並安裝的，以確保它們滿足一套精確度和性能的標準，如在不同地區會制定多種主要的標準。但在那之後主要就是電表必須全部維持準確的可信度的問題了（零組件品質和統計測試）。

藉由採用嚴格的方法來監控電表，公用事業可

以利用智慧電表的本地連接性，容許在該區進行非侵入式原位準確度測試，更佳的應用大數據分析，以了解整個電表部署的準確度，並減少竄改電表事件。

作者簡介

Jed Hurwitz(學士)為ADI公司能源管理產品事業群的技術人員。Hurwitz協助設計mSure監控技術，使用於業界標準的感測器，包括分流器、比流器、分壓器和羅氏線圈(Rogowski coil)。在加入ADI前，他在Vision Group開創了CMOS影像器產品，並共同創立Gigle Semiconductor及Metroic(2014年由ADI收購)。他有18項已核可及約50項待審批的專利。CTA

【高壓 AMI 電力資料創意應用競賽】開跑

為能集合全民智慧，發想高壓 AMI 資料新創意應用，達到全民節能的目標。台電特別日前舉辦「高壓 AMI 電力資料創意應用競賽」，希望集合全民智慧，打造屬於全民有感的智慧電網時代。

台電董事長朱文成指出，由於高壓 AMI 用戶占了全台近 60% 的用電量，台電透過特定用電資訊之開放及群眾外包，徵集民眾對高壓 AMI 資料應用的新創意，活化及深化高壓 AMI 之各面向應用，邀請全民一同發揮創意、發現電奇蹟。

「2016 高壓 AMI 電力資料創意應用競賽」主辦單位指出，此次競賽將分成兩組，一般大眾題不分年紀及組別皆可參與，而專業領域題則依 AMI 的業務領域分成五大部份，包括系統改善、資料分析、需量反應、用戶服務及能源經濟等，希望透過此次的群眾外包競賽徵集過程，收集民眾的創意應用方式，作為未來發展抑低尖峰與節能策略之參考。

2016 高壓 AMI 電力資料創意應用競賽從即日起開始報名，總獎金高達 116 萬元，只要入圍初審即有 6000 元的創作獎金。活動報名網址：<http://www.ami2016.com.tw>。