

Div.8 Military Measurement

CMA180

CMA180
Robert Chen
2024/06/14

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



COMPANY RESTRICTED

課程大綱

- ▶ 1. 無線電介紹
- ▶ 2. 無線電測試要點說明
- ▶ 3. CMA180功能介紹
- ▶ 4. CMA180實機功能測試展示

腦力激盪

- ▶ 什麼是無線電綜合測試儀？
- ▶ 什麼是無線電？與電話不同？
- ▶ 為什麼無線電需要測試？
- ▶ 無線電要測什麼？
- ▶ 無線電測試標準是什麼？
- ▶ 測試的數值是什麼意思？

什麼是無線電？

- ▶ 為什麼不用電話就好？要使用無線電呢？
- ▶ 無線電與電話的差別是什麼呢？



半雙工



全雙工

無線電介紹

- ▶ 優點
 - ▶ 無線電硬體機構簡單
 - ▶ 通訊可靠度高
 - ▶ 維修容易
 - ▶ 點對點通訊迅速
- ▶ 缺點
 - ▶ 通訊距離短
 - ▶ 功能性少
 - ▶ 體積較大，攜帶不易

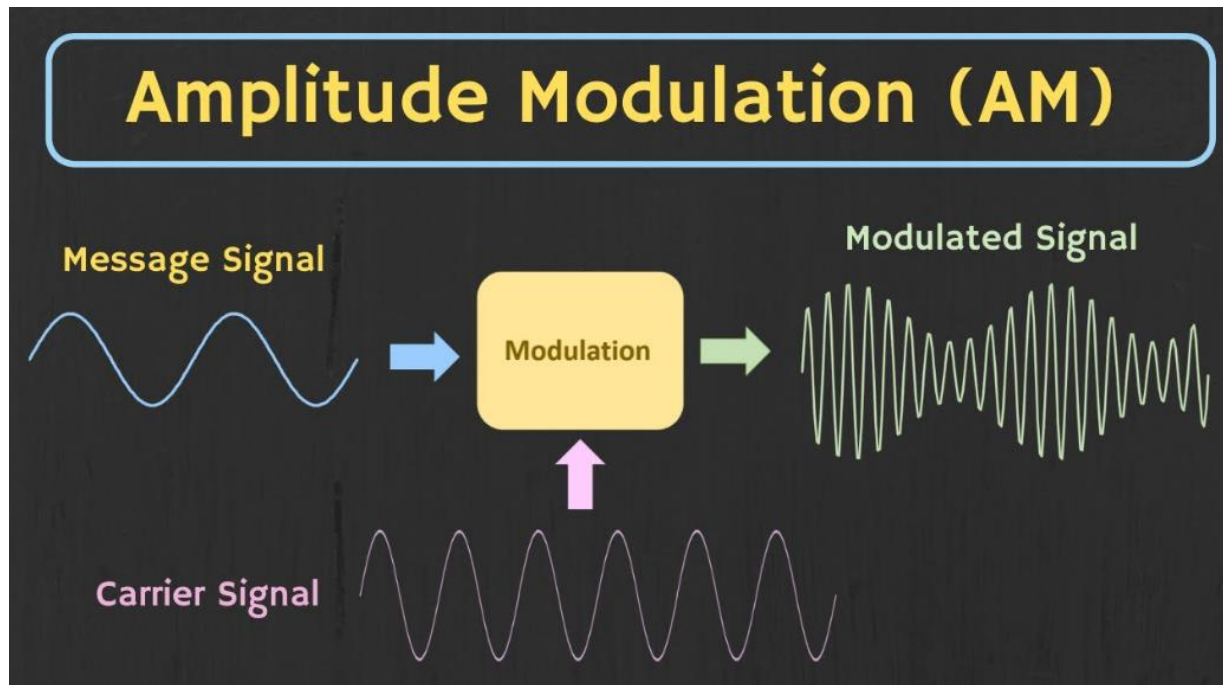


無線電調變

- ▶ 什麼是調變(Modulation)?
- ▶ 分為數位調變 以及類比調變

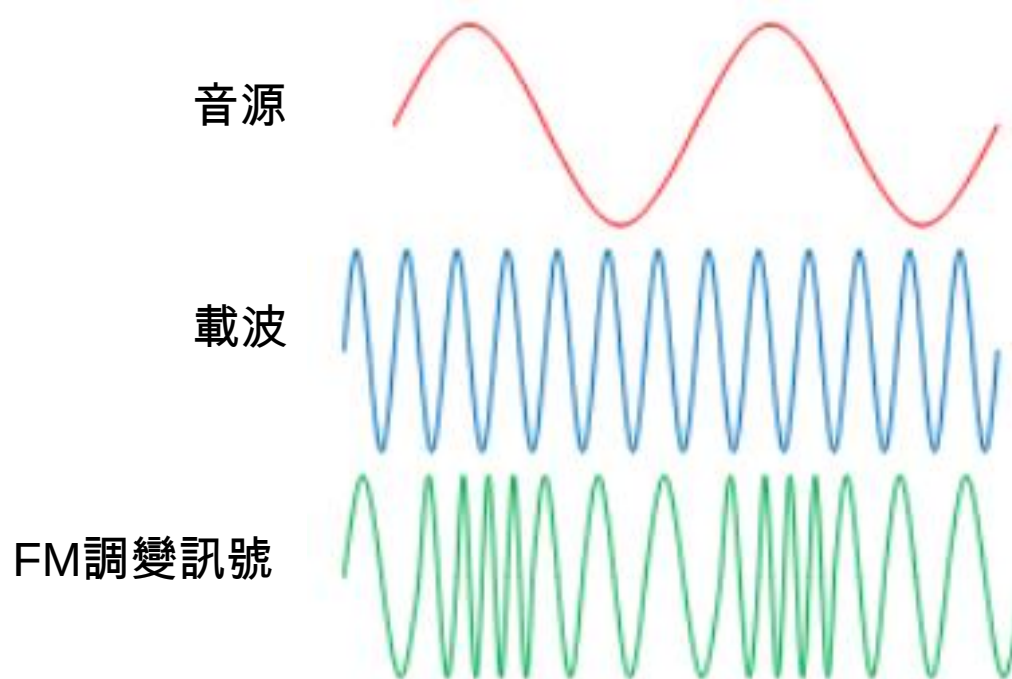
類比調變AM以及FM

► AM 振幅調變



類比調變AM以及FM

► FM 頻率調變



無線電測試項目

- ▶ 無線電要測哪些東西？
- ▶ 無線電最重要的兩個行為。

無線電測試項目

► 無線電性能測試主要分為兩項，分別是發射與接收測試。

- 無線電發射測試

- 1. 頻率(頻率誤差)
- 2. 功率(瓦數)
- 3. 頻寬(頻寬大小)
- 4. 諧波(二次諧波、三次諧波)
- 5. 調變能力(AM/FM...)
- 6. 雜散發射、旁波發射(發射模組晶體好壞)

- 無線電接收測試

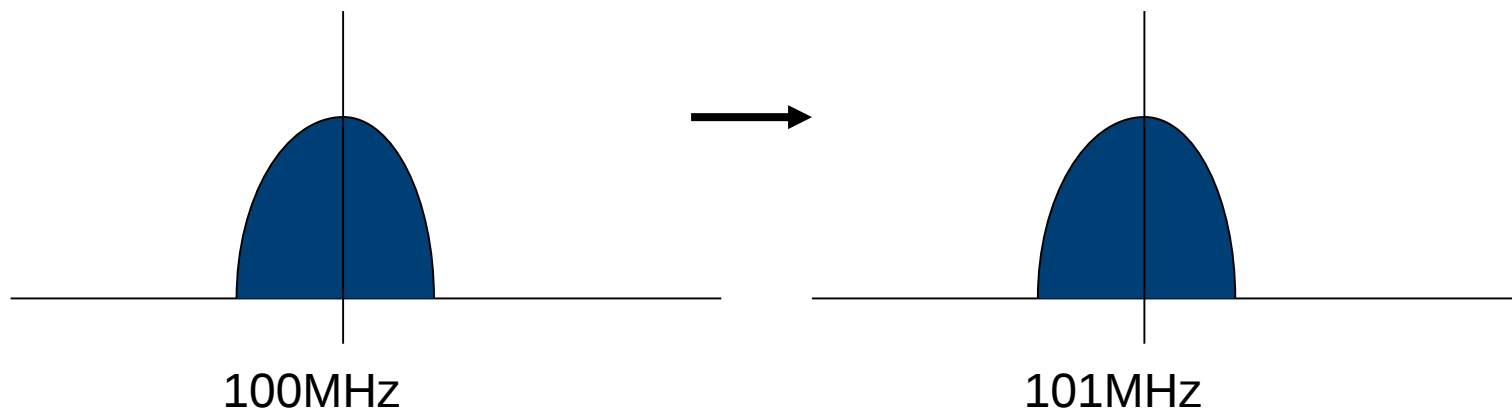
- 1. 接收靈敏度(最小可以接收到多少)
- 2. 接收選擇性(接收機抗干擾程度)
- 3. 解調能力(音頻SINAD/SN/THD)

無線電測試項目

技術性項目	4、發射頻率： 容許誤差_____	☐ 符合 ☐ 不符合	由計頻器讀取發射頻率。
	5、發射功率： 核定值_____	☐ 符合 ☐ 不符合	由功率計讀取發射功率。
	6、使用頻寬： 核定值_____	☐ 符合 ☐ 不符合	讀取綜合測試儀量測發射訊號之頻率偏差。 發射頻寬$\approx 2 \times (\text{頻率偏差} + 1\text{KHz})$
	7、混附發射： 標準為二次諧波 低於主波_____dB。	☐ 符合 ☐ 不符合	由綜合測試儀讀取主波與二次諧波之差值。

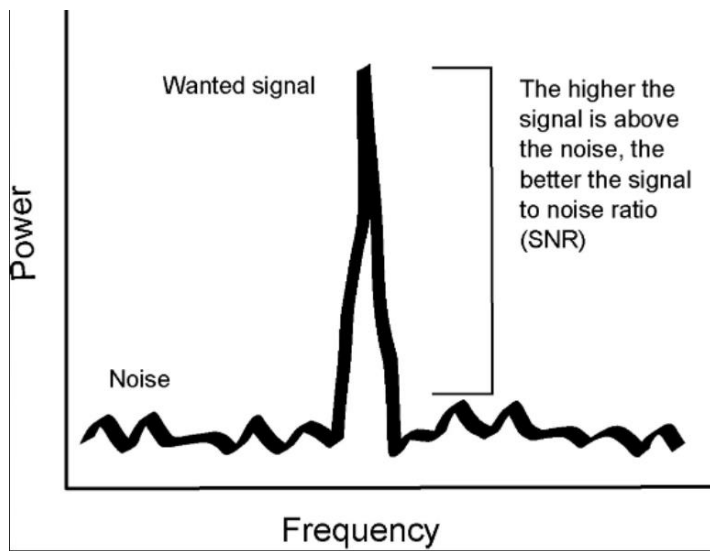
頻率誤差FREQUENCY ERROR

- 當發射頻率跑掉產生誤差的時候，稱之為頻率誤差或頻率偏移。



語音訊號品質

- ▶ 訊號品質好壞要怎麼判斷呢？
- ▶ 有訊號雜訊比SN、SINAD以及THD等等，都是訊號品質好壞的指標參數。



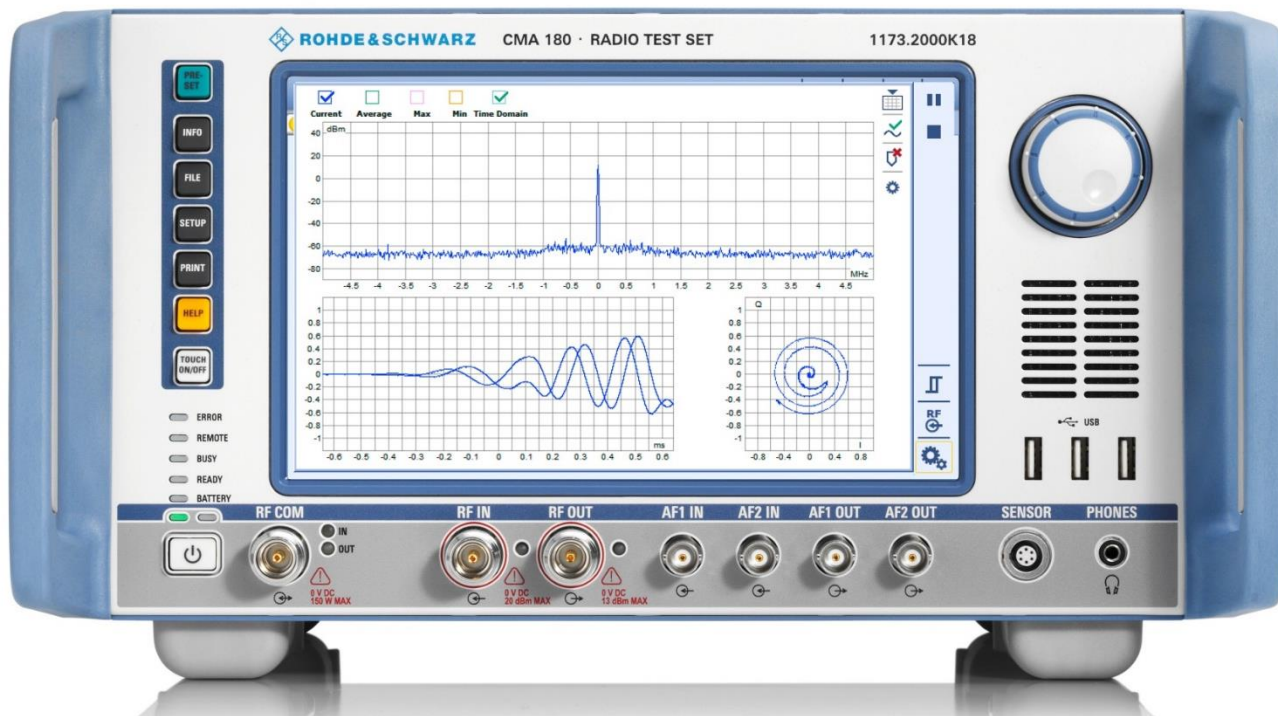
$$THD + N = \frac{N+D}{S+N+D}$$

$$SINAD = 10 \log \frac{P_S + P_N + P_D}{P_N + P_D}$$

無線電綜合測試儀CMA180

- ▶ 為什麼叫做綜合測試儀呢？
- ▶ 單機設備，具備AF/RF訊號產生器、調變分析儀、頻譜以及示波器等功能。

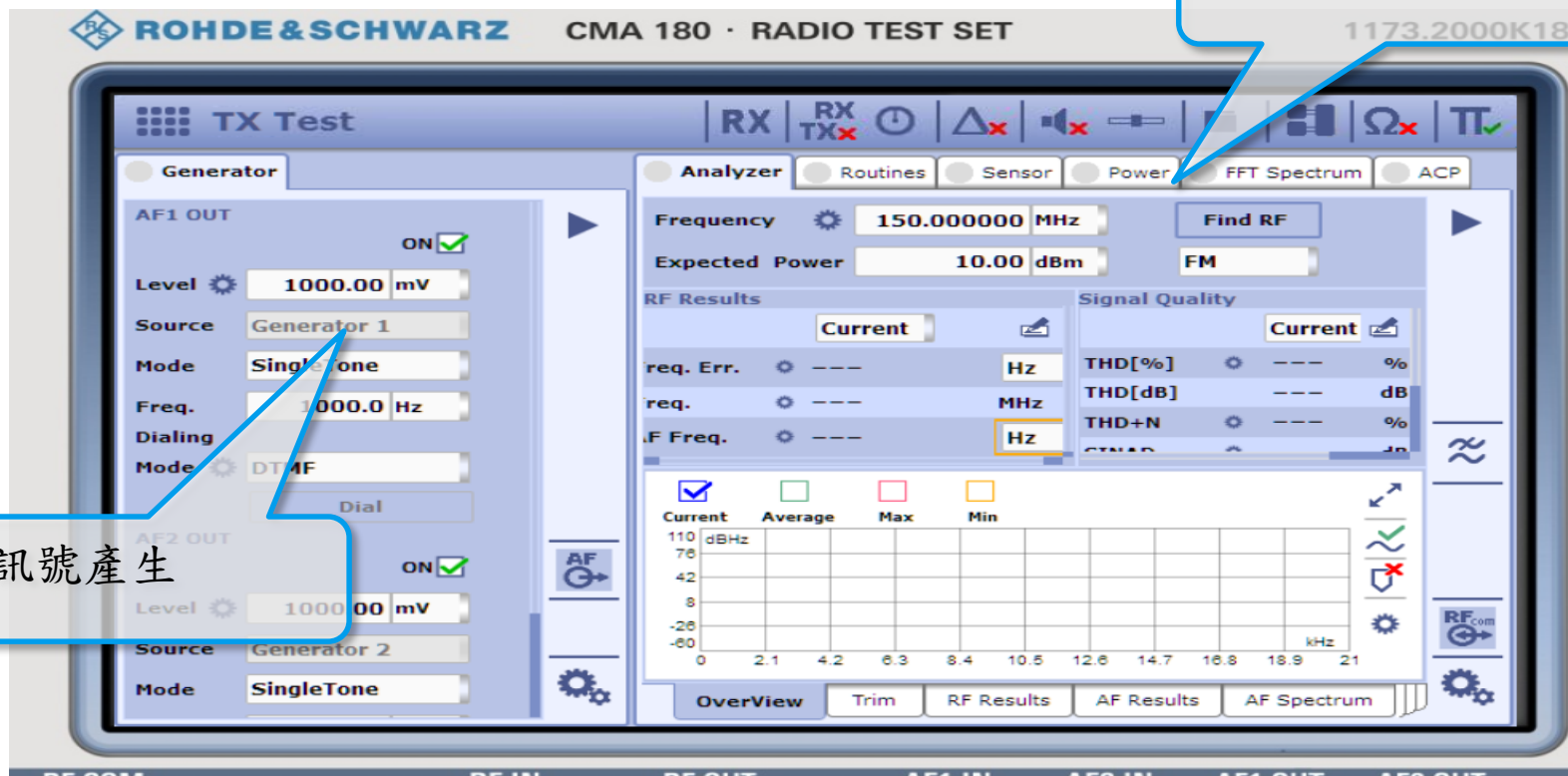
無線電綜合測試儀CMA180正面照片



測試模式說明

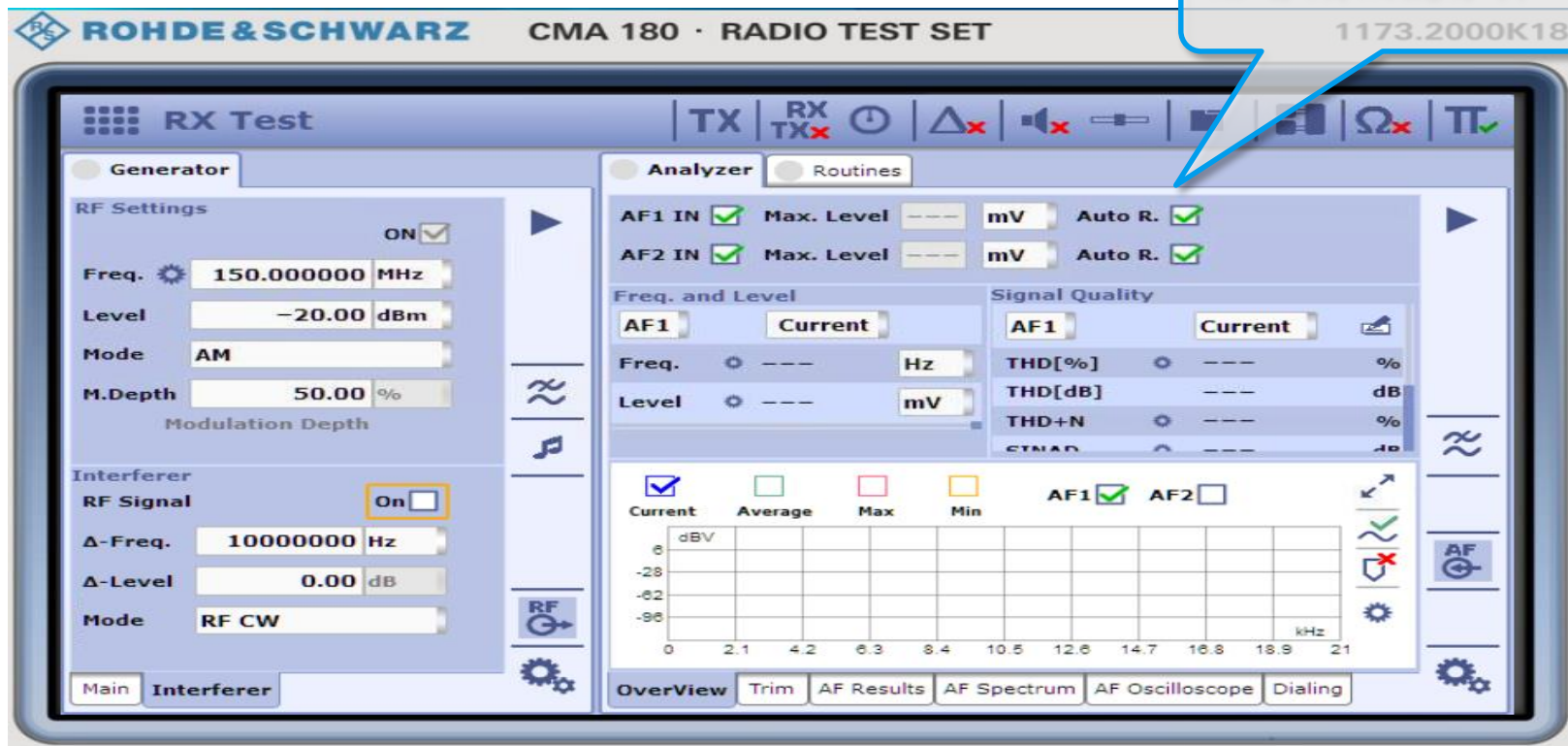


TX發射測試功能



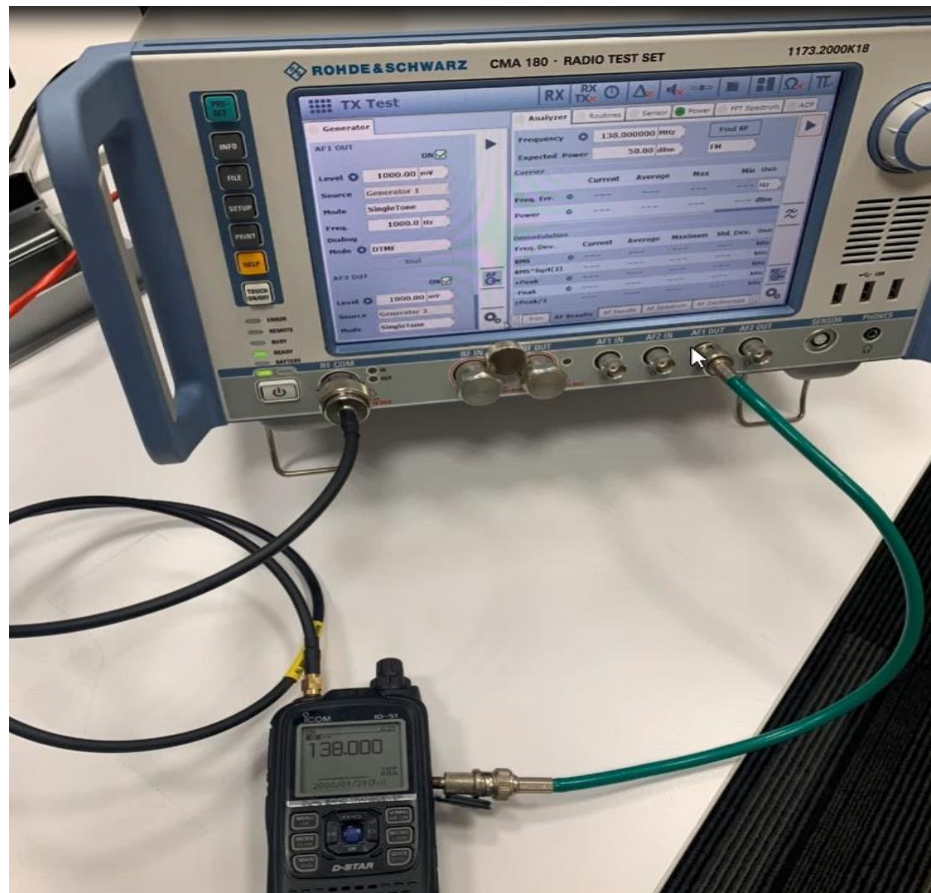
RX接收測試功能

AF 音頻訊號分析



無線電實機測試展示

- ▶ 情境題1：
使用者說 無線電沒聲音?怎麼排查?
- ▶ 情境題2：
無線電定期維護檢查? 測哪些?



無線電實機測試展示

► 情境題1：

使用者說 無線電沒聲音?怎麼排查?



無線電機

RF電纜線



天線

無線電實機測試展示

► 情境題1：

使用者說 無線電沒聲音?怎麼排查?



無線電機

CMA180
無線電綜合測
試儀



天線

ZPH
掌上型頻譜分
析儀

RF電纜線

無線電實機測試展示

► 情境題2：

無線電定期維護檢查？測哪些？

無線電實機測試展示

► 情境題2：

無線電定期維護檢查？測哪些？

按照各單位技令測試，但最基本測試有以下

1. 發射功率，看看是否發射足瓦
2. 頻率，看看是否頻率有偏移
3. 接收靈敏度，觀察無線電接收狀態。

簡報結束

► 簡報結束，謝謝聆聽

