

使用數位隔離器應戰 EMC(電磁相容性) 挑戰

■作者：Hein Marais, 應用工程經理 /Analog Devices, Inc.

在儀表、製程控制、工業自動化、馬達和電力控制、以及醫療等應用領域中，將各種感測器的輸出信號，送往可以處理和分析這些信號的中央控制器，是一必要的通信動作。這類系統會以分析所得的結果，及使用者的輸入來進行優化。為了維持使用者介面所要求的安全性，並防止暫態(transients)的從源耦合(coupled from the sources)，因此就需要電流隔離(galvanic isolation)。這類系統的例子之一，是需要在惡劣的工業環境中(像是電焊機或病人監護儀這種必須在去纖維顫動(defibrillation)期間動作)的精密機械手臂。

在進行系統的設計時，必須考慮到市場的要求，特別是 EMC 的要求必須要能符合。當產品要銷售到歐盟時，需要一個 CE 標誌，而銷售到美國的

產品則需要有 FCC 的分類認證。要獲得這些認證，必須讓產品系統進行一整套的 EMC 測試，並通過此測試。

EMC 可以被視為一個好鄰居——不會造成太多的噪音，且當你的其它鄰居在吵鬧時也能容忍。這就像圖 1 所示，其中的 EMC 可分為兩個領域：抗擾(immunity)和發射(emission)。發射又可以進一步分為傳導(conducted)發射和輻射(radiated)發射，而抗擾則可分為傳導抗擾、輻射抗擾、暫態(transients)抗擾、和容錯能力。

這些不同的類別都有相對應的系統標準存在，要取得 CE 標誌或 FCC 分類認證，就必須符合這些標準，如圖 2 所示。在工業和醫療系統環境中，傳導型和輻射型的發射(emission)一般來說必須符合

EN55011、EN55022、或 FCC Part-15 等標準規範。傳導抗擾度必須符合 IEC61000-4-6，而輻射抗擾度則必須符合 IEC61000-4-3。暫態可以分為三個類別：ESD(靜電放電)標準 IEC61000-4-2、EFT(Electrical Fast Transient，電氣快速暫態)標準 IEC61000-4-4、以及 surge(突波)標準 IEC61000-4-5。

建 築 內 部 (in-

圖 1：EMC 的各種類別

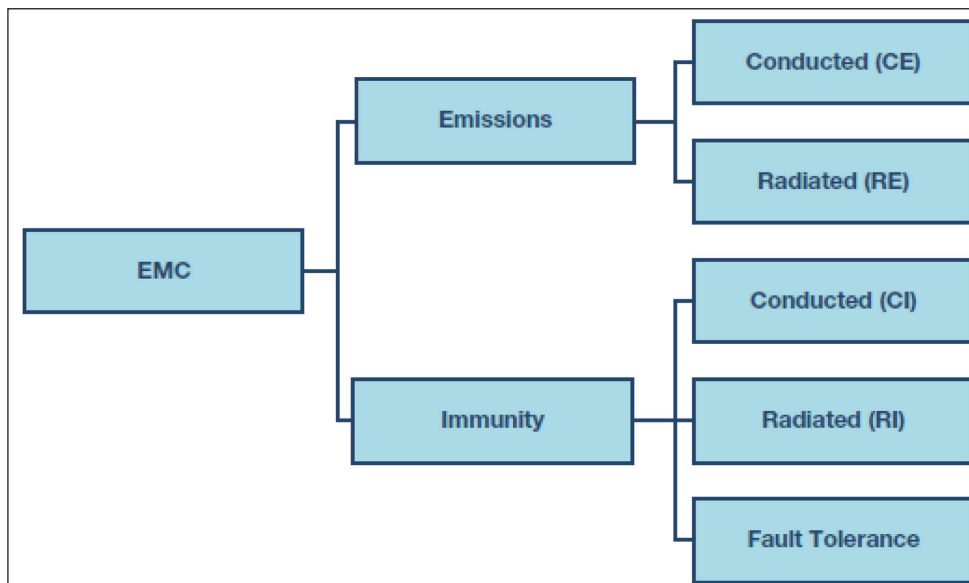


圖 2：EMC 的種類和標準

Transients ESD, EFT	Conducted Immunity	Radiated Immunity	Conducted Emissions	Radiated Emissions
IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-3	CISPR EN55011—Industrial, Medical EN55022—Information Tech FCC Part 15	

building) 安全系統解決方案領域的另一項重大進展，在於從有線的作法演進到無線介面，這不僅是發生在個別感測器節點與控制面板之間，而且也包含了從整個系統部署到其關連的遠程監控站或運作中心之間。過去幾十年來，感測器與面板之間的連接，通常是採用低電壓串聯式佈線，其中大多是屬於許多其它建築控制應用中最常見的 RS-485 衍生規格。這種固線式 (hardwired) 介面在系統安裝上需要不小的力氣，而安裝成本也持續地提高。但隨著具有極低功耗特性的短距離無線技術的出現，一些廠商已經將無線系統的版本納入他們的硬體系統產品系列中，這讓初始的安裝佈局變得簡單許多。此一變化趨勢不但降低了施工的時間和成本，更由於能容許合理程度的改造安裝，而不用像過去必須依賴新建案來創造市場，因而得以打開一更大的市場規模。此外，在後端連接的領域中，過去只能採用電話線或 POTS (plain old telephone system) 連接到遠程監控站或營運中心的入侵偵測系統的市場，已經發展到能利用 Wi-Fi / 閘道器網際網路的連結，以及地面行動電話網絡的連接，因而增大了部署方式選項的範圍，同時還消除了入侵檢測系統的安裝上，對於採用固定式電話連接的強制要求。

一旦在系統的設計時出現了 EMC 問題，就很可能會讓問題非常棘手，因為現有能解決 EMC 問題的技術，會隨設計的進展而越來越少。因此，在專案的一開始就導入 EMC 設計，對於減少後續重複設計電路板的時間而言非常重要，而且也能減少設計

時間以及專案成本。

由於電流隔離屏障可 (galvanic isolation barrier) 允許資料的流通，同時又阻擋掉電流，因此數位隔離器 (digital isolator) 在處理 EMC 暫態的威脅上，可以發揮非常好的效果。此外，數位隔離器應該要能維持睦鄰的原則，不產生噪音來擾亂其臨近的元件。電流隔離可透過跨越於隔離屏障 (isolation barrier) 上，不同的耦合元件來加以實現。傳統上大多是採用光學方法，但此方法已被證明是一種耗電的作法，且由於具有光發射源，此類產品有壽命上的侷限。數位隔離器有感應或電容式耦合的作法，其絕緣材是採用如聚酰亞胺 (polyimide) 和 SiO₂ 這類的材料，其優點包括較長的壽命和較低的功耗。Analog Devices 的開 / 關鍵控 iCoupler 新系列數位隔離器 -ADuM1xx 和 ADuM2xx，能實現跨越於隔離屏障的感應式耦合，並已被驗證能穩健地抵禦大型暫態的威脅。此新產品還可以在處理高資料速率的狀態下，通過所需的輻射標準。此新系列隔離器產品的其中一些特點包括：

- 高達 16kV-pk-basic 的突波暫態 (surge transient) 抗擾能力
- 100 kV/ μ s 的共模暫態抗擾能力 (Common-mode transient immunity)
- 600V-rms 的工作電壓下，5kV-rms 的容忍電壓及
- 高達 150 Mbps 的資料速率吞吐量
- 13ns-max 的極小傳導延遲 (propagation delay)
- 1.7V 到 5.5V 的寬廣動作電壓範圍 CTA