

解決方案簡介

混合訊號 IC 製造測試解決方案

目錄

解決方案概述

關於 NI 半導體測試系統

典型配置

STS 軟體

工程服務

訓練選項

服務與支援

解決方案概述

適用於混合訊號 IC 製造測試的整合式解決方案

開發時程因上市時間所帶來的壓力而逐漸縮短，產品複雜度也隨著每次反覆作業而日益攀升，因此半導體測試工程師需要的生產測試解決方案，不但要能向上擴充規模以滿足日新月異的測試要求，也要能向下縮減規模以因應緊縮的預算。NI 半導體測試系統 (STS) 以 PXI 平台為建置基礎，此平台具備可立即用於生產的規格，提供實驗室等級 PXI 儀器應有的絕佳量測涵蓋範圍與品質。

半導體晶片製造商明白，運用多樣化的混合式訊號組合來測試典型裝置與例外裝置時，通常會有各式各樣的測試需求隨之而來。針對資料轉換器、電源管理 IC、指紋感測器、線性裝置與 MEMS 裝置等混合訊號裝置，STS 提供了靈活的生產測試平台，不但能向上擴充規模以滿足日漸多變的測試要求，也能向下縮減規模以因應緊縮的預算。針對適用於混合訊號半導體裝置的 NI 整合式多點生產測試解決方案，下列文件提供相關概述。



圖 1. NI 半導體測試系統

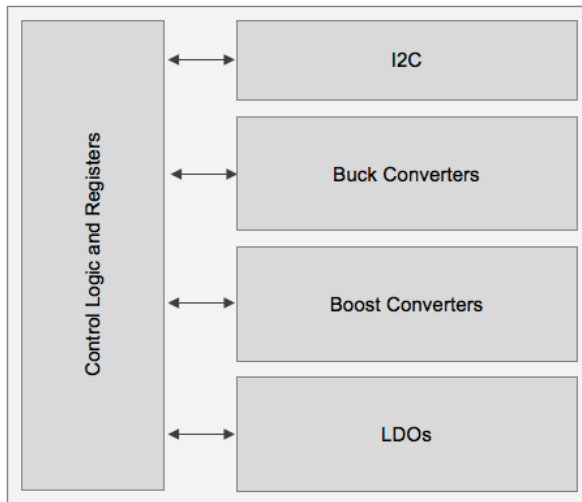


圖 2. 電源管理 IC 範例

系統 配備

所需資源，可供執行不同混合訊號裝置的多點測試，這類裝置包含資料轉換器、電源管理 IC (如升壓轉換器、線性穩壓器、LDO 等等)、指紋感測器、線性裝置，以及 MEMS 裝置與感測器等。適用於混合裝置測試的一般儀器資源，包含數位、VI (DC 電源量測單元)、切換器等。互動式軟體可讓測試程式的開發更輕鬆，並能加快測試機上線的速度與簡化除錯程序。全方位的量測函式庫讓您能從更高階層著手開發測試程式，並可利用拖放式選項處理常見的半導體作業，例如導通性測試、洩漏測試或輸出數位波形。

對於需要額外量測功能的應用，NI 則提供選購的示波器或任意波形產生器，以及動態訊號擷取模組，可針對動態範圍極高的訊號準確量測其頻率

內容，例如聲音與振動等量測。

關於 NI 半導體測試系統

NI 半導體測試系統 (STS) 將業界標準 PXI 平台具備的悠久歷史與珍貴價值，融入了可用於生產的 ATE 產品中，不但能向上擴充規模以滿足日新月異的測試要求，也能向下縮減規模以因應緊縮的預算。透過運用 1 GHz 頻寬向量收發器 (VST) 等最新的高效能 PXI 儀器，就能在執行嚴苛的 RF 與混合訊號 IC 量測作業之際，一併滿足半導體生產環境的所有作業需求。

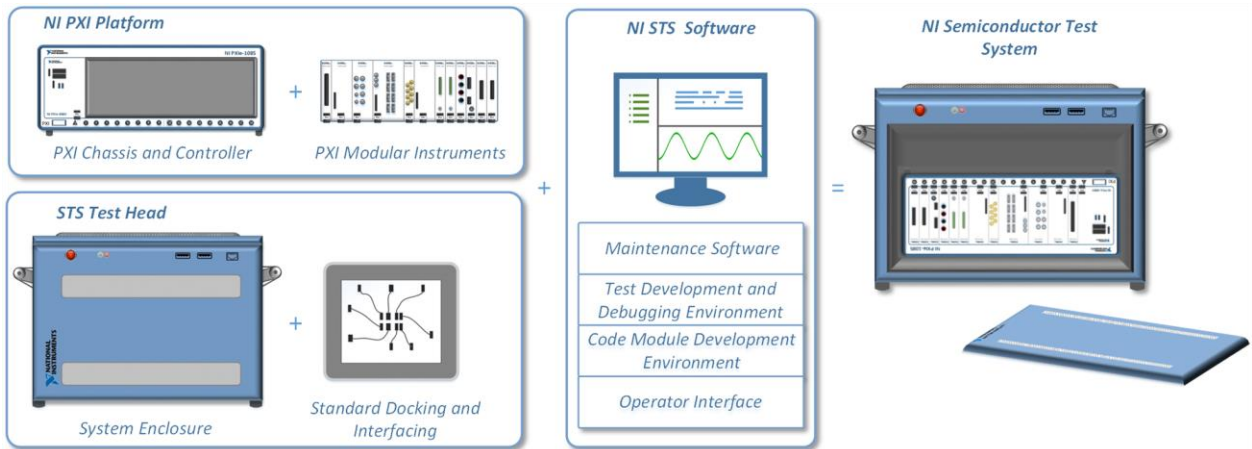


圖 3. STS 具備可立即用於生產的規格，提供實驗室等級 PXI 儀器應有的絕佳量測涵蓋範圍與品質。

STS 提供 T1、T2 與 T4 等 3 種尺寸，分別容納了 1、2 與 4 個 18 槽式的 PXI 機箱 (4U、19 吋機架空間)。所有測試系統都可支援常見的介接基礎架構，不但能向上擴充規模以滿足生產時的確切針腳數量與地點數量要求，也能配合特性參數描述作業向下縮減規模。這種可因應常見的軟硬體基本架構而調整的能力，不只有助於讓您將系統成本最佳化，也可以簡化生產至特性參數描述的資料相關性作業，如此一來即可望縮短上市時間。

STS 提供的架構不但可滿足現今的生產測試需求，也能靈活改善測試功能，因應新一代的測試需求。換句話說，您可運用最先進的 PXI 儀控設備、搭載最佳 COTS 運算技術的最新 PXI 控制器，以及最新開發的 RF、數位與 DC 儀控，以升級或擴充關鍵元件。這麼一來，即使各種技術推陳出新，您還是可以保護對測試系統的投資，並在滿足千變萬化的需求之際，仍然享有成本效益。

典型 STS 配置

STS 資源的規模可上下調整以滿足應用需求，以下提供 3 種可做為著手點的 STS 配置範例，適用於資料轉換器、電源管理 IC、指紋感測器、線性裝置與 MEMS 裝置等混合訊號裝置。

平行測試數量	數位通道	一般 VI 通道	高功率 VI 通道	訊號產生器	擷取通道
2	64	12	1	-	-
8	128	84	4	4	16
16	256	168	8	4	16

表 1. 適用於混合訊號 IC 的 STS 參考配置資源範例

標準功能

- 拖放式半導體測試量測步驟
- 校準：DC 與數位對彈簧探針介面
- 測試排程軟體：NI TestStand，搭配 TestStand 半導體模組
- 程式碼開發：LabVIEW 2018 與 C#
- STS 除錯與維護軟體
- 測試機軟體版本：18.0
- 電腦作業系統：Windows 10，64 位元

選購功能

- 100 MHz、14 位元示波器通道
- 80 MHz、16 位元任意波形產生器通道
- 119 dB 動態範圍聲音與振動輸入與輸出通道

測試頭功能

- 零佔用空間測試頭
- 適用於 Reid Ashman、InTest、Esmo、Arktek、Asia Microhandling 與其他公司的 Handler 介面組合
- 220 V 功率
- 風扇冷卻
- 標準彈簧針腳配置

適用於混合訊號裝置生產測試的典型 STS 配置，包含下列儀器資源組合：

數位碼型產生器

PXI 數位碼型產生器將 ATE 等級的數位功能導入符合業界標準之 PXI 平台，根據經定義之時序設定與層級的向量來輸出數位碼型，將適用於數位介接與 DC 參數量測的針腳電路硬體功能，與數位時序的靈活彈性相互結合。PXI 數位碼型產生器包含了更多功能，因此是測試多種 RF 與混合訊號 IC 的理想選擇，例如 RF 功率放大器與前端模組等等。



圖 4. PXIe-6571 數位碼型產生器

通道數量	32*
最大資料傳輸率	200 Mbps
最大時脈率	160 MHz**
邊緣間隔準確度	39.0625 ps
數位電壓範圍	-2 至 6 V
PPMU 量測電壓範圍	-2 至 6 V
PPMU 強制電壓範圍	-2 至 7 V
PPMU 主動式負載	16 mA

*各模組最高 32 個通道，同步化子系統最高 512 個通道。

**時脈高於 133 MHz 者具備非 50% 工作週期。

電源量測單元 (SMU)

NI SMU 具備專為減少測試時間與提高靈活度而設計的功能，並與高精度度電源及量測功能相互結合。這些功能包含可用來建置平行 SMU 測試系統的高通道密度、可將軟體作業負擔降至最低的精確硬體序列，以及可快速變更設定點並擷取資料的高速更新及取樣速率。

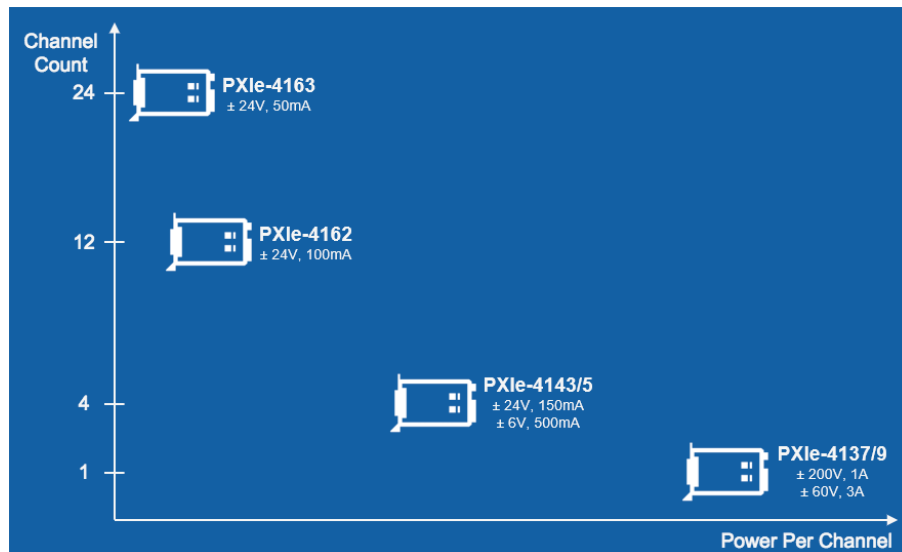


圖 5. 單插槽 SMU 資源選項的通道密度比較

波形產生器

NI 波形產生器可運用資料序列，或是從混合訊號測試系統中的主機或點對點儀器持續串流，以產生精確波形，包含正弦波、方波、三角波、斜波與任意的使用者定義波形。此外，還可透過微微秒層級的準確度，同步化波形產生器通道與其他儀器，以用於高通道數與混合訊號應用。



圖 6. PXIe-5433 波形產生器

通道數量	2
最大頻寬	80 MHz
最大更新率	800 MS/s
內建記憶體	1 GB
解析度	16 位元
電壓範圍	$\pm 6 V (50 \Omega)$ $\pm 12 V (高阻抗)$

示波器

NI 示波器是一款具備高靈活度的軟體定義儀器，提供豐富用途，可同時因應時域與頻域量測作業，並搭載多種觸發模式、內建深層記憶體。此外，還可透過微微秒層級的準確度，同步化示波器通道與其他儀器，以用於高通道數與混合訊號應用。

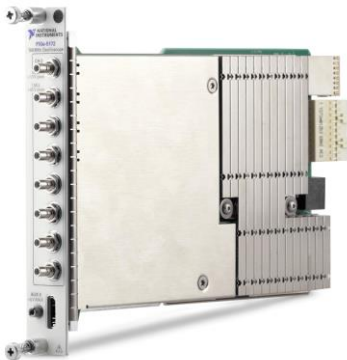


圖 7. PXIe-5172 示波器

通道數量	8
最大頻寬	100 MHz
最高取樣率	250 MS/s
解析度	14 位元
電壓範圍	$\pm 40 V$
類比輸入阻抗	50Ω 、 $1 M\Omega$

聲音與振動儀控設備

NI 聲音與振動儀器專為準確量測極高動態範圍訊號的頻率內容而設計，適用於聲音與振動等量測。其具備軟體設定的 AC/DC 耦合、反失真濾波器與 IEPE 處理等功能，可搭配麥克風、加速規與其他大動態範圍的傳感器，並執行精確的量測作業。



圖 8. PXIe-4463 聲音與振動輸出模組

通道數量	2
輸出耦合	DC
最大更新率	51.2 kS/s
解析度	24 位元
電壓範圍	± 10 V



圖 9. PXIe-4464 聲音與振動擷取模組

通道數量	4
輸入耦合	AC/DC
最高取樣率	204.8 kS/s
解析度	24 位元
動態範圍	119 dB
電壓範圍	± 42.4 V

STS 軟體

NI 提供版本控制的單一 STS 軟體組合，提供有助於高效率開發、除錯、部署與複製測試機所需的一切要素。此外，客戶可將 STS 軟體組合客制化，以納入客制化操作介面、客制化報表處理工具、第三方軟體工具，以及其他廠房整合工具。

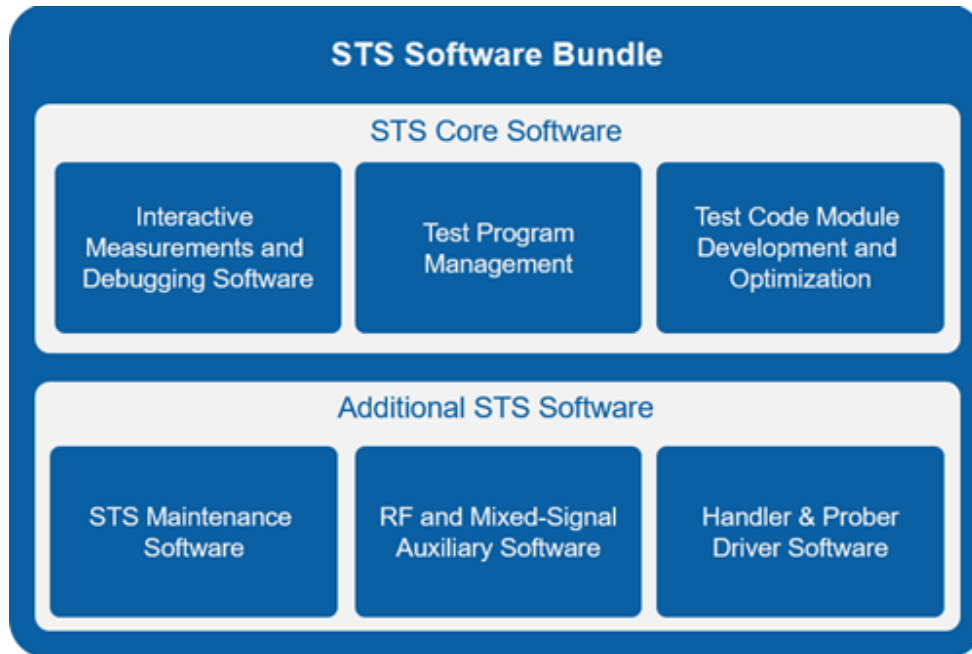


圖 10. STS 軟體組合

管理 STS 軟體組合版本

STS Version Selector 工具可簡化對已安裝組合的管理作業，確保透過開發時使用的相同基礎軟體執行測試，以減少重新驗證的需求，並協助簡化日後複製測試機的部署作業。

互動式軟體

在 NI STS 軟體組合中所包含的工具，有助於以互動方式建立 Pin Map 與數位碼型、執行互動式量測作業、檢視量測結果，以及對暫停的測試序列進行除錯，藉此迅速地反覆處理測試參數，以及檢查關鍵的裝置效能指標。 InstrumentStudio 讓您可執行互動式量測作業、將設定匯出至程式碼，以及監控自動化測試程式並進行除錯。儲存專案層級設定即可更輕鬆地重複進行特定受測裝置的測試作業，或是可將儀器設定匯出至程式設計環境，以簡化測試程式碼模組並確保量測關聯性。您也可以同時使用 InstrumentStudio，以監控正在執行的測試程式並進行除錯。

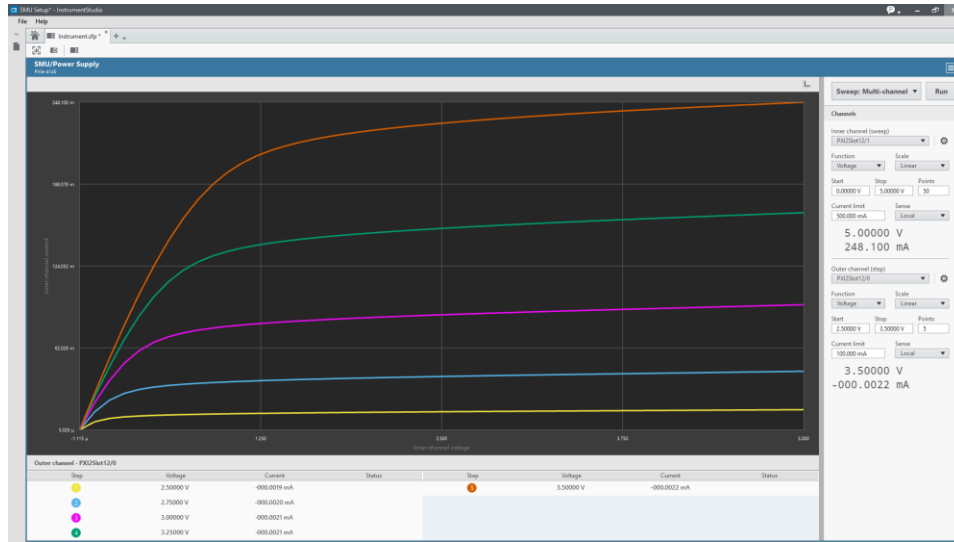


圖 11. 適用於 STS 儀器資源的 InstrumentStudio 互動式軟體

測試程式管理

STS 採用業界標準的測試管理軟體 TestStand，以及 TestStand 半導體模組，藉此管理測試程式與排序個別測試程式碼模組。TestStand 內含的功能與工具，可減少測試時間並提高平行測試效率 (PTE)。您可檢視步驟時間分析、根據地點或批次等項目篩選資料，也可比較修改測試程式後的結果。內建的執行分析 (Execution Profiler) 提供效能統計資料，可立即呈現當下的執行作業、執行緒與資源。

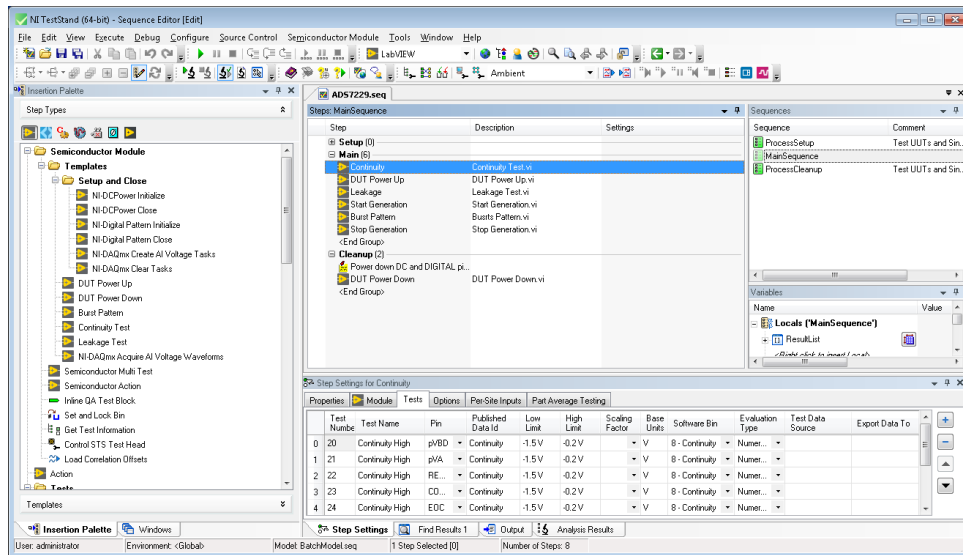


圖 12. TestStand 業界標準測試管理軟體

TestStand 半導體模組步驟範本

利用可供設定的預建範例測試步驟範本，即可執行常見的作業，例如 DUT 開機/關機、導通性測試、洩漏測試與輸出數位碼型等。

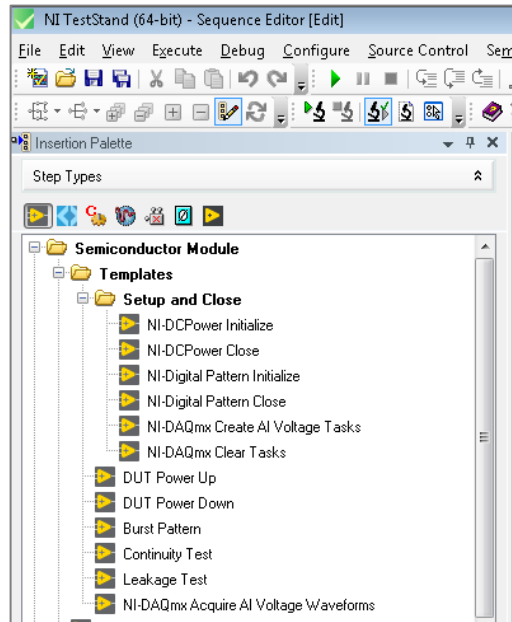


圖 13. 適用於常見半導體測試作業的測試步驟範本

測試程式碼模組的程式設計語言

若要撰寫新的測試程式碼模組，或將現有項目客制化，STS 對 LabVIEW 與 C# 皆提供支援。您可利用資源專用的驅動程式與 API，快速直接地控制特定儀器資源，以將測試參數客制化。

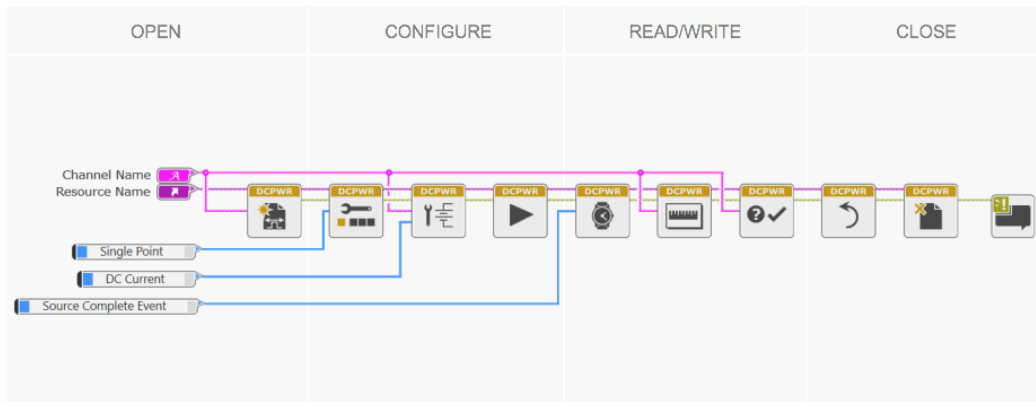


圖 14. 透過適用於 LabVIEW 與 C# 的驅動程式與 API，可進行測試程式碼模組客制化

STS 工程服務

對現成可用的解決方案有興趣嗎？請聯絡您的 NI 業務經理，了解工程服務的各種選項，例如測試程式開發、客制化操作介面 (OI) 開發、轉接板開發、測試台整合、測試機移轉等。

STS 訓練選項

半導體生產測試工程師常會面臨的挑戰，就是要以更少的時間與預算，測試更為複雜的零件。STS 測試工程師課程由三門課程所組成，可快速教授半導體生產測試工程師如何開發設定架構的測試程式與進行除錯、建立客制化量測作業，以及如何利用 NI 半導體測試系統 (STS)，將適用於混合訊號與 RF 裝置的進階測試程式最佳化。請前往 ni.com/training 進一步了解。

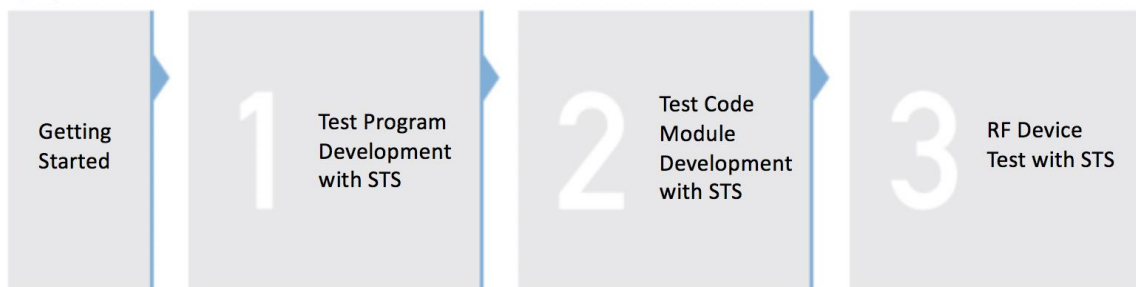


圖 15. 透過 NI 客戶教育加快學習速度、提升生產力，進而減少開發時間與成本；這項訓練與專業認證方案可協助您順利開發應用。

使用 STS 開發測試程式

在此課程中，將會使用 NI 半導體測試系統 (STS) 並依循典型的工作流程，為新的半導體裝置開發測試程式。在此課程結束時，您將能以互動方式使用 STS 測試機資源，透過既有的程式碼模組來建立、修改、執行測試程式並進行除錯，以收集測試資料並產生測試時間報表。

使用 STS 開發測試程式碼模組

在此課程中，您將學習使用 LabVIEW 與 TestStand 建立客制化測試程序，以及將測試程式執行作業最佳化。在完成「使用 STS 開發測試程式」後，即可直接學習此課程。

使用 STS 進行 RF 裝置測試

在此課程中，您將學習使用 NI 半導體測試系統 (STS) 開發適用於 RF 零件的測試程式，並進行除錯。在此課程結束時，您將能以互動方式使用 STS 測試機資源，透過既有的程式碼模組來建立、修改、執行 RF 測試程式並進行除錯，以收集測試資料並產生測試時間報表。負責測試 RF 零件的測試工程師皆應學習此課程，且應在完成「使用 STS 開發測試程式」與「使用 STS 將測試程式碼模組客制化」後學習。

STS 服務與支援

您希望 NI 系統能幫助您解決某些最困難的工程問題；期待我們提供相同等級的服務功能。針對每一次的 STS 部署，NI 合作夥伴都會與您一起決定最符合您應用需求的服務等級，確保您實現長期的成功。請造訪 ni.com/sts/services 瞭解詳情。



取得基本支援

由 STS 專家為您提供支援，搭配您內部的維護作業，讓您從此高枕無憂。每個 STS 部署皆隨附一年的基本服務方案。



大幅提高生產運作時間

大幅提高 STS 生產運作時間，在硬體故障或需要專業人員支援時，讓 NI 助您更快恢復運作。NI 擁有全球據點與相關資源，可協助管理您 STS 分層式的備料機制。NI 提供靈活的服務選項，不但有當天即可出貨的區域備料庫存，也有只需幾分鐘便可取得的現場備料庫存。



測試機效能最佳化

除了 STS 的系統校準功能，NI 也提供現場和實驗室的校準選項，可滿足各種不同的需求。NI 具備最專業的精確儀器校準經驗：PXI 儀器的校準經驗超過 10 年、精確儀器的校準經驗超過 20 年。



效率最大化

為了協助您快速開發及部署測試機，NI 提供了各式各樣的工程服務選項，例如測試程式開發、客制化操作人員介面 (OI) 開發、轉接板開發、測試台整合、測試機移轉等。NI 亦提供多樣化的服務，可協助您將 STS 整合到工廠內，以及為您的工程師、技術人員與操作員提供訓練。



達到更長的使用壽命

NI 知道每項應用都有不同的支援與壽命需求，因此致力於針對您的應用需求提供理想的使用週期支援。NI 可針對產品的使用週期狀態、建議更新、持續工程規劃等方面提供諮詢服務。

©2018 National Instruments. 保留所有權利。CompactRIO、LabVIEW、National Instruments、NI、NI CompactDAQ、NI FlexRIO、NI TestStand、ni.com 與 SourceAdapt 為 NI 的註冊商標。所列的其他產品與公司名稱，均屬於該公司的註冊商標。本網站內容可能包含技術錯誤、打字錯誤或過時資訊。資訊可能隨時更新或變更，恕不另行通知。如需最新資訊，請造訪 ni.com/manuals。