

適用於影像、
轉換器、通訊的
Gigabit數位隔離器



超越一切可能™

- ▶ 為什麼要隔離，以及隔離有何重要性？
- ▶ 在哪裡隔離？
- ▶ 高速訊號隔離方案
- ▶ 業界首款Gigabit數位隔離器介紹
- ▶ 訊號鏈示例
- ▶ 鏈接和其他資料

為什麼要隔離以及 隔離有何重要性？

隔離的原因



安全

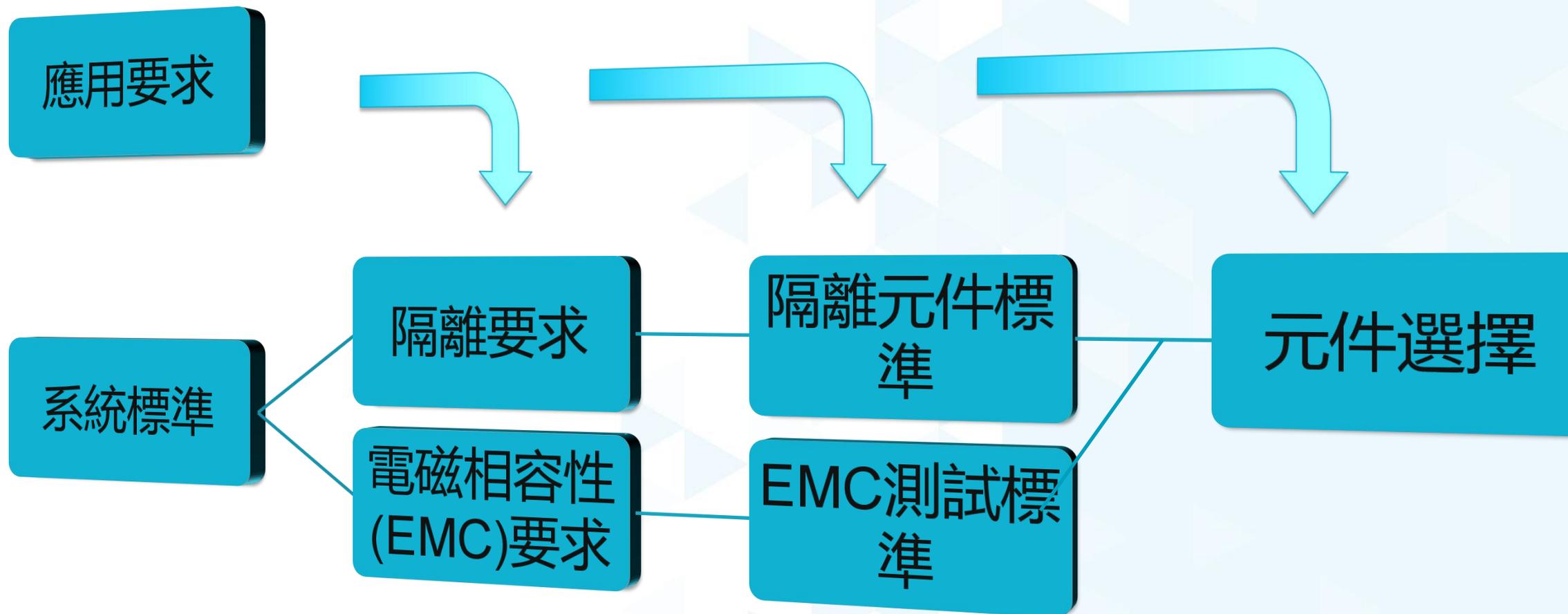
提供
不同
接地
基準

防範
共模
瞬變

消除
接地
迴路

限制
電雜
訊

確定隔離解決方案



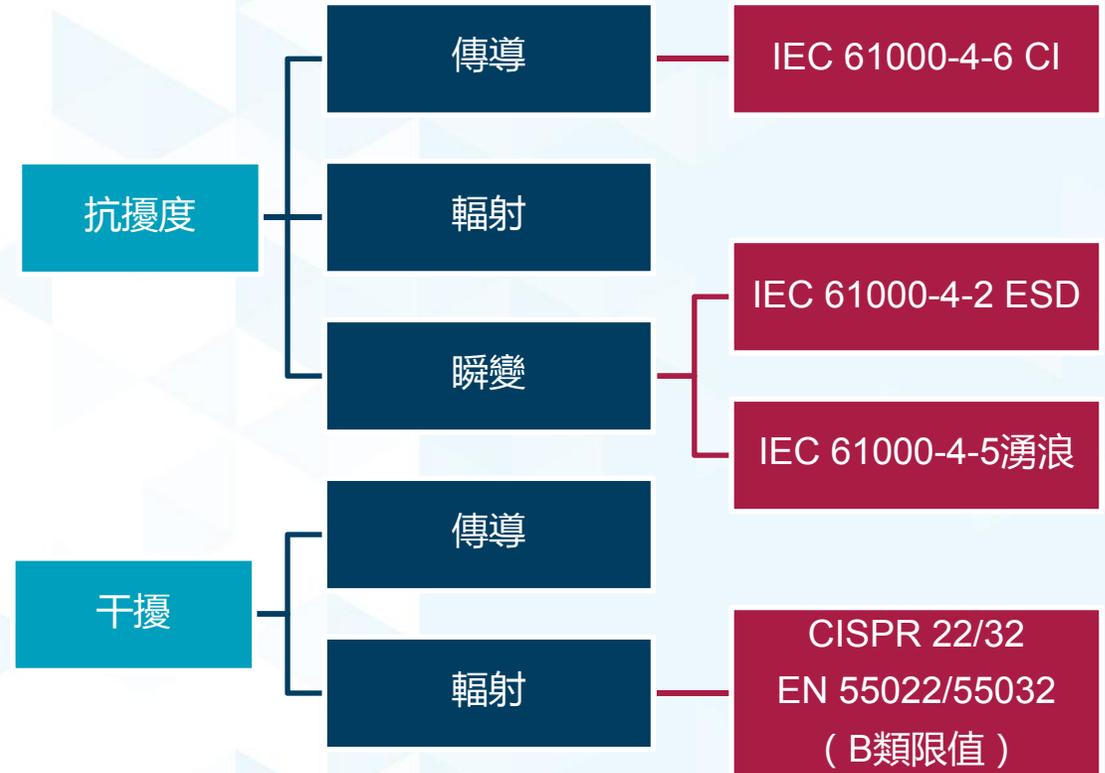
相關系統標準



電磁相容性(EMC)

電子系統的能力：

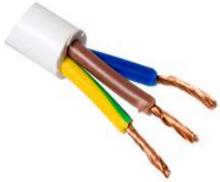
- 1) 在目標電磁環境中正常工作。
- 2) 不是電磁環境的污染源。





耐受電壓

- 典型值為 1.5 kV – 5.7 kV rms
- 瞬變
- 與封裝電氣間隙/PCB電氣間隙相關



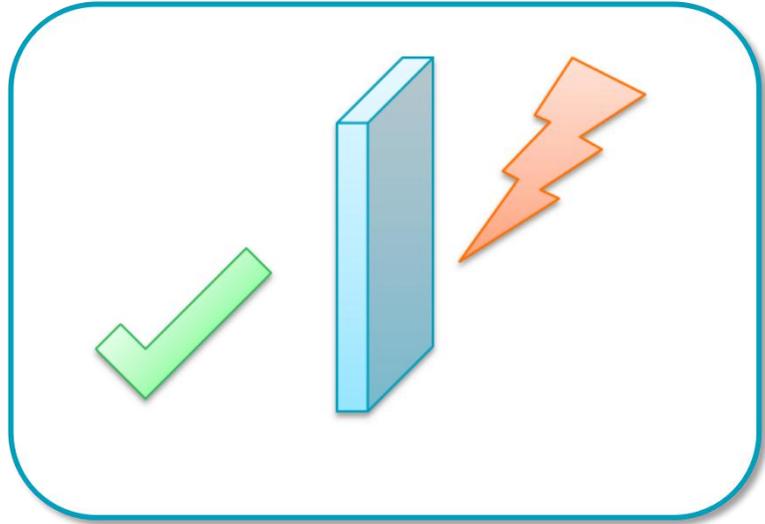
工作電壓

- 典型值為 100 V至1500 V
- 可能恒定
- 與封裝爬電距離/PCB爬電距離相關

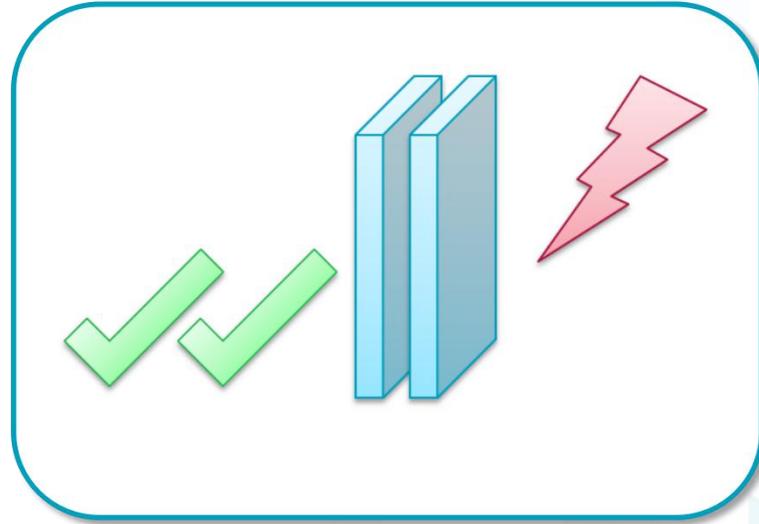


爬電距離和電氣間隙

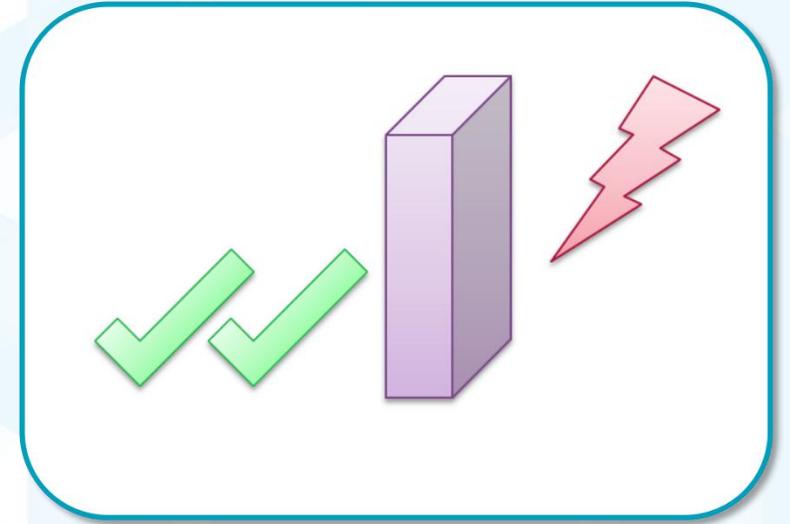
- 間隙 – 防止空氣起弧的距離
- 爬電距離 – 防止表面漏電起痕的距離



基本或功能



雙重（基本+補充）



加強

UL1577

耐受電壓
(1分鐘)

100%生產測試
(1.2x耐受電壓 , 持續1秒)

VDE 0884-10

基於光耦合器標準IEC
60747-5-5

局部放電測試 : 100%生產
測試

工作電壓(V_{IORM})

加強絕緣增加了浪湧測試
(通過10 kV測試)

VDE 0884-11、 IEC 60747-17

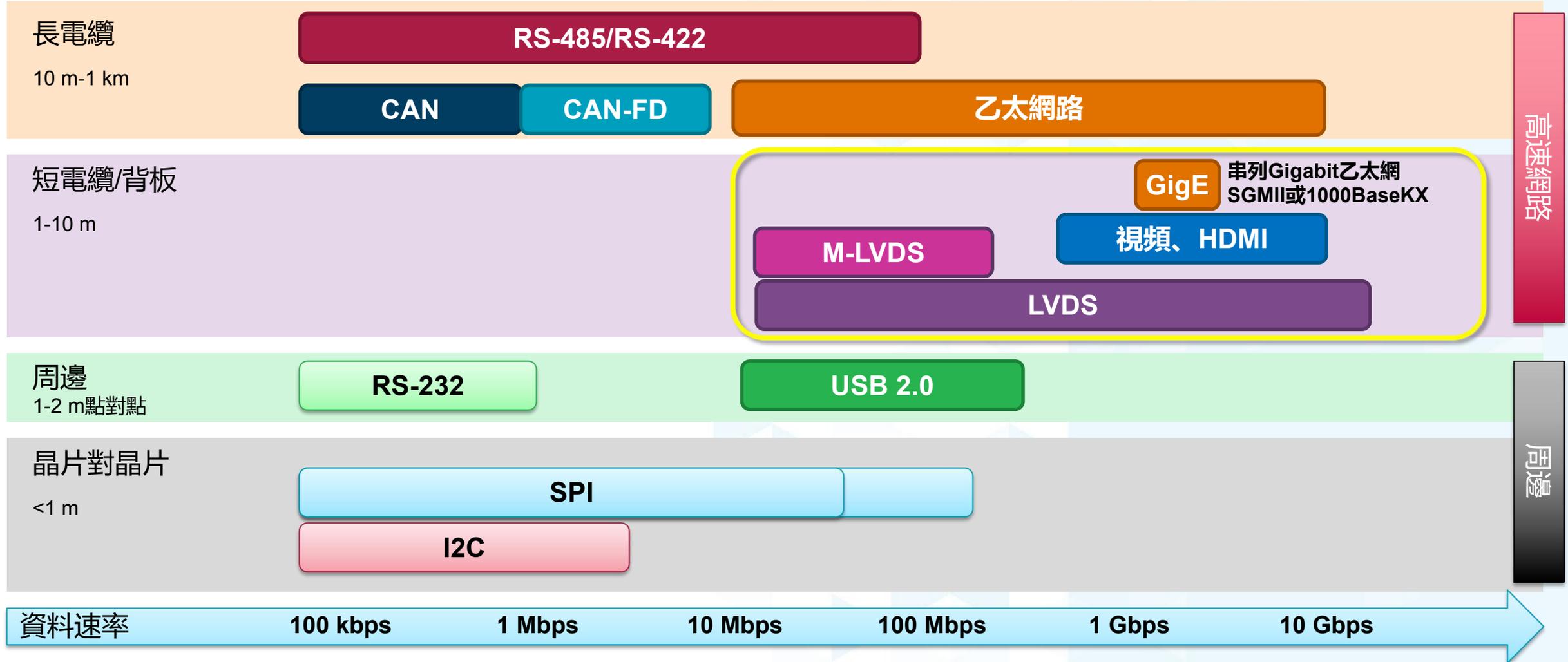
數位隔離器的新元件標準

基於VDE 0884-10

增加了標準化耐高壓要求

在哪裡隔離？

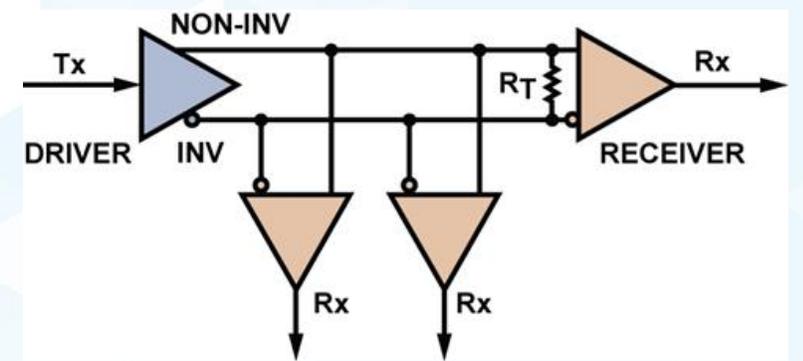
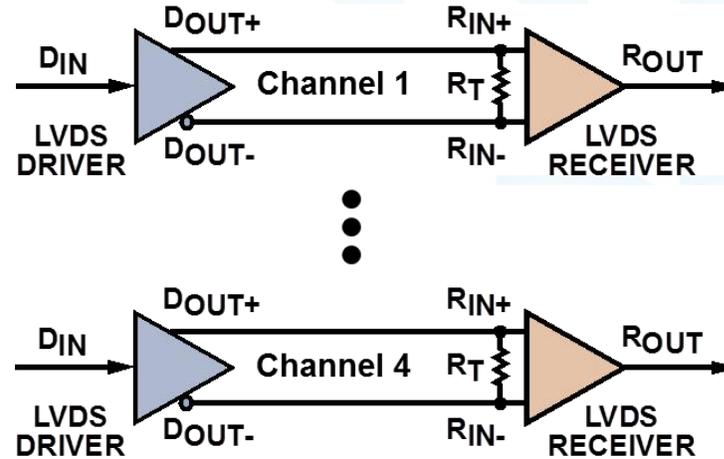
哪些實體層可以隔離？ (距離與資料速率的關係)



用於高速訊號的LVDS

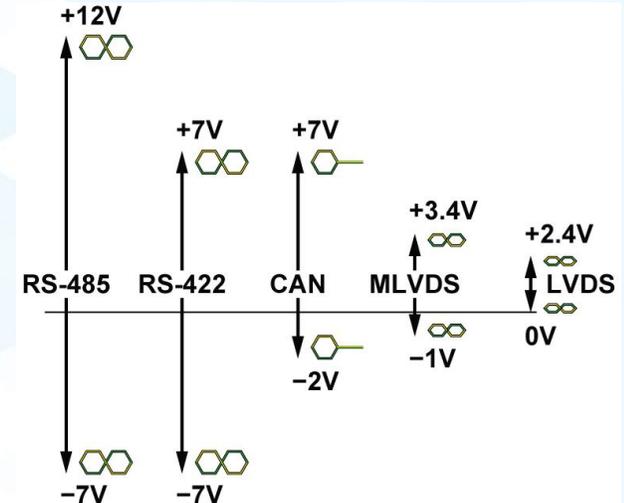
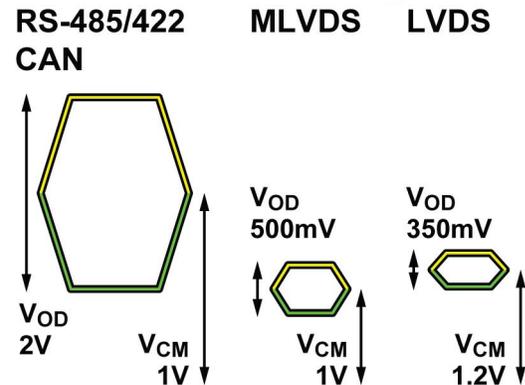
▶ ASIC/FPGA和ADC常用的 I/O

- 差分 - 強健性強、低EMI
- 低功耗，相對於RS-485等
- 高速
- 點對點或多點



▶ 低壓

- 全功率驅動器3.5 mA
- 100 Ω端接
- ~350 mV典型輸出
- 0至2.4 V共模範圍



哪些應用需要高頻寬隔離

電機控制



- 交流電機驅動
- 機器人

醫療健康



- 示波器
- ECG、EEG
- 醫用PC

儀器儀錶



- 工作台設備
- 現場/可攜式示波器
- 現場診斷

工業



- 資料獲取
- 工業印刷機/切割機

模擬前端隔離



串列資料流程可減少引腳數

通常使用源同步時脈（可由FPGA發送並由ADC回送）

精密採樣時鐘要求

- ▶ 以更高解析度和/或採樣速率運行的精密ADC
- ▶ 使用LVDS I/O實現大於SPI但小於JESD204B的頻寬的中等性能流水線ADC

工作台或現場儀器



醫療診斷



工業DAQ

視頻或成像資料連結隔離



- ▶ 原始成像資料；不同畫面播放速率或解析度的圖像感測器
- ▶ 攝像機視頻標準，這些應用的解析度不斷提高
- ▶ 透過FPGA直接耦合位元流（本機LVDS或CML到LVDS）或SERDES

內視鏡/手術鏡



面板測試/ATE



印刷機/切割機

處理器之間的隔離



- ▶ 通訊背板
- ▶ 多節點控制匯流排
- ▶ 控制處理器到通訊處理器

模組化儀器



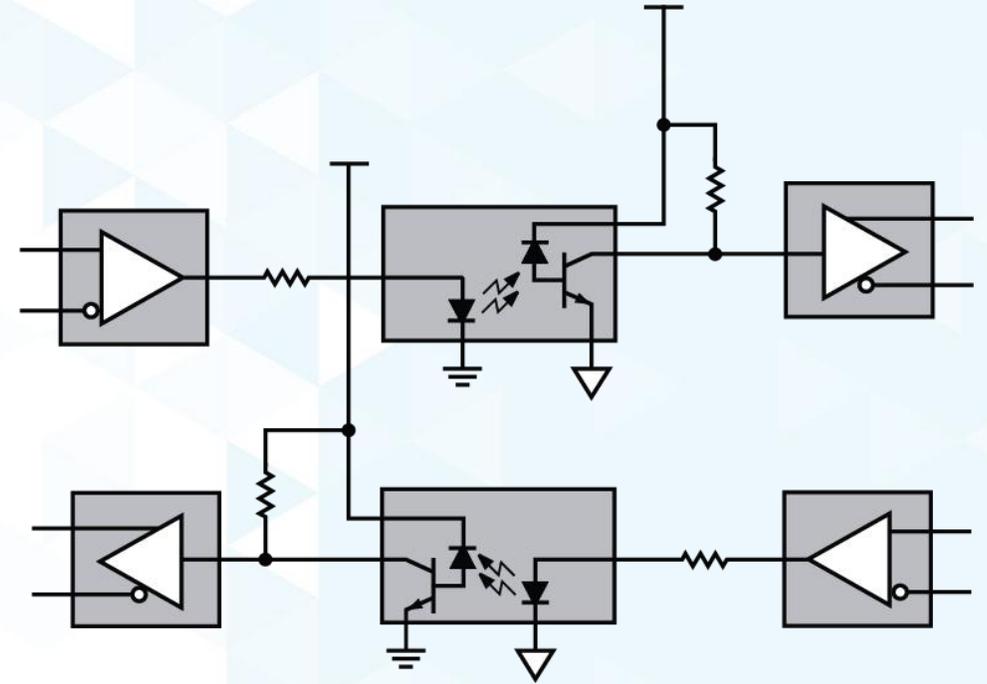
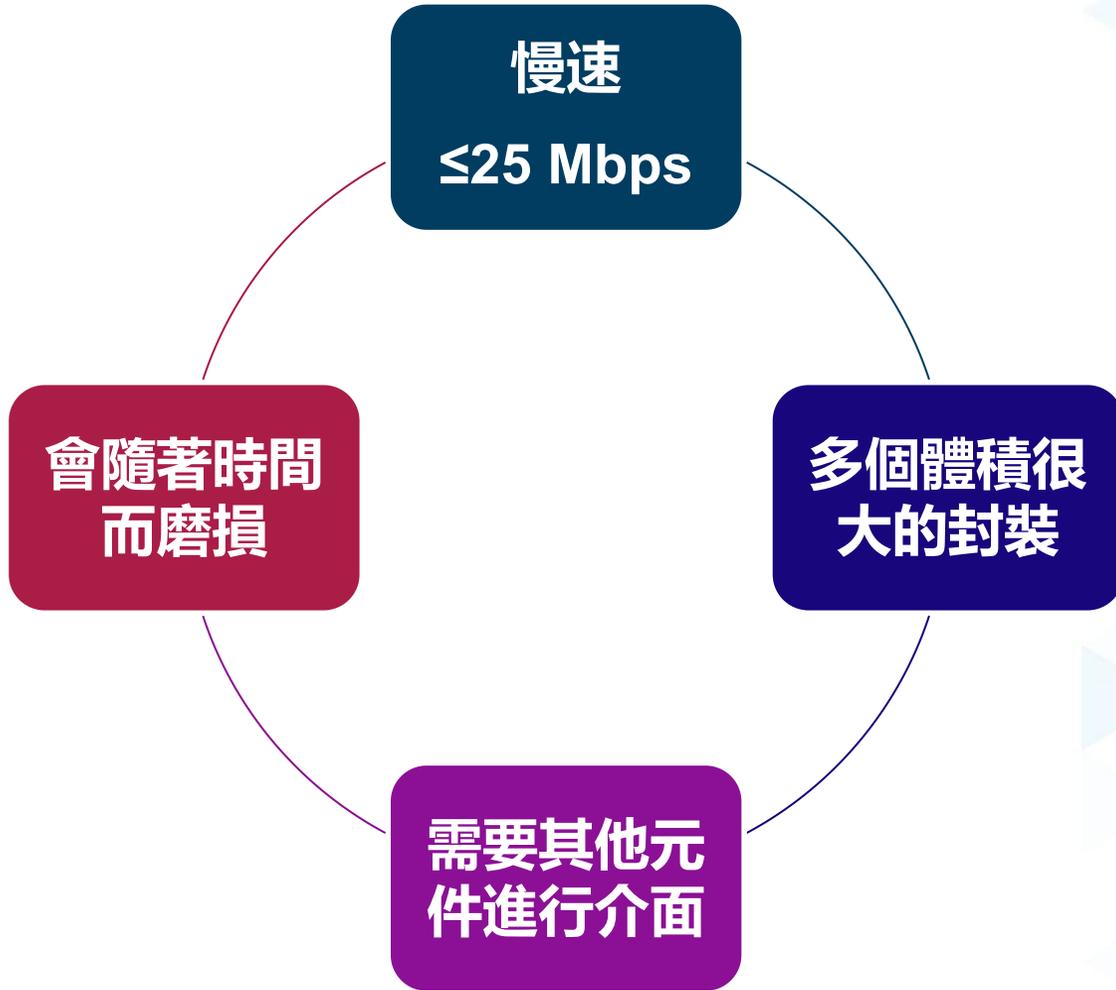
交流電機驅動



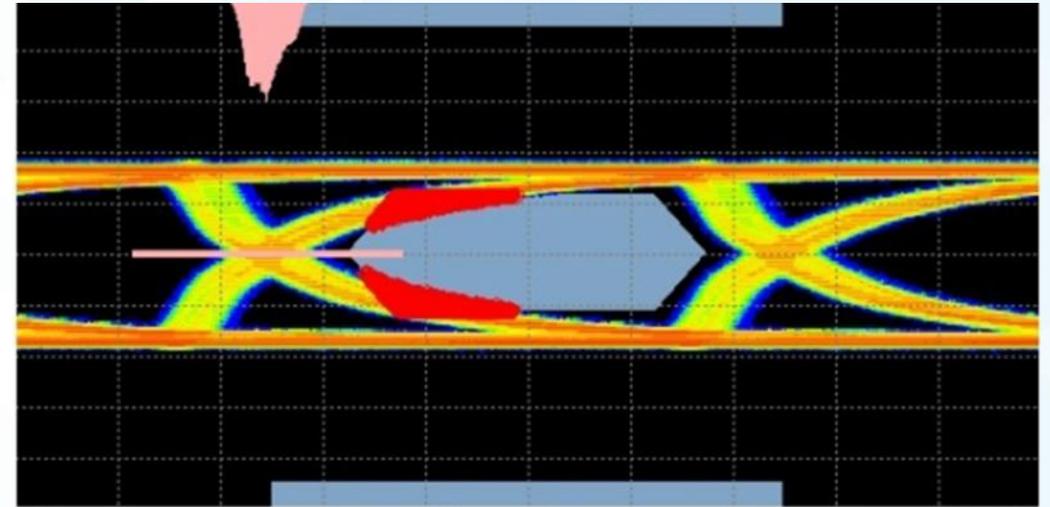
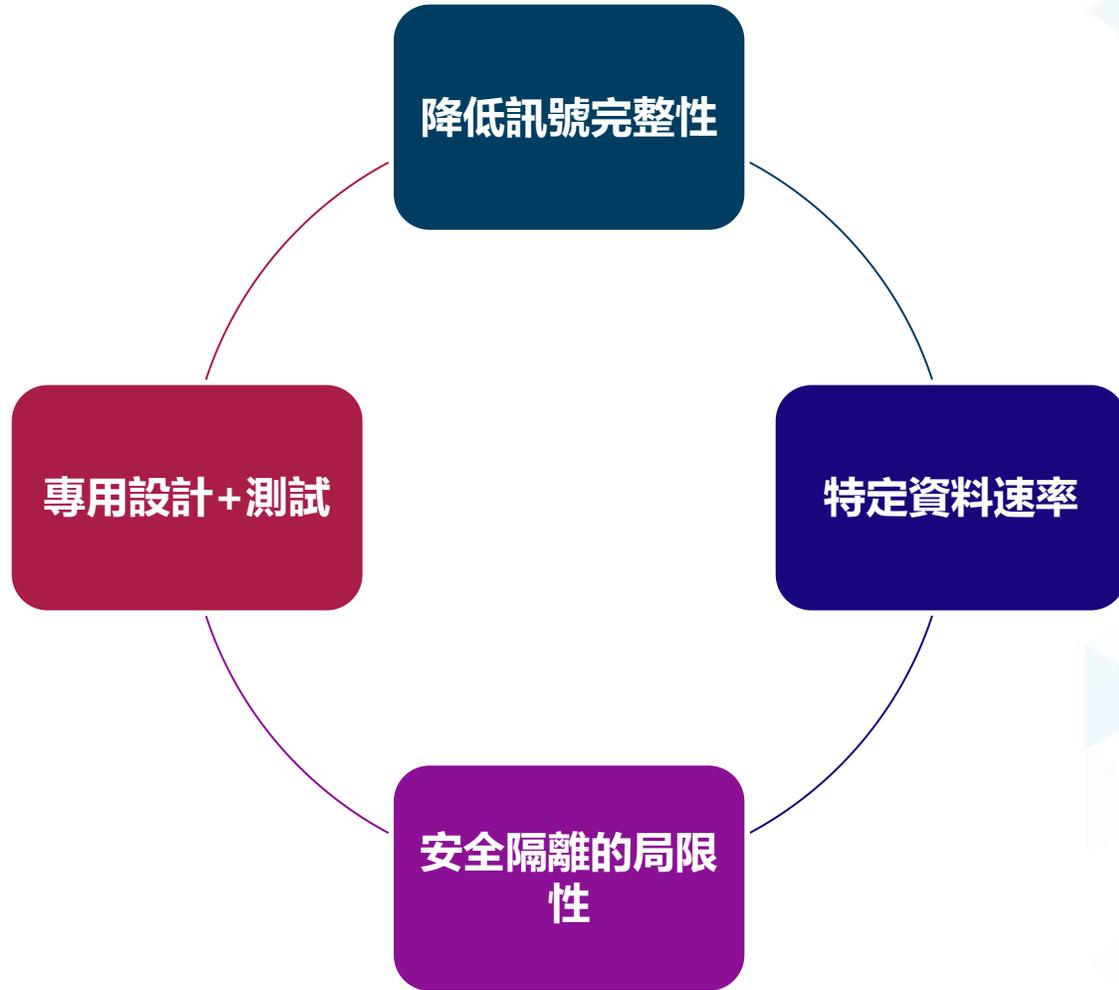
機器人

高速訊號隔離方案

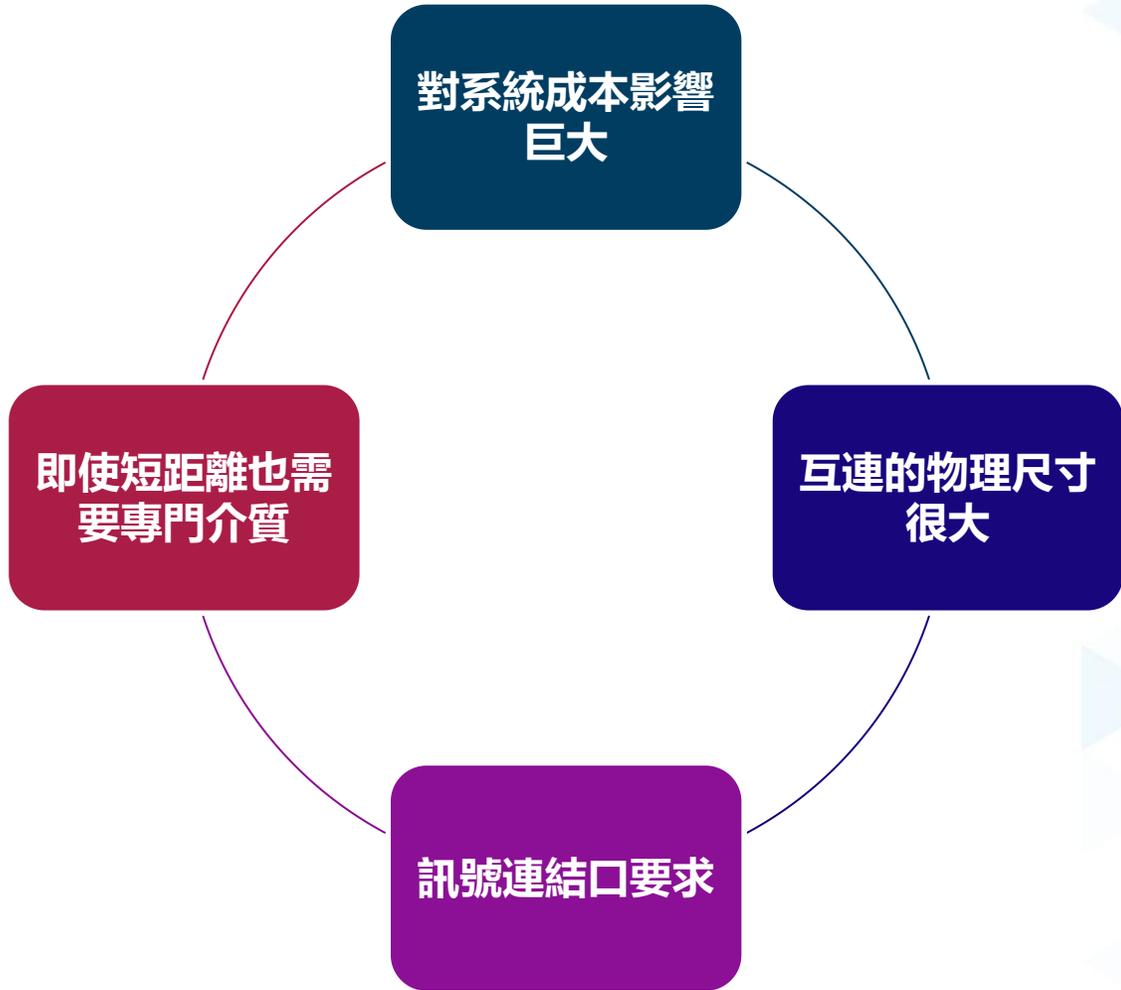
光耦合器



分立電路（變壓器、電容）



光纖鏈路



數位隔離器和iCoupler®技術

性能

整合

強健性

可靠性

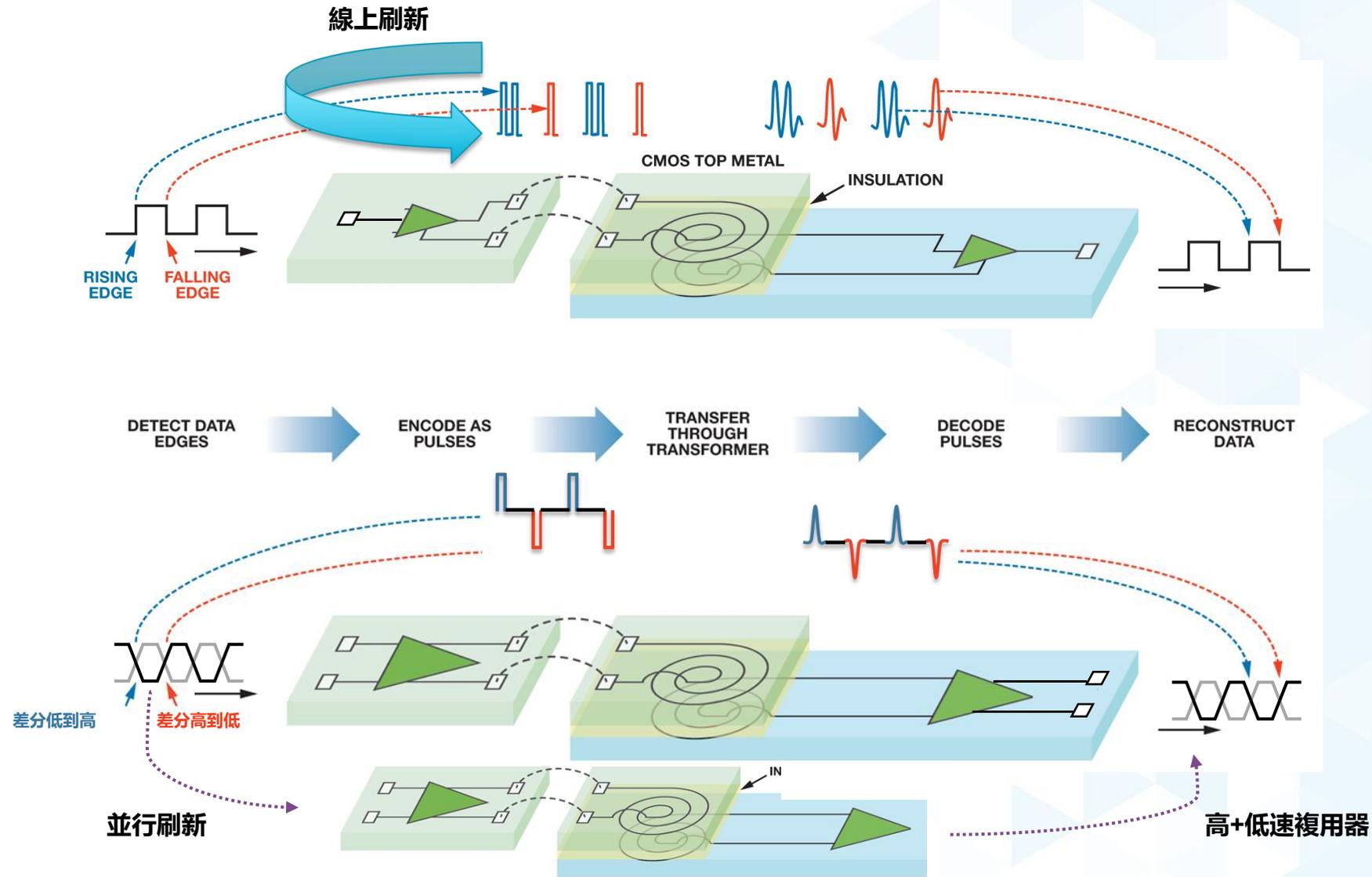
變壓器線圈雙向傳輸
數據，
或傳輸功率

20–30+ μm 聚醯亞胺
絕緣層
耐受 $> 5 \text{ kV}_{\text{RMS}}$

電源線
圈

CMOS 介面晶片用
於驅動和接收

數據
線圈



▶ iCoupler® 第一代脈衝編碼

- 比光耦合器快
- 低功耗
- 低頻時輻射低

▶ 增強的 iCoupler® 差分編碼

- 支援 >1 Gbps
- 抗噪
- 即使在高頻下輻射也很低

業界首款Gigabit數位隔離器介紹

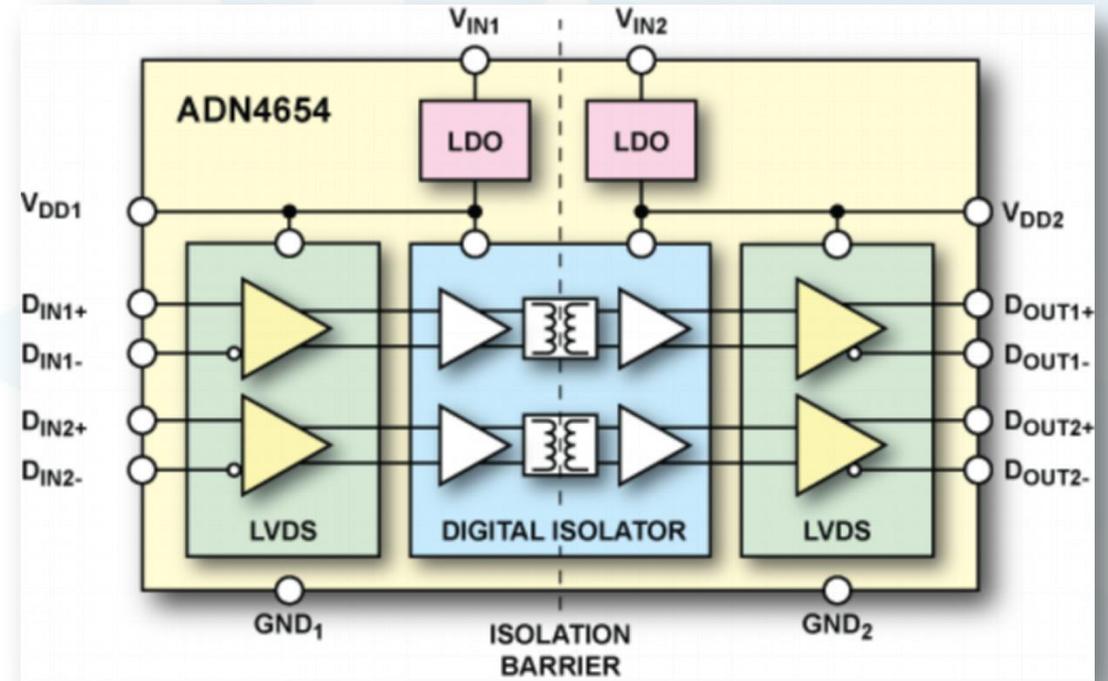
ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、雙通道LVDS隔離器

- ▶ 保護Gigabit頻寬類比前端不受EMC瞬變的影響
- ▶ 改善視頻和成像鏈路的訊號完整性
- ▶ 透過外部通訊連接埠將內部高速ASIC擴展到ASIC背板

主要優勢

- ▶ 相容LVDS (低壓差分訊號)
- ▶ 適應高速的精密時序
- ▶ 符合EN 55022 B類輻射限值要求



ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、雙通道LVDS隔離器

特性與規格

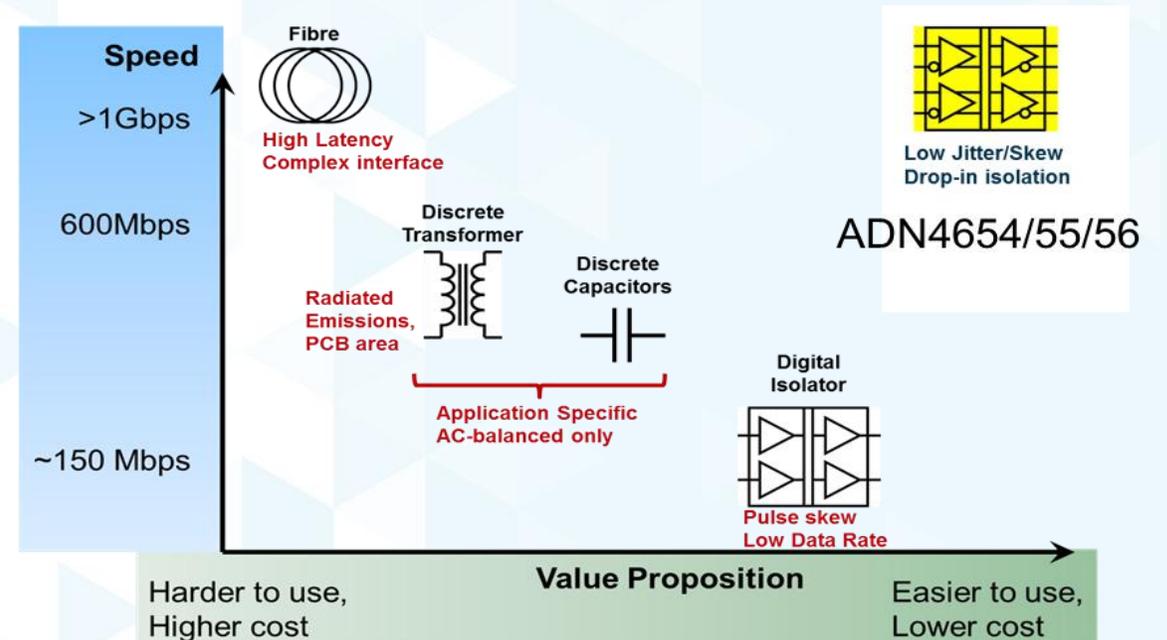
- ▶ 1.1 Gbps資料速率
 - 2.6 ps rms的典型隨機抖動
 - 4.5 ns的最大傳播延遲
- ▶ 兼容TIA/EIA-644-A LVDS
 - 雙通道、多通道選項
 - 整合式20針腳WSOIC，7.6 mm爬電距離/電氣間隙，或20針腳小型SSOP，5.3 mm爬電距離/電氣間隙
- ▶ 5 kV rms或3.75 kV rms耐壓值
 - 300 Vrms增強工作電壓
 - 10 kV湧浪

產品定位

- ▶ ADN4654/55/56利用增強型iCoupler技術將ADI公司隔離器產品組合擴展至1.1 Gbps的資料速率。
- ▶ 可直接替代ADN4650/51/52，實現速度升級

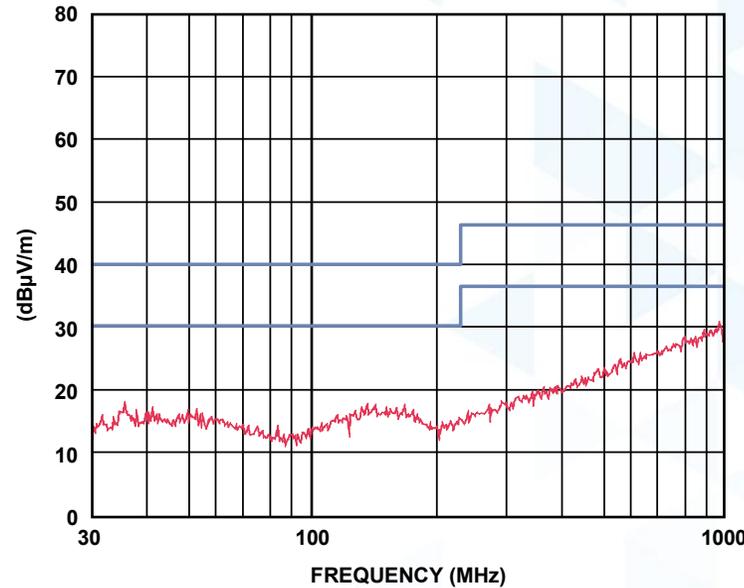
競爭定位

- ▶ 首款Gigabit數位隔離器，可直接隔離高速串列訊號（包括視頻）而無需解序列化
- ▶ 完全整合的精小型IC解決方案，與光纖或分立式替代定制設計不同

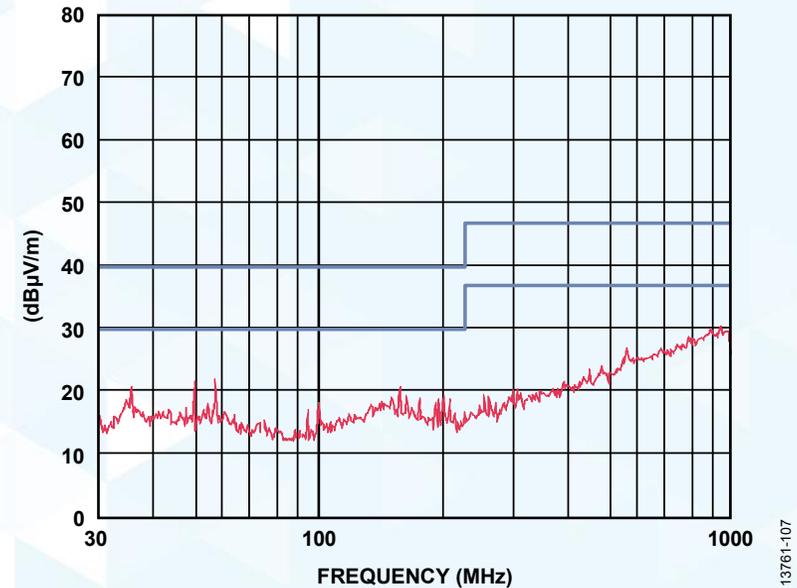


ADN4654 / ADN4655 / ADN4656的關鍵 EMC參數

- ▶ 符合EN55022 B類輻射限值要求
- ▶ 跨隔離柵的IEC 61000-4-2 +/-8 kV接觸放電 (LVDS I/O在另一側接地)
- ▶ 最低25 kV/us CMTI適用於交流數據傳遞以及直流狀態傳遞
- ▶ 內建直流數據刷新機制 (在事件>CMTI額定值之後校正資料, 例如10 V/m 射頻電磁場輻射抗擾度測試)



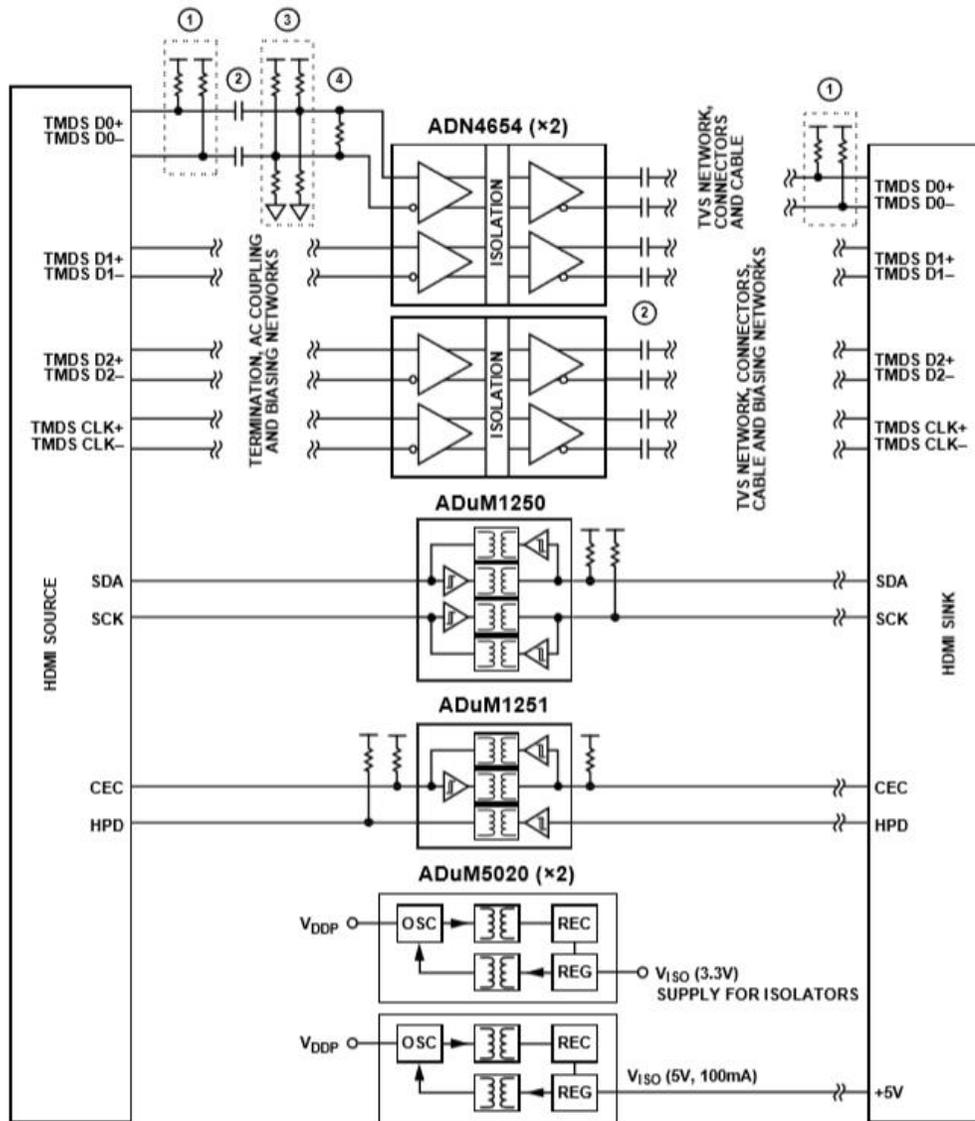
PRBS7輸入的電磁輻射騷擾 (水準, 峰值, 30 MHz至1 GHz)



PRBS7輸入的電磁輻射騷擾 (垂直, 峰值, 30 MHz至1 GHz)

訊號鏈示例

隔離視頻鏈路



- ▶ 1.1 Gbps支援至少720p解析度；利用SERDES或並行視頻界面可實現更高解析度
- ▶ 電平轉換或交流耦合CML至LVDS支援HDMI（TMDS訊號）

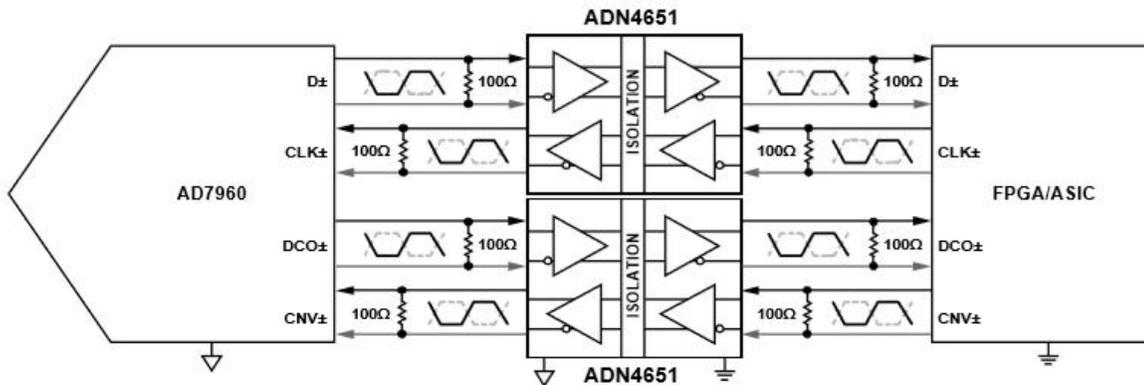


- ▶ 現有*iCoupler*®和*isoPower*®產品系列隔離控制訊號(I2C)或提供隔離式DC-DC電源轉換

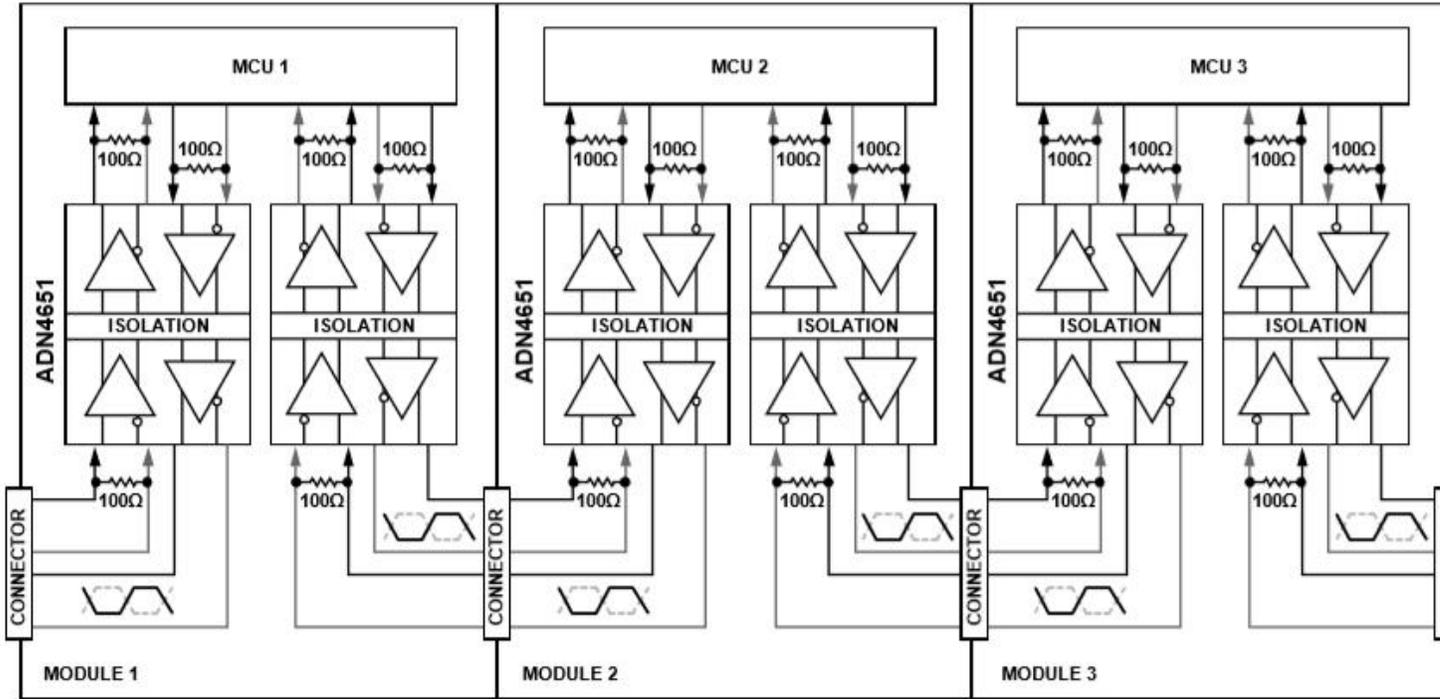
隔離式類比前端



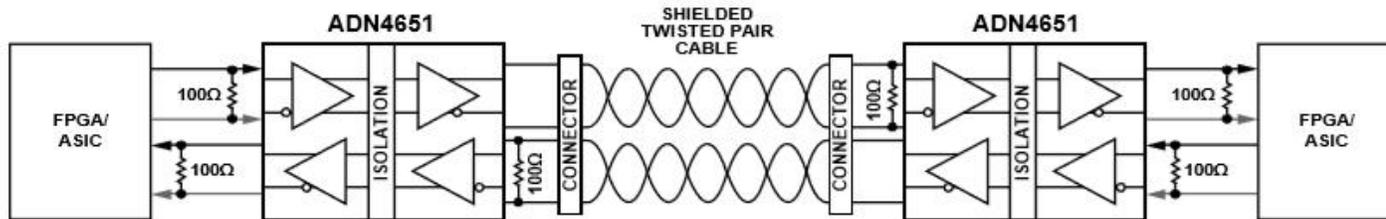
- ▶ 插入式FMC “轉接板” 允許在有隔離的情況下重新使用ADC的標準評估平台
- ▶ I/O相容LVDS支持無縫隔離ADC
- ▶ 超低附加相位抖動支援隔離低雜訊轉換時脈，並且對採樣窗口抖動的影響極小(~400 fs)



隔離高速背板/電纜鏈路



- ▶ **iCoupler®**技術確保提供跨越隔離柵的高湧浪抗擾性，包括針對ESD等EMC瞬變的抗擾性
- ▶ LVDS I/O適合低成本FPGA，同時也為應用ASIC增加了一個便捷通訊選項
- ▶ 由於隔離提供了增強的共模抗擾性，電纜最長可達3米

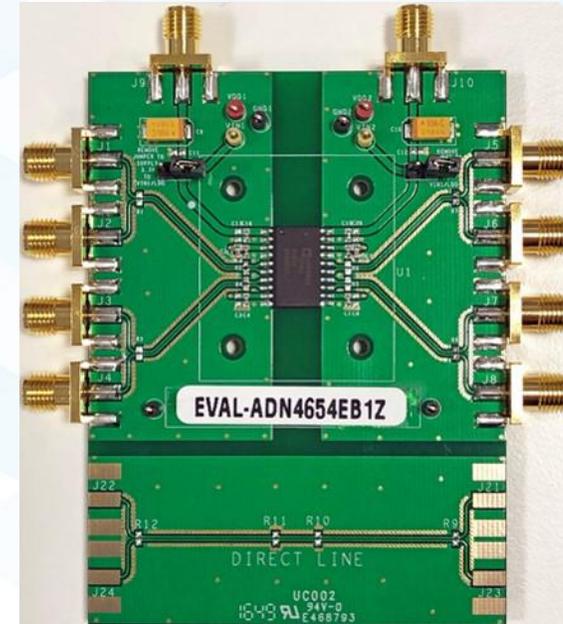


連結和其他資料

ADN4654 / ADN4655 / ADN4656

1.1 Gbps、雙通道LVDS隔離器：設計資源

- ▶ 資料手冊和IBIS模型：待定
- ▶ 評估板：待定
 - EVAL-ADN4654EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4654EB1Z (SOICW)
 - EVAL-ADN4655EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4655EB1Z (SOICW)
 - EVAL-ADN4656EBZ (SSOP)、EVAL-ADN4656EB1Z (SOICW)
- ▶ 配套產品：提供
 - ADuM1250 (I2C隔離器)、ADuM5020 (isoPower)
- ▶ 應用筆記：
 - AN-1177：LVDS和M-LVDS電路實施指南
- ▶ 參考設計：HDMI隔離 (待定)
- ▶ 技術支持論壇：[接口與隔離](#)
- ▶ 安全和法規合規資訊：www.analog.com/iCouplerSafety
- ▶ 產品主頁：
 - www.analog.com/ADN4654
 - www.analog.com/ADN4655
 - www.analog.com/ADN4656



產品特性	ADN4654	ADN4655	ADN4656
溫度範圍	-40°C至+125°C	-40°C至+125°C	-40°C至+125°C
封裝類型	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP	20-Icd WSOIC / 20-Icd SSOP
報價 (千片訂量)	\$6.80 / \$6.10	\$6.80 / \$6.10	\$6.80 / \$6.10
供貨	現在/ 2019年2月(SSOP)	現在/ 2019年3月(SSOP)	2019年5月

謝謝觀看！

- ▶ **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>