



Schaffner Group

EMC 潔淨能源解決方案

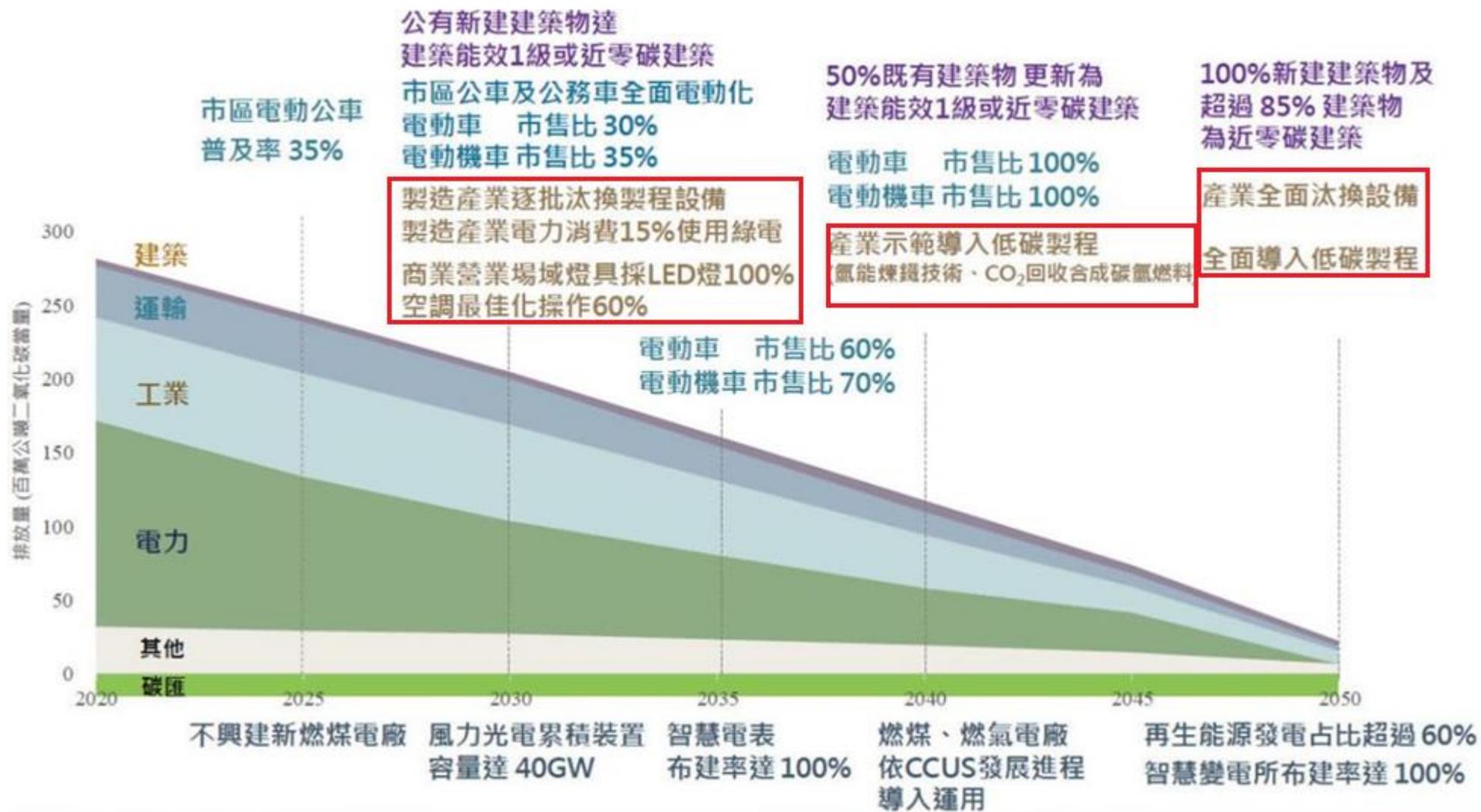
Schaffner FAE Tim Li

潔淨能源

低碳排放量為未來趨勢

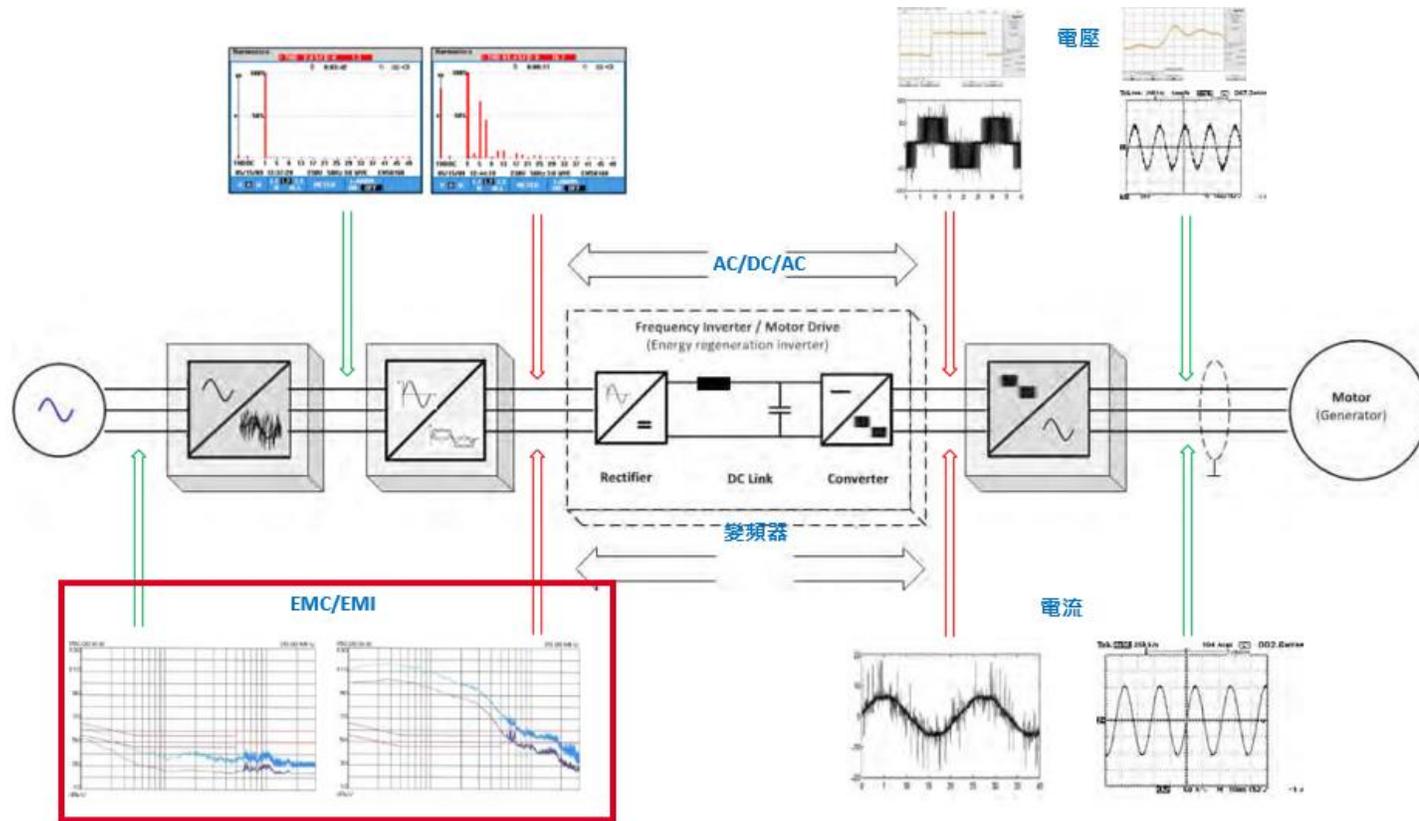
- 從工業革命開始，化石燃料(煤炭、石油)的普及使用，大量的二氧化碳排放到大氣中，加上大幅度開墾林地、拓展農業及工業發展，造成氣候變遷全球暖化的現象。
- 根據IPCC(聯合國政府間氣候變化專門委員會)研究，從19世紀到近年全球平均溫度已上升了1.2度C，造成全球暖化與海平面上升等多項災害。因此減少碳排放量已是當務之急，淘汰高碳排的化石燃料並轉用再生能源已是全球共識，另外二氧化碳的捕獲與封存(Carbon Capture and Storage, 簡稱CCS)也是重要的一大課題。
- 巴黎協議在各國經過多日的討論終於在2015年12月12日正式通過，195國一致接受協議內容，已於2021年開始正式啟動，目標是遏阻全球暖化，將全球平均溫度控制在2度C之內(2100年)。

台灣2050年淨零排碳規劃



降低碳排放對達成EMC的難度將提高

- 因應未來2050的淨零碳排目標，電力將逐漸以再生能源為主，工廠也必須朝向低碳製程並搭配負碳技術 (CCS, CCUS)來降低碳足跡，這勢必會增加成本且提高電力系統的複雜度，進而產生電磁能量對系統設備造成干擾或故障。

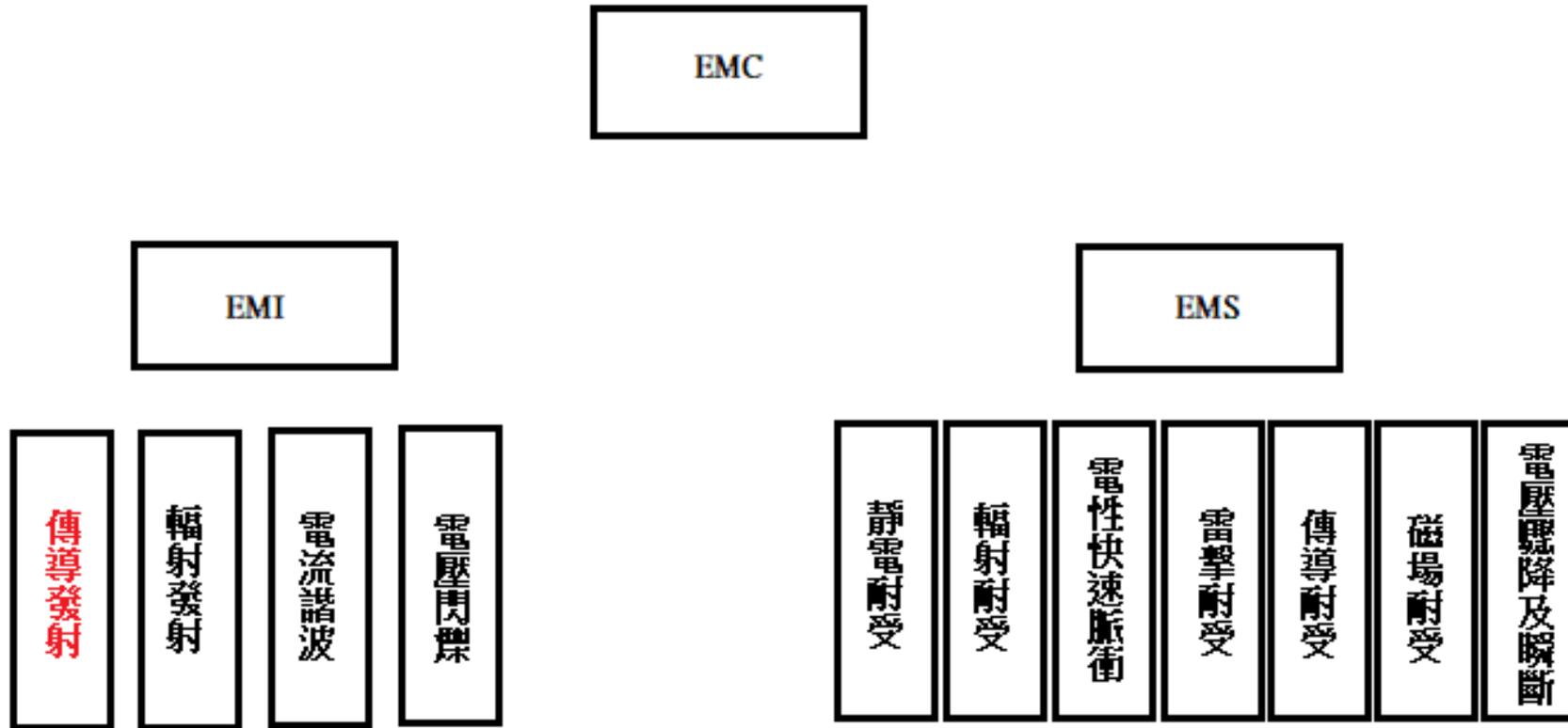


EMC介紹

什麼是EMC?

- EMC (Electromagnetic compatibility) 電磁相容性(電磁兼容性)

EMC= EMI 電磁干擾+EMS電磁耐受



什麼是EMI?

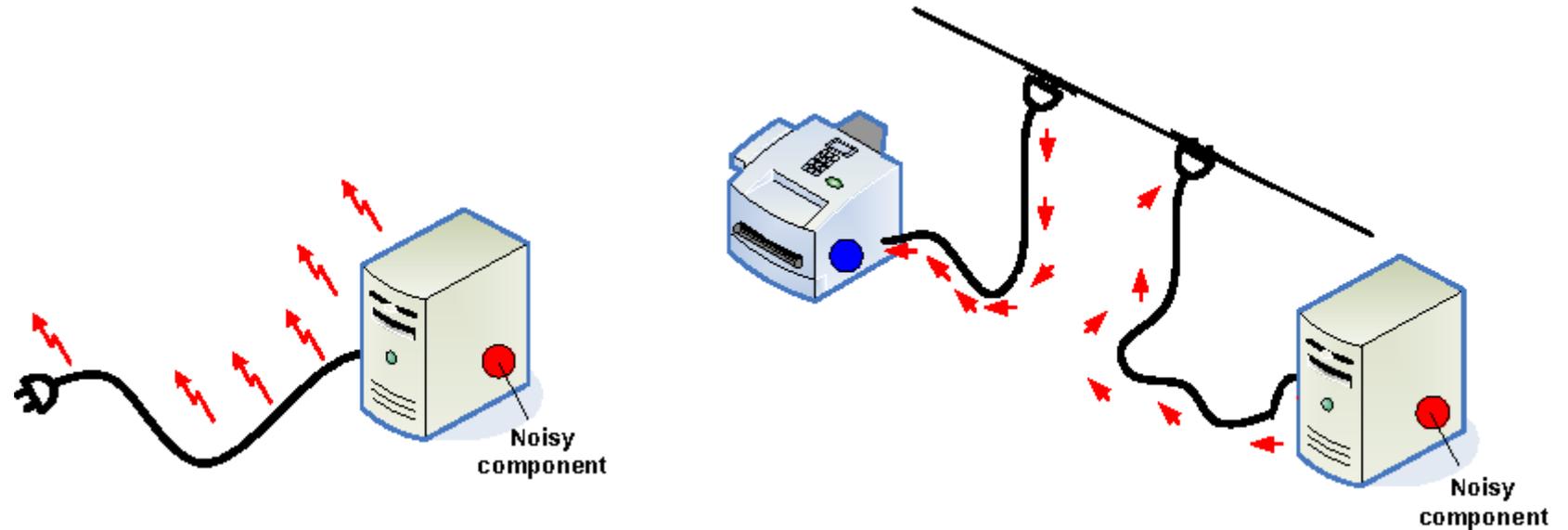
- EMI (Electromagnetic Interference): 電子裝置在正常工作時產生的不必要電磁能量, 有可能造成自身或周邊電子設備誤動作或能力降低。

Conducted emission (傳導發射)

Radiated emission (輻射發射)

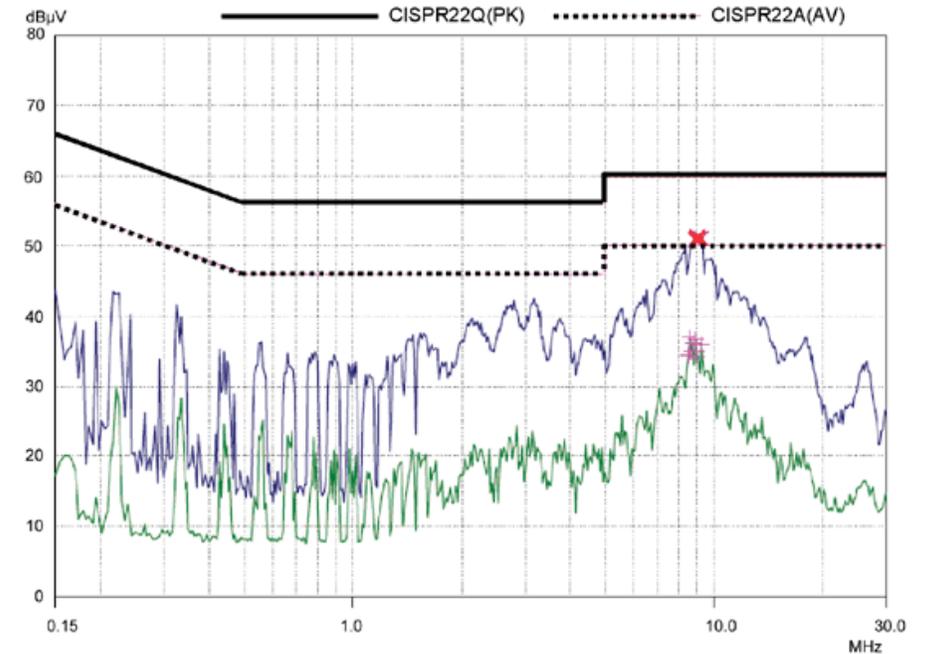
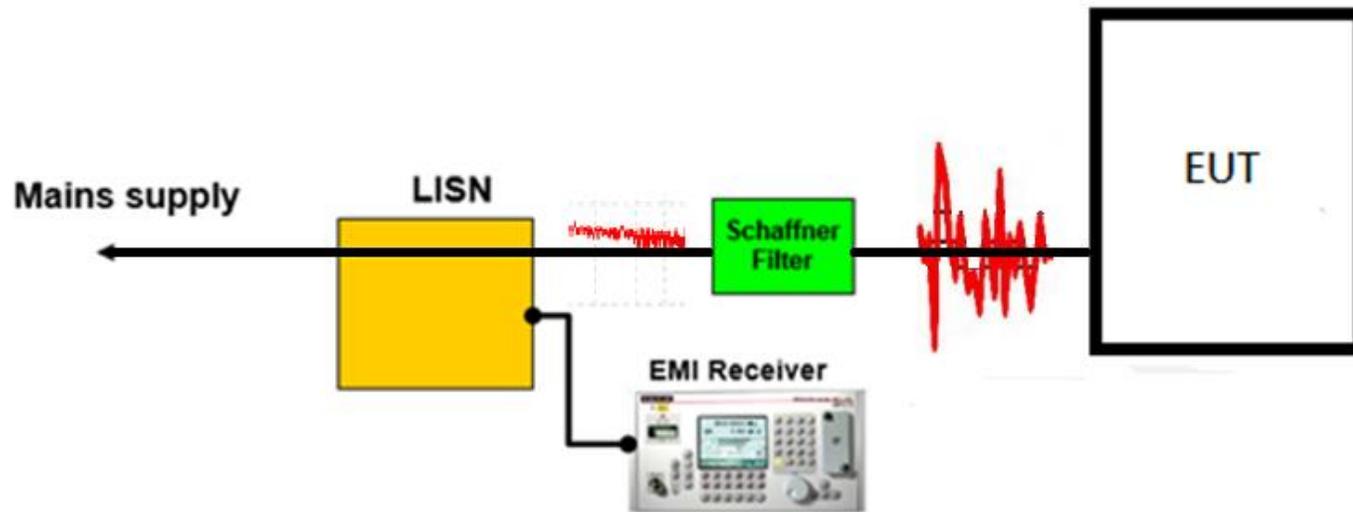
Harmonic (電流諧波)

Flicker (電壓閃爍)



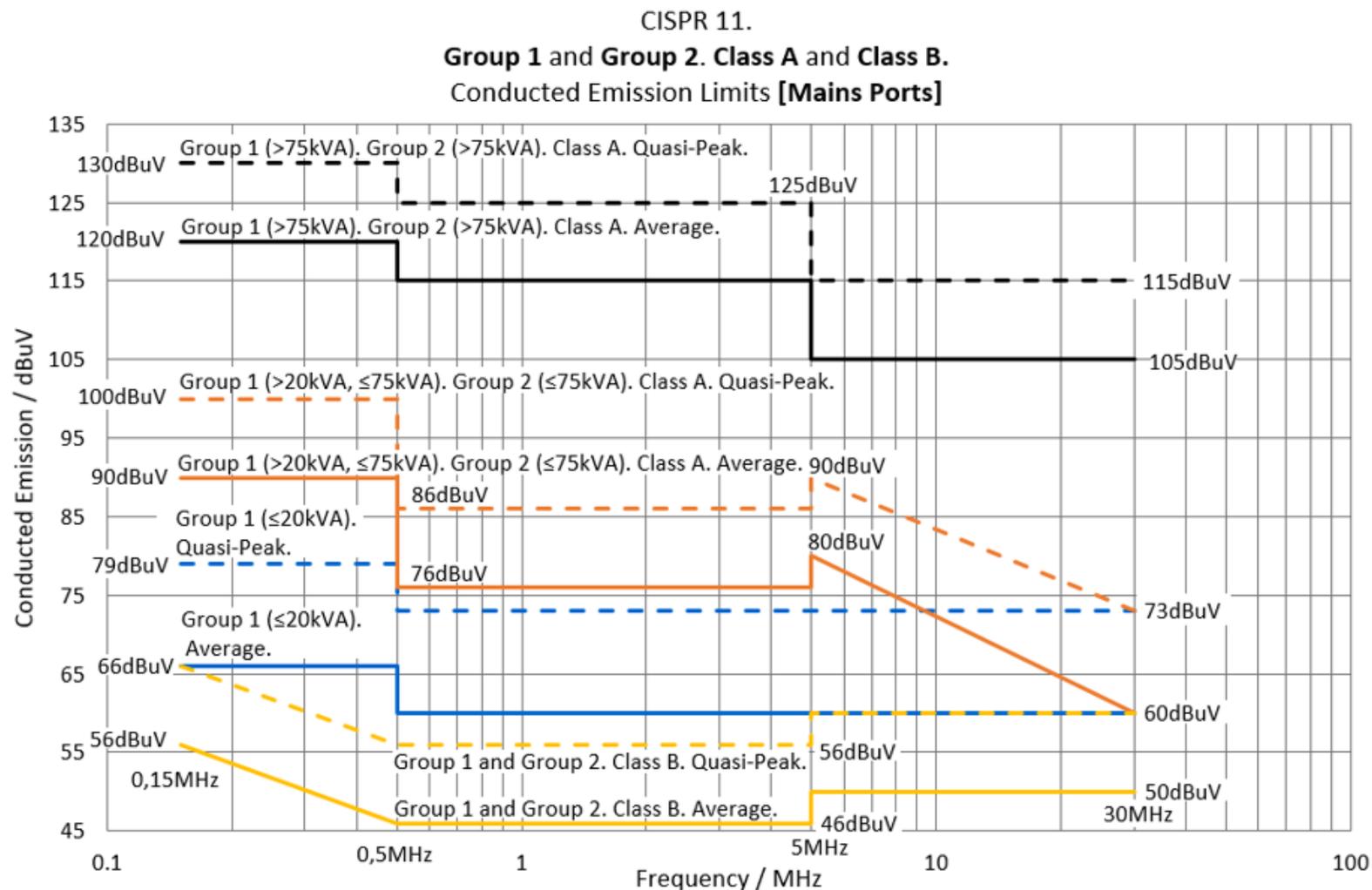
EMI – Conducted Emission Test 傳導測試

- **Conducted Emission (CE) 傳導干擾:** 電磁能量由EUT(帶測物)產生，透過導體(電線)傳遞到其他組件或電網，



傳導測試限制值

- 傳導的限制值會依照不同產品(標準)而有所不同，最常見的是工業環境的Class A(藍色的限制值)跟住宅環境的Class B(黃色的限制值)
- QP (Quasi-peak): 根據其重複率來決定權重：重複率越高，賦予其的權重就越高。
- AVG (Average): 每個信號分量在其周期內的平均幅度。

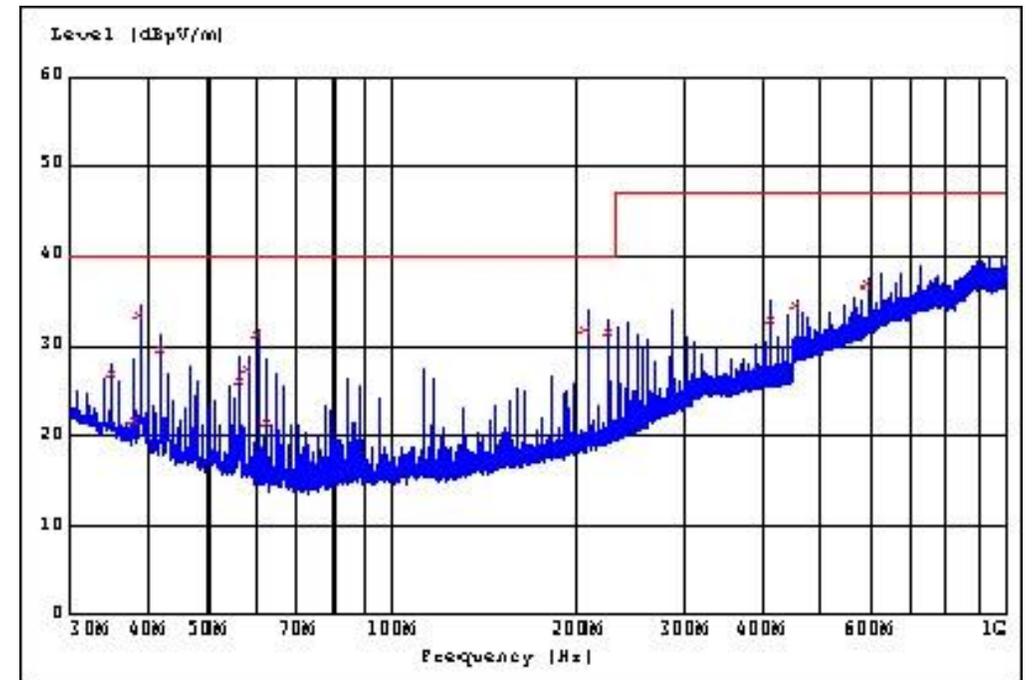
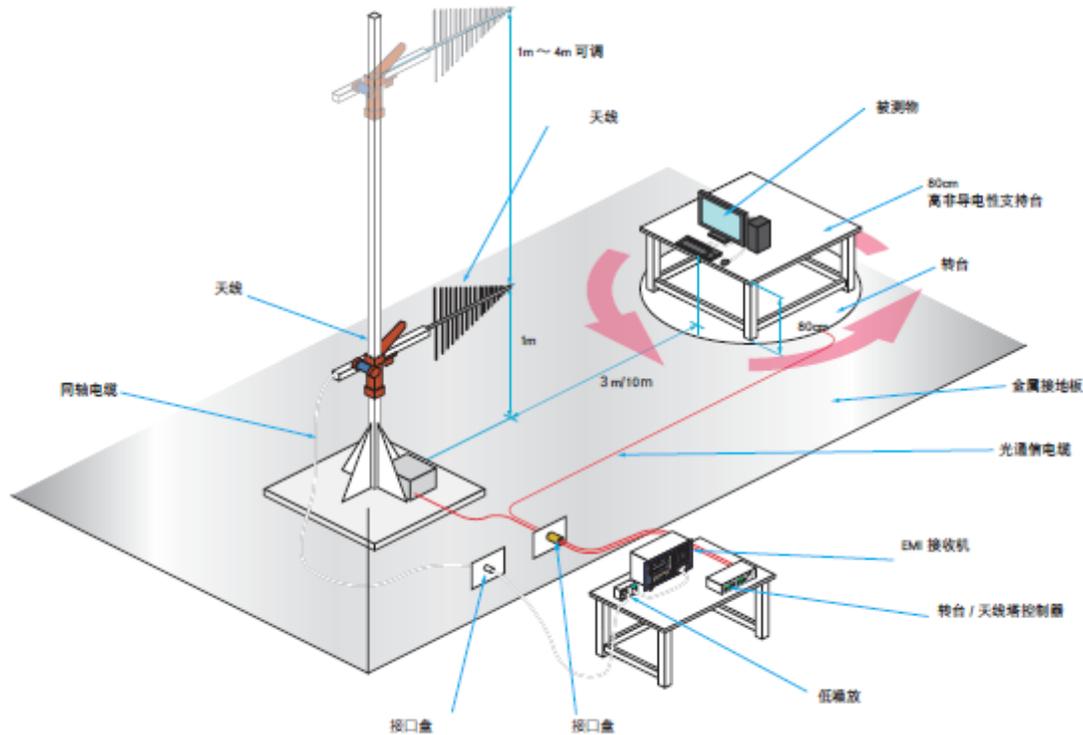


傳導測試設置



EMI - Radiated Emission Test 輻射測試

- RE輻射干擾: 電磁能量透過空氣傳播。



輻射測試設置



什麼是EMS?

- EMS (Electromagnetic susceptibility): 電子裝置承受外部干擾時的抗性, 包含從外殼、電源線、信號線及空氣中傳遞過來的干擾。

ESD (靜電耐受性)

RS (輻射耐受性)

EFT (電性脈衝耐受性)

Surge (雷擊耐受性)

CS (傳導耐受性)

PFMF (磁場耐受性)

Dip & Interruption (電壓驟降及電壓瞬斷)



為什麼需要關注EMC能力?

- 為符合銷售地區的標準及規定

E.g., 筆記型電腦若要銷售歐盟國家, 依照其產品(資訊類產品)的歸類, 需要符合標準EN60950(Safety) & EN55032(EMC)後得以標示CE mark於產品上, 方可銷售於歐盟國家

E.g., 工具機設備要銷售歐盟國家, 則須符合EN60204-1 & EN 50370-1

- 場所/設備有干擾問題

產品之間: 手機靠近揚聲器(喇叭)發生異音、吹風機或收音機造成電視被干擾

場域影響: 工廠中因設備彼此電磁波造成部分設備誤動作、汽車靠近電塔或變電箱造成的GPS或Keyless異常、看板或跑馬燈因為干擾造成錯字或亂碼

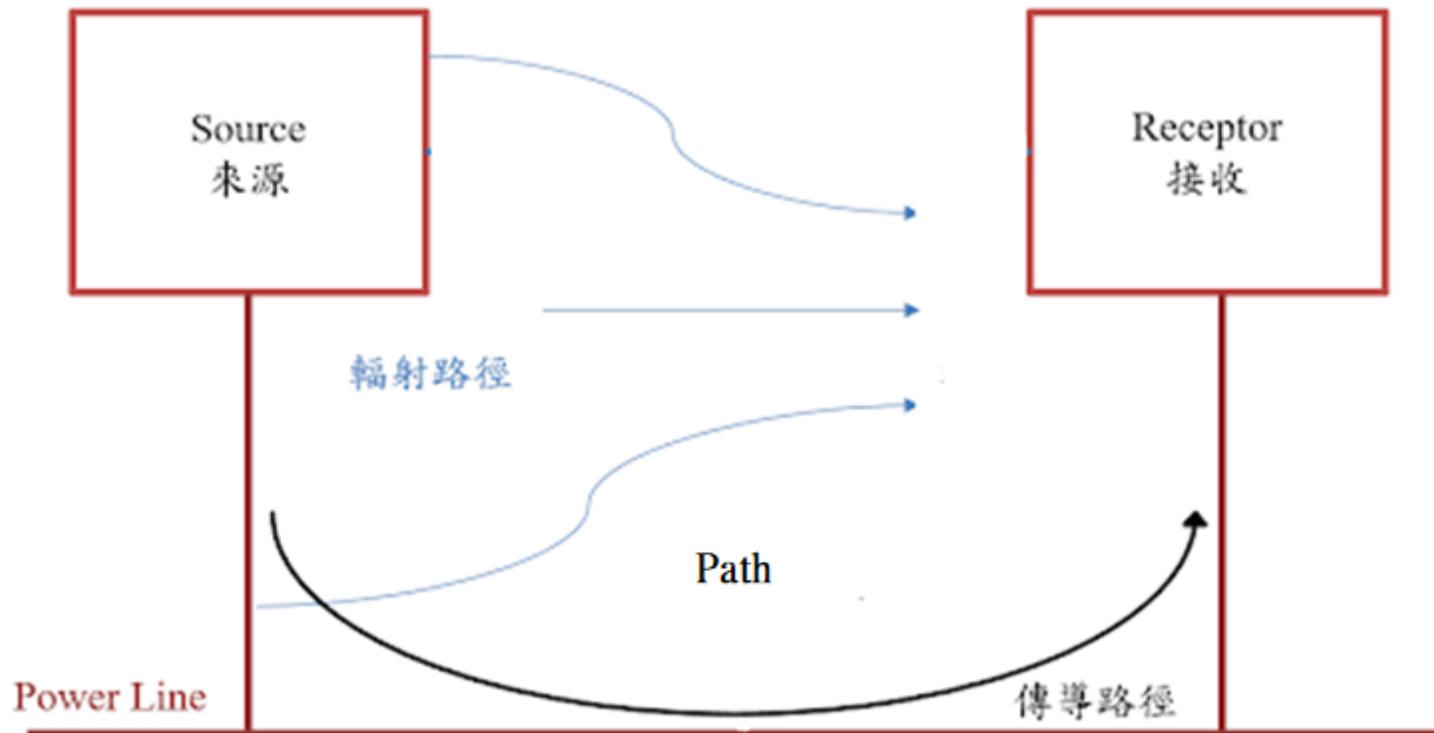
- 提升產品的品質及可靠度

EMI預防與改善

為何有電磁干擾？

干擾的發生必定是由**干擾源(Source)**產生，接著經由**路徑(Path)**傳遞或耦合最後到**接收端(Receptor)**

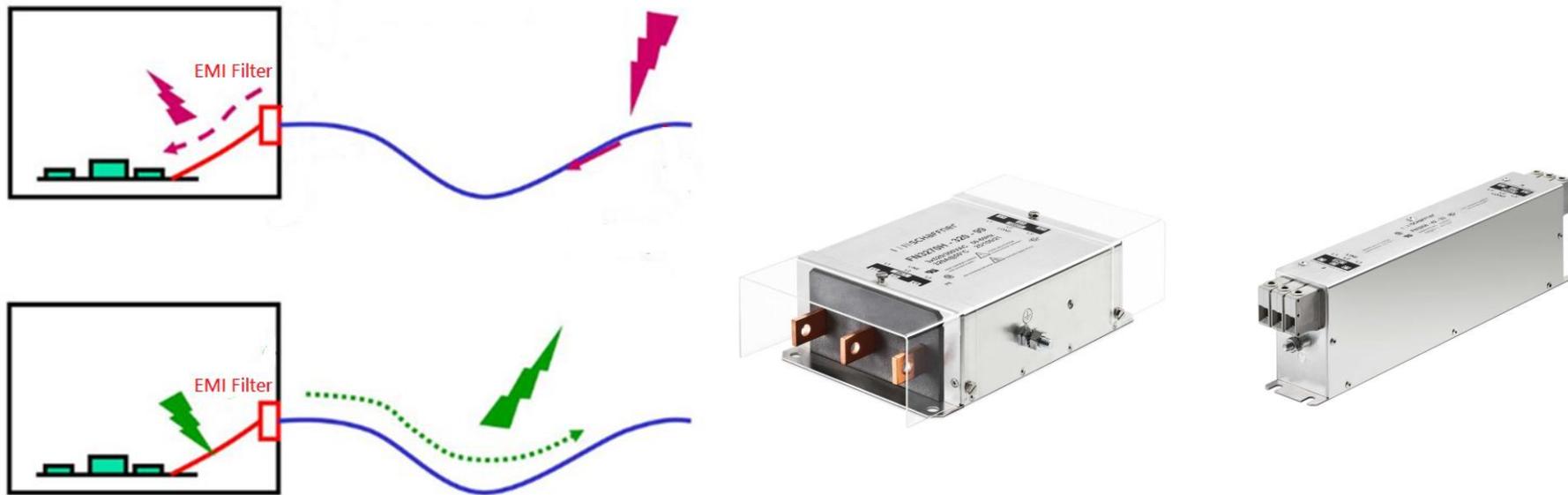
對策: 更換零件、變更材料特性、改變設計(載波頻率)、軟體修改、**濾波**、接地、隔離、屏蔽



EMI的預防及改善

- 干擾源: 馬達驅動器/變頻器/伺服驅動器、控制器PLC、電源供應器、馬達
- 對策: 改變設計(硬體, 軟體)、**濾波器***、電抗器

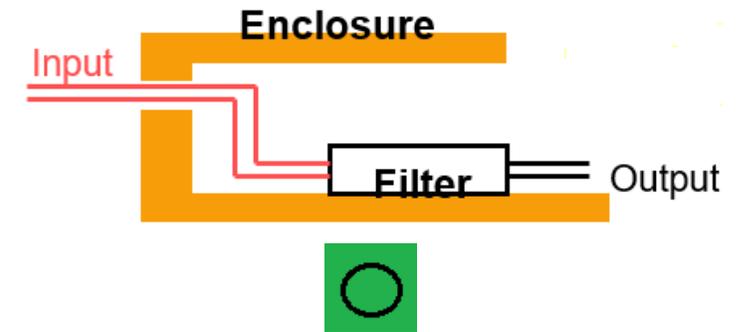
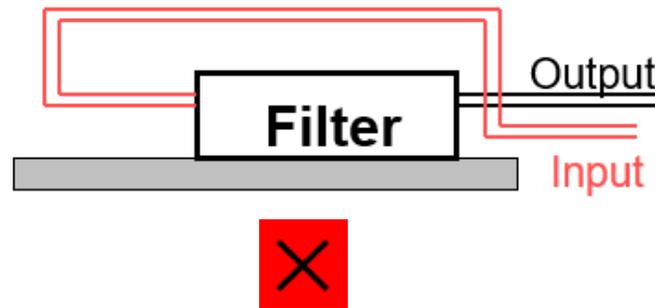
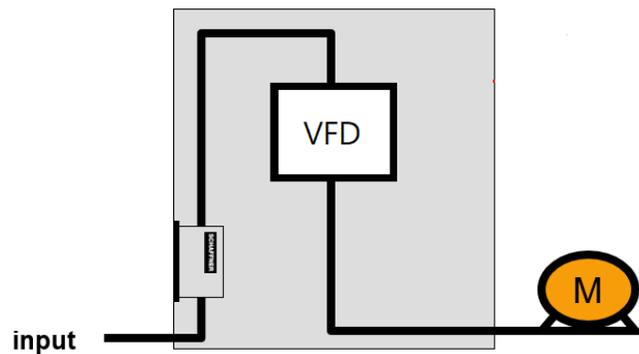
*EMI濾波器是一種使用於電子裝置與電源之間的電子零件，用於降低線路上的傳導干擾，內容主要由電容及電感組成。



EMI的預防及改善

安裝濾波器是改善防治傳導干擾最有效的方法，但仍需要注意安裝方式及接線位置是否正確

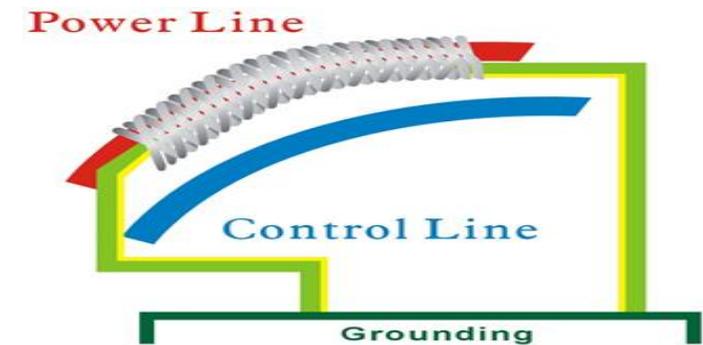
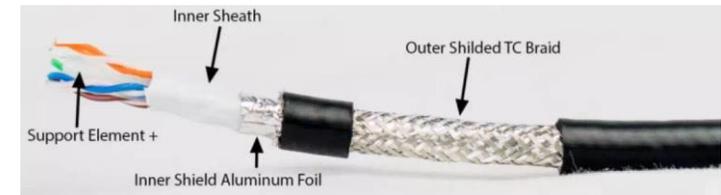
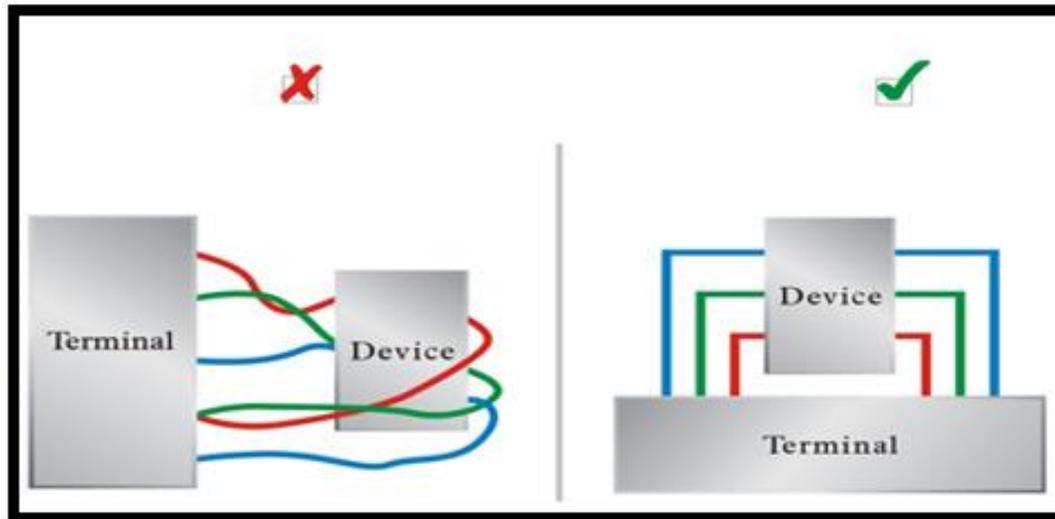
- 濾波器安裝位置需評估針對的部件，若使用在電源輸入端通常要盡量靠近設備最外面，若主要為抑制變頻器、電源供應器、控制器則要盡量靠近該裝置，以達到最佳濾波效果。
- 濾波器要盡量避免與其他部件/線材太靠近以避免耦合問題。
- 濾波器輸入輸出也要避免重疊或太靠近而造成雜訊耦合。
- 濾波器的接地阻抗越低越好且確認下地良好。



EMI的預防及改善

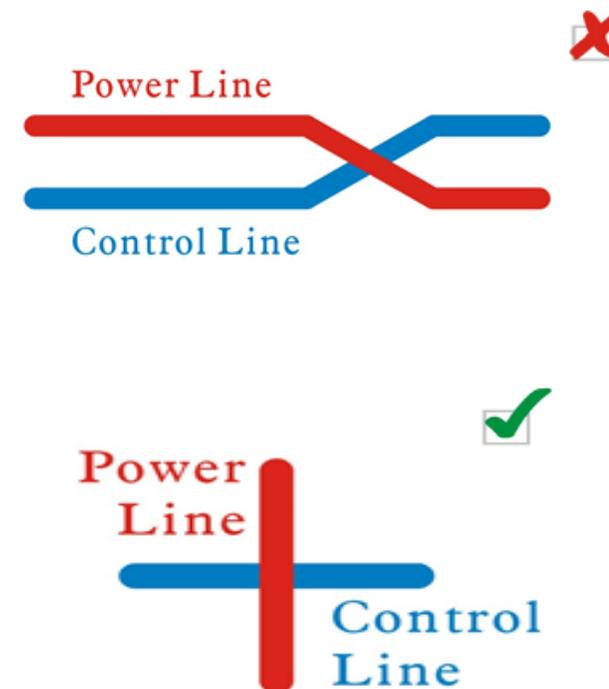
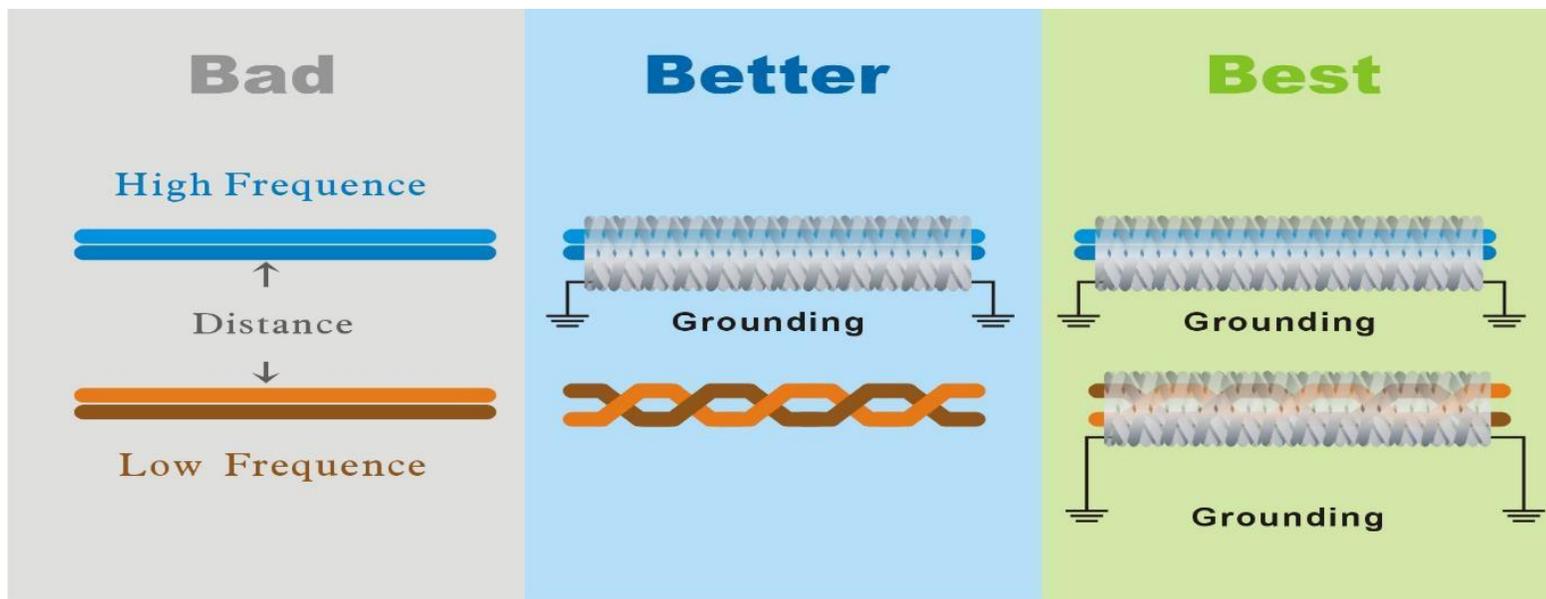
- 路徑: 電力線、控制線、地線、機構
- 對策: 隔離、屏蔽、設變

切斷雜訊傳遞路徑，可以調整線材位置。



EMI的預防及改善

- 避免不同類型走線靠近，無可避免時採用垂直交錯
- 控制器、儀表或IPC採用獨立且隔離的電源進行供電
- 利用屏蔽使線材受到保護，避免雜訊耦合

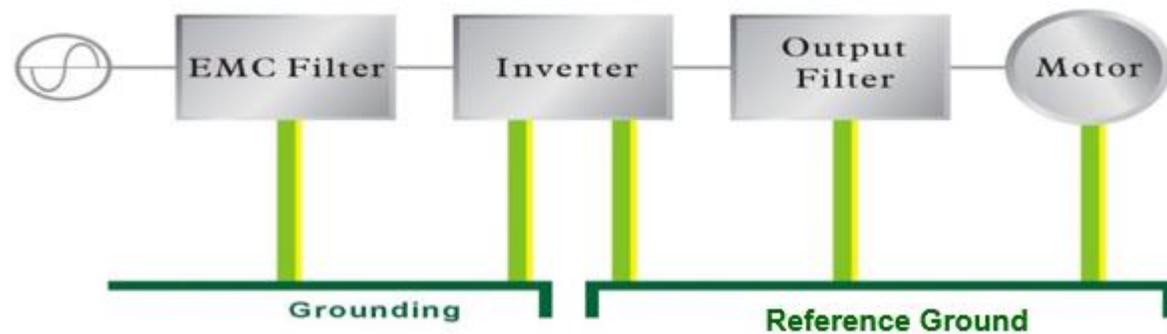


EMI的預防及改善

- 接收/天線: 各種電子裝置、端子台、面板、操作介面、線材等等
- 對策: 濾波器、磁環、接地、屏蔽

對於消除最終發射或干擾部件的對策同樣可以採用濾波及屏蔽等方法，另外接地也是一個好方法。

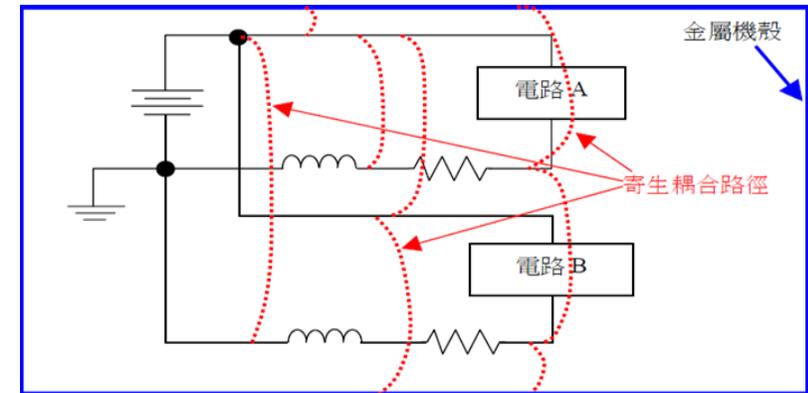
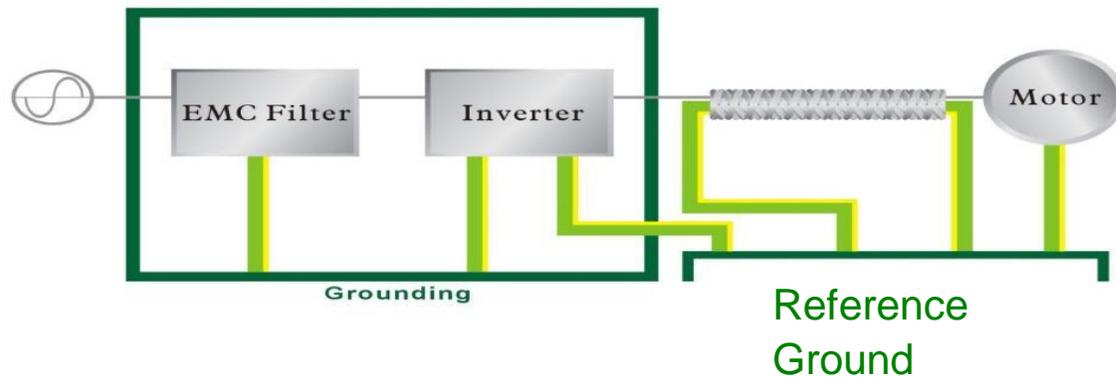
良好的接地不僅是為了符合安規，對於改善EMI及靜電、雷擊的防護也有一定的作用，隨著電子設備的複雜化，信號頻率越來越高，地作為信號的參考點以及共模訊號的路徑，若沒有良好的接地可能造成各種干擾及誤動作。



EMI的預防及改善

- 接地
 - 使用截面積大且長度短的接地線以降低導線阻抗
 - 儘可能保持接地回路最短路徑
 - 不同的控制系統的地應分開接地避免干擾

接地不僅是為了設備和人身安全也是解決EMC最簡單、成本最低的方法。



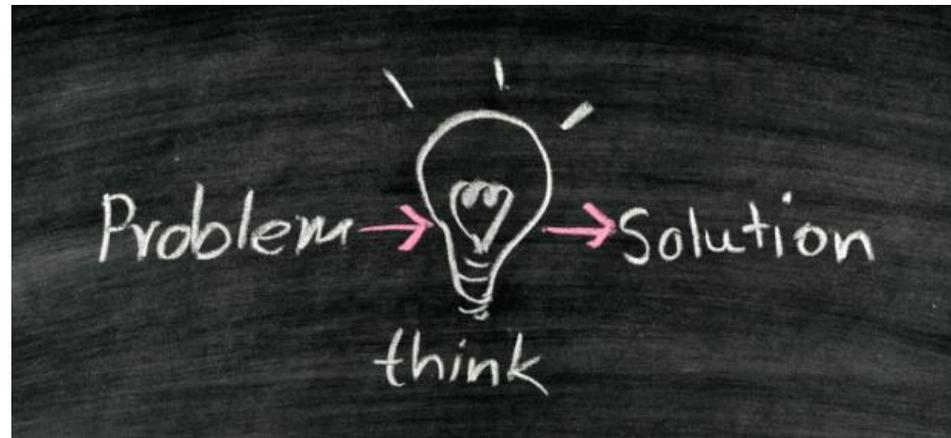
小於100KHz-單點接地

大於1MHz-多點接地

總結

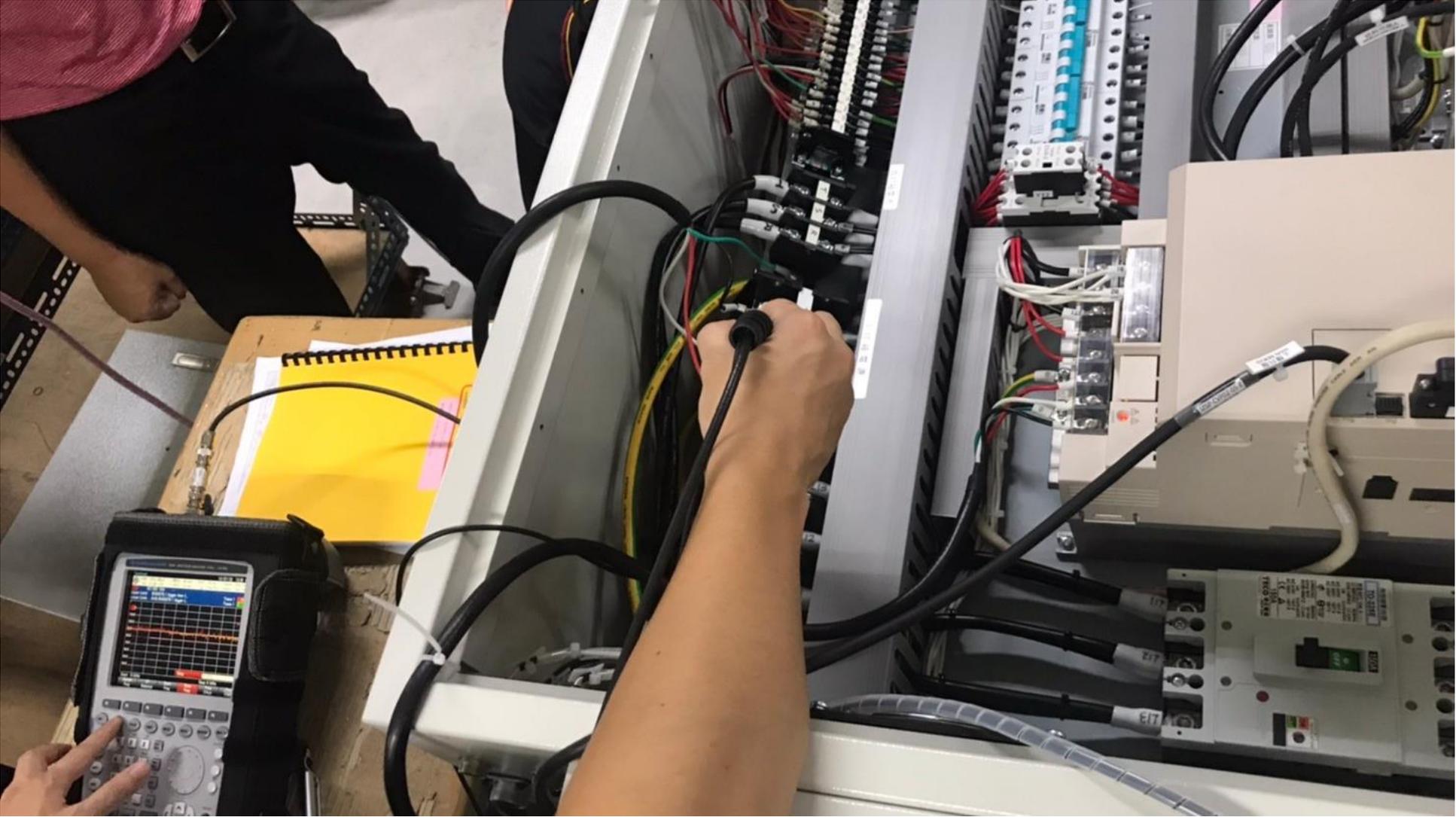
在遭遇干擾問題時必須先釐清雜訊可能的源頭及路徑等資訊，藉由啟動關閉各個部件來推理判斷，接著再依照前述的各種對策方法去改善。

EMC的防治是一個龐大且複雜的任務，必須從設備單體的PCB布線、開關切換、震盪或脈衝迴路、IC元件信號、高低頻信號、接地等到系統的箱體、電源、變頻器、馬達、人機介面、內外電纜的走線都確實充分考慮，並在產品開發設計時便加入EMI防治觀念若有認證需求也須提早安排測試計畫，以提高測試效率並節省成本。



實際案例

製程/檢驗設備



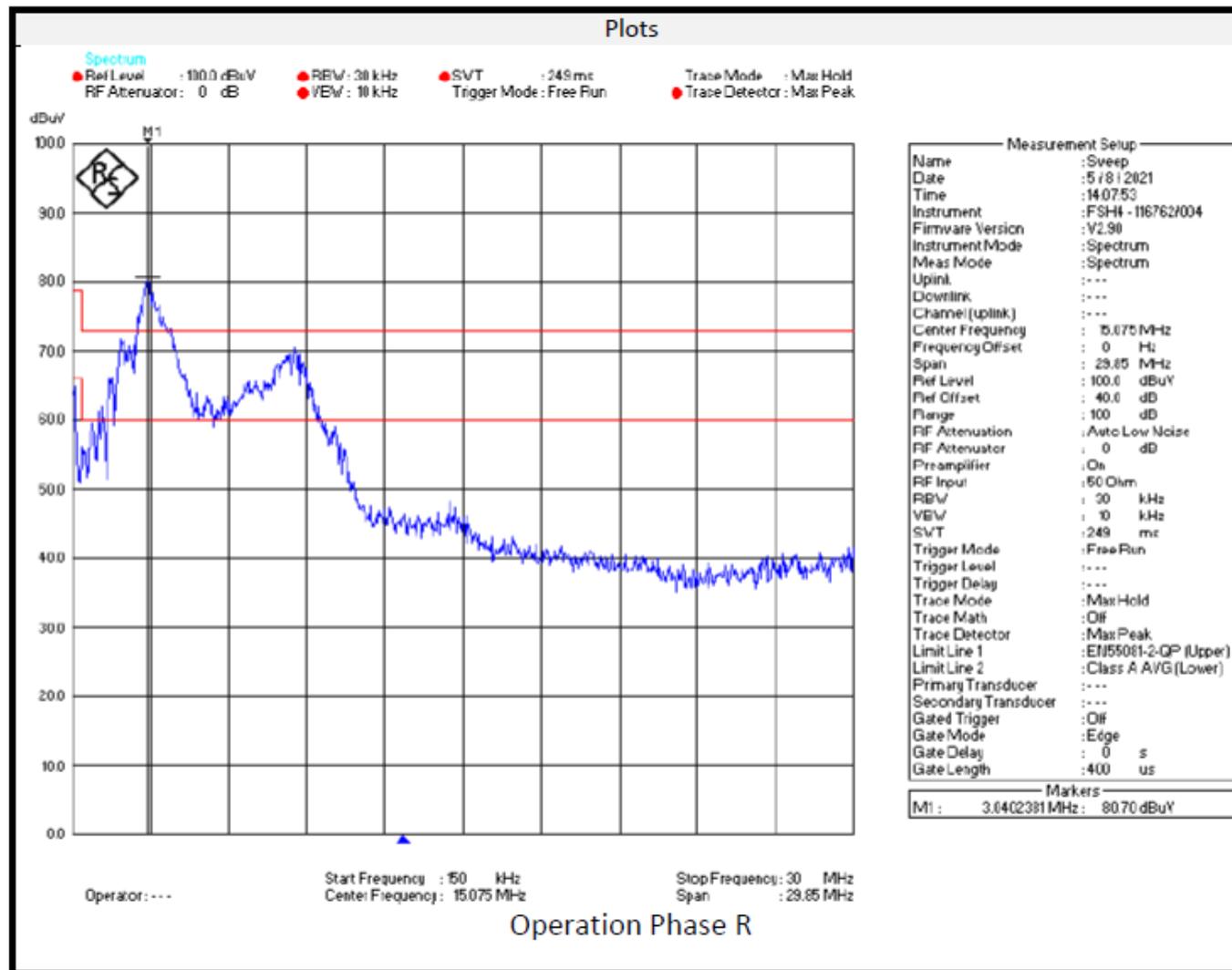
設備有干擾問題

在客戶端設備會當機，
一天需要重開機5~10次，
影響生產效率

未安裝濾波器

工廠現場量測

Over 13dBuV



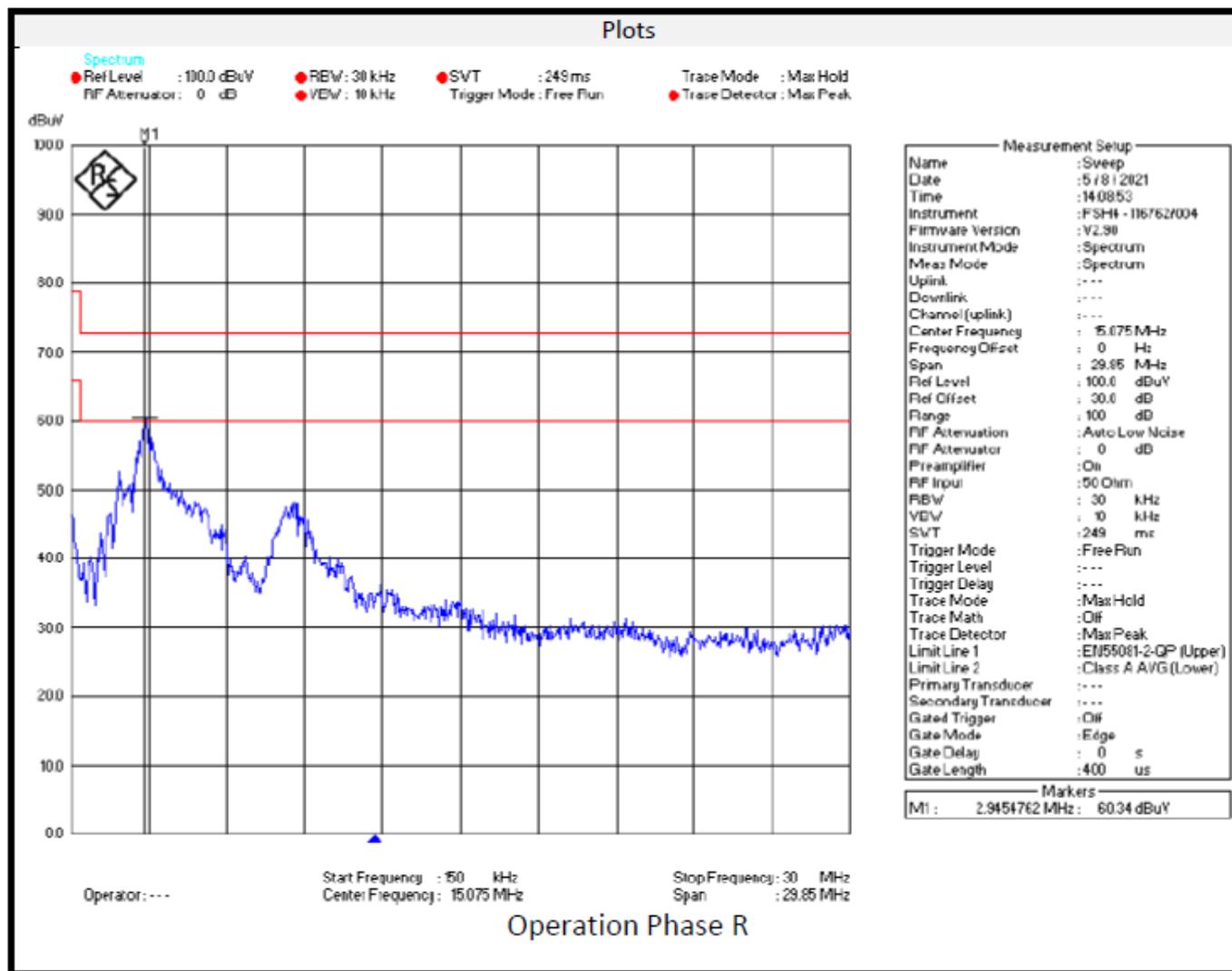
安裝濾波器

FN3270HQ1-50-34

符合EN55011 Group 1

Under 7.9dBuV

且改善客戶端干擾問題



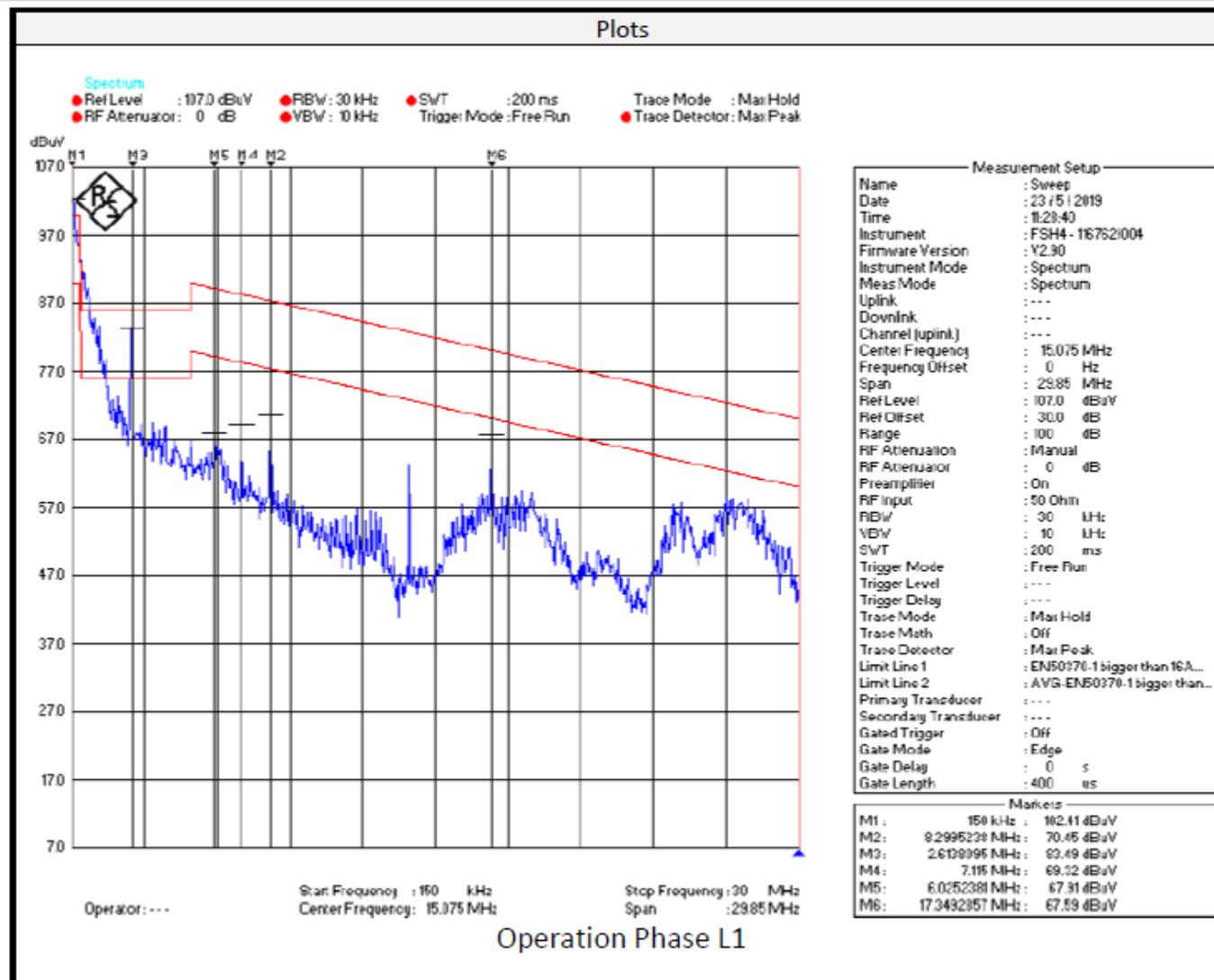
工具機



機台要銷售歐盟國家

原使用他牌濾波器

超過標準規範的限制
值11.2dB



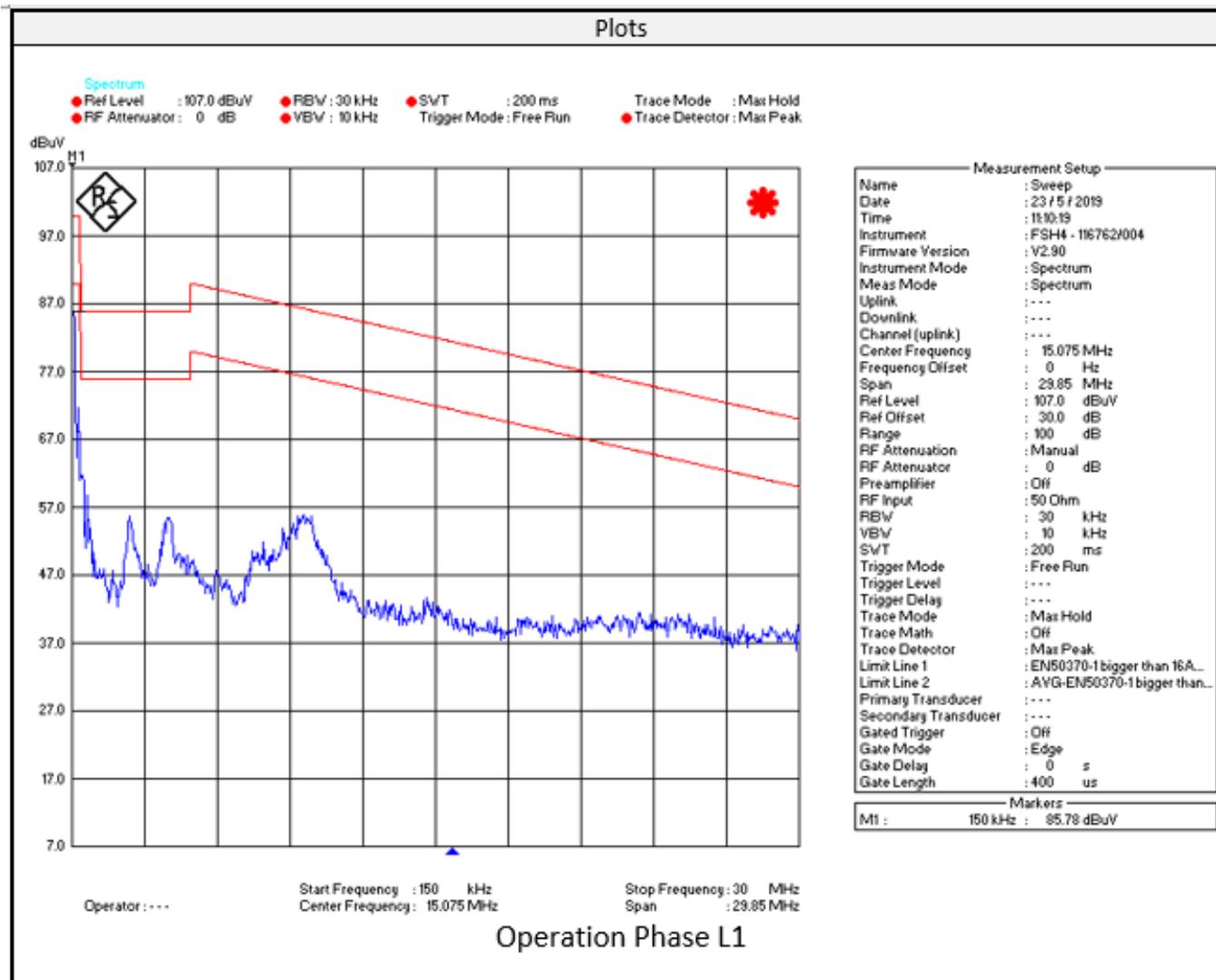
工具機

安裝濾波器

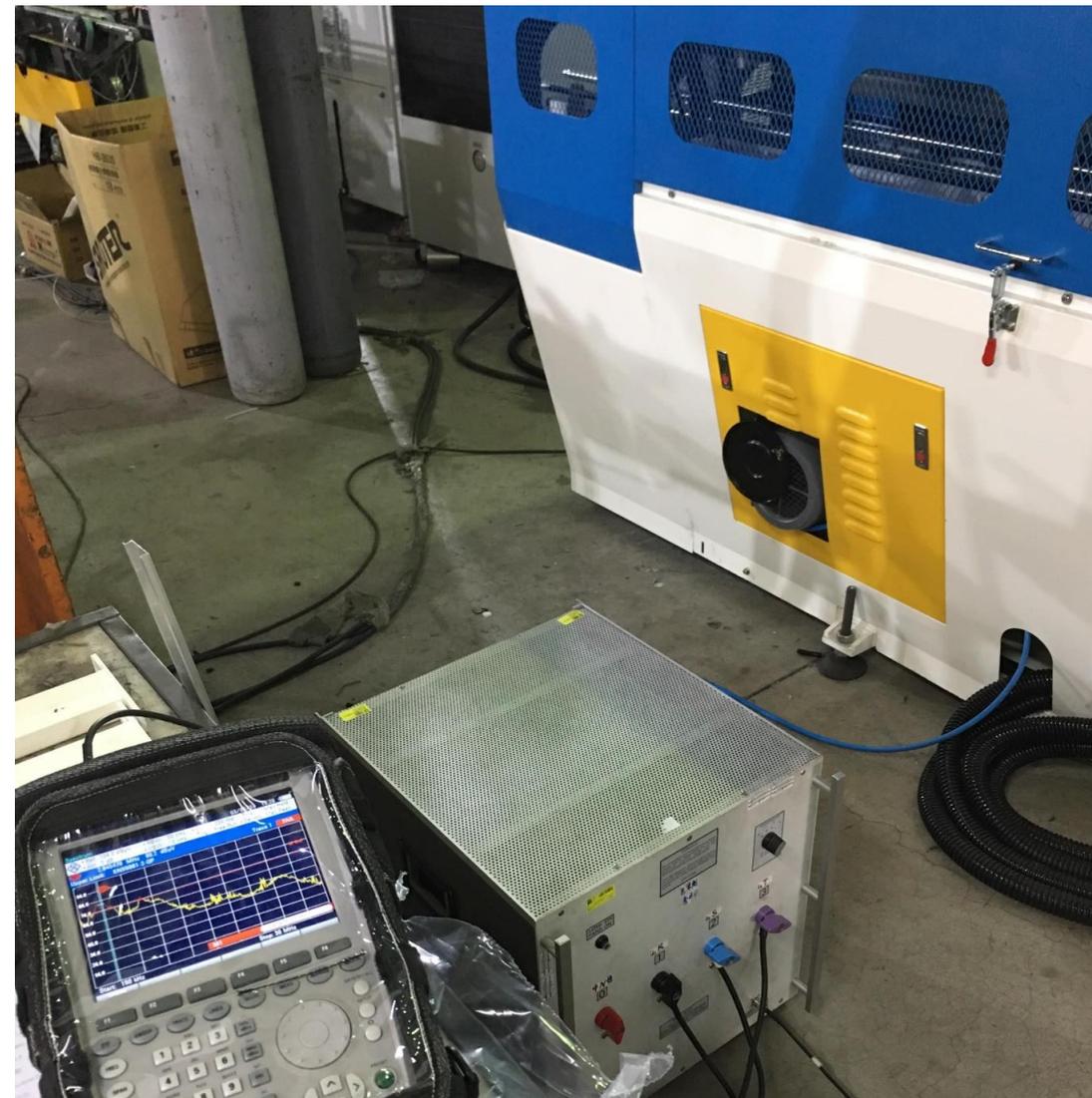
FN3270HQ1-150-99

符合歐盟工具機EMI標
準EN50370-1

Under 7.4dB

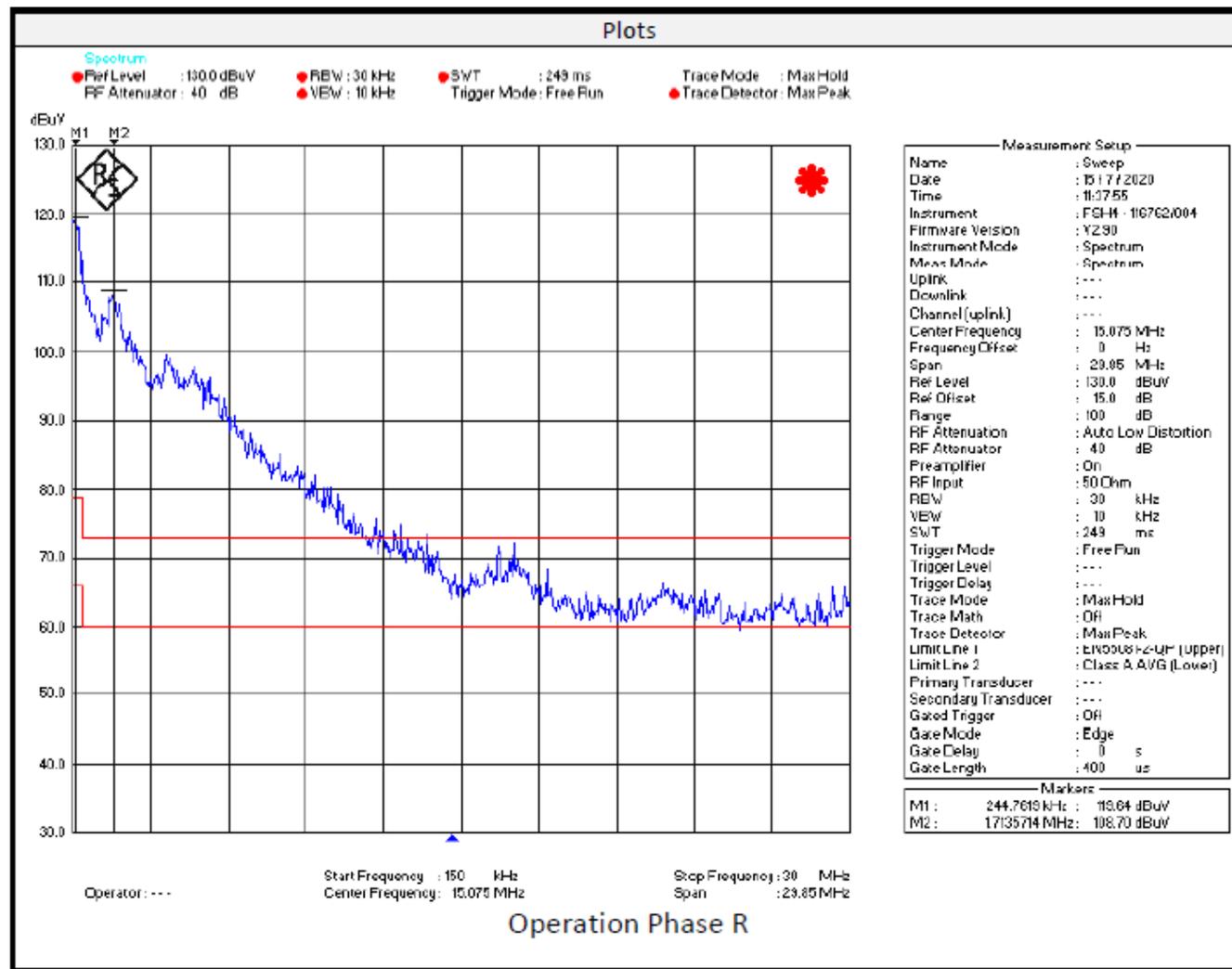


自動化生產設備



機台要申請CE marking
原始狀態
未安裝濾波器

量測超標40.6dBuV

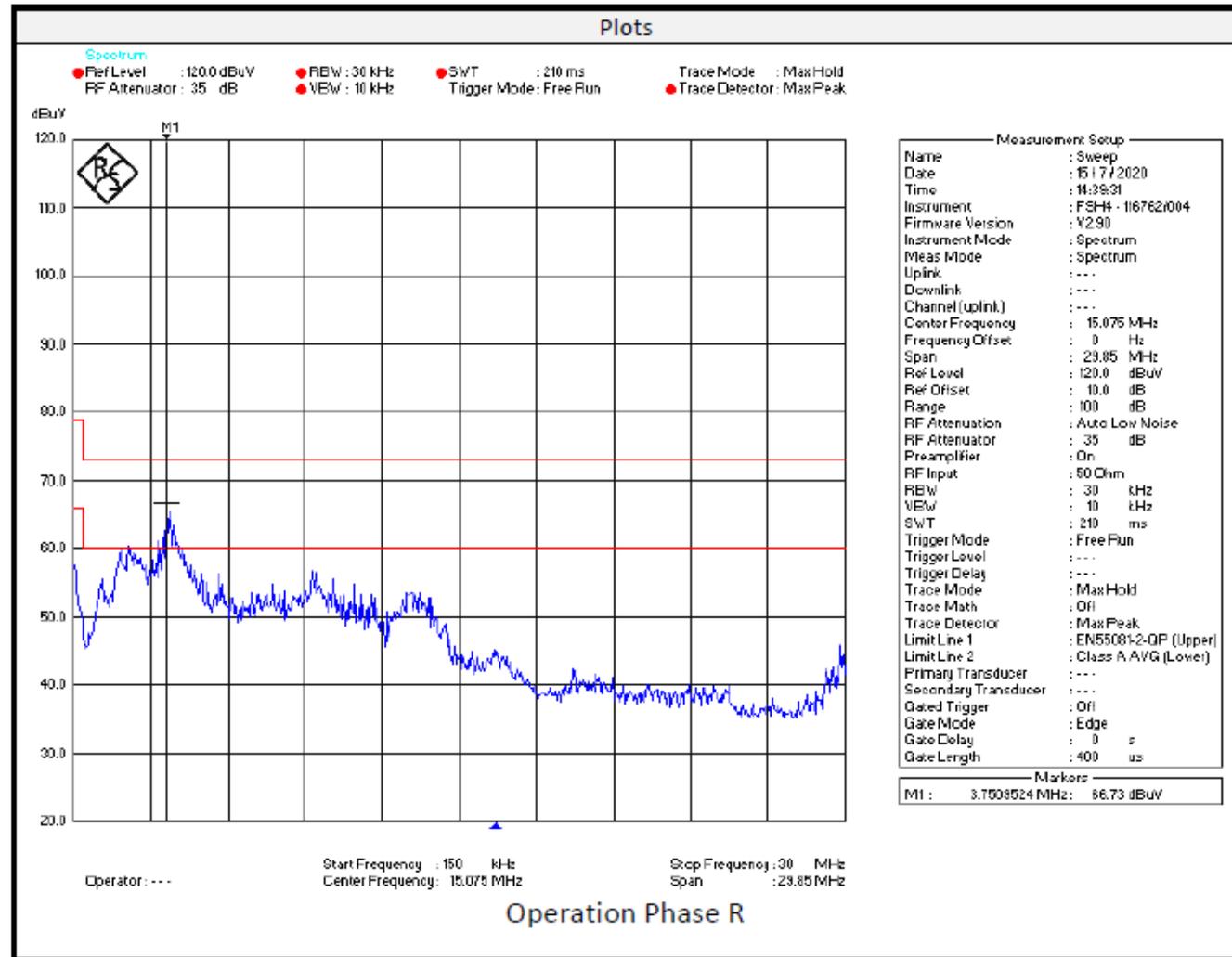


安裝濾波器

FN3258HT1-55-35

符合工業用EMI標準
IEC61000-6-4

Under 3.2dB



THANK YOU FOR
YOUR ATTENTION