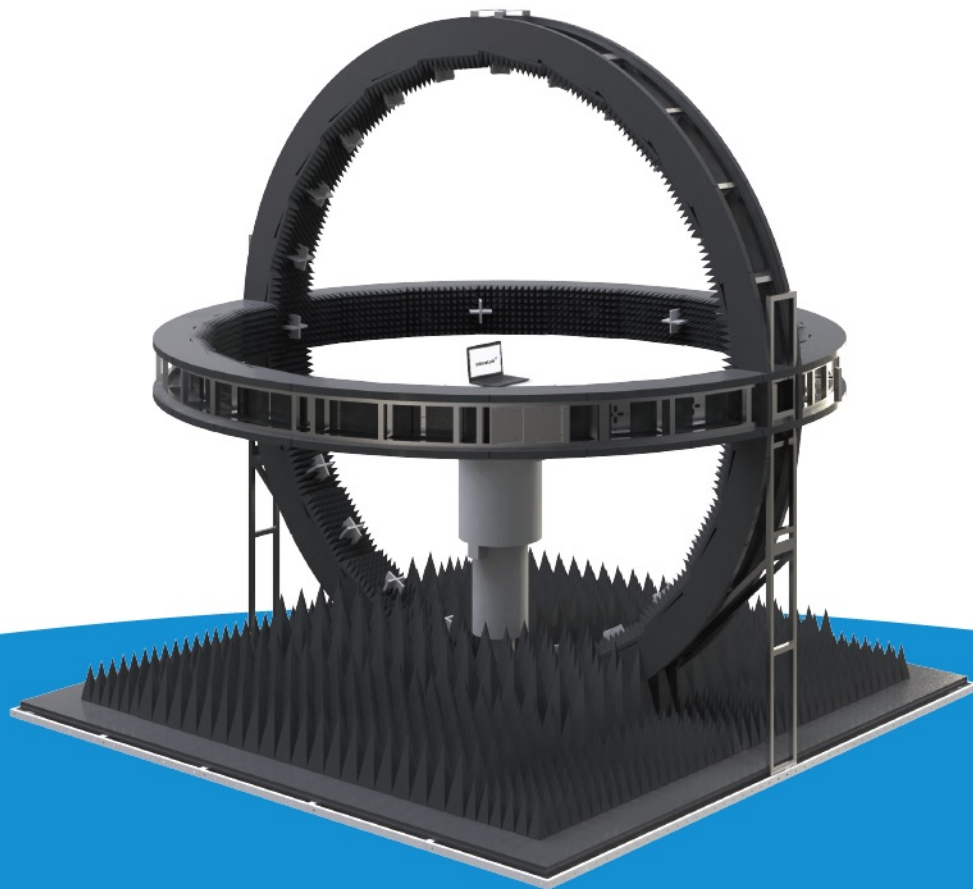


多探頭無線通訊量測系統

- 應用範疇涵蓋通訊、IC設計與相關電磁領域
- 手機、基站、天線、手持裝置與系統開發工具
- 適用於教學、研究、產品開發與品質認證檢測單位





堅持 × 永恆

18 我們已經在這裡了

Atenlab X 量測專家

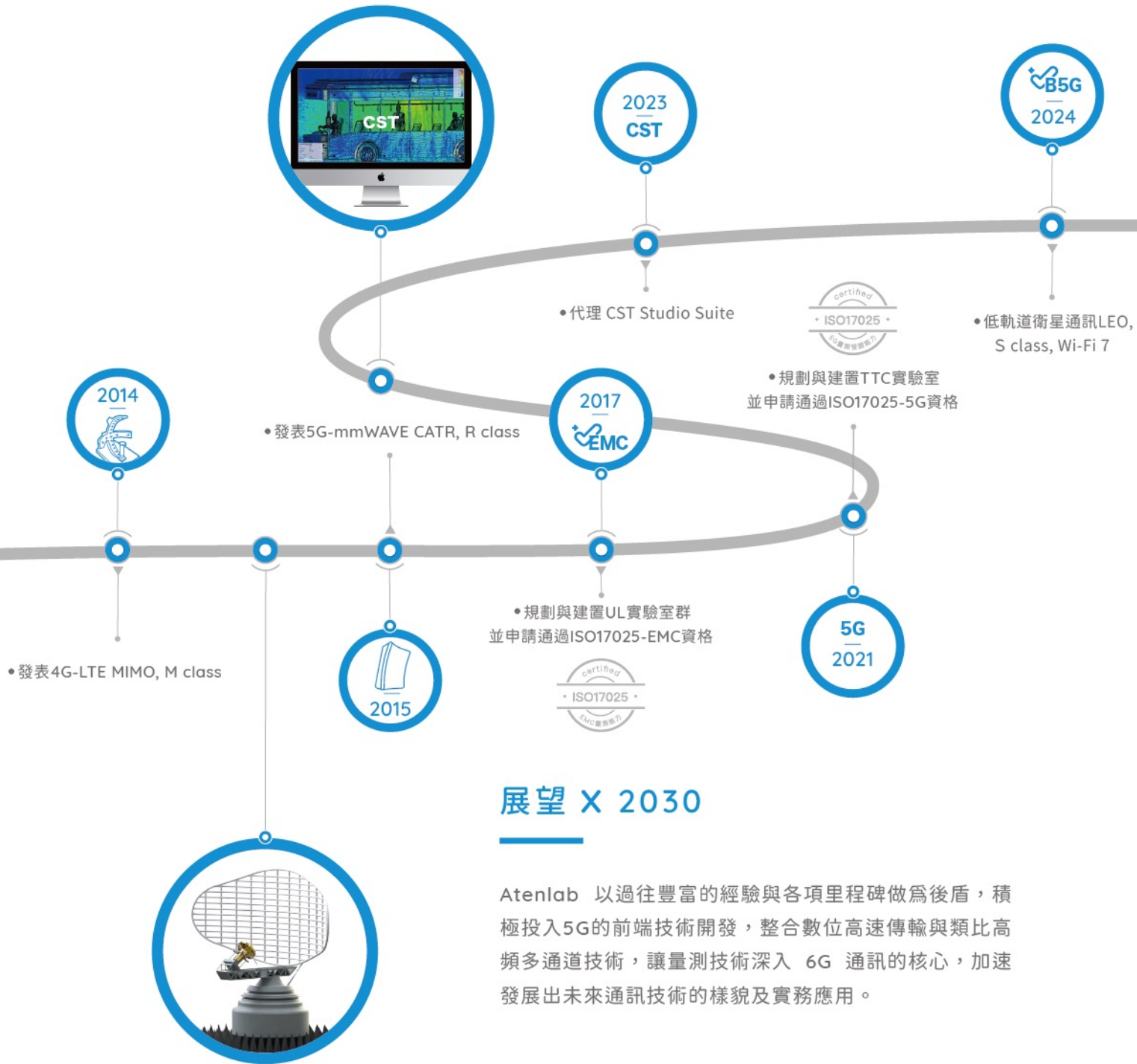
Atenlab已深耕市場近20年了解每位客戶的實際需求，不僅需要高品質的設備工具更能提供高彈性的銷售服務。因應全球貿易的在地服務，Atenlab秉持全球無時差服務，對各地代理商嚴格審查與教育訓練，提供24小時內必須回應客戶問題，確保客戶即時解決問題降低損失，成為客戶最佳的危機處理夥伴。



起源 X 2004

Atenlab致力於天線性能、通訊系統與微波量測的設備開發領域，提供客戶高效率、高性價比與高實用性的設備與工具，成為客戶於產品開發上的最佳夥伴。





展望 X 2030

Atenlab 以過往豐富的經驗與各項里程碑做為後盾，積極投入5G的前端技術開發，整合數位高速傳輸與類比高頻多通道技術，讓量測技術深入 6G 通訊的核心，加速發展出未來通訊技術的樣貌及實務應用。

Atenlab × 量測基礎

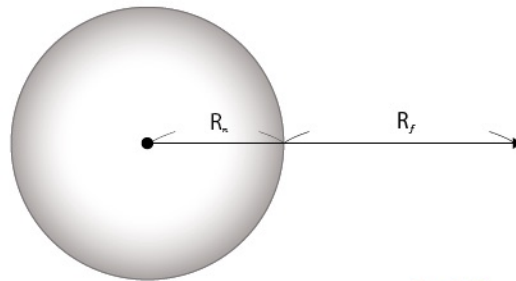
量測基礎是一門應用科學，必須由基礎觀念開始建構，
需要您細細品味。

多通道 X 通訊

傳統單通道通訊系統主要用於數據語音通訊，相較於影像傳輸僅需要較低的傳輸速度，若將通道數量增加，在一定時間內的數據傳輸速度也會隨之提高，這是 4G LTE 主要的技術核心。

多通道通訊系統(MIMO) 意即多個單通道同時在一通訊系統中分工合作，爲了讓通道效率提升，反而要降低通道關聯性，除了 4G 通訊系統的高速佈建，Wi-Fi 也是基於多通道架構所形成，因此多通道的綜合性能更爲重要。未來多通道通訊系統將會是主流架構，由於多通道的複雜度與通道關聯性，工程師需要更高階的開發工具提升研發能力。

近場 X 遠場



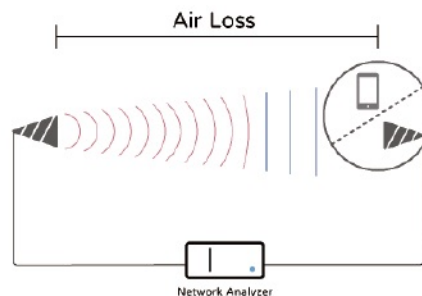
$$R_f > \frac{2D^2}{\lambda} > R_n$$

λ : 波長
D : 天線尺寸
 R_n : 近場量測距離
 R_f : 遠場量測距離

天線輻射場可區分為近場與遠場，一直以來並沒有確切的標準，可由判斷波的傳播是否為平面波加以定義，在平面波的情況下即為遠場，反之為近場。平面波的物理意義為波前相位一致，也就是波前到達的時間一致，也就是遠場的量測範圍，非球面波可稱為球波，為波前到達的時間不相同，這個範圍的空氣耗損較大，為近場的量測範圍。

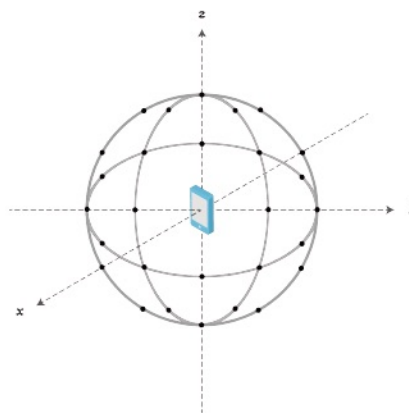
校驗 X 路徑損耗

業界常用方法為標準天線比較法，將標準天線置於待測物的位置進行量測，標準天線增益為已知，與量測數據運算即可校驗量測系統。



校驗 X 靜區

靜區為一假想空間，意指在此空間內的不確定性比空間外好，各家定義的大小與定義的標準皆有差異，主要測試方法為在靜區邊界連續採集數據，並整理出所有相關數值，即可評估靜區品質。



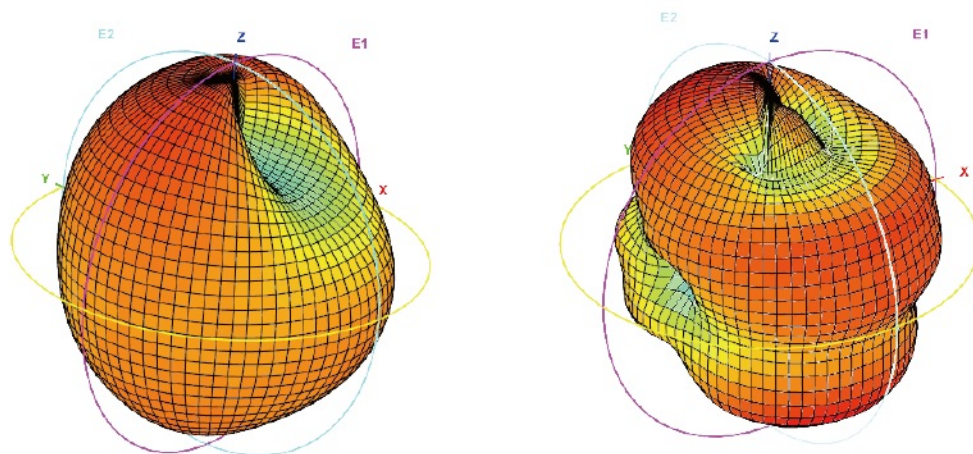
量測 X 高頻

TRP (Total Radiated Power)

全輻射功率是量測系統中重要的參數，用來表示待測物的全輸出功率；當待測物為終端設備，透過模擬基地台與終端建立連線，保持通訊暢通，由不同方向對待測物量取功率值，計算分析後即為TRP。

TIS (Total Isotropic Sensitivity)

全向靈敏度為待測物的靈敏度性能，可得知系統中雜訊性能，進而改善並提高靈敏度，量測方式與TRP類似，只是將功率值改成靈敏度量測，計算分析後即為TIS。靈敏度量測較費時，必須將通訊功率慢慢下降，直到影響待測物通訊品質的功率值，即為靈敏度。



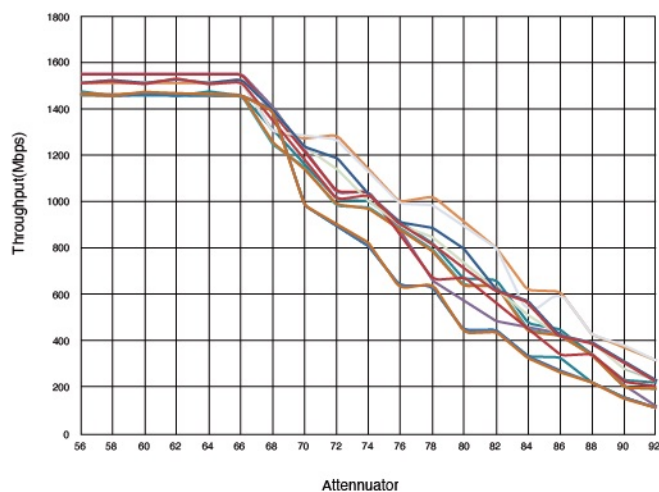
量測 × 數位

吞吐率

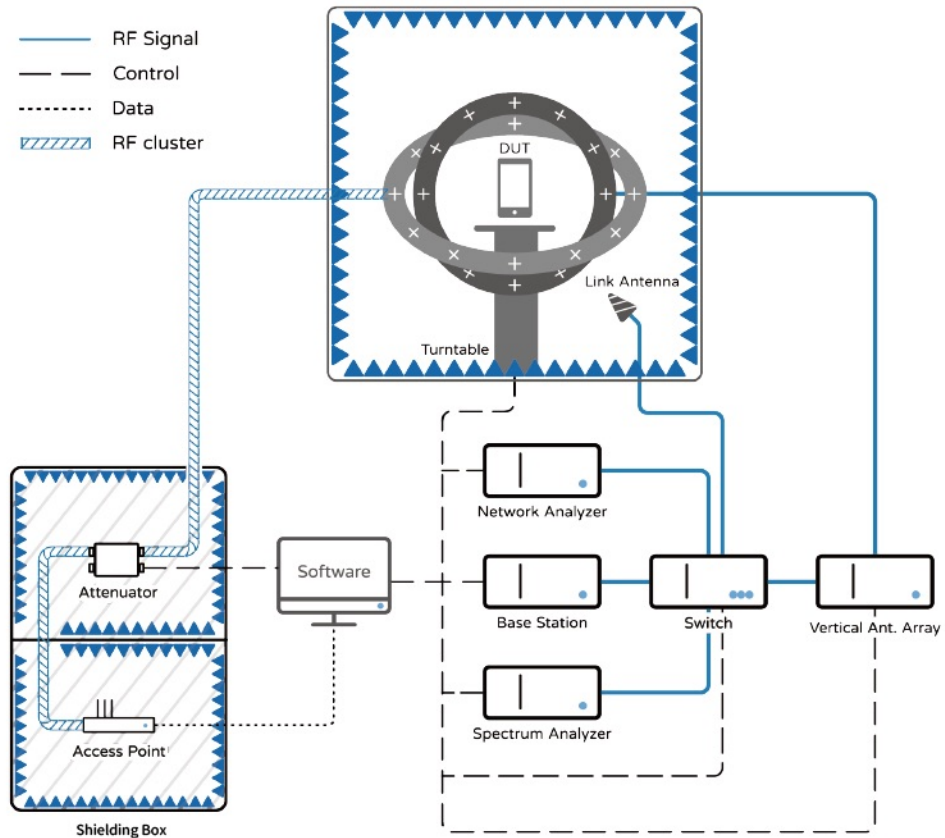
傳統高頻量測已無法滿足數據通訊需求，由傳統語音通訊發展到至今的影像通訊，模式由單通道(SISO)到多通道(MIMO)，量測方法由功率能量指標，轉為數據吞吐率指標；主要的核心為在通訊系統中，將輸出功率不斷下降，理論上傳輸速率也會往下降，但由於MIMO與多重路路徑的技術會提高通訊系統的靈敏度、傳輸速率，藉由輸出功率與數據傳輸的比較，可得知系統的MIMO性能。

傳輸抗擾

如同靈敏度量測法，固定輸出功率的同時增加外部雜訊於系統中，理論上傳輸速率會往下降，因此數位靈敏度的量測方法與傳統的高頻量測有著不同的觀點。



多通道 X M class





Atenlab X Maxwell

馬克斯威爾方程式是英國物理學家馬克思威爾集合電場、磁場與電荷密度、電流密度之間的偏微分方程式。

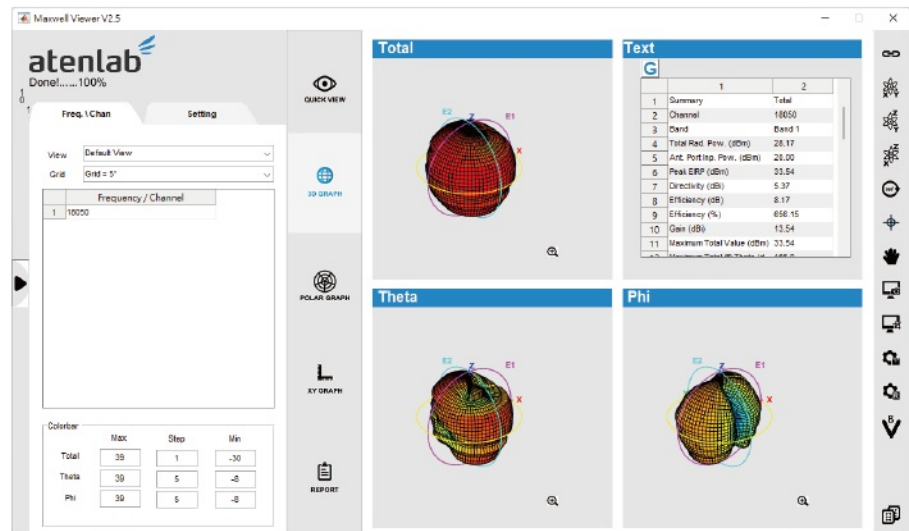
Atenlab將所有電磁量測所需要的技術與方法集合而成，2004年至今已成功銷售超過百套服務，其中包含上千位活躍使用者於行動通訊與Wi-Fi領域量測，在整個Maxwell家族中包含量測MWT, MWA與MWC, 校驗MWK與看圖MWV等，是一套不斷升級與進步的軟體系統。

Maxwell X 軟體

MWV

最實用的電磁繪圖軟體，Maxwell Viewer 能將電磁數據透過視覺化繪圖完整表現出來，並彙整重要參數一目了然，提供工程師精準與快速的判斷依據。

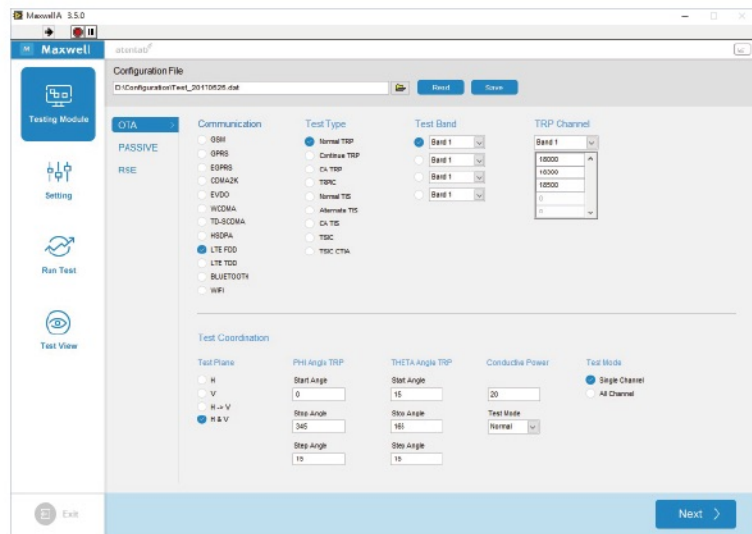
- 量測結果以 2D 與 3D 圖形繪製顯示
- 各種數據分析與不同圖形疊加比較
- 客製化產生專屬標準報告書
- 支援各大電磁模擬軟體結果數據



MWA

最先進的OTA無線通訊量測軟體，累積自2G到5G的核心技術，集合全球主流儀器廠的控制命令，累積廣大使用者經驗回饋，成就MWA穩定與成熟的表現。

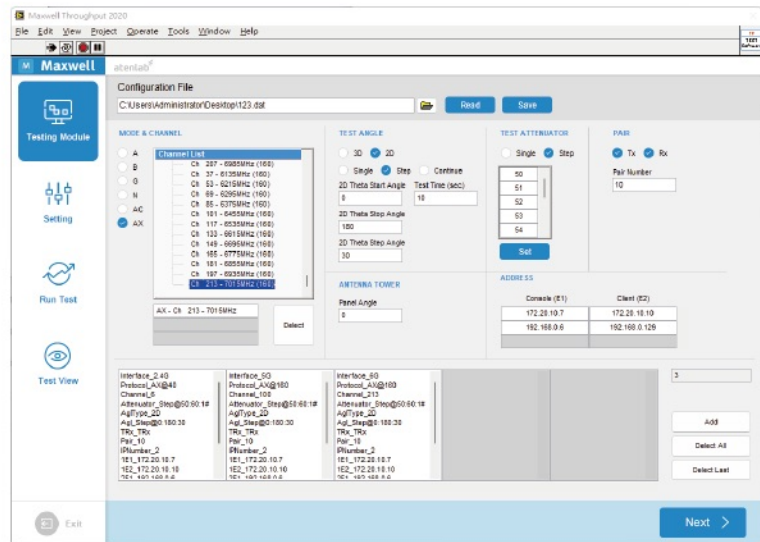
- 支援GSM, CDMA, W-CDMA, TD-SCDMA, LTE, 5G NR FR1, 5G NR FR2
- 應用UWB, GPS, A-GPS, Bluetooth, Wi-Fi a/b/g/n/ac/ax/be
- 透過遠端線上維護與升級，免費軟體試用與新技術升級試用



MWT

Atenlab在Maxwell家族中加入新成員Maxwell Throughput，針對高速數據與多通道架構提供量測方案。在傳統天線量測中增加新的性能量測技術，工程師將能以新工具突破新通訊系統開發的挑戰。

- 支援IxChariot、Iperf3與晶片商提供之演算核心
- 自訂排程、測試項目與測試通道，符合TR-398
- 獨家AP可控讓量測效率更高



Atenlab X 選擇

確定M class是您的選擇後，請您多花一些時間了解M class中的各個成員，這將會是您有史以來最重要的決策。

Atenlab基於過去眾多使用者的經驗，提供未來較多樣化的系統規格，讓挑剔的工程師能深入規格相互比較。

M class X 比較

單通道規格	M3	M4
外尺寸(L/W/H)	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.2 x 4.2 x 4.2 m
量測距離	>1.0m	>1.5m
解析度	15° / 12 組天線	15° / 23 組天線
天線陣列配置	半環	全環
頻率	0.68-8GHz	0.68-8GHz
靜區	30cm SD < 1.2	50cm SD < 1.2
隔離度	0.03-18GHz > 100dB	
吸波材料	EPP無粉塵硬質 (RoHS and REACH)	
系統穩定性	天線效率 SD < 10% TRS總輻射功率 SD < 0.5dBm TIS總接收靈敏度 SD < 1dBm	
測試時間	天線效率 < 60s TRP總輻射功率 < 120s / 信道 TIS總接收靈敏度 < 300s / 信道	天線效率 < 40s TRP總輻射功率 < 100s / 信道 TIS總接收靈敏度 < 300s / 信道
測試功能	天線能力 / 接收靈敏度 / 發射功率 通訊干擾 / 載波聚合	
測試內容	等效全向輻射功率 / 等效全向接收靈敏度 / 總輻射功率 總接收靈敏度 / 天線效率 / 天線場型 / 增益	
通訊協議	GSM / CDMA / TD-SCDMA / WCDMA / LTE 5G NR FR1 / BT / Wi-Fi / NB-IoT	

多通道系統	M3			M4		
量測距離	>1.0m			>1.5m		
天線數量	4	8	16	4	8	16
天線配置	指向性			指向性 / 全向性		
天線水平範圍	+/- 67.5 °			+/- 180 °		
天線垂直範圍	+/- 22.5 °			+/- 22.5 °		
傳輸架構	4T4R / 8T8R / 16T16R					
測試功能	最大吞吐量測試 / 覆蓋範圍測試 方向性測試 / 抗干擾測試 穩定性 / TR-398 規範					
重複性	資料吞吐量 SD < 10% 平均值					
空間損失	0-110 dB, step 1dB					
路徑損失	53dB @ 2.4GHz; 60dB @ 6GHz			57dB @ 2.4 GHz; 64dB @ 6 GHz		
支援軟體	IPerf3 / IxChariot					

M class X 尺寸

	M3-1.0	M3-1.5
外尺寸(L/W/H)	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.2 x 4.2 x 4.2 m
安裝需求空間(L/W/H)	3.2 x 4.3 x 3.3 m	4.4 x 5.5 x 4.5 m
設備電力	220VAC 50Hz 32A	220VAC 50Hz 32A
一般交期 (工作天)	45	45
存料暫時置放空間	27 x 27 m	48 x 48 m

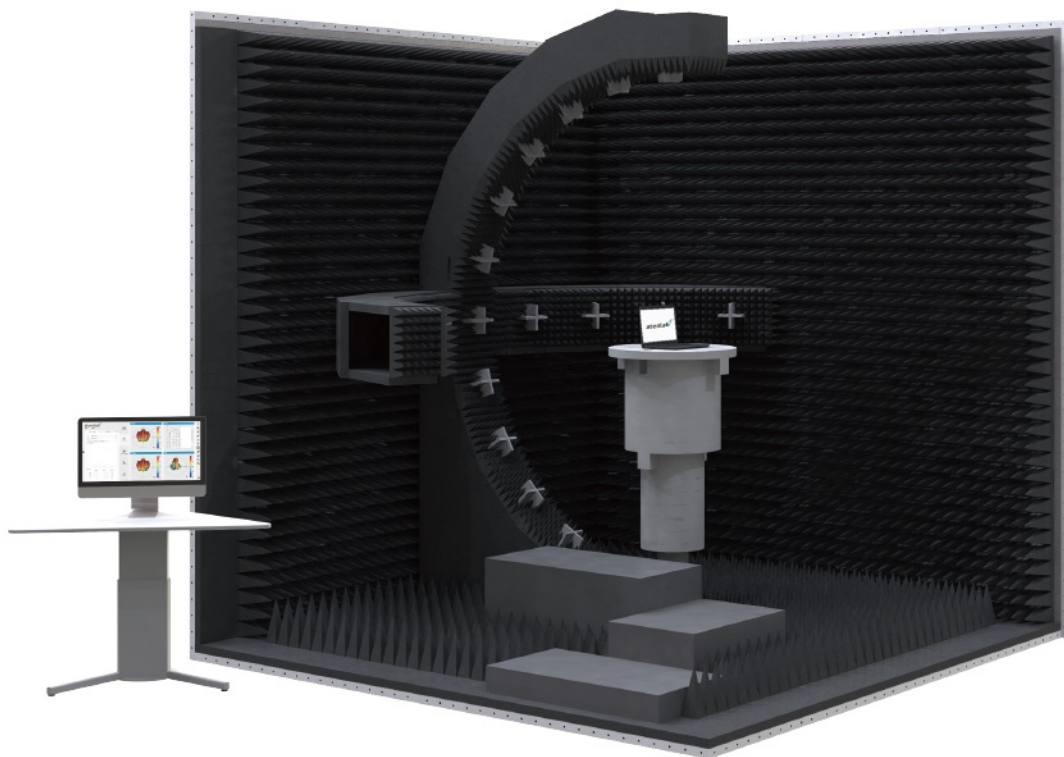
	M4-1.0	M4-1.5
外尺寸(L/W/H)	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.2 x 4.2 x 4.2 m
安裝需求空間(L/W/H)	3.2 x 4.3 x 3.3 m	4.4 x 5.5 x 4.5 m
設備電力	220VAC 50Hz 32A	220VAC 50Hz 32A
一般交期 (工作天)	45	45
存料暫時置放空間	27 x 27 m	48 x 48 m

M3 X 精巧

當空間不充足，預算不滿足，我們提供一個可行方案，將標準的系統濃縮一半，恰到好處地滿足所有需求，但不妥協量測精準度。

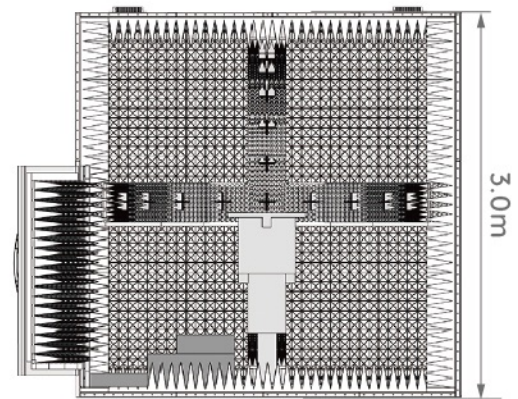
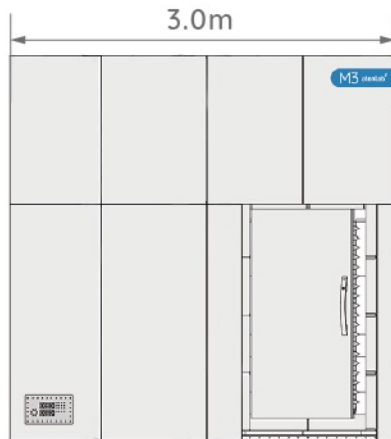
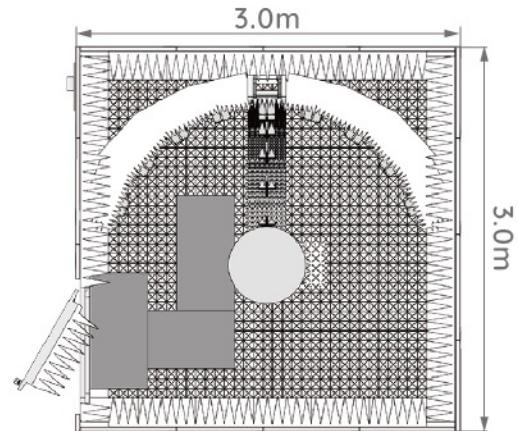
M3 X 外觀

- 精巧型
- 空間規劃
- 測試速度提升

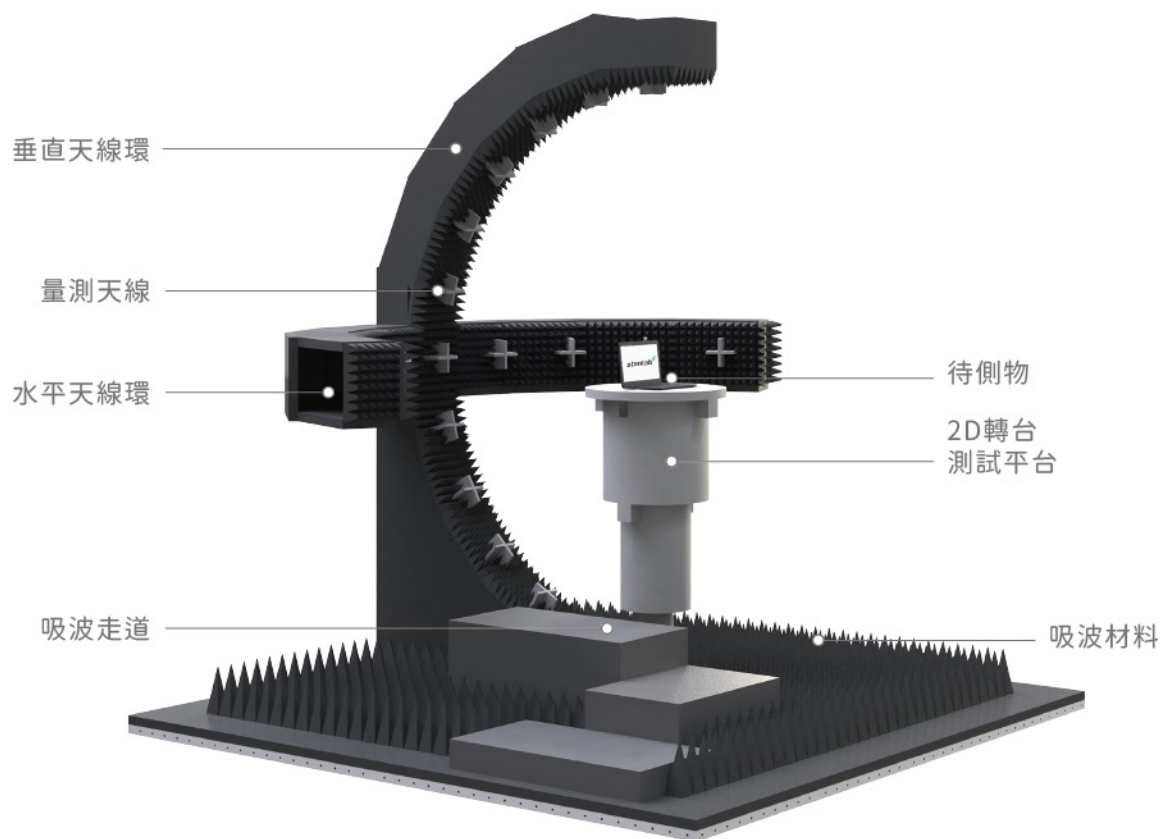


M3 X 三視圖

- 外觀尺寸: L3.0 x W3.0 x H3.0 m
- 重量: 2500 kg
- 安裝空間需求: L3.2 x W4.3 x H3.3 m
- 地面荷重需求: 350 kg/m²



M3 X 內在



M3 X 系統規格

M3

SISO系統	M3	
測試距離	> 1.0m	> 1.5m
最大待測物	0.5m	0.7m
靜區尺寸	0.3m	0.5m
靜區能力	SD < 1.2	SD < 1.2
天線頻率	0.68-8GHz / 2-18GHz	
天線數量	12 組天線	
天線陣列配置	半環	
天線架構	垂直陣列	
解析度	15°	
天線測試時間	天線效率 < 60s	
TRP測試時間	總輻射功率 < 120s / 信道	
TIS測試時間	總接收靈敏度 < 300s / 信道	
測試功能	天線能力 / 接收靈敏度 / 發射功率 / 通訊干擾 / 載波聚合	
測試內容	等效全向輻射功率 / 等效全向接收靈敏度 / 總輻射功率 總接收靈敏度 / 天線效率 / 天線場型 / 增益	
通訊協議	5G NR FR1 / LTE TDD / FDD / LTE Cat-M / NB-IoT / Bluetooth Wi-Fi 802.11a / b / g / n / ac / ax / be WCDMA / HSDPA / HSPA / HSPA+ / HSUPA TD-SCDMA / TD-HSDPA / GSM / GPRS / EDGE CDMA2000 / CDMA 1xRTT / CDMA 1xEVDO	
系統穩定性	天線效率 SD < 10% TRP總輻射功率 SD < 0.5dBm ; TIS總接收靈敏度 SD < 1dBm	

MIMO 系統

M3

測試距離	> 1.0m			> 1.5m		
天線數量	4	8	16	4	8	16
傳輸架構	4T4R	8T8R	16T16R	4T4R	8T8R	16T16R
天線陣列配置	指向性					
天線頻率	2-18GHz					
天線水平範圍	+/- 67.5 °					
天線垂直範圍	+/- 22.5 °					
測試功能	最大吞吐量測試 / 覆蓋範圍測試 方向性測試 / 抗干擾測試 穩定性 / TR-398 規範					
重複性	資料吞吐量 SD < 10% 平均值					
空間衰減	0-110dB , step 1dB					
路徑損失	53dB @ 2.4GHz ; 60dB @ 6GHz			57dB @ 2.4GHz ; 64dB @ 6GHz		
支援軟體	IPerf3 / IxChariot					

M3 X 硬體規格

M3

電波暗室		M3
外尺寸(L/W/H)	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.2 x 4.2 x 4.2 m
內尺寸(L/W/H)	2.9 x 2.9 x 2.9 m	3.9 x 3.9 x 3.9 m
隔離度	0.03-18GHz > 100dB	
腔體钣件	材質SPCC,厚度2mm,表面白色烤漆	
隔離門類型	電動鎖緊扇型門	
隔離門尺寸(W/H)	1.0 x 2.0 m	
通風孔	0.3 x 0.3 m	
電源濾波器	1P2W 100-280 VAC / 16A	
訊號濾波器	USB 3.0 / RS-232 / RS-485 / RJ-45 1Gbps / RJ-45 10Gbps (選配)	
照明	LED	
雷射對準	3 線紅光	
監視系統	2560 x 1440 @30fps PTZ Joystick Controller (選配)	
通訊天線		
工作頻率	0.45-8GHz	0.65-8GHz
天線增益	4 dBi	6 dBi
極化數量	單極化	單極化
極化方向	圓形極化	圓形極化
最大輸入功率	4 Watt CW	4 Watt CW
接頭形式	SMA	SMA

轉台

待側物盤面尺寸	0.5m	0.8m
轉台直徑	0.2m	
最大荷重	30kg	
最大轉速	3 RPM	
解析度	0.1°	
精準度	±0.5°	
額定功率	200W	

SISO 路徑切換器	Passive	Passive / Cellular	Passive / Cellular BT / Wi-Fi	All in one
被動動態放大模組	0.5-18GHz	0.5-18GHz	0.5-18GHz	0.5-18GHz
主動動態放大模組頻率	N/A	N/A	0.5-8GHz	0.5-8GHz
主動動態放大模組功能	N/A	N/A	BT / Wi-Fi or FR1	BT / Wi-Fi and FR1

安裝需求	M3-1.0	M3-1.5
場地空間(L/W/H)	3.2 x 4.3 x 3.3 m	4.4 x 5.5 x 4.5 m
設備電力	220VAC 50Hz 32A	220VAC 50Hz 32A
一般交期 (工作天)	45	45
存料暫時置放空間	27 x 27 m	48 x 48 m

吸波材

材質	發泡性聚丙烯
最大入射功率密度	750 V/m
工作溫度	-15 C to +60 C
工作濕度	30% to 70%
落塵等級	100,000 Clean Room
無毒認證	Compliant
阻燃等級	NRL 8093 Test 1&3, UL94 HBF, ISO 4589-2
防水等級	IPX5

控制系統

處理器	Intel Core i5	Intel Core i9	Intel Core i9
作業系統	Windows 10 Enterprise 64 bit	Windows 10 Enterprise 64 bit	Windows 10 Enterprise 64 bit
硬碟	1TB HDD	256GB M.2	256GB M.2
記憶體	16GB	16GB	16GB
螢幕	24"	24"	24"
控制卡	GPIB	GPIB	N/A
儀器櫃	19吋41U	19吋41U	19吋25U

隔離箱本體

外尺寸(L/W/H)	0.7 x 0.9 x 1.2 m	0.7 x 0.9 x 1.8 m
腔室數量	2 腔	3 腔
隔離度	2GHz-8GHz > 100dB	
通風孔	0.1 x 0.1 m	
隔離箱介面盤	0.3 x 0.3 m	
隔離門	W60 x H40 cm, 電動門	
隔離箱電源濾波器	100-280VAC Single Phase 2 Wire 6A	
隔離箱訊號濾波器	USB 3.0 / RS-232 / RS-485 / RJ-45 1Gbps / RJ-45 10Gbps (選配)	

可程式衰減器

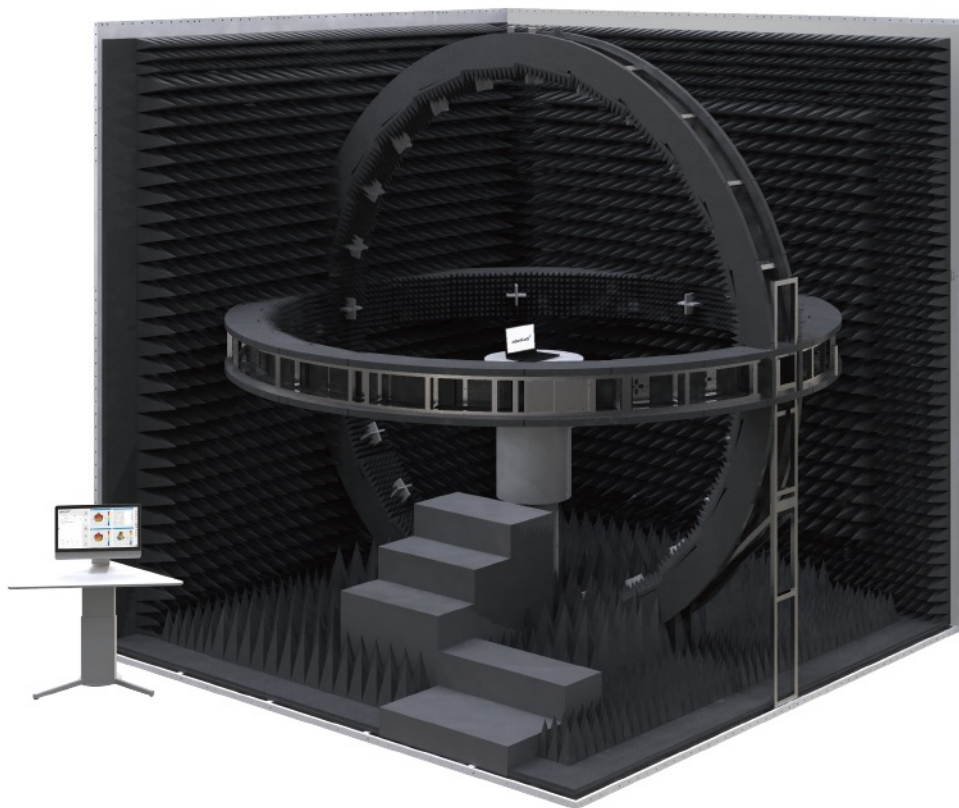
通道數量	4	8	16
工作頻率	DC-18GHz		
衰減範圍	0 - 121dB		
衰減級距	1 dB		
插入損耗	2.5dB @ 6GHz		
接頭形式	SMA		

M4 X 標準

除了標準的規格外提供多種可能性，讓挑惕的客戶在速度與頻率中找到平衡，但不妥協量測精準度。

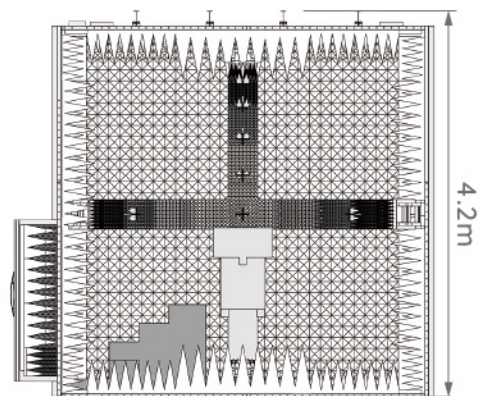
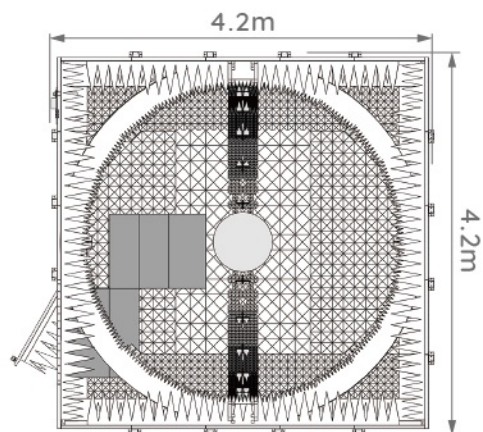
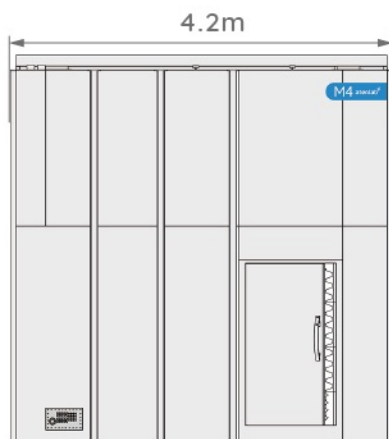
M4 X 外觀

- 標準型
- 精準量測
- 符合CTIA MIMO



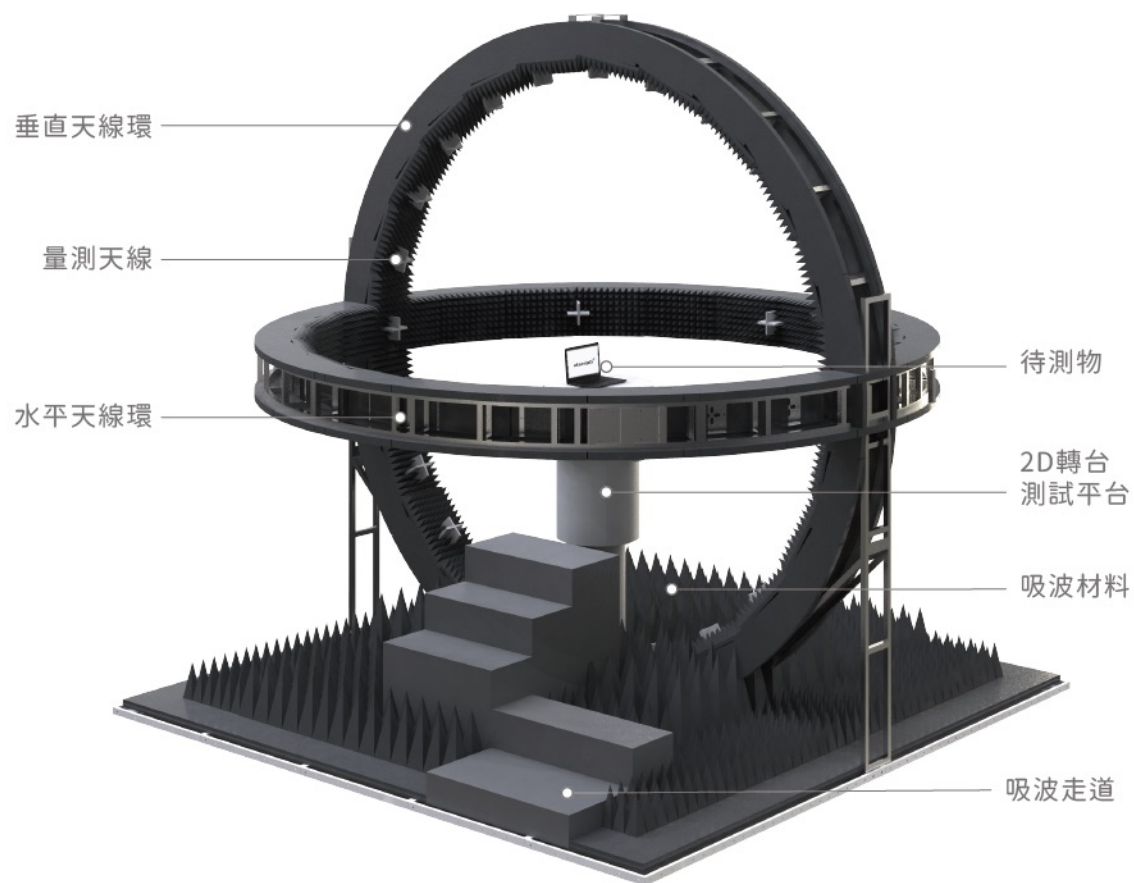
M4 X 三視圖

- 外觀尺寸: L4.2 x W4.2 x H4.2 m
- 重量: 6,500 kg
- 安裝空間需求: L4.4 x W5.5 x H4.5 m
- 地面荷重需求: 250 kg/m²



M4

M4 X 內在



M4 X 系統規格

SISO系統	M4	
測試距離	> 1.0m	> 1.5m
最大待測物	0.5m	0.7m
靜區尺寸	0.3m	0.5m
靜區能力	SD < 1.2	SD < 1.2
天線頻率	0.68-8GHz / 2-18GHz	
天線數量	23 組天線	
天線陣列配置	全環	
天線架構	垂直陣列	
解析度	15°	
天線測試時間	天線效率 < 40s	
TRP測試時間	總輻射功率 < 100s / 信道	
TIS測試時間	總接收靈敏度 < 300s / 信道	
測試功能	天線能力 / 接收靈敏度 / 發射功率 / 通訊干擾 / 載波聚合	
測試內容	等效全向輻射功率 / 等效全向接收靈敏度 / 總輻射功率 總接收靈敏度 / 天線效率 / 天線場型 / 增益	
通訊協議	5GNR FR1 / LTE TDD / FDD / LTE Cat-M / NB-IoT / Bluetooth Wi-Fi 802.11a / b / g / n / ac / ax / be WCDMA / HSDPA / HSPA / HSPA+ / HSUPA TD-SCDMA / TD-HSDPA / GSM / GPRS / EDGE CDMA2000 / CDMA 1xRTT / CDMA 1xEVDO	
系統穩定性	天線效率 SD < 10% TRP總輻射功率 SD < 0.5dBm ; TIS總接收靈敏度 SD < 1dBm	

M4

MIMO 系統

M4

測試距離	> 1.0m			> 1.5m		
天線數量	4	8	16	4	8	16
傳輸架構	4T4R	8T8R	16T16R	4T4R	8T8R	16T16R
天線陣列配置	指向性	指向性或全向性		指向性	指向性或全向性	
天線頻率	2-18GHz					
天線水平範圍	+/- 180 °					
天線垂直範圍	+/- 22.5 °					
測試功能	最大吞吐量測試 / 覆蓋範圍測試 方向性測試 / 抗干擾測試 穩定性 / TR-398 規範					
重複性	資料吞吐量 SD < 平均值的10%					
空間衰減	0-110dB , step 1dB					
路徑損失	53dB @ 2.4GHz ; 60dB @ 6GHz			57dB @ 2.4GHz ; 64dB @ 6GHz		
支援軟體	IPerf3 / IxChariot					

M4 X 硬體規格

電波暗室		M4
外尺寸(L/W/H)	3.0 x 3.0 x 3.0 m	4.2 x 4.2 x 4.2 m
內尺寸(L/W/H)	2.9 x 2.9 x 2.9 m	3.9 x 3.9 x 3.9 m
隔離度	0.03-18GHz > 100dB	
腔體钣件	材質SPCC ,厚度2mm , 表面白色烤漆	
隔離門類型	電動鎖緊扇型門	
隔離門尺寸(W/H)	1.0 x 2.0 m	
通風孔	0.3 x 0.3 m	
電源濾波器	1P2W 100-280 VAC / 16A	
訊號濾波器	USB 3.0 / RS-232 / RS-485 / RJ-45 1Gbps / RJ-45 10Gbps (選配)	
照明	LED	
雷射對準	3 線紅光	
監視系統	2560 x 1440 @30fps PTZ Joystick Controller (選配)	
通訊天線		
工作頻率	0.45-8GHz	0.65-8GHz
天線增益	4 dBi	6 dBi
極化數量	單極化	單極化
極化方向	圓形極化	圓形極化
最大輸入功率	4 Watt CW	4 Watt CW
接頭形式	SMA	SMA

M4

轉台

待側物盤面尺寸	0.5m	0.8m
轉台直徑	0.2m	
最大荷重	30kg	
最大轉速	3 RPM	
解析度	0.1°	
精準度	±0.5°	
額定功率	200W	

SISO 路徑切換器	Passive	Passive / Cellular	Passive / Cellular BT / Wi-Fi	All in one
被動動態放大模組	0.5-18GHz	0.5-18GHz	0.5-18GHz	0.5-18GHz
主動動態放大模組頻率	N/A	N/A	0.5-8GHz	0.5-8GHz
主動動態放大模組功能	N/A	N/A	BT / Wi-Fi or FR1	BT / Wi-Fi and FR1

安裝需求	M4-1.0	M4-1.5
場地空間(L/W/H)	3.2 x 4.3 x 3.3 m	4.4 x 5.5 x 4.5 m
設備電力	220VAC 50Hz 32A	220VAC 50Hz 32A
一般交期 (工作天)	45	45
存料暫時置放空間	27 x 27 m	48 x 48 m

吸波材

材質	發泡性聚丙烯
最大入射功率密度	750 V/m
工作溫度	-15 C to +60 C
工作濕度	30% to 70%
落塵等級	100,000 Clean Room
無毒認證	Compliant
阻燃等級	NRL 8093 Test 1&3, UL94 HBF, ISO 4589-2
防水等級	IPX5

控制系統

處理器	Intel Core i5	Intel Core i9	Intel Core i9
作業系統	Windows 10 Enterprise 64 bit	Windows 10 Enterprise 64 bit	Windows 10 Enterprise 64 bit
硬碟	1TB HDD	256GB M.2	256GB M.2
記憶體	16GB	16GB	16GB
螢幕	24"	24"	24"
控制卡	GPIO	GPIO	N/A
儀器櫃	19吋41U	19吋41U	19吋25U

隔離箱本體

外尺寸(L/W/H)	0.7 x 0.9 x 1.2 m	0.7 x 0.9 x 1.8 m
腔室數量	2 腔	3 腔
隔離度	2GHz-8GHz > 100dB	
通風孔	0.1 x 0.1 m	
隔離箱介面盤	0.3 x 0.3 m	
隔離門	W60 x H40 cm, 電動門	
隔離箱電源濾波器	100-280VAC Single Phase 2 Wire 6A	
隔離箱訊號濾波器	USB 3.0 / RS-232 / RS-485 / RJ-45 1Gbps / RJ-45 10Gbps (選配)	

可程式衰減器

通道數量	4	8	16
工作頻率	DC-18GHz		
衰減範圍	0 - 121dB		
衰減級距	1 dB		
插入損耗	2.5dB @ 6GHz		
接頭形式	SMA		



附錄

您常用的我們幫您準備好了

附錄 /

2G 通訊頻率表

GSM band scope (3GPP TS 45.005 OCW= 200 kHz or others)						
Band System	Uplink(MHz)		OBW (MHz)	Downlink(MHz)		Related LTE Band
	Flow	Fhigh		Flow	Fhigh	
380 T-GSM	380.2	389.8	9.6	390.2	399.8	
410 T-GSM	410.2	419.8	9.6	420.2	429.8	
450 GSM	450.6	457.4	6.8	460.6	467.6	31
480 GSM	479	485.8	6.8	489	496	
710 GSM	698.2	716.2	18	728.2	746.2	12
750 GSM	777.2	793.2	16	777.2	792.2	
810 T-GSM	806.2	821.2	15	851.2	866.2	27
850 GSM	824.2	848.8	24.6	869.2	894.2	5
900 P-GSM	890.2	914.8	24.6	935	960	
900 E-GSM	880.2	914.8	34.6	925	960	8
900 R-GSM	876.2	914.8	38.6	921	960	
900 T-GSM	870.4	876	5.6	915.4	921	
1800 DCS	1710.2	1784.8	74.6	1805.2	1879.8	3
1900 PCS	1850.2	1909.8	59.6	1930.2	1989.8	2

附錄/

3G 通訊頻率表

UMTS FDD/TDD band scope (3GPP TS 25.101 OCW=5 MHz)						
FDD Band #	Name	Uplink		Downlink		OBW (MHz)
		Flow (MHz)	Fhigh (MHz)	Flow (MHz)	Fhigh (MHz)	
1	2100 IMT	1920	1980	2110	2170	60
2	1900 PCS	1850	1910	1930	1990	60
3	1800 DCS	1710	1785	1805	1880	75
4	1700 AWS	1710	1755	2110	2155	45
5	850 CLR	824	848.9	869	893.9	25
6	No name	830	839.9	875	884.9	10
7	2600 IMT-E	2500	2570	2620	2690	70
8	900 E-GSM	880	915	925	960	35
9	No name	1749.9	1784.9	1844.9	1879.9	35
10	900 E-AWS	1710	1770	2110	2170	60
11	1500 LPDC	1427.9	1447.9	1475.9	1495.9	20
12	700 LSMH	699	716	729	746	25
13	700 USMH-C	777	787	746	756	10
14	700 USMH-D	788	798	758	768	10
19	No name	830	845	875	890	15
20	800 EUDD	832	862	791	821	30
21	1500 UPDC	1447.9	1462.9	1495.9	1510.9	15
22	No name	3410	3490	3510	3590	80
25	1900 EPCS	1850	1915	1930	1995	65
26	850 ECLR	814	849	859	894	35
32	1500 L-band	downlink only		1452	1496	44

附錄/

4G-FDD 通訊頻率表

E-UTRA band scope (3GPP TS 36.101 R16)						
FDD Band #	Name	Uplink		Downlink		OBW (MHz)
		Flow (MHz)	F _{high} (MHz)	Flow (MHz)	F _{high} (MHz)	
1	2100	1920	1980	2110	2170	60
2	1900 PCS	1850	1910	1930	1990	60
3	1800+	1710	1785	1805	1880	75
4	AWS-1	1710	1755	2110	2155	45
5	850	824	849	869	894	25
6	No name	830	839.9	875	884.9	25
7	2600	2500	2570	2620	2690	70
8	900 GSM	880	915	925	960	35
9	1800	1749.9	1784.9	1844.9	1879.9	35
10	AWS-1+	1710	1770	2110	2170	60
11	1500 Lower	1427.9	1447.9	1475.9	1495.9	20
12	700 a	699	716	729	746	17
13	700 c	777	787	746	756	10
14	700 PS	788	798	758	768	10
17	700 b	704	716	734	746	12
18	800 Lower	815	830	860	875	15
19	800 Upper	830	845	875	890	15
20	800 DD	832	862	791	821	30
21	1500 Upper	1447.9	1462.9	1495.9	1510.9	15
22	3500	3410	3490	3510	3590	80
23	No name	2000	2019.9	2180	2199.9	20
24	1600 L-band	1626.9	1660.9	1525	1559	34
25	1900+	1850	1915	1930	1995	65
26	850+	814	849	859	894	35

E-UTRA band scope (3GPP TS 36.101 R16)

FDD Band #	Name	Uplink		Downlink		OBW (MHz)
		Flow (MHz)	Fhigh (MHz)	Flow (MHz)	Fhigh (MHz)	
27	800 SMR	807	824	852	869	17
28	700 APT	703	748	758	803	45
29	700 d	-	-	717	728	11
30	2300 WCS	2305	2315	2350	2360	10
31	450	452.5	457.5	462.5	467.5	5
32	1500 L-band	-	-	1452	1496	44
65	2100+	1920	2010	2110	2200	90
66	AWS-3	1710	1780	2110	2180	70
67	700 EU	-	-	738	758	20
68	700 ME	698	728	753	783	30
69	DL 2500	-	-	2570	2620	50
70	AWS-4	1695	1710	1995	2010	15
71	600	663	698	617	652	35
72	450 PMR/PAMR	451	456	461	466	5
73	450 APAC	450	455	460	465	5
74	L-band	1427	1470	1475	1518	43
75	DL 1500+	-	-	1432	1517	85
76	DL 1500-	-	-	1427	1432	5
85	700 a+	698	716	728	746	18
87	410	410	415	420	425	5
88	410+	412	417	422	427	5

附錄 /

4G-TDD 通訊頻率表

E-UTRA band scope (3GPP TS 36.101 R16)				
TDD Band #	Name	F _{low} (MHz)	F _{high} (MHz)	OBW(MHz)
33	TD 1900	1900	1920	20
34	TD 2000	2010	2025	15
35	TD PCS Lower	1850	1910	60
36	TD PCS Upper	1930	1990	60
37	TD PCS Center	1910	1930	20
38	TD 2600	2570	2620	50
39	TD 1900+	1880	1920	40
40	TD 2300	2300	2400	100
41	TD 2600+	2496	2690	194
42	TD 3500	3400	3600	200
43	TD 3700	3600	3800	200
44	TD 700	703	803	100
45	TD 1500	1447	1467	20
46	TD Unlicensed	5150	5925	775
47	TD V2X	5855	5925	70
48	TD 3600	3550	3700	150
49	TD 3600r	3550	3700	150
50	TD 1500+	1432	1517	85
51	TD 1500-	1427	1432	5
52	TD 3300	3300	3400	100
52		2483.5	2495	11.5

附錄/

5G-FR1 FDD 通訊頻率表

5G NR (3GPP TS 38.101)						
FR1 FDD Band #	Name	Uplink		Downlink		OBW (MHz)
		Flow (MHz)	F _{high} (MHz)	Flow (MHz)	F _{high} (MHz)	
n1	IMT	1920	1980	2110	2170	60
n2	PCS	1850	1910	1930	1990	60
n3	DCS	1710	1785	1805	1880	75
n5	CLR	824	849	869	894	25
n7	IMT-E	2500	2570	2620	2690	70
n8	Extended GSM	880	915	925	960	35
n12	Lower SMH	699	716	729	746	17
n14		788	798	758	768	10
n18		815	830	860	875	15
n20	Digital Dividend (EU)	832	862	791	821	30
n25	Extended PCS	1850	1915	1930	1995	65
n26		814	849	859	894	35
n28	APT	703	748	758	803	45
n30		2305	2315	2350	2360	10
n65		1920	2010	2110	2200	90
n66	Extended AWS	1710	1780	2110	2200	70
n70	AWS-4	1695	1710	1995	2020	15
n71	Digital Dividend (US)	663	698	617	652	35
n74	Lower L-Band(US)	1427	1470	1475	1518	43

5G NR (3GPP TS 38.101)

FR1 FDD Band #	Name	Uplink		Downlink		OBW (MHz)
		F _{low} (MHz)	F _{high} (MHz)	F _{low} (MHz)	F _{high} (MHz)	
n85		698	716	728	746	18
n91		832	862	1427	1432	30
n92		832	862	1432	1517	30
n93		880	915	1427	1432	35
n94		880	915	1432	1517	35

附錄 /

5G-FR1 TDD 通訊頻率表

5G NR (3GPP TS 38.101)				
FR1 TDD Band #	Name	F _{low} (MHz)	F _{high} (MHz)	OBW(MHz)
n34	IMT	2010	2025	15
n38	IMT-E	2570	2620	50
n39	DCS-IMT Gap	1880	1920	40
n40	S-Band	2300	2400	100
n41	BRS	2496	2690	194
n46		5150	5925	775
n47		5855	5925	70
n48		3550	3700	150
n50	L-Band (EU)	1432	1517	85
n51	Extended L-Band(EU)	1427	1432	5
n53		2483.5	2495	11.5

5G NR (3GPP TS 38.101)

FR1 TDD Band #	Name	F _{low} (MHz)	F _{high} (MHz)	OBW(MHz)
n77	C-Band	3300	4200	900
n78	C-Band	3300	3800	500
n79	C-Band	4400	5000	600
n90		2496	2690	194
n96		5925	7125	1200

atenlab 



www.atenlab.com.tw