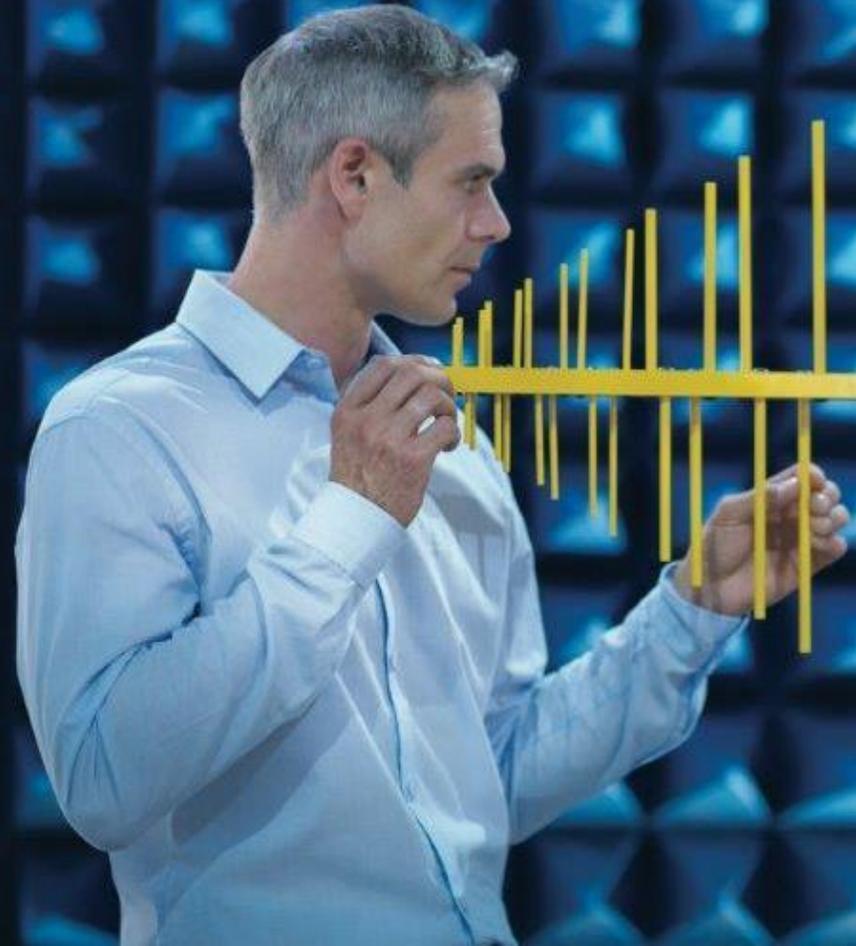


 **ADI** *iCoupler*[®]

運用最新的 *isoPower*
解決EMI問題



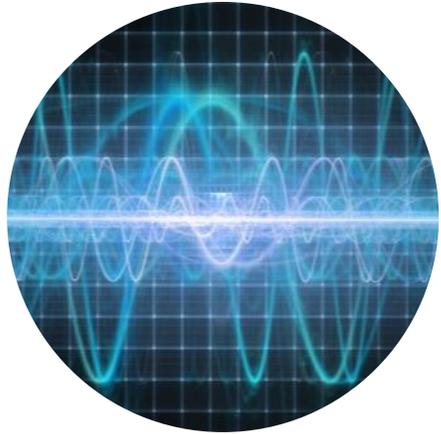
- ▶ EMI問題
- ▶ 隔離趨勢—電源和資料一體化
- ▶ EMI挑戰和目前的解決方法
- ▶ 期盼新方法
- ▶ 新一代*isoPower*®和隔離資料技術概述
- ▶ 什麼是電磁干擾測試
- ▶ *isoPower*®和隔離資料電磁干擾結果
- ▶ 預期優勢和後續計畫
- ▶ 常見問題解答

市場趨勢：小型輕巧的電子系統

迫使在性能和功能上進行權衡，可能會由於解決方案的可用性有限而影響計畫

- ▶ 工廠自動化、儀器儀錶和醫療設備密度不斷提高
- ▶ 電子元件的體積必須縮小
 - 功能更多
 - 整合度更高
 - 封裝更小
 - 印刷電路板更小，密度更高





▶ EMI問題

- 法規認證
- RF頻譜污染
- 電路內的相容性
- 系統干擾或故障
- 損壞和責任



▶ 合規性設計可能需要快速學習掌握相關知識

- 組件
- PCB (印刷電路板) 佈局
- 訊號完整性
- 電纜
- 外殼和遮罩
- 軟體和硬體

~ 50% 的設計沒法一次通過EMI測試

資料來源: Intertek

	USA	EU+
Emissions Increase ↑	<p>Class A</p>  <p>Nonresidential</p>	 <p>Industrial</p>
	<p>Class B</p>  <p>Residential</p>	 <p>Residential, Commercial, Light Industrial</p>

隱性成本：EMI

EMI抑制技術增加了元件的數量，擴展了設計，並且可能需要多次電路板製作來滿足目標要求

▶ 傳統的EMC抑制技術

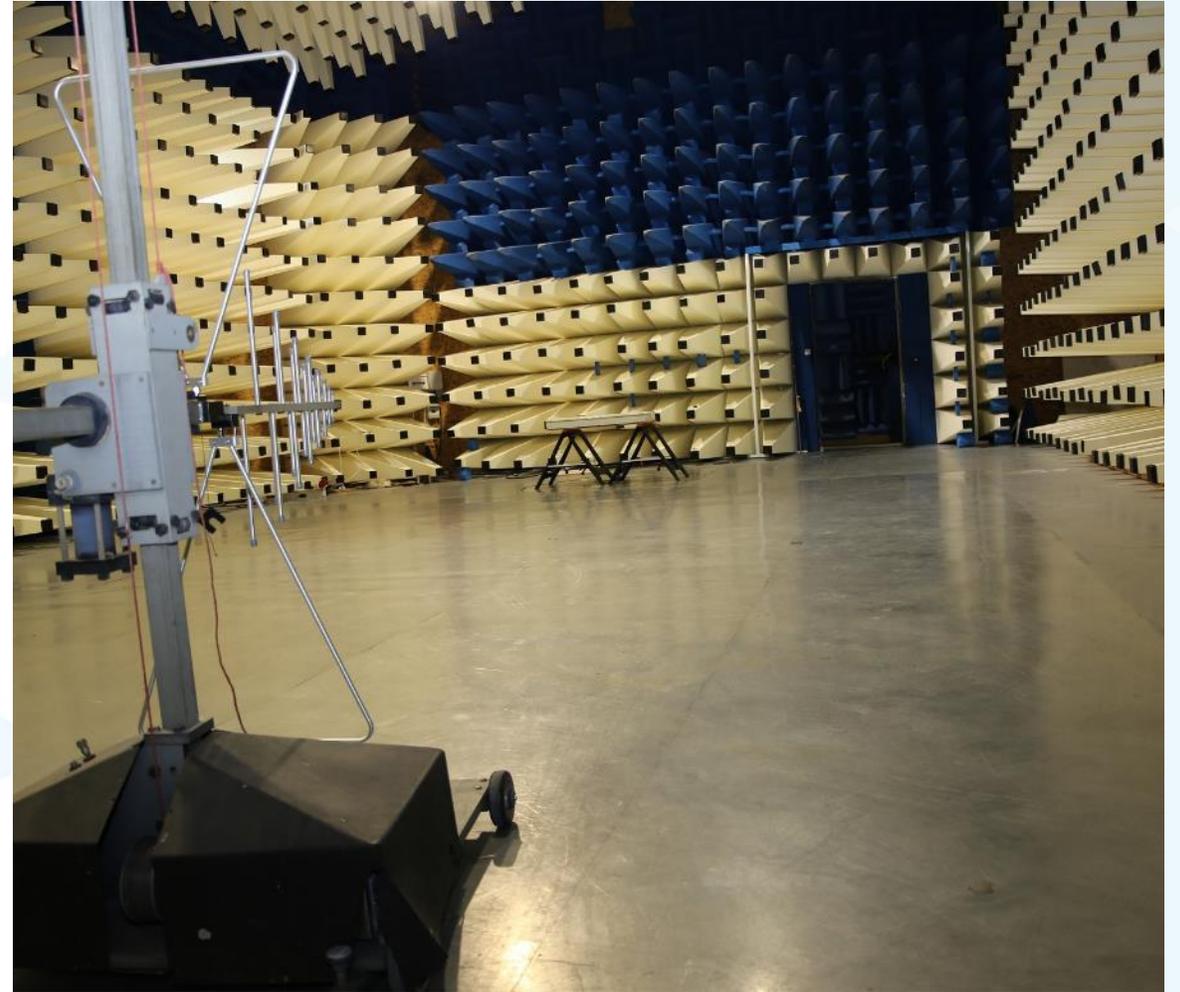
- 箔位鐵氧體
- 電容（去耦和跨越隔離柵）
- 鐵氧體磁珠
- 金屬遮罩體/外殼

▶ 尺寸更小、密度更高的印刷電路板

- 供抑制技術使用的空間更小

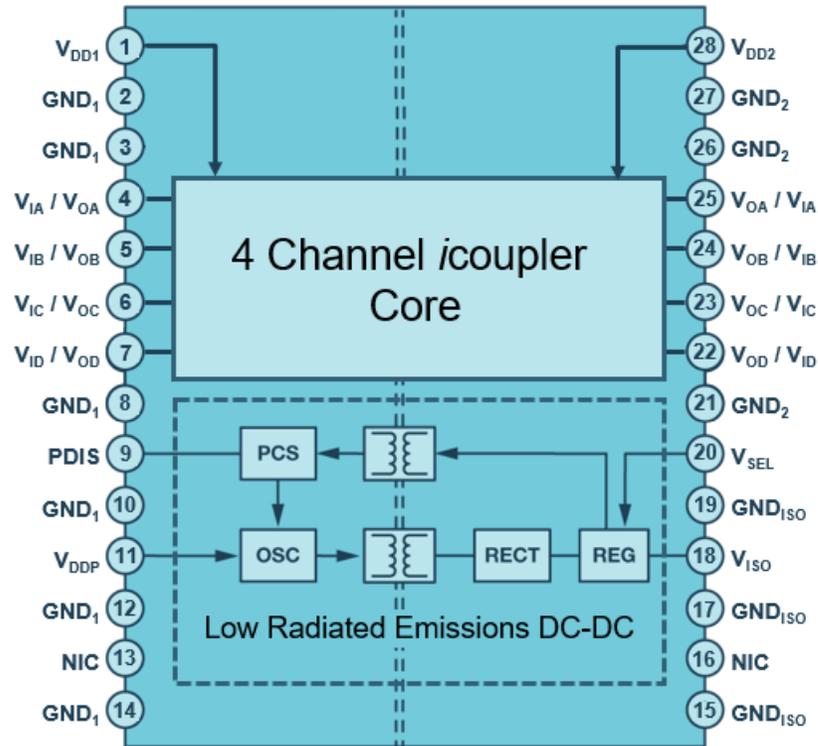
▶ 抑制技術通常是透過試錯來實現的

- 測試週期長，成本高昂
- 提高獲利時效



隔離形勢：isoPower®與隔離數據

小型、簡化設計，減少零組件數量



28接腳細小間距
寬體SOIC

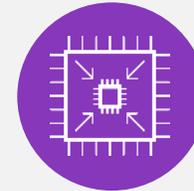
ADI公司—市場首位

#1

優點



優化的解決方案——無需進行
電源設計



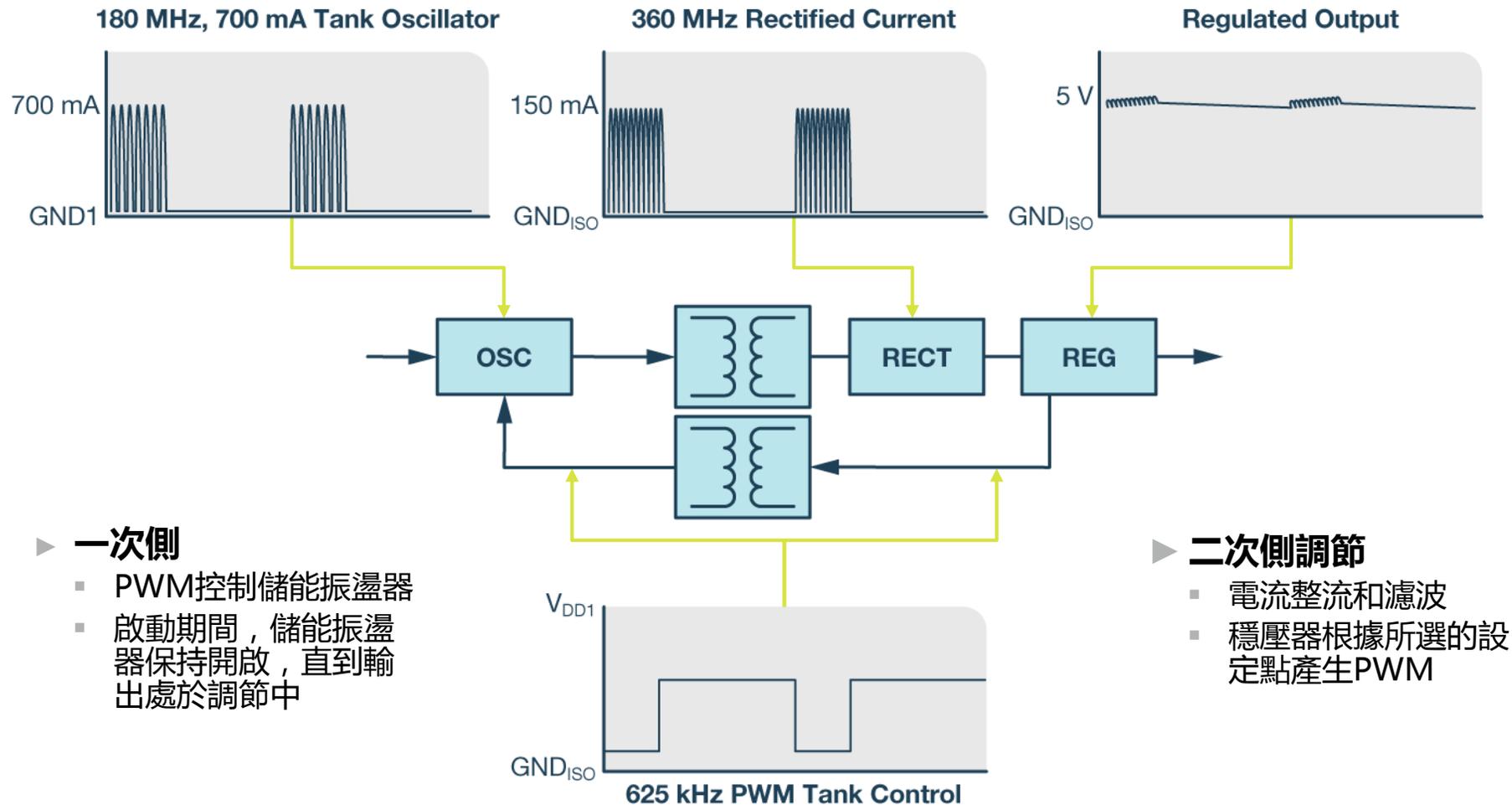
尺寸縮小——元件數量少



創新——空間受限的應用可在
小型系統中整合更多的隔離電
源

隔離電源技術：工作原理

小尺寸變壓器線圈的高頻工作



▶ 一次側

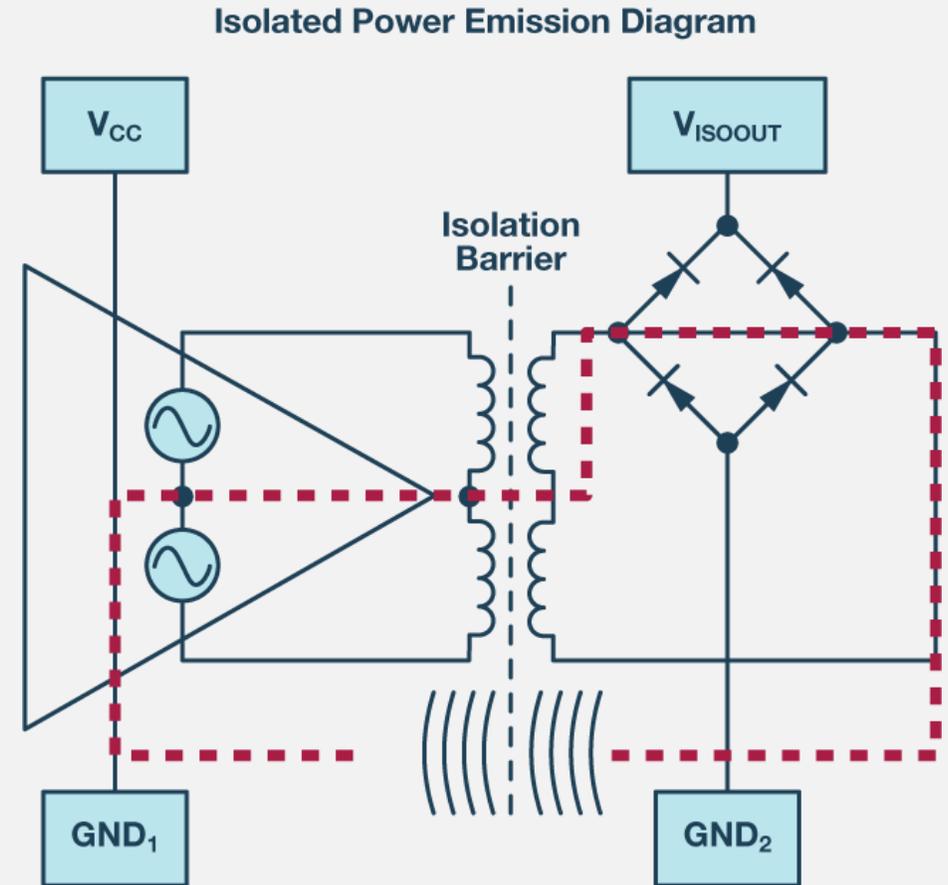
- PWM控制儲能振盪器
- 啟動期間，儲能振盪器保持開啟，直到輸出處於調節中

▶ 二次側調節

- 電流整流和濾波
- 穩壓器根據所選的設定點產生PWM

挑戰：輻射發射增加

- ▶ 使用50MHz至200MHz的頻率來減小變壓器尺寸會帶來輻射的增加
 - **共模電流**：寄生電流通過變壓器耦合到二次側
 - **無返回途徑**：這些電流不能穿過隔離柵，沒有返回的物理途徑，會形成偶極天線，進而產生輻射
 - **環路面積**：連接到平面的 $V_{ISO\ OUT}$ 和 GND_2 引腳會增加環路面積和輻射量
 - **拼接電容**：為減少偶極輻射，需要為高頻共模電流提供一個低阻抗返回路徑



目前的解決方案：在板級減輕EMI

解決電路板/應用層的輻射問題，有效的方法雖然很多，但可能難以實施，或者成本高昂

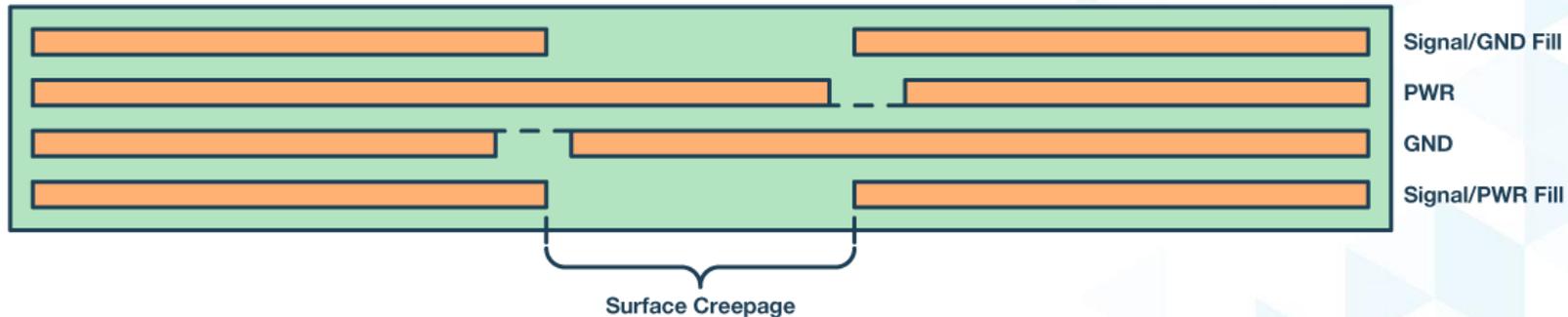


缺點
多層、成本更高
難以佈局
設計/測試時間增加
無用漏電流增加

分立拼接電容

大而貴

交疊拼接電容用於多層PCB 2層電源加上2層訊號



高壓分立拼接電容

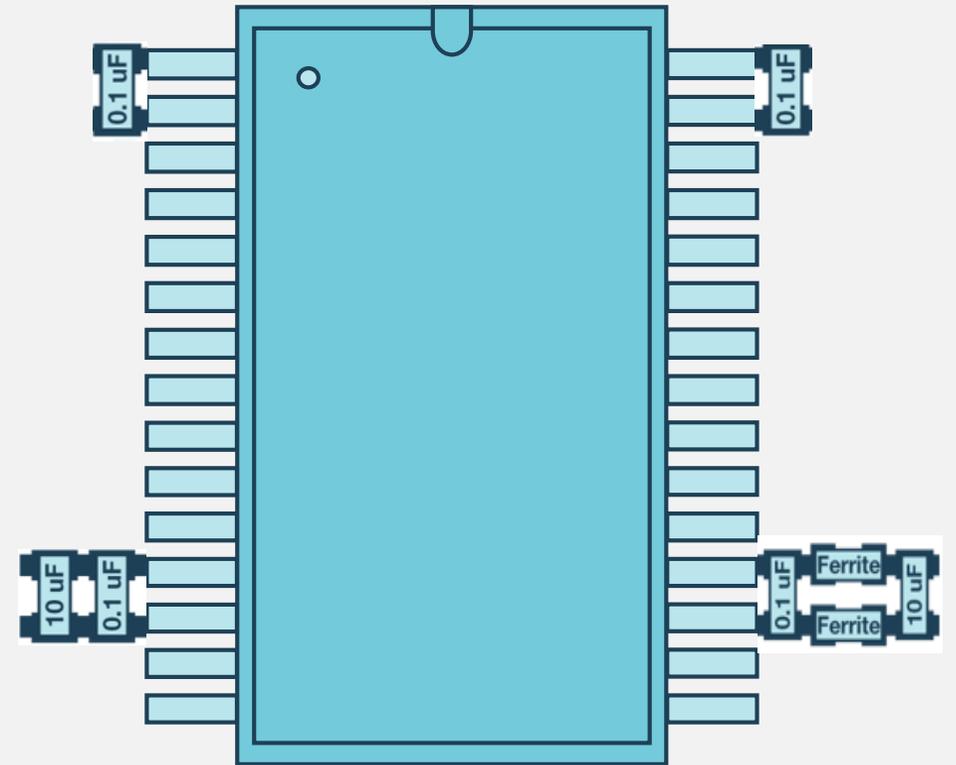


新解決方案——ADuM6421A

- ▶ 我們需要能避免高輻射的**組件級**解決方案
 - 改善線圈設計和線圈驅動電路
 - 採用頻譜技術以降低準峰值電平
 - 使用小型低成本鐵氧體磁珠來阻斷二次側電源連接線路上的高頻共模電流，以進一步降低偶極輻射

無需在兩層PCB上使用拼接電容就能滿足
CISPR 22 B類輻射標準要求

新型*ISO*Power®與4通道隔離資 料



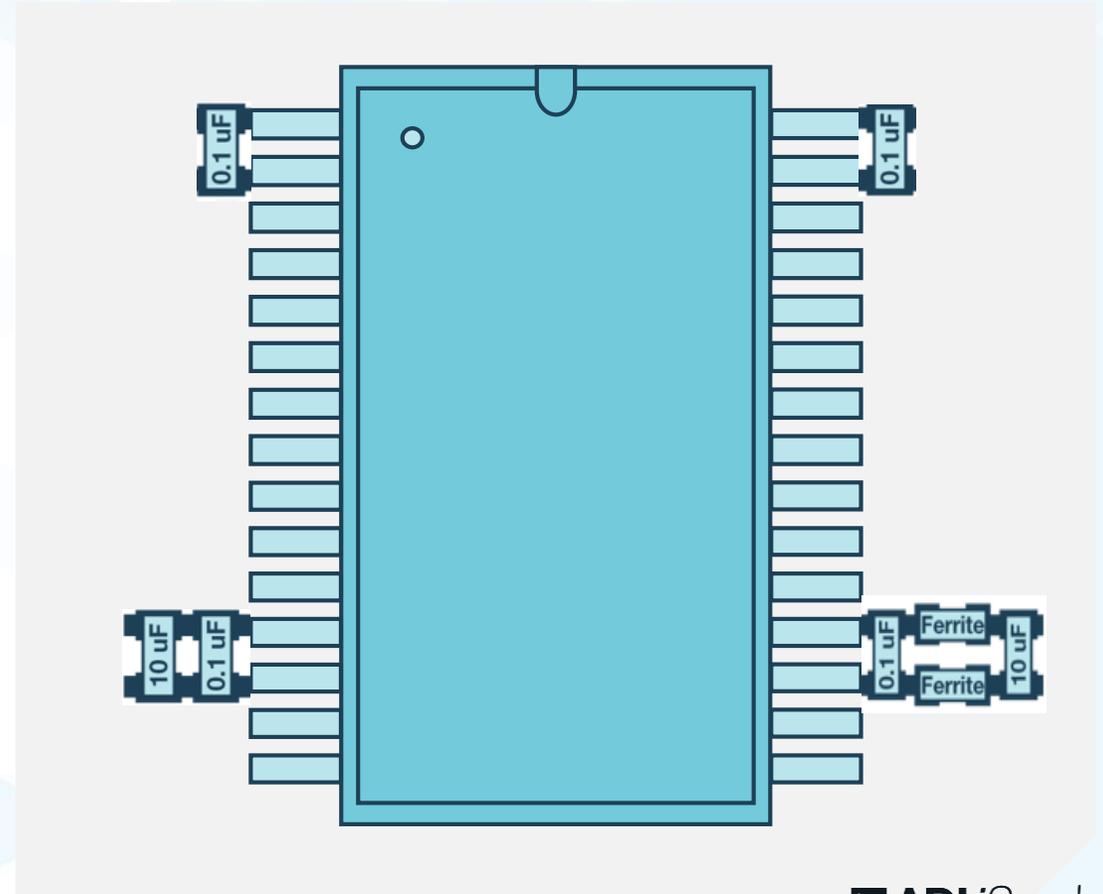
新解決方案——ADuM6421A

低輻射*isoPower*®整合式隔離DC-DC轉換器，支援4通道隔離資料

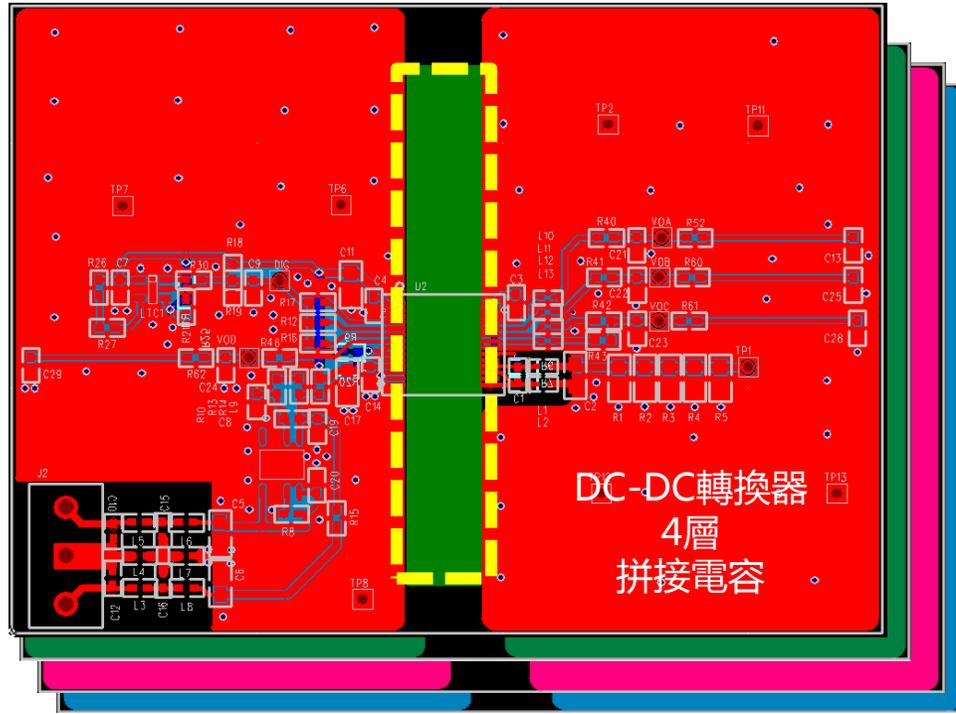


ADuM6421A憑藉ADI在隔離資料和電源
解決方案出色的專業知識

- ▶ 簡化EMC認證
 - 採用2層印刷電路板，全負載條件下低於EN 55022/CISPR 22 B類輻射限制要求
- ▶ 晶片封裝大小
 - 28針腳細間距SOIC封裝，最小爬電距離為8.3 mm
 - PCB面積與16針腳SOIC_W相同
- ▶ 500 mW整合隔離輸出功率
- ▶ 數據隔離
 - 四個高速資料通道，支援100 kV/ μ s CMTI和超高的抗電雜訊和電磁干擾能力，可在惡劣的環境中保持穩定的性能
- ▶ 安全認證



優點：簡單、小尺寸的2層PCB

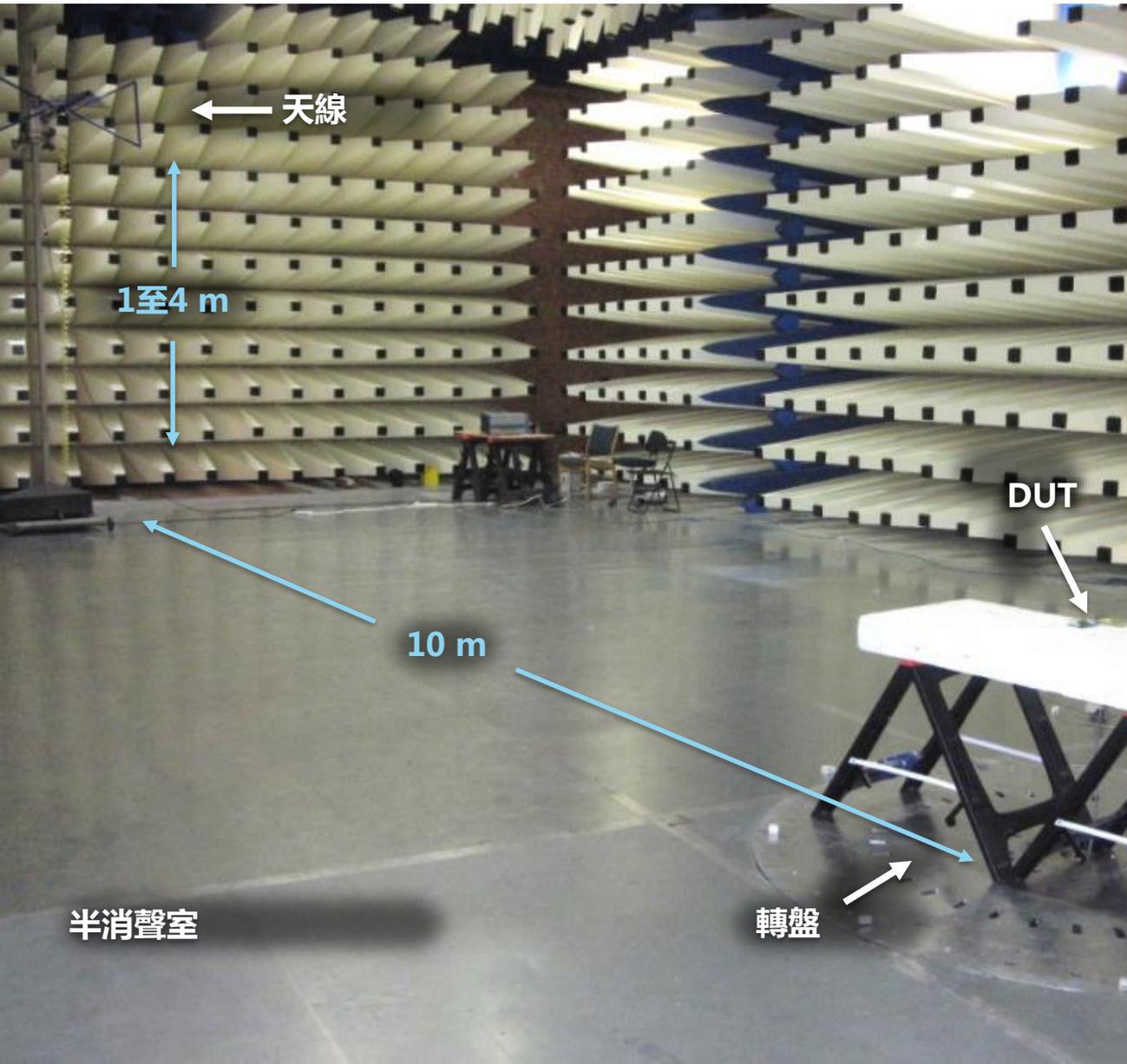


節省空間
節省超過70%的PCB面積

降低材料成本
2層PCB高達30%

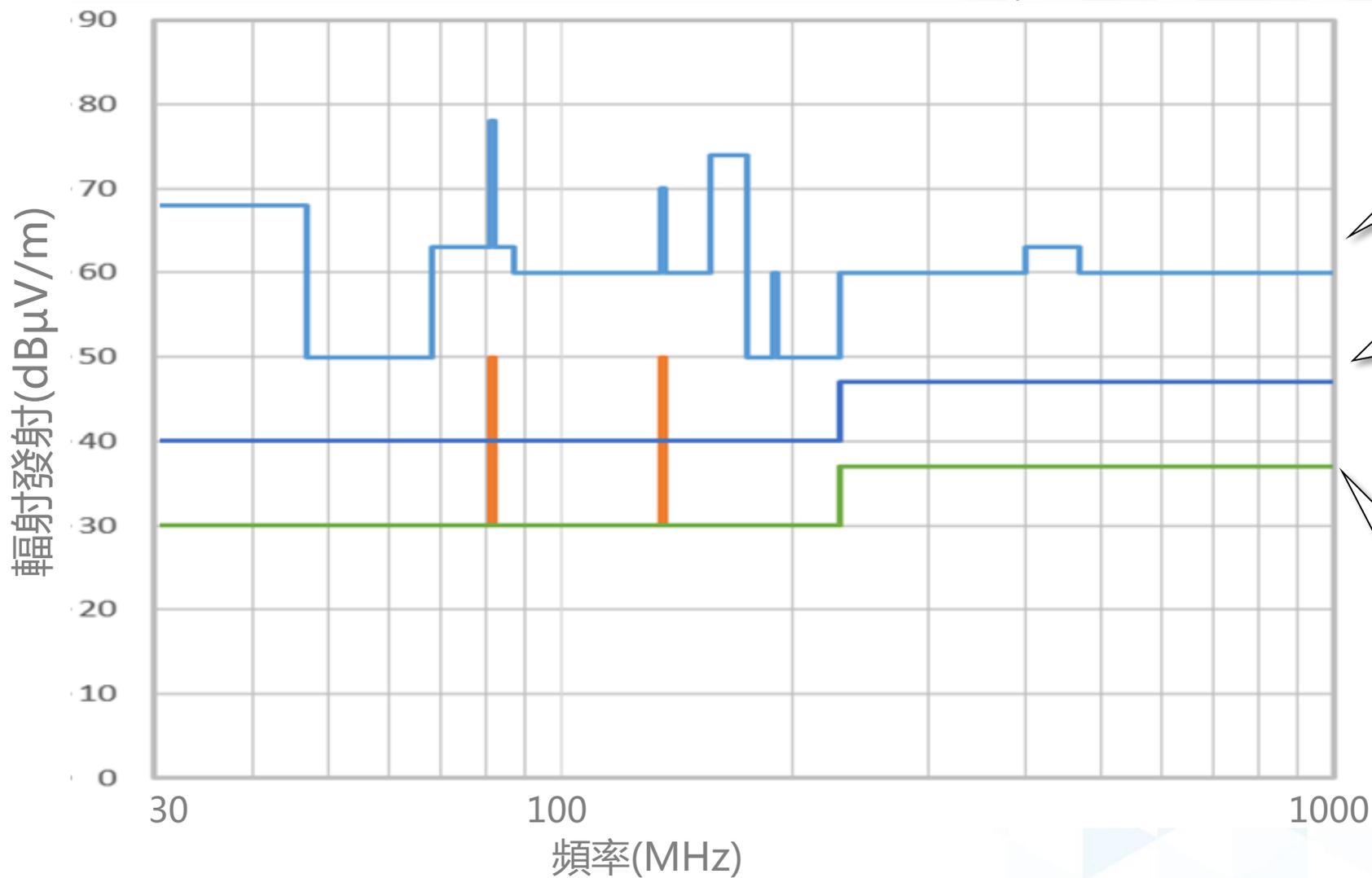
CISPR 32測試設置

CISPR 32：測試室設置



- ▶ 半消聲室中的**被測元件(DUT)**
 - 我們的評估板或
 - 客戶的板/模組
- ▶ DUT/PCB置於絕緣轉盤上
 - 非落地式DUT必需高於接地參考平面0.8m
- ▶ 天線檢測輻射
 - 距離DUT 10m
 - 1m至4m高度
 - 水準或垂直
- ▶ 輔助設備置於暗房外部

輻射限值摘要



CISPR 11—第2組A類

CISPR 11—第1組A類

CISPR 22—A類

CISPR 32—A類

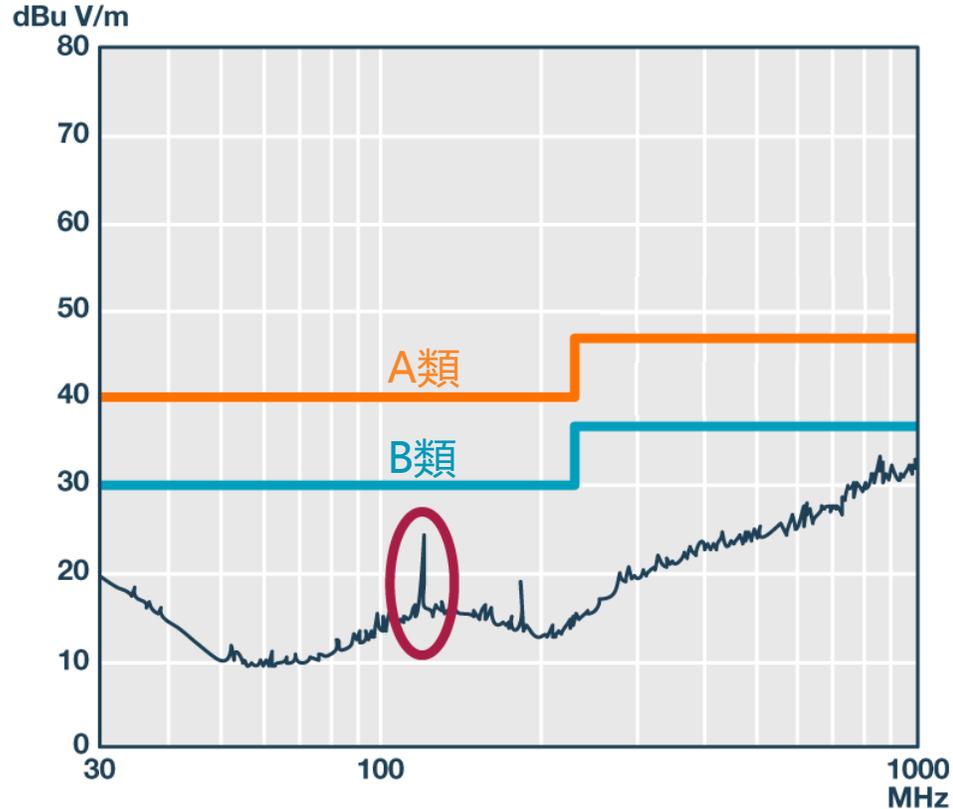
CISPR 11—第2組—B類

CISPR 11—第1組—B類

CISPR 22—B類

CISPR 32—B類

CISPR 32 : 測試步驟



**CISPR 32 A級和B級限值為30 MHz
至1 GHz**

第1步：用頻譜分析儀查找到峰值輻射

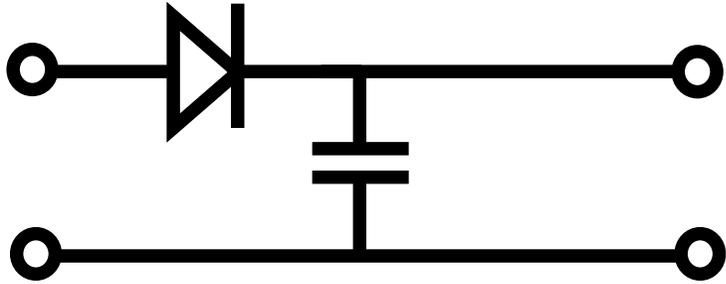
第2步：獲取準峰值測量值

第3步：讓轉盤360°轉動並將天線高度從1m
變為4m

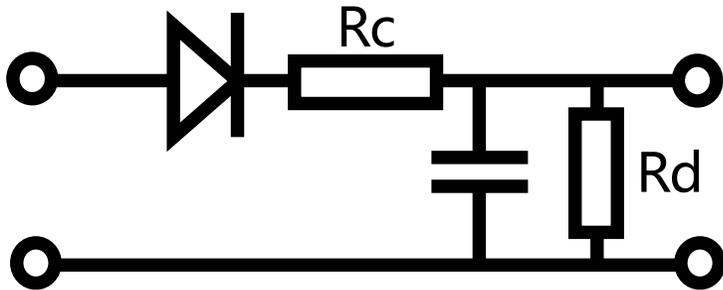
第4步：在水準和垂直方向使用天線

峰值與準峰值？

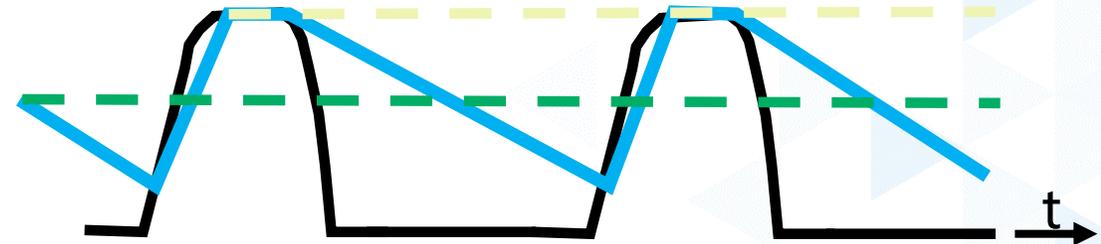
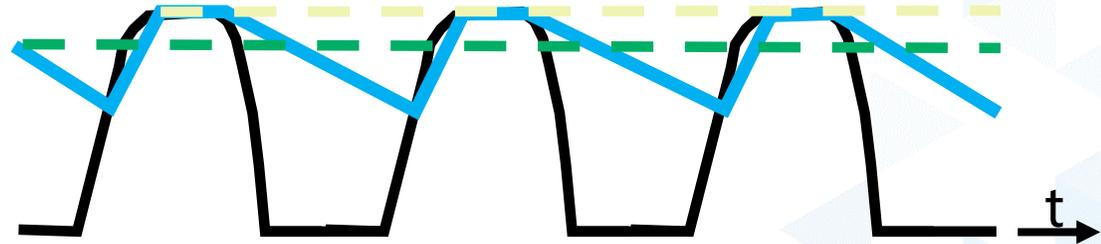
峰值檢波器



準峰值檢波器



峰值和準峰值與脈衝率



- 峰值檢波器輸出
- 準峰值回應
- 準峰值檢波器輸出

峰值和準峰值測量值均符合CISPR 32標準

為什麼需要輻射裕量？

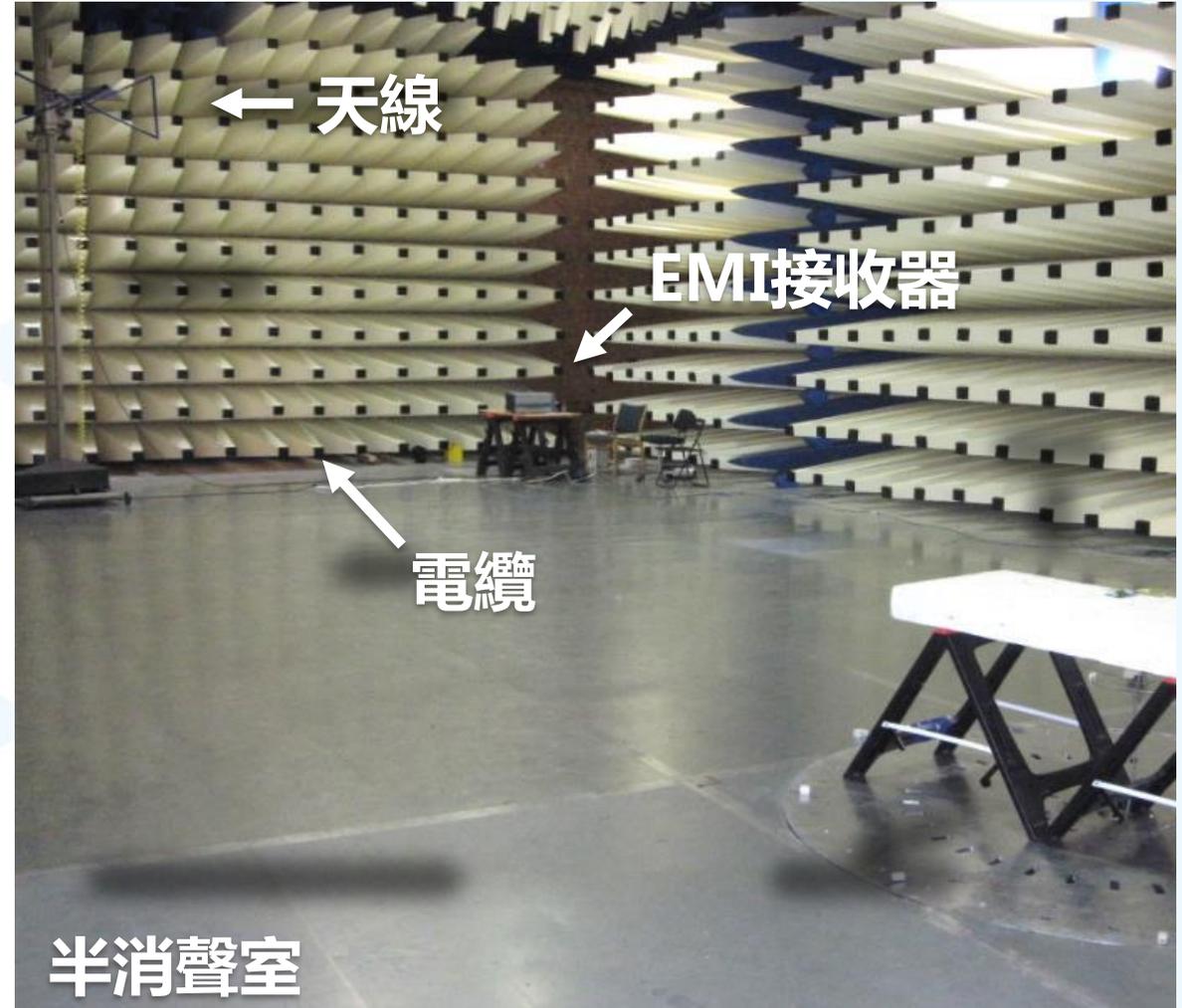
1. 半消聲室的品質

地平面的品質以及 反射控制品質，不確定度： ± 2 dB

2. 設備精度和校準

- a) 頻譜分析儀，不確定度： ± 1.5 dB
- b) 天線校準，不確定度： ± 2 dB
- c) 電纜誤差，不確定度： ± 0.5 dB
- d) 使用前置放大器，不確定度： ± 1.5 dB

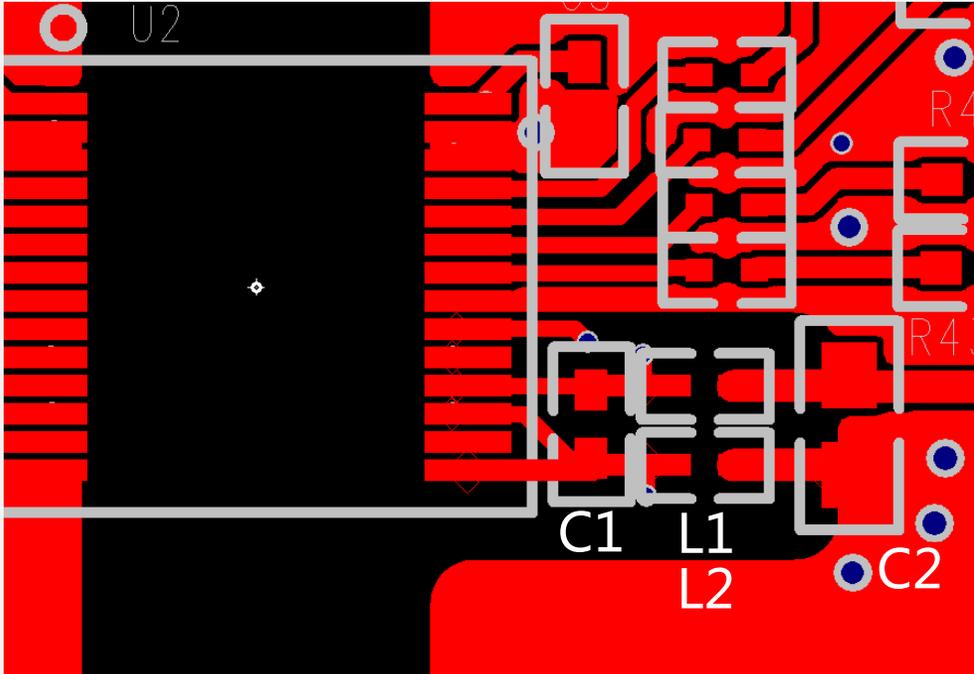
不確定度約為 ± 3 dB



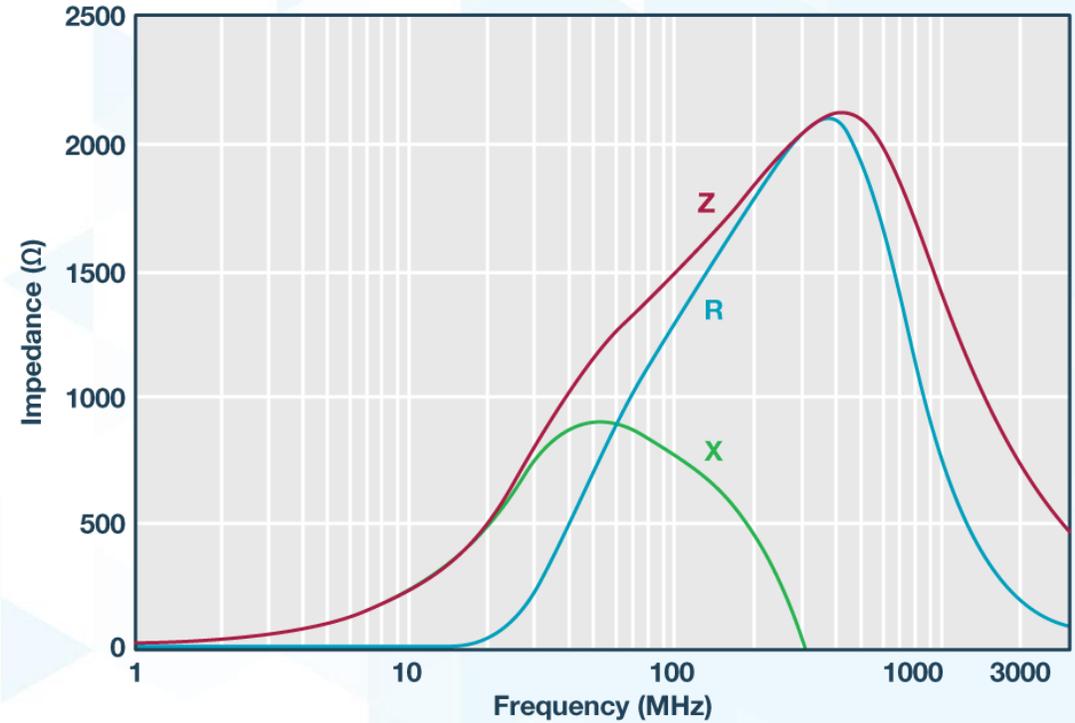
EMI測試結果

簡化的兩層PCB佈局

ADuM6421A裝在2層PCB上， V_{ISO} 和 GND_{ISO} 上使用鐵氧體，符合CISPR 32 B類要求，但無拼接電容



環繞積體電路的ADuM6421A 28針腳細間距SOIC佈局示例
鐵氧體L1、L2和旁路電容C1、C2

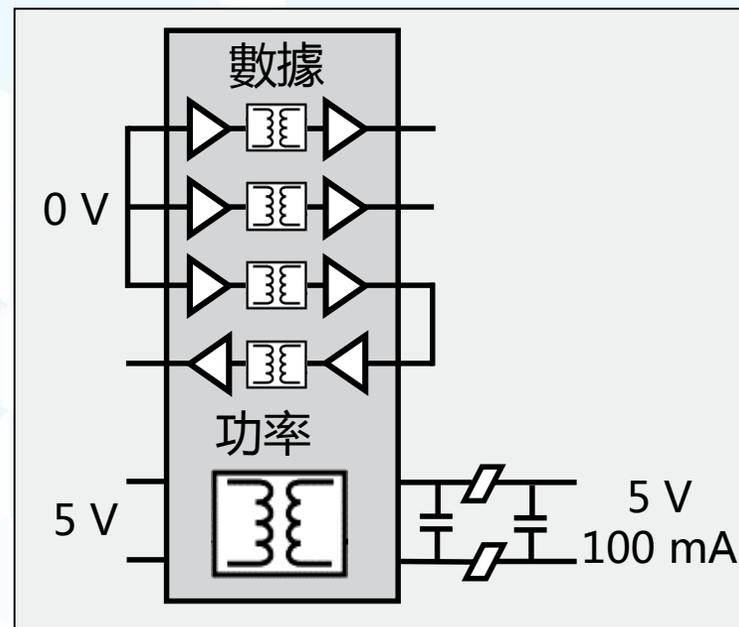
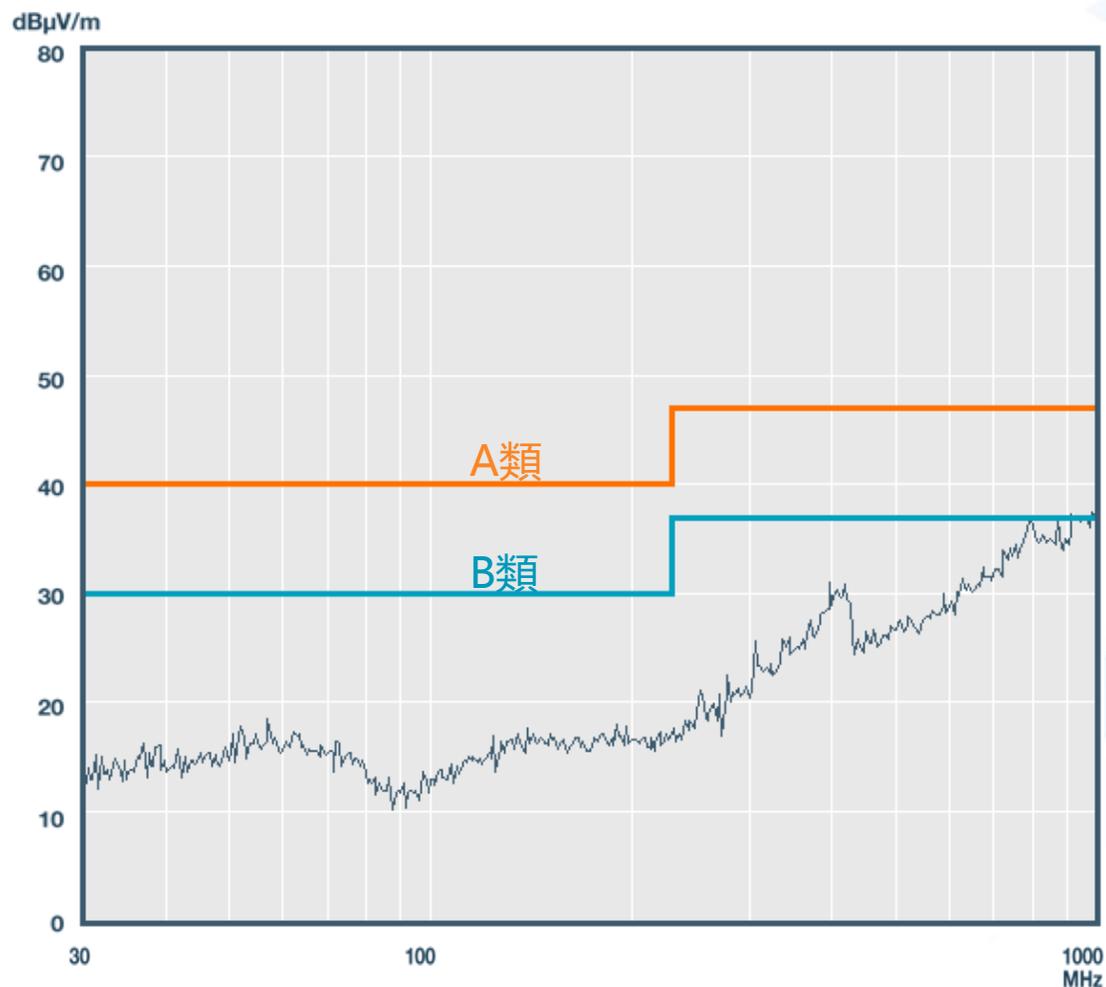


鐵氧體L1、L2

Murata BLM15HD182SN1

阻抗：1500 Ω；範圍：100 MHz-1000 MHz

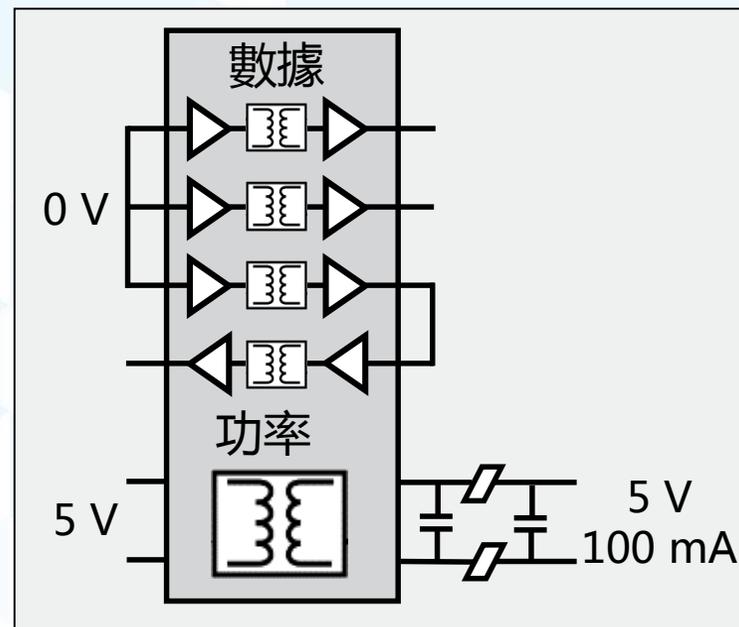
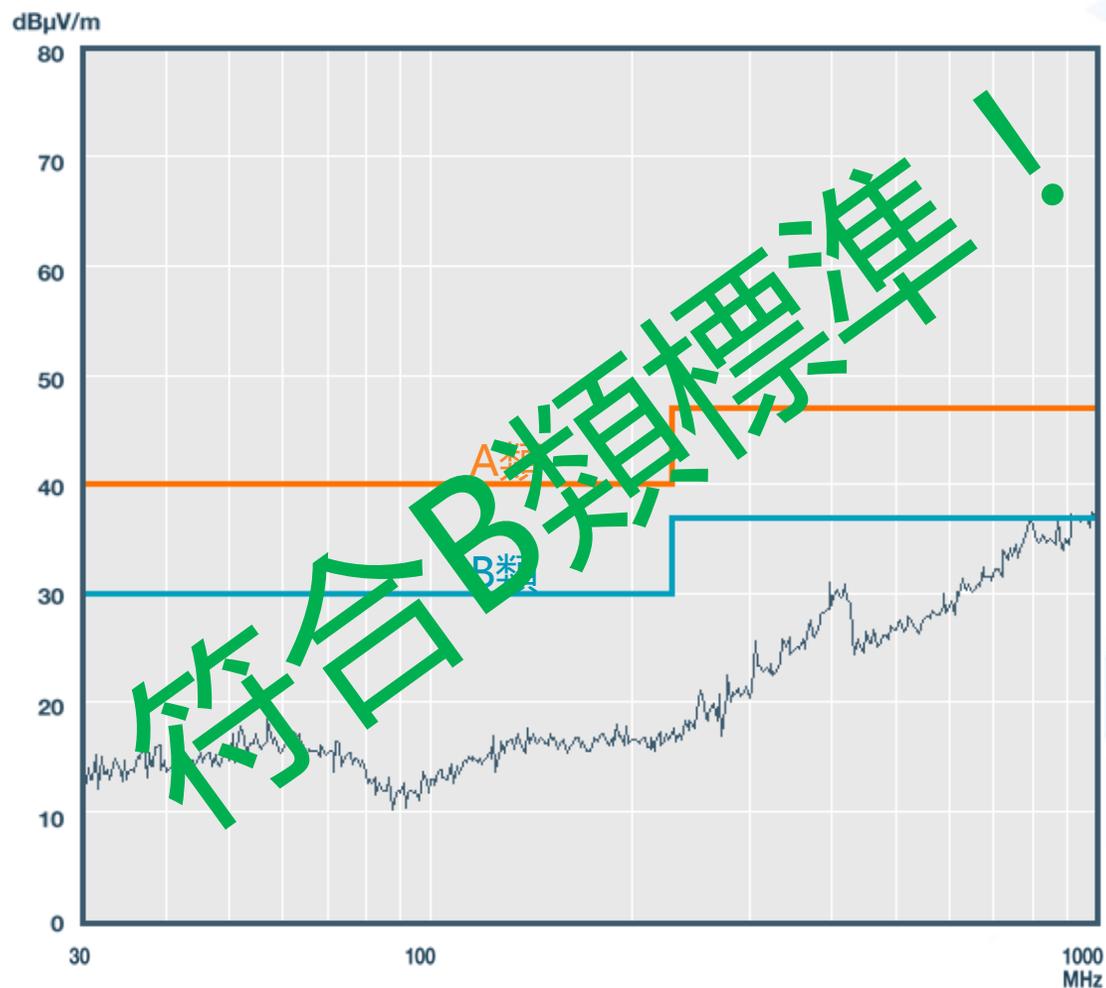
ADuM6421A : 符合CISPR 32 B類



頻率(MHz)	準峰值 (dBµV/m)	B類裕量(dB)
307.224	27.3	-9.7
397.09	30.2	-6.8
417.9	26.5	-10.5
791.467	32	-5
919.068	33.4	-3.6

使用2層PCB : 準峰值符合CISPR 32 B類要求, 裕量為3.6 dB

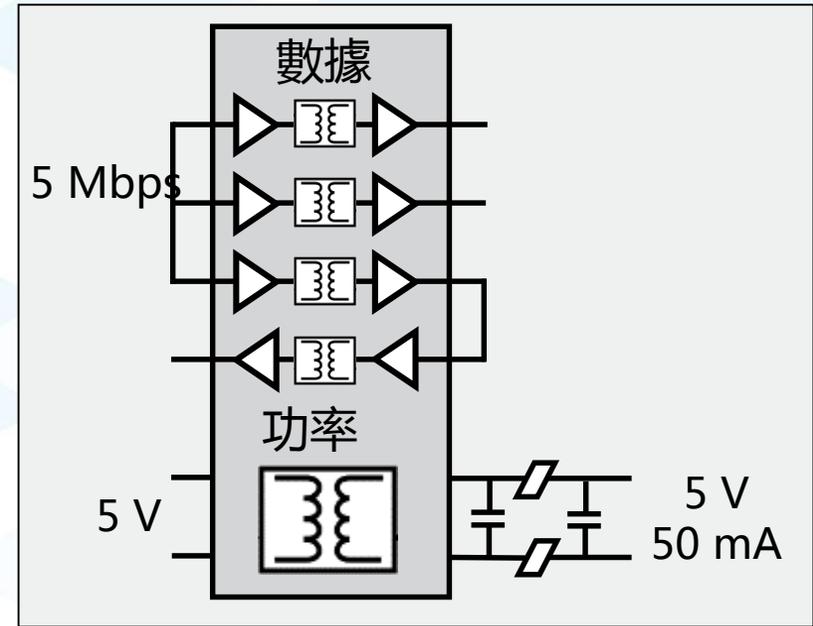
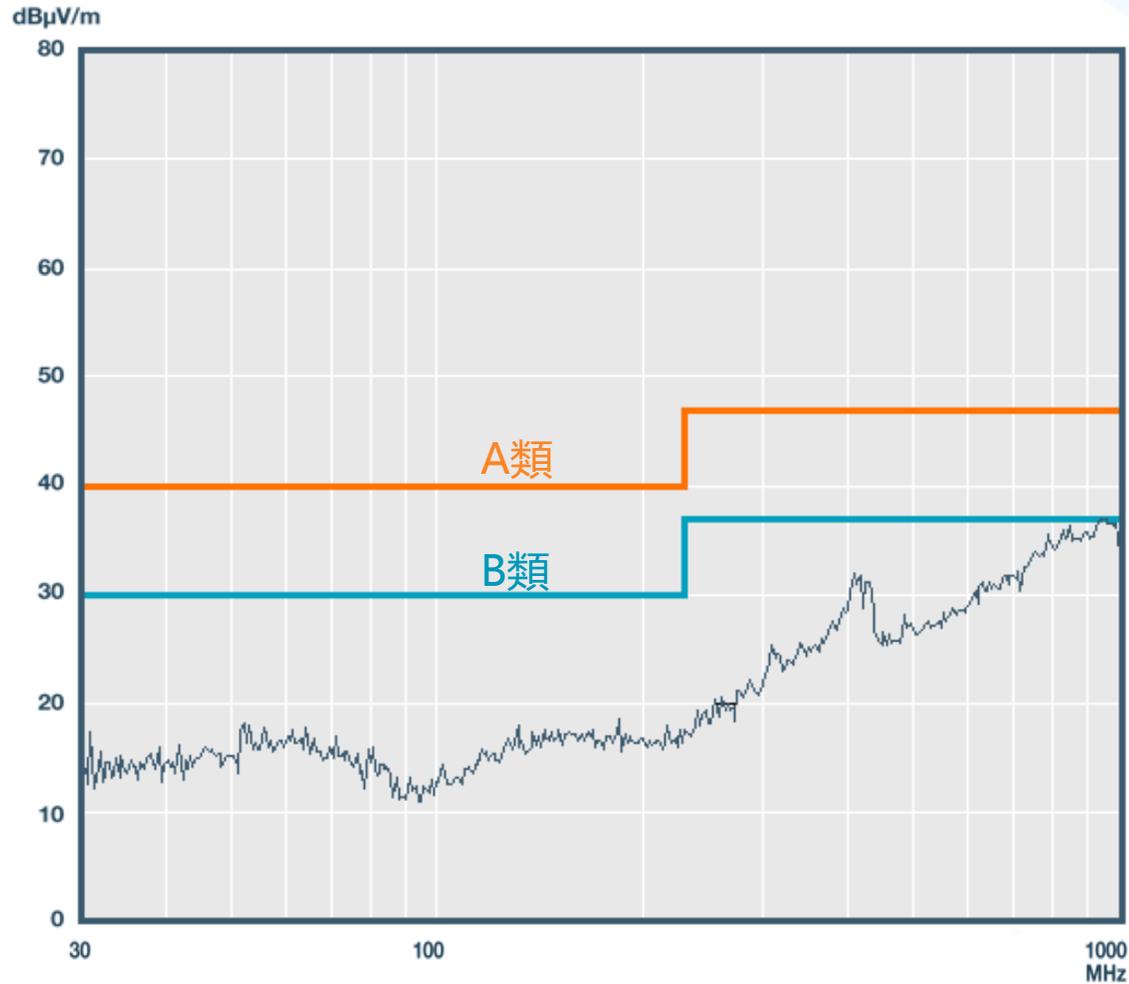
ADuM6421A : 符合CISPR 32 B類



頻率(MHz)	準峰值 (dBµV/m)	B類裕量(dB)
307.224	27.3	-9.7
397.09	30.2	-6.8
417.9	26.5	-10.5
791.467	32	-5
919.068	33.4	-3.6

使用2層PCB : 準峰值符合CISPR 32 B類要求 , 裕量為3.6 dB

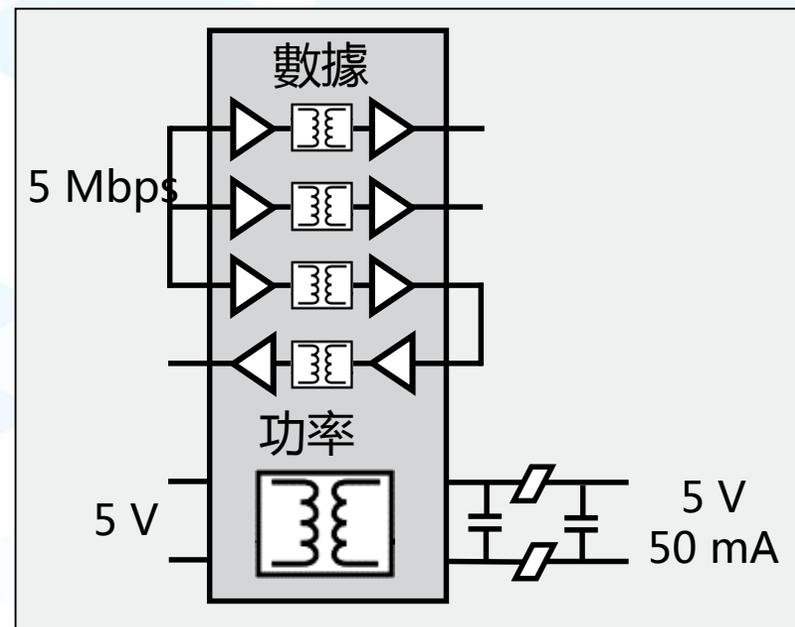
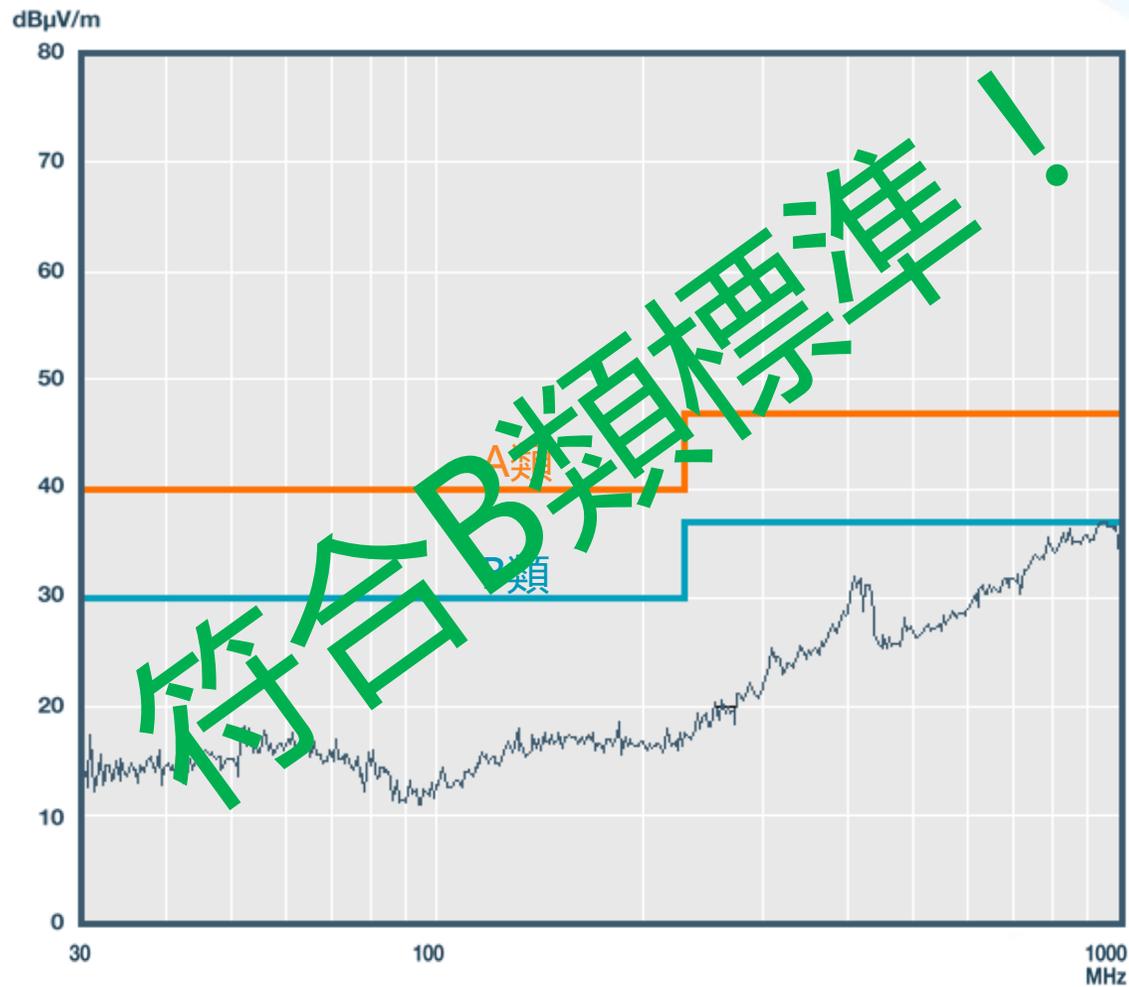
ADuM6421A : 符合CISPR 32 B類



頻率(MHz)	準峰值 (dBuV/m)	B類裕量(dB)
183.224	13.3	-16.7
310.9	28	-14.8
410.68	28.5	-8.5
429.564	27.8	-9.2
847.032	31	-6

使用2層PCB : 準峰值符合CISPR 32 B類要求 , 裕量為6 dB

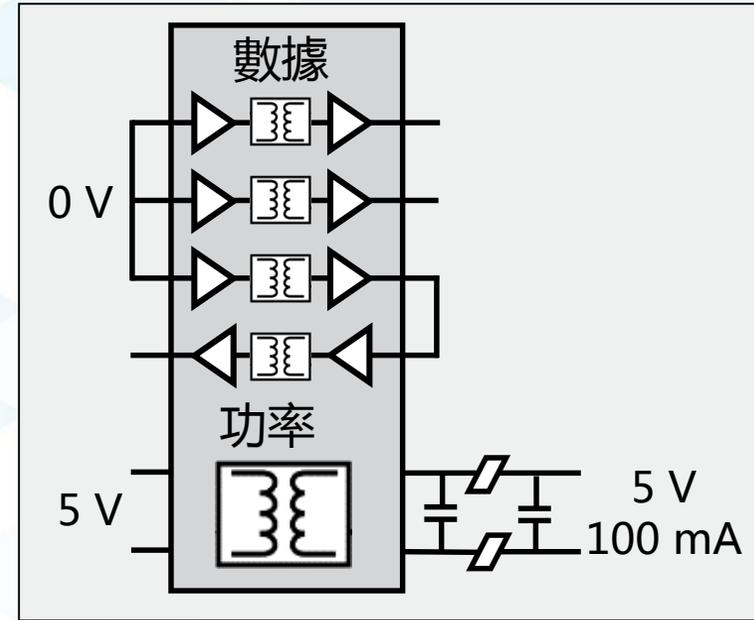
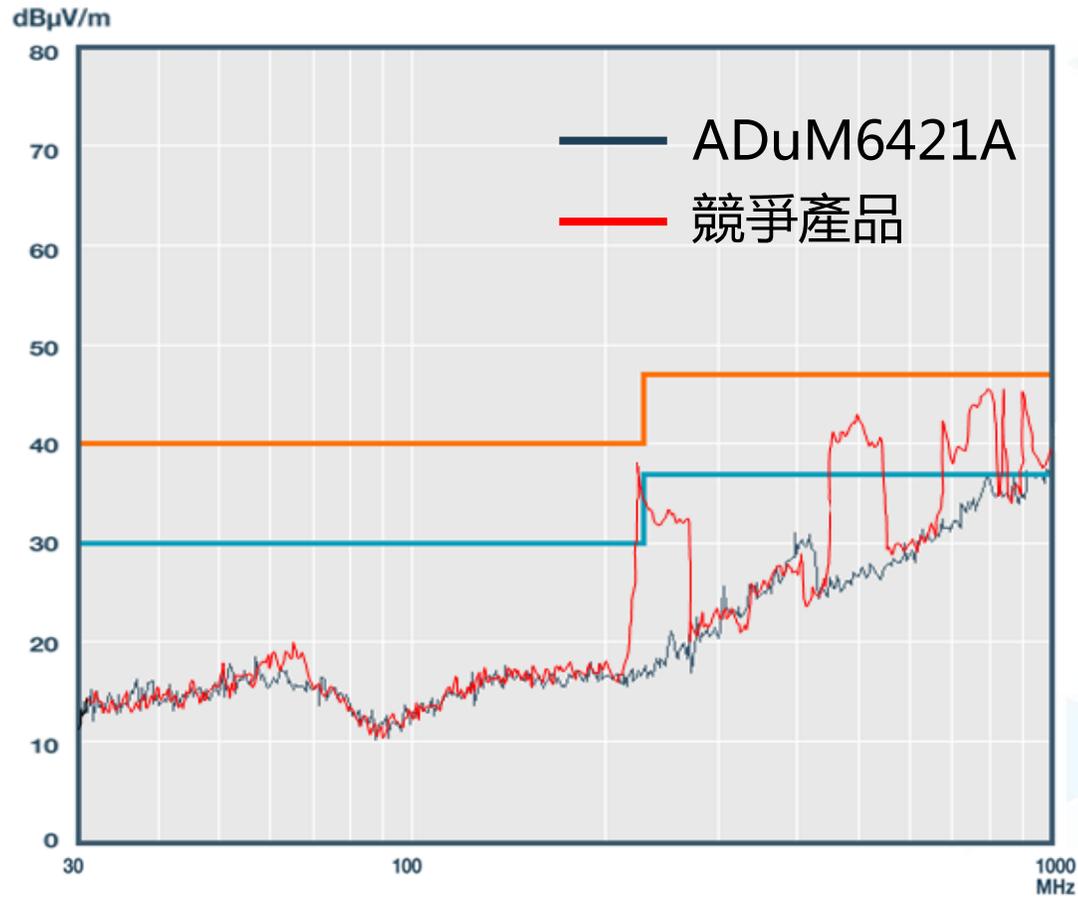
ADuM6421A : 符合CISPR 32 B類



頻率(MHz)	準峰值 (dB μ V/m)	B類裕量(dB)
183.224	13.3	-16.7
310.9	28	-14.8
410.68	28.5	-8.5
429.564	27.8	-9.2
847.032	31	-6

使用2層PCB : 準峰值符合CISPR 32 B類要求, 裕量為6 dB

ADuM6421A : EMI性能優於同類



- ▶ 市場現有晶片級解決方案比較
- ▶ 兩款元件均在相同條件下測試

	頻率(MHz)	準峰值 (dBuV/m)	最差B類裕量(dB)
競爭產品	225.58	42	+12
ADuM6421A	919.068	33.4	-3.6

使用2層PCB :
ADuM6421A性能優於
晶片級競爭產品

預期優勢和後續計畫

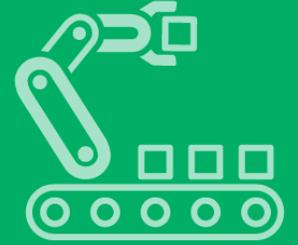
新型 isoPower[®] , 支援4通道隔離資料

精小、高密度、高電壓的 新興應用

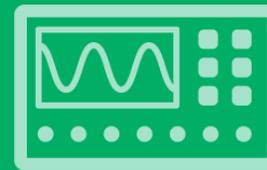
- ▶ **法規認證**
符合 CISPR 22 B類標準



電池監控和逆變器



可程式設計邏輯控制器
(PLC)



精密測量



生命體徵監測

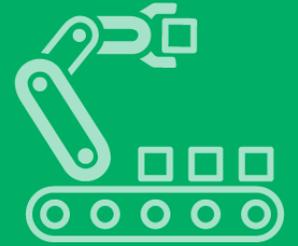
新型 isoPower[®] , 支援4通道隔離資料

精小、高密度、高電壓的 新興應用

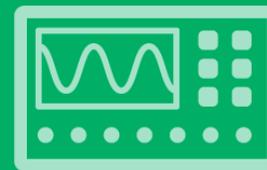
- ▶ 降低複雜性
無需旁路電容



電池監控和逆變器



可程式設計邏輯控制器
(PLC)



精密測量



生命體徵監測

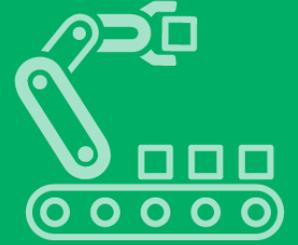
新型 isoPower[®] , 支援4通道隔離資料

精小、高密度、高電壓的 新興應用

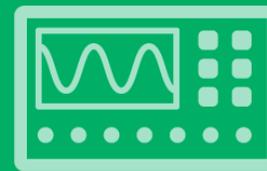
- ▶ 降低材料成本
在2層PCB上
高達30%



電池監控和逆變器



可程式設計邏輯控制器
(PLC)



精密測量



生命體徵監測

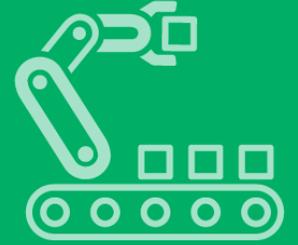
新型 isoPower[®] , 支援4通道隔離資料

精小、高密度、高電壓的 新興應用

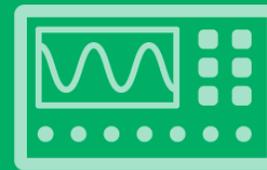
- ▶ **更小應用尺寸**
最多節省70% PCB空間



電池監控和逆變器



可程式設計邏輯控制器
(PLC)



精密測量



生命體徵監測

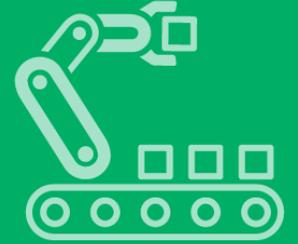
新型 isoPower[®] , 支援4通道隔離資料

精小、高密度、高電壓的 新興應用

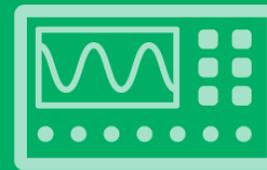
- ▶ **加速產品上市**
縮短PCB設計和測試時間



電池監控和逆變器



可程式設計邏輯控制器
(PLC)



精密測量



生命體徵監測

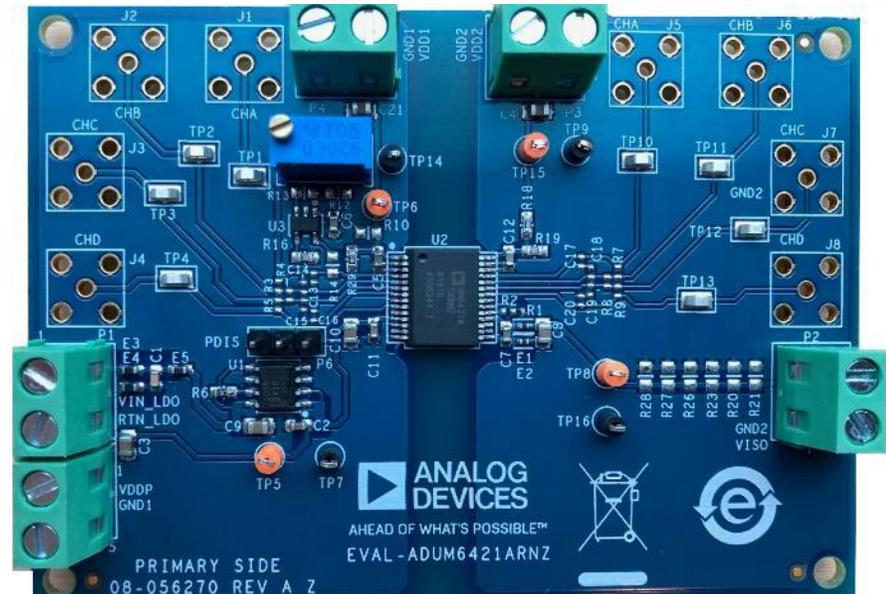
ADuM6421A後續操作

瀏覽 Analog.com/ADuM6421A , 瞭解更多資源

訂購評估板EVAL-ADuM6421AEZ, 取得使用者指南 (其中包括佈局和輻射資料)



▶ ADI iCoupler®



- ▶ ADI 亞洲地區技術支援熱線：886-2-2650 2888
- ▶ ADI 亞洲地區技術支援信箱：cic.asia@analog.com
- ▶ ADI 樣品申請網址：<http://www.analog.com/sample>