

R&S 示波器

電源與信號完整性和 EMC 的有效分析

產品：

R&S®RTE 系列

R&S®RT2000 系列



您所面臨的挑戰...

現代電子設計的趨勢是將更多的功能融入到更小的空間。與此同時，處理器速度、時鐘和數據速率在提升，而信號電平在逐步降低。

所有這些發展都推動著元器件、電路板以及系統級測試需求的持續增長。

此宣傳單簡要概述了可滿足開發、驗證和優化電子設計時各項測試要求的羅德與施瓦茨解決方案。

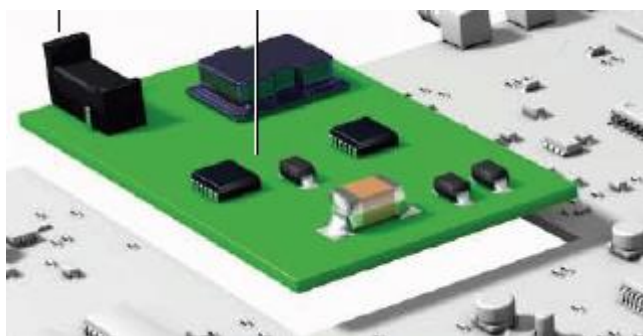
如需詳細了解這些解決方案，請訪問我們的網站：

www.rohde-schwarz.com/electronic-design

電源完整性

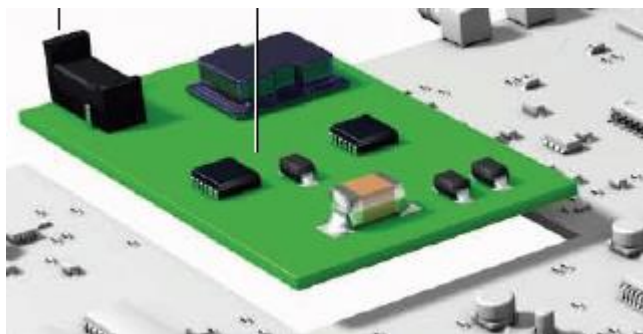
電子設計發展趨勢不斷向更低電壓電平、更高數據速率以及更小、更緊湊的產品尺寸前進，要求工程師確保電子設計中的電源電壓極其穩定流暢。最佳電源完整性的設計需要極其靈敏和精確的測量來配合。羅德施瓦茨提供：

- 高級示波器和探針，用於驗證和分析電源軌的剩餘紋波和噪聲。
- 向量網絡分析儀，用於分析電源配送網絡 (PDN) 以識別和移除超過最大允許目標阻抗的臨界頻率範圍。



電力傳輸

適當的電壓源是電子設計的前提。我們對電源的要求是，低噪聲、低紋波，且輸出電壓準確、穩定，從而能夠盡可能地減少干擾引入。要為您的電子設計提供流暢穩定的電源，您可以依靠 R&S®HMP 性能電源。



EMC 分析

通過 EMC 認證是所有電子產品設計過程中的重大里程碑，但這也為市場營銷帶來了高風險和高成本。最大限度地降低這些風險和成本至關重要，因此，在早期獲得結果一致的 EMC 測試方案是成功的關鍵。

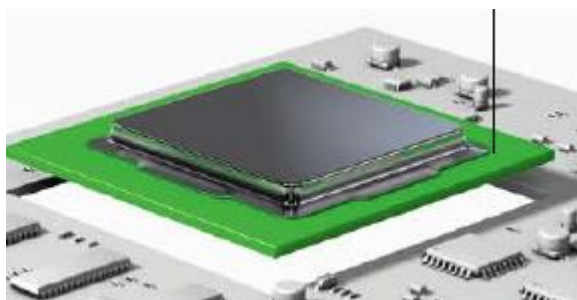
無論您是要研究電磁干擾還是電磁敏感性，羅德施瓦茨都能提供覆蓋所有必要測量的測試設備和配件。



信號完整性：主動元件

在數位設計工作中，數位接口占據著重要的地位。日益提高的數據和時鐘速率以及無所不在的無線連接催生了我們對高精度測試和調試解決方案的需求。信號完整性測量不僅是高速數位設計領域的關鍵，它在射頻和微波設計方面也發揮著關鍵作用。對此，羅德施瓦茨提供：

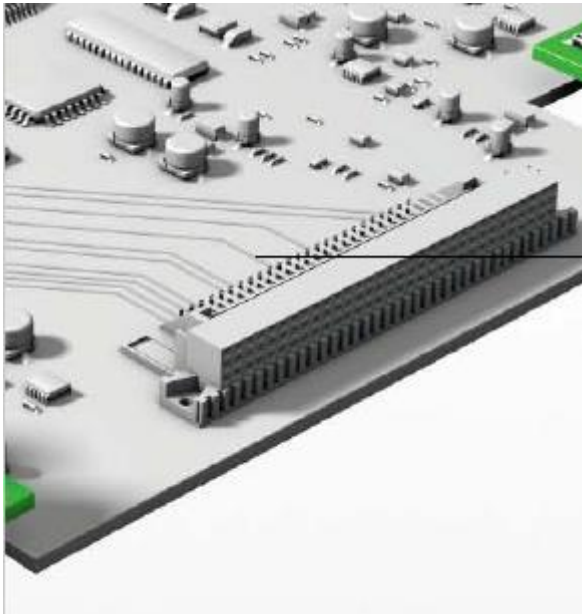
- 市場領先的相位噪聲測試儀、頻譜分析儀以及高級示波器，用於在頻域和時域中測量精密抖動和相位噪聲特性。
- 具有超高頻譜純度、動態範圍和寬分析帶寬的信號和頻譜分析儀，用於測量雜散輻射、ACLR 和 EVM 等



信號完整性：被動元件

信號頻率和數據速率越來越高，為此，現代設計必須配以優質的信號傳輸路徑，包括 PCB 跡線、連接器和電纜。阻抗失配和反射、插入損耗、傳輸時延以及差分對內/差分對間延遲差等多種不同的影響因素決定了模擬和數字信號的整體質量。羅德施瓦茨提供：

- 網路分析儀，用於可靠地確定被動元件的信號完整性。





衡量標準意味著超越標準

羅德施瓦茨是 EMC 認證測試的全球市場領導者，在開發和生產先進

測試與測量的儀器和解決方案方面擁有超過 80 年的商業經驗。

在設計針對最新的 EMC 標準和客戶要求的先進儀器和解決方案時，我們

確保我們的儀器設計達到而且遠超這些標準。

這是我們在數位、模擬和射頻設計方面最新技術專長的靈感和動機，是

我們對設計和製造方面各種挑戰的深刻認識。

從市場領先的技術專長到先進的儀器，從全面解決方案到可信賴的支持

和服務，羅德施瓦茨作為您的長期合作夥伴將與您攜手應對以下領域

的各方面挑戰：

- 電源完整性

- 信號完整性

- EMC 分析

從現在到未來

電源完整性

流暢、穩定的電源電壓是確保電子設計實現良好性能的基礎。對更高性能、更高集成度以及更低功耗的持續需求促使電源電壓降低，使得電壓容差更緊密，並使電源軌資格認證變得更具挑戰性。

測量 CPU、DDR, 儲存器和 FPGA 等集成電路上的紋波、噪聲和負載階躍響應情況時，需要超低噪聲和寬帶探測解決方案，能在幾毫伏 mV 量程內進行測量。考察高靈敏接收器的供電電路，意味著要在相對高的直流偏置電平上，測量非常小的擾動。

MSO 和 RTE 示波器與 RT-ZPR20 電源軌探針聯合提供：

- 大於 2 GHz 的帶寬，用於捕獲快速瞬變現象
- 優秀的低噪聲測量能力
- 強大的噪聲分量頻譜分析
- 高波形更新率，用於快速分析最差情況
- 高達 +/-60 V 的最高偏置
- 內置 16 位直流電壓表，精度達 0.05 %

電源和高速數據線之間的串擾以及顯著的射頻信號耦合等相對較新的效應很容易超過 2 GHz，並使整個系統性能面臨風險，甚至使設備完全失效。

由於明確需要進一步降低開發風險和成本，工程師的願望清單雖然簡單但是要求很高：

- 適用於精密頻譜分析的優越 FFT 功能
- 覆蓋所有 Wi-Fi 頻帶的足夠帶寬
- 關於電源軌的快速、簡易多域分析

所有這些方面通過 RTO2000 示波器這一單個儀器即可解決。

若要進行更深入分析並進一步優化電源電壓網絡，電子工程師必須考慮最壞情況。整個電源配送網絡 (PDN) 的阻抗圖可以幫助他們確定關鍵的位置信息。

ZNx 系列矢量網路分析儀提供：

- 精確、快速的測量
- 易於使用的用戶界面和校準程序

採用最新技術的羅德施瓦茨向量網路分析儀，工程師可以快速、輕鬆制定他們的 PDN 阻抗圖，並優化他們的設計以達到既定目標阻抗電源完整性測量。

電源完整性測量



PDN 阻抗測量



信號完整性



由於數據速率越來越高，且為了節約空間而採用嵌入式設計，信號完整性 (SI) 正變得越來越重要。在許多設計中，總線接口從並行到串行的轉變提高了數據速率，從 5 Gbps 提高到 10 Gbps。這些複雜的設計對於今天的電子工程師來說是一種挑戰，他們可能需要花費大量的時間進行調試。

趨向更高位速率和更短位週期的競爭仍在繼續，這導致設計 PCB 信號通路 (包括過孔和連接器) 時要面臨以下挑戰：

- 阻抗變化處產生的反射
- 串擾噪聲
- 趨膚效應

在頻率超過 1 Gbps 時，PCB 上的走線呈現傳輸線特性。這就要求複雜的測量和驗證方法。向量網路分析儀就是一種常見的用於信號路徑評估的測量儀器。R&S®ZNB 具有市場領先的性能，而且還具有如下高級 SI 功能：

- 高級時域分析和眼圖分析
- 快速嵌入/去嵌入，用於阻抗匹配
- 快速、輕鬆校準

更高位速率和處理速度為參考振盪器和時鐘信號帶來了進一步的挑戰。為測試和驗證這些信號，特定的測量方法正變得越來越重要，例如：

- 針對 VCO 和晶體振盪器的精密相位噪聲測量
- 關於時鐘信號和 PLL 的精確抖動分析

在飛秒級量程的高靈敏度測量方面，R&S®FSWP 相位噪聲分析儀是滿足此類測試和驗證要求的最佳選擇。

R&S®FSWP 提供：

- 互相關算法測量相位噪聲和抖動性能靈敏度，性能領先市場
- 特殊功能，對隨機和周期性抖動進行特性測量
- 極低噪聲的內部直流源，為 VCO 和其他器件供電和控制
- 簡單、快速的測量

現代示波器提供最通用的 SI 測量方法。這類示波器易於使用，為電子設計師所熟知。羅德瓦茨的 R&S®RTO 示波器系列具有一系列獨特的優勢：

- 卓越的信號保真度，垂直分辨率高達 16 位
- 強大的抖動分析，包括通過抖動嚮導的簡單設置
- 精確的觸發功能和 100 萬波形/秒的最快採集率
- 適用於深度調試的優越頻譜分析 (FFT)

高速差動信號線路驗證



相位噪聲測量



電磁兼容分析



通過 EMC 認證對電子產品投放市場至關重要。如在項目後期發現無法滿足 EMC 要求，則會影響項目成本和產品上市計劃。

因此，必須儘早考慮 EMC 相關事宜。這意味著 EMC 分析必須在 PCB 或 IC 層面完成。

電子設計工程師們普遍意識到了這一點，正在尋找儀器幫助他們在整個設計階段快速、可靠地驗證所有 EMC 行為。

羅德施瓦茨能夠滿足這一需求，提供了特別定制的產品和附件，適用於設計階段內各種深度的電磁干擾 (EMI) 分析。EMI 調試解決方案包括：

- 市場領先的中低端頻譜分析儀，例如 `_FSL`、`_FPH` 和 `_FPC1000`
- 出色實現 FFT 功能的高級示波器，例如 `_RTO` 和 `_RTE EMI`

預認證解決方案包括：

- 用於預認證測試的 EMI 測試接收機，例如 `_ESL` 和 `_ESRP`
- 市場領先的中高端頻譜分析儀，例如 `_FSW` 和 `_FSV`

另外，羅德施瓦茨還提供適用於 EMI 測試的全套綜合認證解決方案。

EMC 測試的第二個重要部分是易感性。產品會受到多種不同電磁現象的影響，例如來自附近發射機的傳輸信號等連續射頻信號、由於設備開關引入到干線上的噪聲等暫時干擾，或者靜電放電導致的脈衝波形干擾。

不同的潛在干擾信號和傳播路徑意味著不同的測試要求和程序，其中測試輻射和導通的 EMS、ESD 以及直接功率注入最為常見。

利用我們穩定可靠、功能強大的解決方案，所有人都能夠生成所需的信號，在既定情況下證實自己的電子設計具有抗擾性。

EMS 調試解決方案包括：

- R&S®SMx 低相位噪聲信號源
- 可靠高效的 `_BBA150` 寬帶放大器
- 快速精確的 `_NRPxx` 功率計

羅德施瓦茨還提供適用於 EMS 測試的全套綜合認證解決方案。

採用示波器進行的 EMI 測試



採用測試接收機進行的 EMI 調試

