

MILITARY EMC

軍用電磁相容測試 (EMC) MIL-STD-461G

ROHDE & SCHWARZ

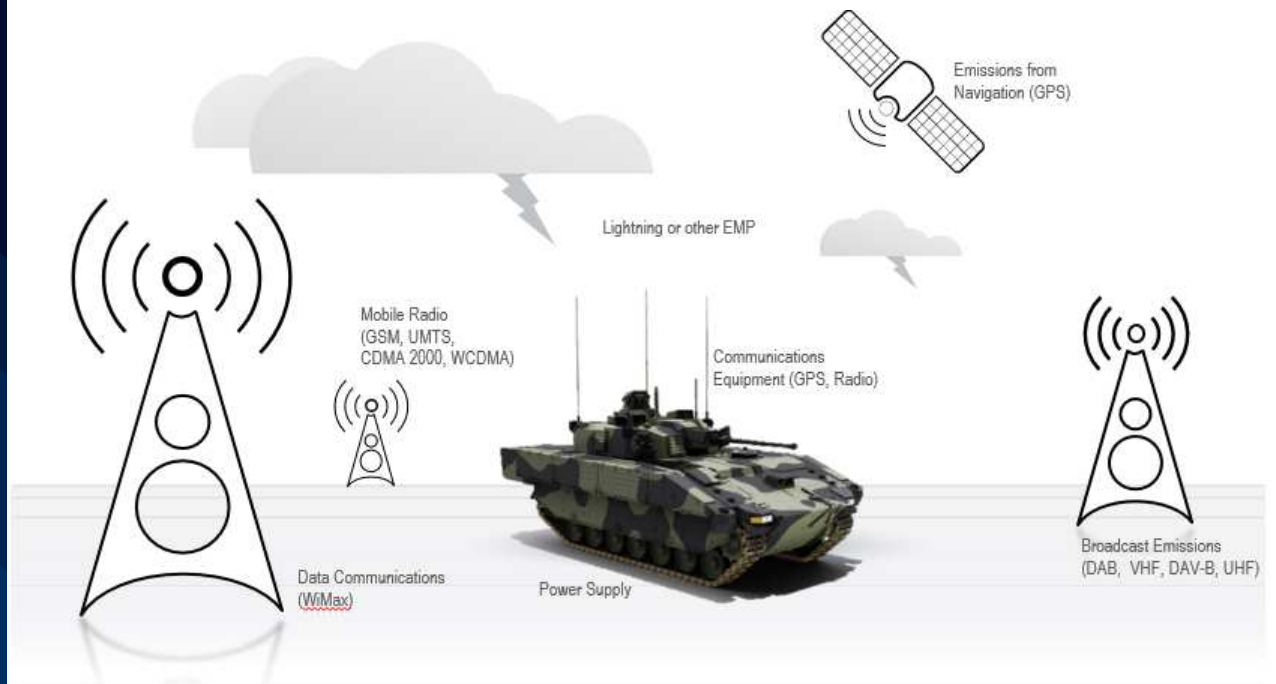
Make ideas real



COMPANY RESTRICTED

AGENDA

- 電磁相容測試基本介紹
- 標準概述
- MIL-461G - 概述
- MIL461G – 概述測試設置和環境
- MIL-461G – 案例



COMPANY RESTRICTED

What is EMC?

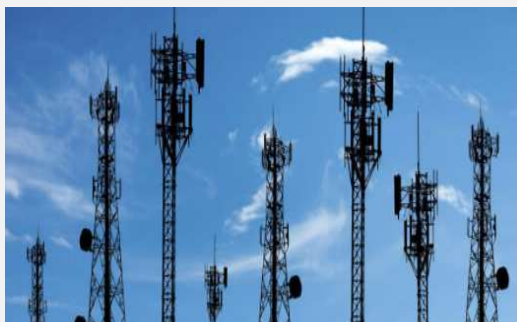
電磁相容基本介紹

COMPANY RESTRICTED

電磁相容干擾源



自然現象

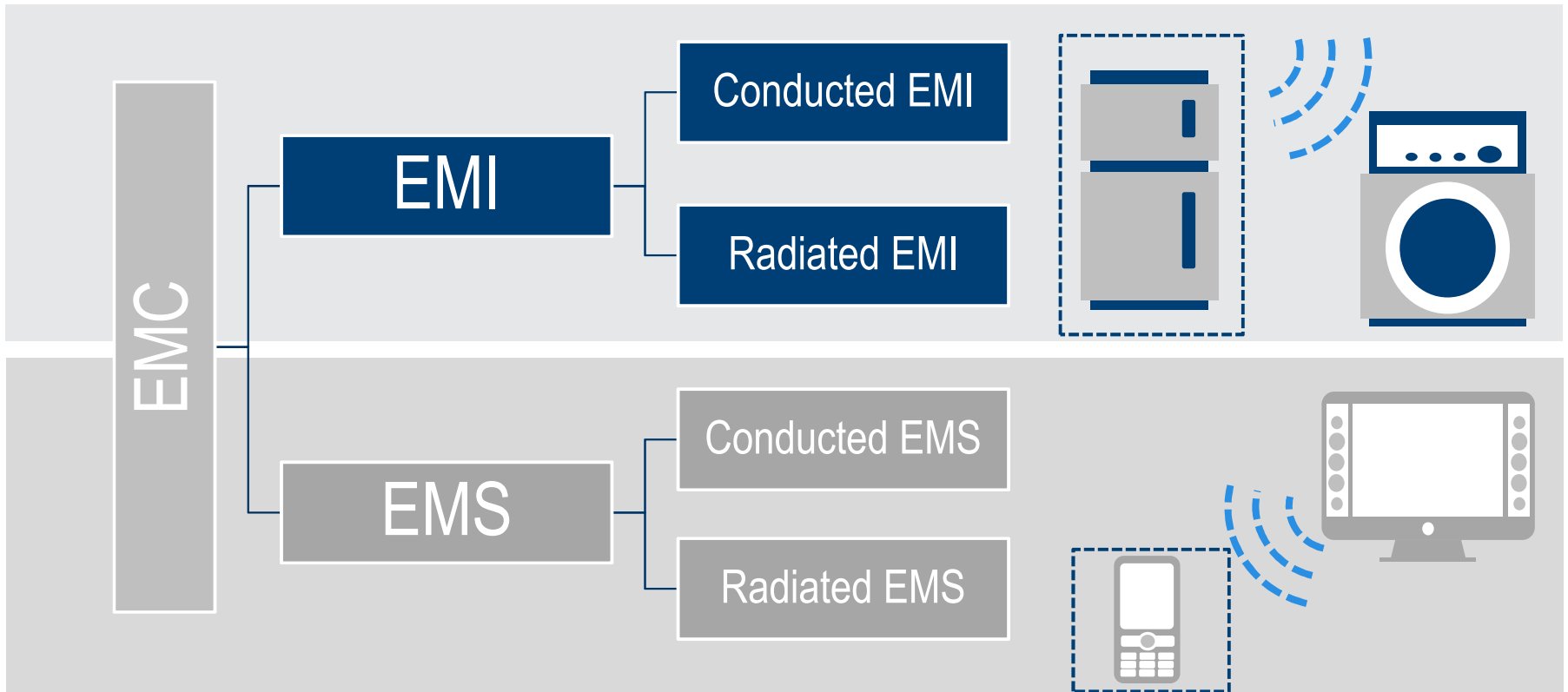


人為 - 有意



人為 - 無意

WHAT IS EMC?





EMC
標準概述

COMPANY RESTRICTED

待測設備的 EMC 標準

▶ 不同的電子設備需遵守不同的電子標準

商用設備:

- 工業科學製造設備
- 消費電子設備
- 家用設備
- 燈光設備



汽車設備:

- 控制設備
- 訊息娛樂設備
- 通訊設備



軍事裝備:

- 飛機設備
- 船舶和潛艇設備
- 陸軍設備



太空設備:

- 航空器設備
- 運載火箭設備
- 地面設備



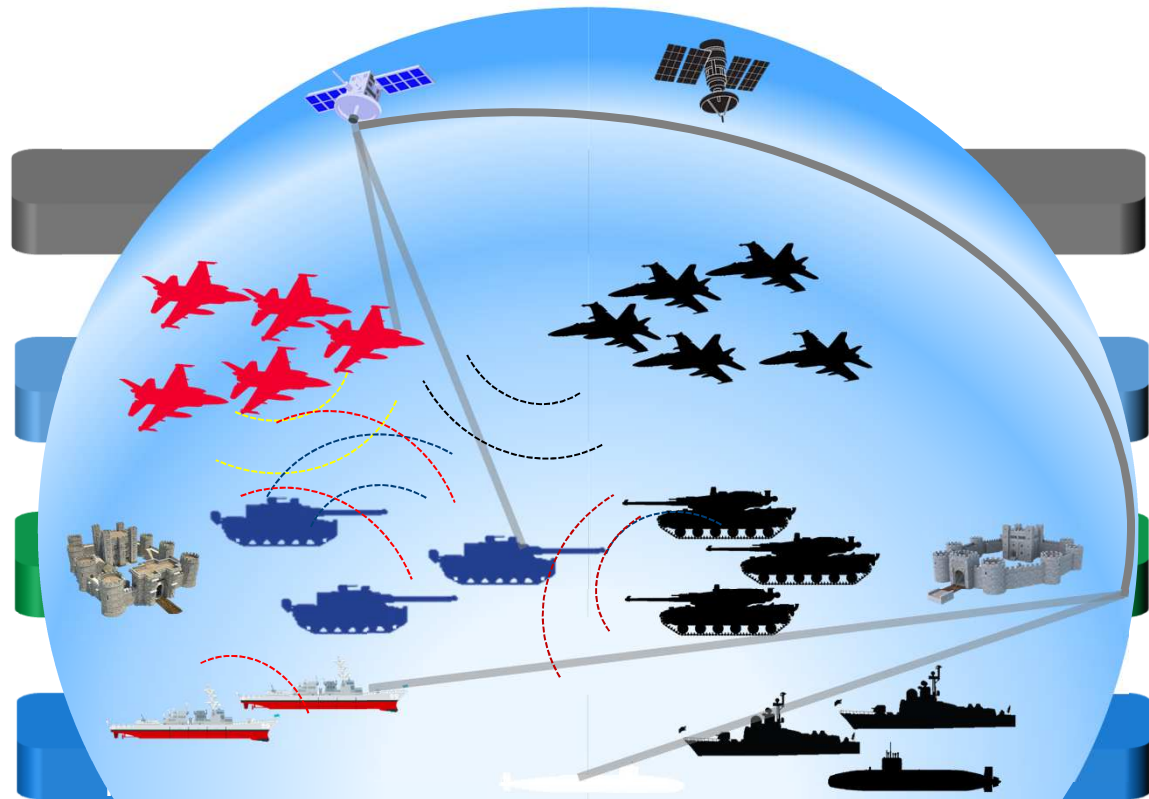
軍用EMC 標準

軍事裝備:

- 飛機設備
- 船舶和潛艇設備
- 陸軍裝備

運用標準:

- Mil-Std 461
- Mil-Std 464



目的

- ▶ 確保 EUT 在預定的電磁環境中**正常運作**。
- ▶ 確保 EUT **不會干擾其他 次系統**。

Military standards

MIL-STD-461G - 概述

COMPANY RESTRICTED

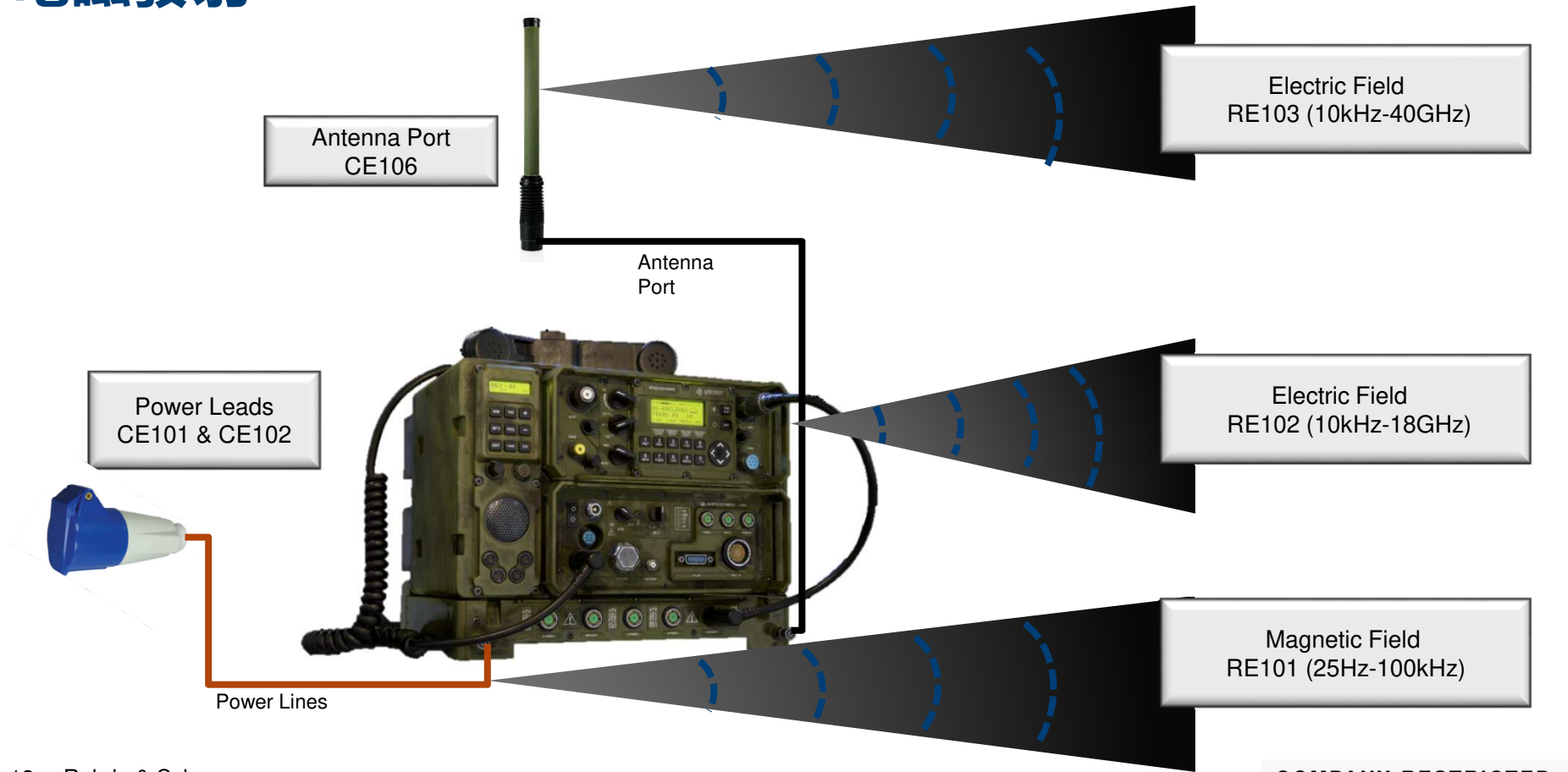


MIL-STD461G 簡介 – 運用性

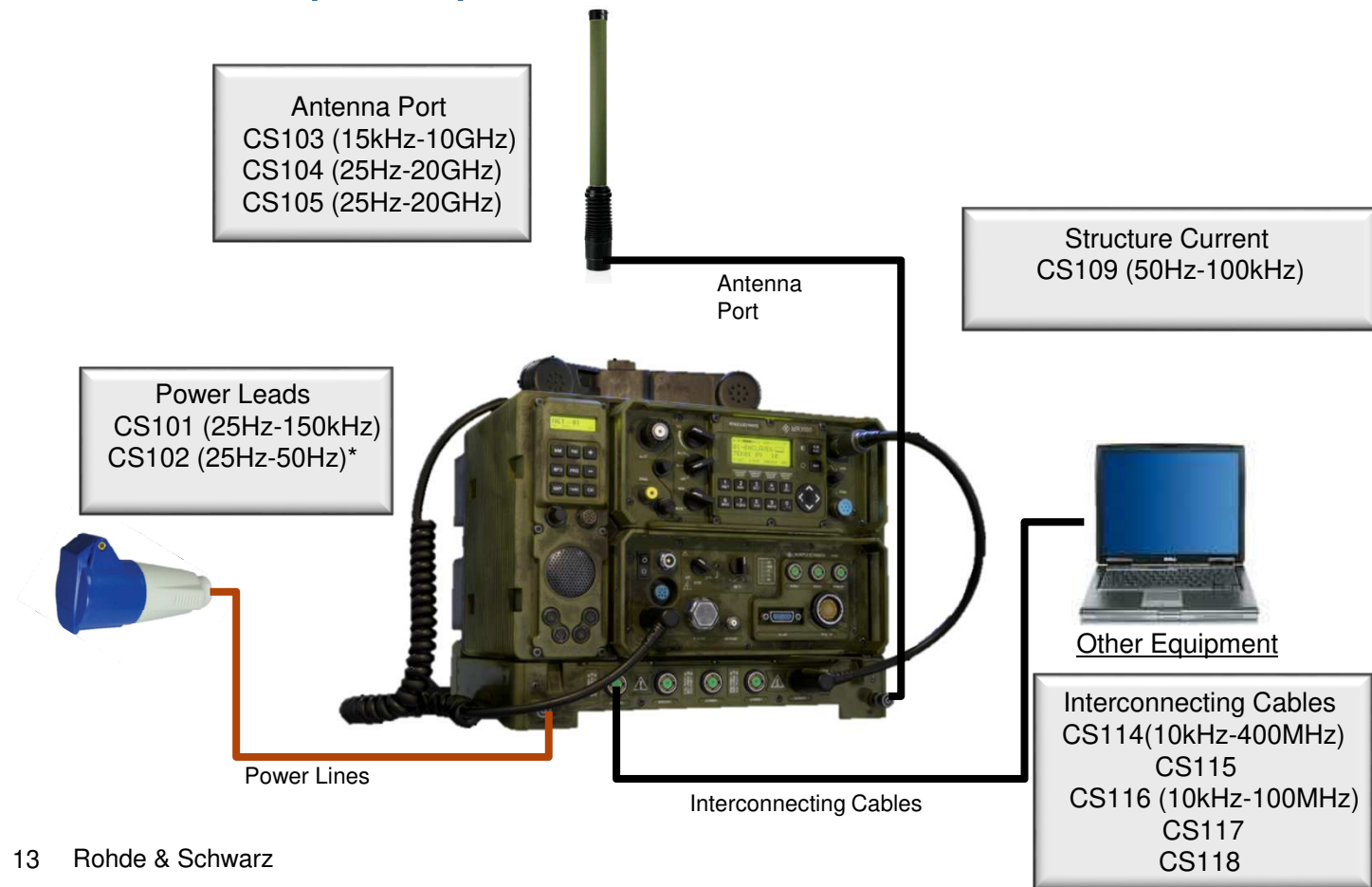
Equipment and subsystems Installed In, On or Launched from the following platforms or Installations	Applicability of Requirement Based on 461G																		
	CE101	CE102	CE106	CS101	CS103	CS104	CS105	CS109	CS114	CS115	CS116	CS117	CS118	RE101	RE102	RE103	RS101	RS103	RS105
Surface Ships	A	A	L	A	S	L	S	L	A	S	A	L	S	A	A	L	L	A	L
Submarines	A	A	L	A	S	L	S	L	A	S	L	S	S	A	A	L	L	A	L
Aircraft, Army, Including Flight Line	A	A	L	A	S	S	S		A	A	A	L	A	A	A	L	A	A	L
Aircraft, Navy	L	A	L	A	S	S	S		A	A	A	L	A	L	A	L	L	A	L
Aircraft, Airforce		A	L	A	S	S	S		A	A	A	L	A		A	L		A	
Space systems, Including Launch Vehicles		A	L	A	S	S	S		A	A	A	L			A	L		A	
Ground, Army		A	L	A	S	S	S		A	A	A	S	A		A	L	L	A	
Ground, Navy		A	L	A	S	S	S		A	A	A	S	A		A	L	L	A	L
Ground Airforce		A	L	A	S	S	S		A	A	A		A		A	L		A	

- A: Applicable
- L: Limited as specified in the individual sections of this standard
- S: Procuring activity must specify in procurement documentation

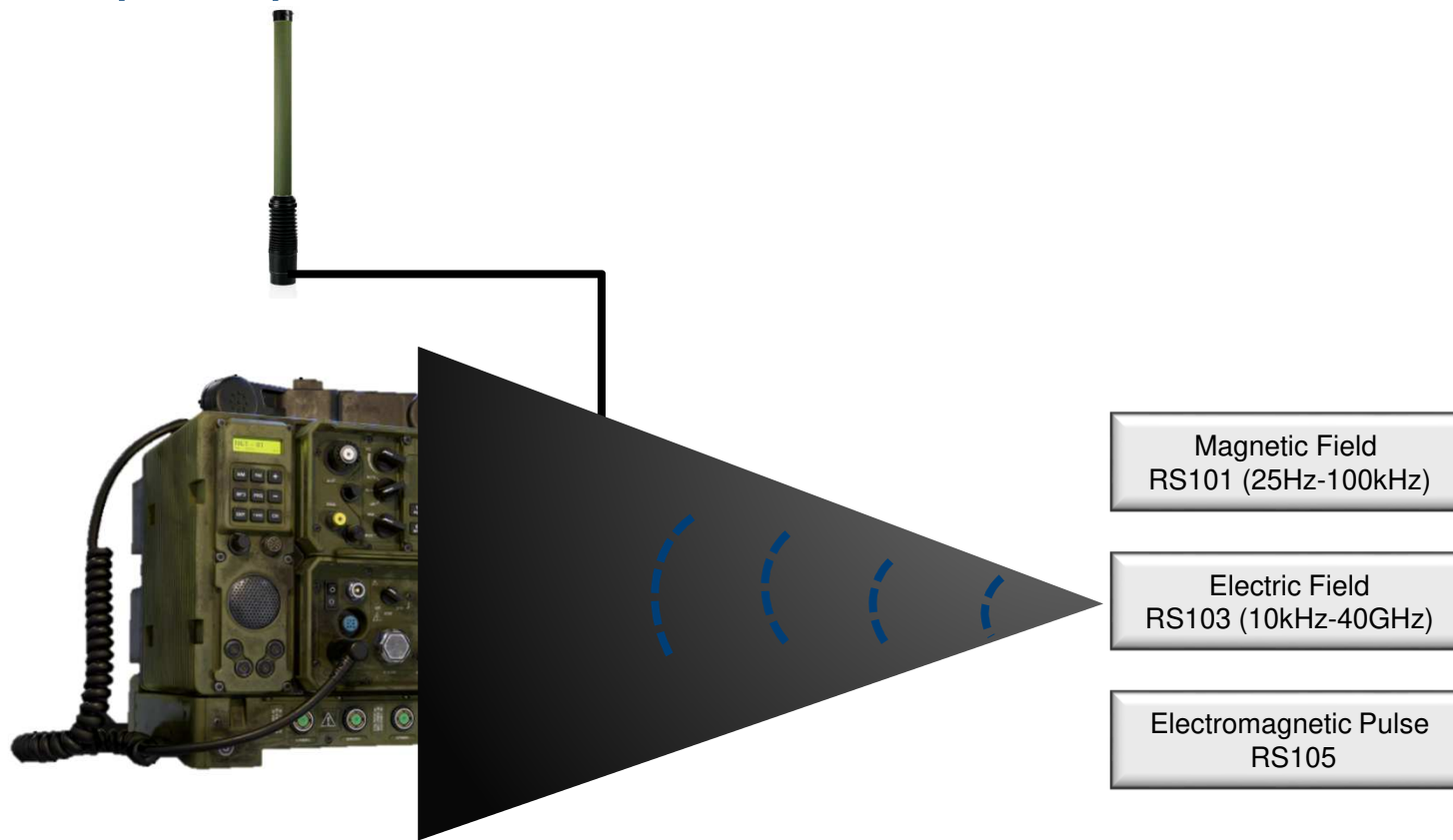
電磁發射



電磁干擾 (傳導)



電磁干擾 (輻射)

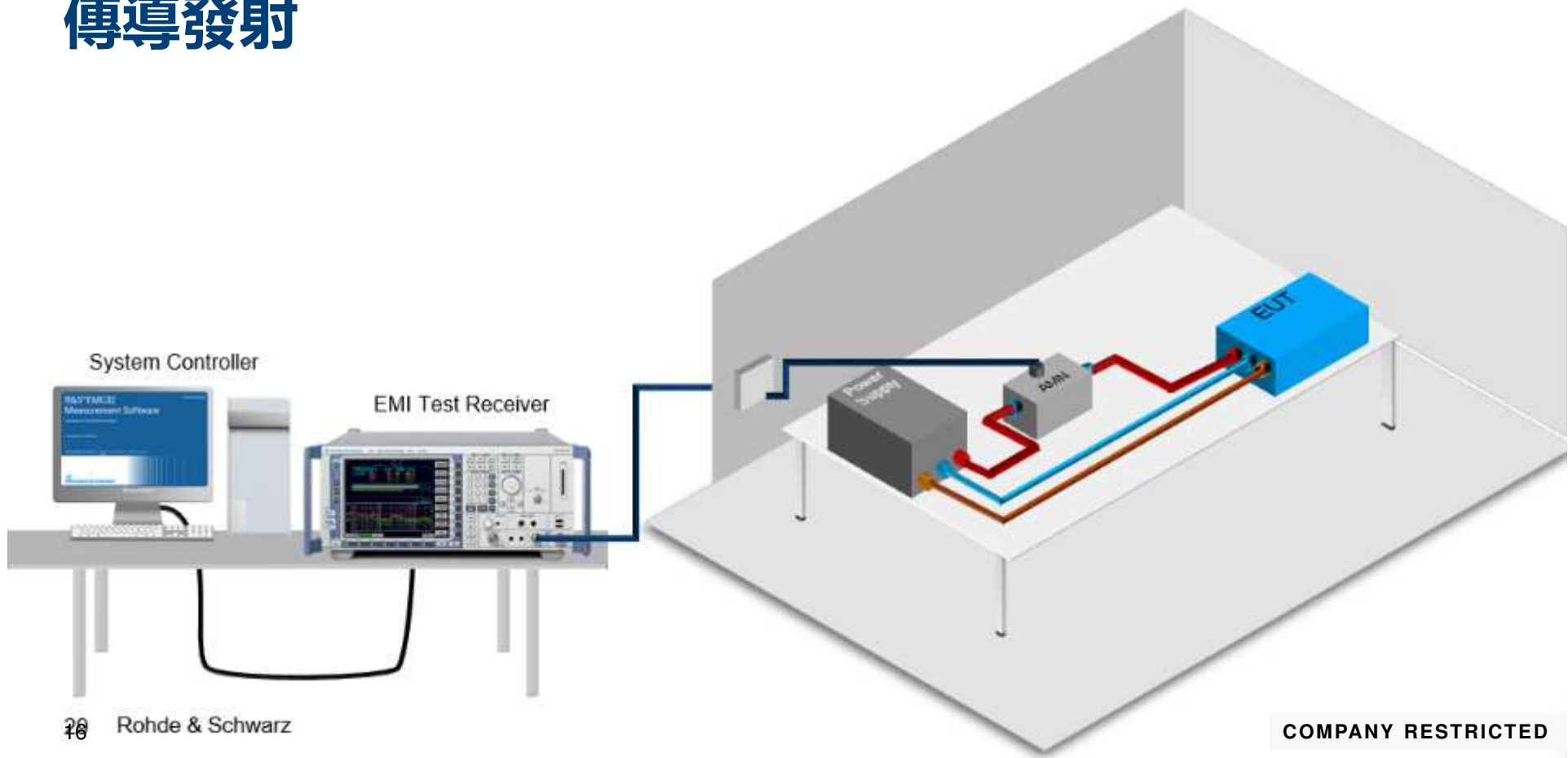


EMC

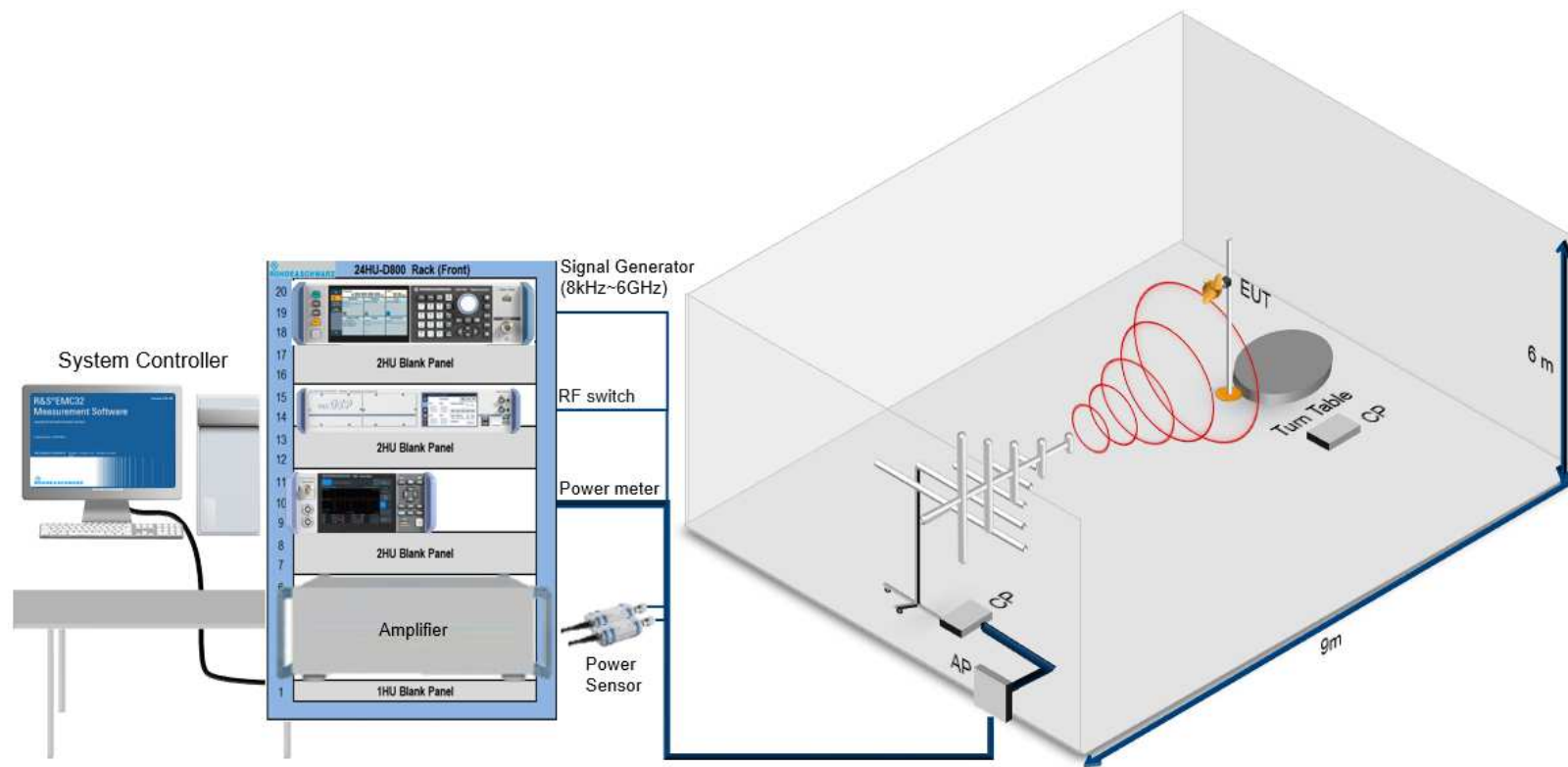
MIL461G – 概述測試設置和環境

COMPANY RESTRICTED

測試設置和環境示意圖 傳導發射



測試設置和環境 幅射抗擾

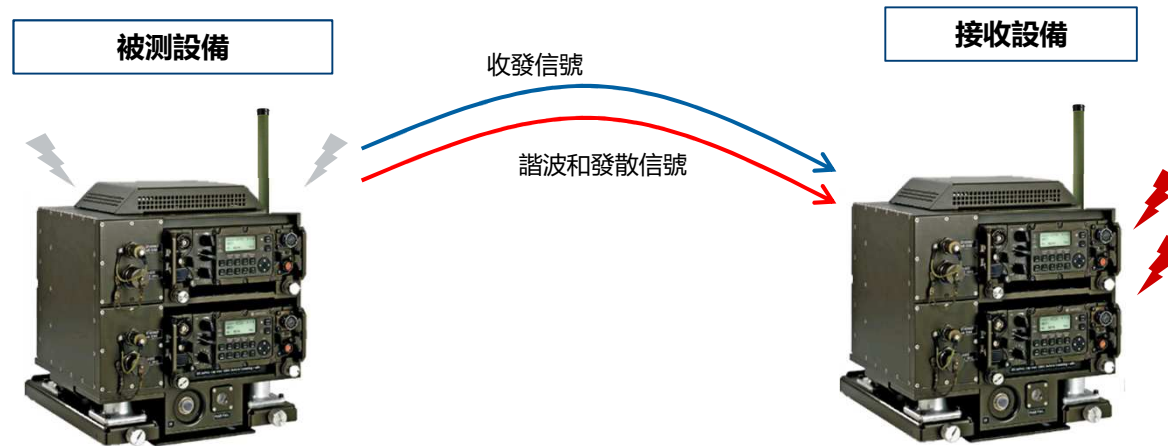


Military standards

MIL-STD-461G – 案例

COMPANY RESTRICTED

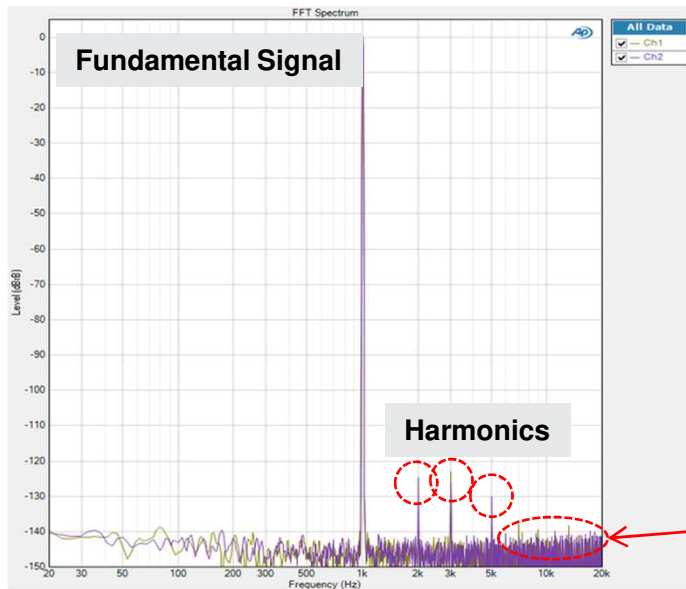
CE106 & RE103 測試



- **關注：**
 - 發射機的信號純度。
 - 諧波和發散信號會影響附近的設備
 - 諧波信號被盜聽
- **活用性：**
 - CE106 (傳導法)
 - 所有發射器均不帶內置天線
 - RE103 (輻射法)
 - 所有帶有內置天線端口的發射機

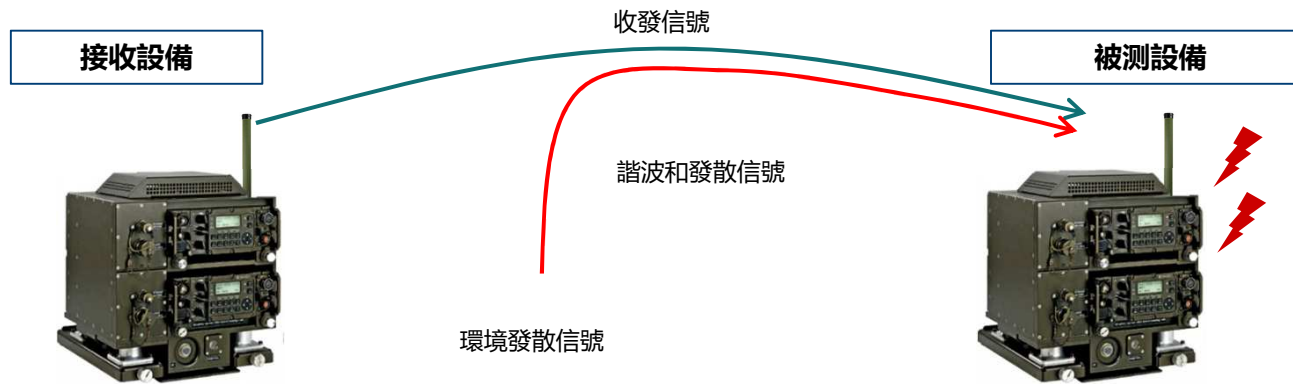
諧波和發散

- 任何振盪器是電子元件和發射器的關鍵組件，都會產生諧波信號及其基波或預期信號。
- 諧波信號始終是其基波的倍數
- 諧波信號隨所用發射機/放大器的類型（A、B、AB 類放大器等）而變化，通常使用諧波濾波器來減少。



- 發散信號是指任何不需要的信號，包括諧波。
- 可能來自未完全抑制的帶外混音器產品。來自發射機內的本地振盪器和其他系統的洩漏

CS103, CS104 AND CS105測試



I 關注:

- I 對接收器的調查測試
- I 對其接收信號被周圍環境信號破壞時，驗證其接收能力。

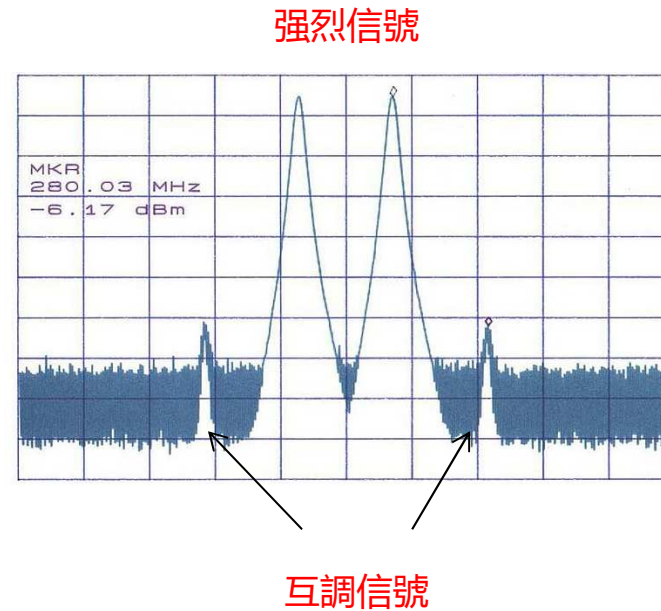
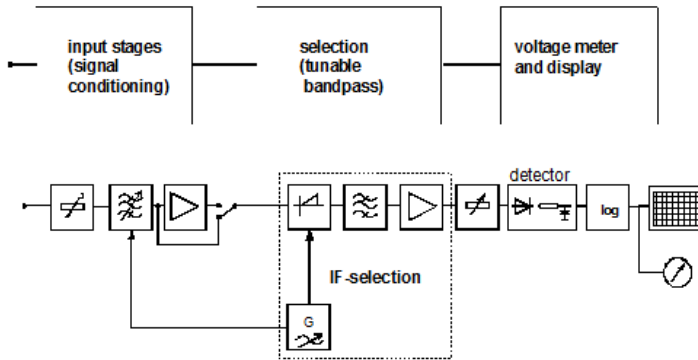
I 活用性:

- I CS103 (互調)
- I CS104 (發散)
- I CS105 (交叉調製)
 - 所有接收器

互調

- ▶ 2 個鄰近頻率的相較較強的信號將在等於他們的和或差的頻率產生較小的無意信號。
- ▶ 互調往往發生在：
 - $f_o = mf_1 \pm nf_2$
 - Where f_o : Operating Frequency of Receiver
 - f_1 and f_2 : Out of band Signals
 - m and n : Integers

典型接收器設計



QUESTION ?

