



TECHNICAL PROPOSAL

Customer : 新亞電子工具連鎖店有限公司

Contact : Mr. 韋新東

EMC Anechoic Chamber

式樣：經濟型電波暗室

隔離型式：盤式(Pan Type)

1 - 前言

所謂電磁相容性(Electromagnetic Compatibility ,EMC)是指設備或系統在其電磁環境中能符合正常運轉的要求,並且不對其環境中的其他任何設備或系統產生無法忍受的電磁干擾訊號。因此,EMC 必須包括兩方面的要求:一方面是指設備在正常運轉過程中對所在環境產生的電磁干擾不能超過一定的限值,即電磁干擾(Electromagnetic Interference ,EMI);另一面是指設備對所在環境中存在的電磁干擾具有一定程度的抗干擾能力,即電磁耐受性(Electromagnetic Susceptibility ,EMS)。

商用標準中的電磁干擾(EMI)及射頻(RF)參數量測,必須依照國際參考標準 CISPR 16-1, ANSI C63.4, EN 50147-2, ANSI C63.7 有良好的接地參考平面。

於歐洲全電波暗室較為通行,用以依據 ETSI 標準執行射頻(RF)參數量測和 OATS 測試並行及此型暗室亦可為電磁耐受(IEC/EN 61000-4-3 RS)用測試用的標準場地,現 CISPR 已在研議將此型全電波暗室可為一同 OATS 功能的標準 EMI 測試場地,屆時 EMI 測試不一定要 OATS 了!

目前用以驗證全電波暗室的標準僅做 RS 測試用的 IEC/EN 61000-4-3 場強均勻度測試及依照 prEN 50147-3 的場地衰減值測試方法,此一方法也是目前 CISPR 研議的參考方法。



2 - 捷茂科技(股)公司簡介

本公司(捷茂科技)是由昌茂企業傳承的電波隔離室(Shielding Room)及電波暗室(Anechoic Chamber)專業製造公司。昌茂企業成立於1977年(全台灣最早研發),20多年來昌茂不斷的求新求進,並從歐、美、日、韓等地引進最新技術,為大家提供最高級的材料與服務,並以專業的設計和工程能力為客戶提供最高品質的產品。

昌茂企業多年來為台灣各大知名實驗室、科技產業、電子產業、電線電纜、通信/通訊及半導體等所建置的電波隔離室(Shielding Room)及電波暗室(Anechoic Chamber)超過2,000家以上,台灣市場佔有率70%以上,品質遠勝於台灣其他同業之產品,且媲美歐、美、日等國家之產品。並在2004年及2005年陸續將昌茂公司替客戶銷售我方所研發之電波隔離室(Shielding Room)及電波隔離門(Shielding Door)至日本具有規模的公司,本公司將替客戶提供規格計劃書,將對Shielding Room & Anechoic Chamber之設計、製造、按裝、交運、服務、試驗及整合等各項細節。



3 - 隔離室主體結構及配件部分

C-110 型，採盤式(PAN TYPE)可裝卸。

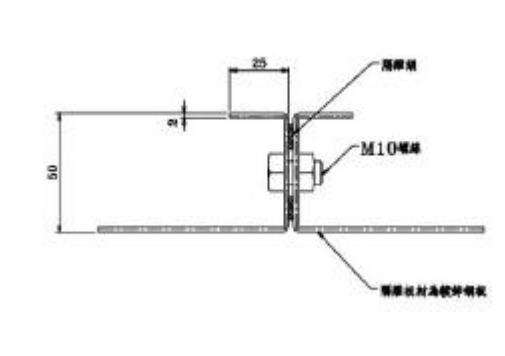
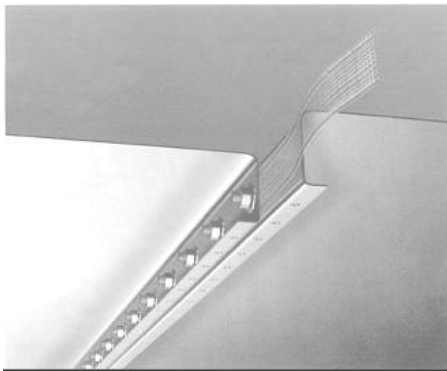
盤式模組(Pan module)：

所有隔離牆面均以此模組化結合，此模組鋼材為 2mm 厚度的鍍鋅鋼板並於邊緣折角以加強抗灣性，於兩兩接角處以滿焊處理以加強隔離效果，並於表面處理前每隔約 100mm 鑽孔，組裝時加上隔離帶以 M10 螺絲以 1.5mda 牛頓的扭力旋緊相互接合。此型必須為由內部鎖裝。

安裝地面的平整度為三米內高低不可差 $\pm 5 \text{ mm}$ 。

一片防潮塑膠片必須置於底部隔離及地面間。若地板無法再次以水泥鋪平，則以金屬片墊平，但買方必須知道外觀的影響。

組裝結構示意圖



電波隔離室外觀示意圖





CHANCE MOST 台灣昌茂企業
捷茂科技股份有限公司

電波隔離門(Shielding Door) **唯一全台灣將隔離門賣至日本**
隔離門尺寸(長:1.0m, 高:2.0m)。

關門結構採雙刀嵌入型。

開關方式採手動開關。

外觀烤漆顏色採象牙白色, 增加整體的美觀。

隔離門外觀示意圖



電源濾波器:(美國製)

所有的濾波器, 根據 MIL-STD-220A 的測試方法在頻率範圍 100KHz~10GHz 進行
測試, 其衰減量可達 100dB。





內部照明設備系統

項次	規格	數量	燈具型式
1	可供瓦數：120W	4 盞	珠寶冷光燈



蜂巢式通氣口(Wave guide Air Vents)

通入 RF Shield 的所有 HVAC 進出口, 均採鋼質蜂巢板(steel hexcell honeycomb)的組件組裝起來。這種組合件的開口最多為 4mm, 可提供 90%的氣流自由通過。

項次	尺寸	數量	型式
1	30cm*30cm*5cm(L*W*H)	2 只	鋼質/ 模組化
2	排風扇(選配)	2 只	抽風及送風用





信號面板及導波管：

信號面板位置	規格	數量
正面	N 接頭*2 組 SMA 接頭*2 組 BNC 接頭*2 組 導波管 2”*1 支	1 片



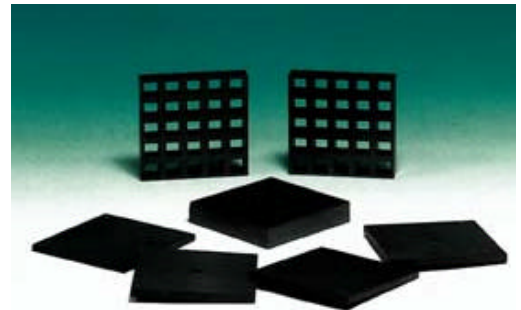
4 - 吸波材料

為獲得所要的性能指標，吸波材料於 30-1000MHz 間皆用所謂的鐵氧體吸波磚(Ferrite tile)。

4-1、鐵氧體吸波磚 SAMWAH / Korea

此材料的物理規格為 100 x 100 mm 厚度為：6.7 mm 排列安裝於暗室內的四個牆面及天花板上並以一螺絲加一塑膠墊片固定，此一螺絲低於鐵氧體的表面以避免其反射電波。

鐵氧體的功效為作用於 30-1000MHz 間，高於 1000MHz 則必須追加下面所提的吸波海棉。此材料為完全防火。



4-1-1、內部安裝

鐵氧體吸波磚為直接安裝於一片介電材料上，並且強烈要求為交錯安裝及鐵氧體片與鐵氧體片間間隙不可大於 0.2mm (名片厚度) 以維持最佳的吸波效果，並由各面的中心點往兩側擴裝 地面以灰色塑膠地板鋪平，高貴大方。



5 - 天線架、旋轉臺及控制器

此一設備為昌茂企業股份有限公司自產，信賴度高及維修方便。

5-1、天線架

Model Chance Most

1. 昌茂企業股份有限公司製造
2. 1-2 米遙控升降時，垂直及水平極性可遙控氣動更換
3. 載重 10 公斤
4. 光纖控制
5. 玻璃纖維材質
6. 定速升降



5-2、轉台

Model Chance Most

1. 昌茂企業股份有限公司製造
2. 為嵌入型為金屬面板(Flush mount)
3. 直徑：1.2 m
4. 載重：300 kg
5. 高度：200 mm
6. 轉速固定：每 50 秒鐘 1 圈(可指定)
7. 0-360° 順、逆時鐘旋轉



5-3、控制器

Model Chance Most

1. 昌茂企業股份有限公司製造
2. 光纖控制天線塔及轉台
3. 獨立 LCD Panel 可以監看角度及高度
4. 可以配合軟體成為全自動量測



Note: 以上 Chance Most 有變更同規格的權利



6 - 監視系統

此系統以一支架固定於非電波傳輸的主要區域其包含：

1. NTSC 的攝影機
2. 隔離信號線
3. 14" 彩色監視器
4. 修改用接於頻譜後方信號輸出的黑白監視器
5. 以上全無電波輻射干擾



7 - 電源傳導干擾測試設備(參考用)

依照 ANSI C63.4 及 CISPR 16-1 對傳導干擾的量測必須有一個垂直及水平的金屬參考平面，其尺寸至少為 2 米 x 2 米。為節省成本可以用暗室的隔離牆做為其垂直平面，再以一約 3 毫米的水平金屬板相接且兩片相接觸必須近連續性，達到低阻抗連接。同時靠近 LISN 處必須於其輸入端加一個電源濾波器且越近越好以去除因電源線的雜訊耦合，進入量測系統造成外來雜訊干擾影響測試品質。

此一電源濾波器外殼和水平或垂直平面相接再接至大地以為安全接地及提供一標準的設備參考地電位。一事必須注意，由於 LISN 內有線圈，所以可能因安裝位置的不同而耦合到一些低頻的雜訊。使用者必須了解此一現象。



Special note: 建議將場地設於一 Shielding room 內

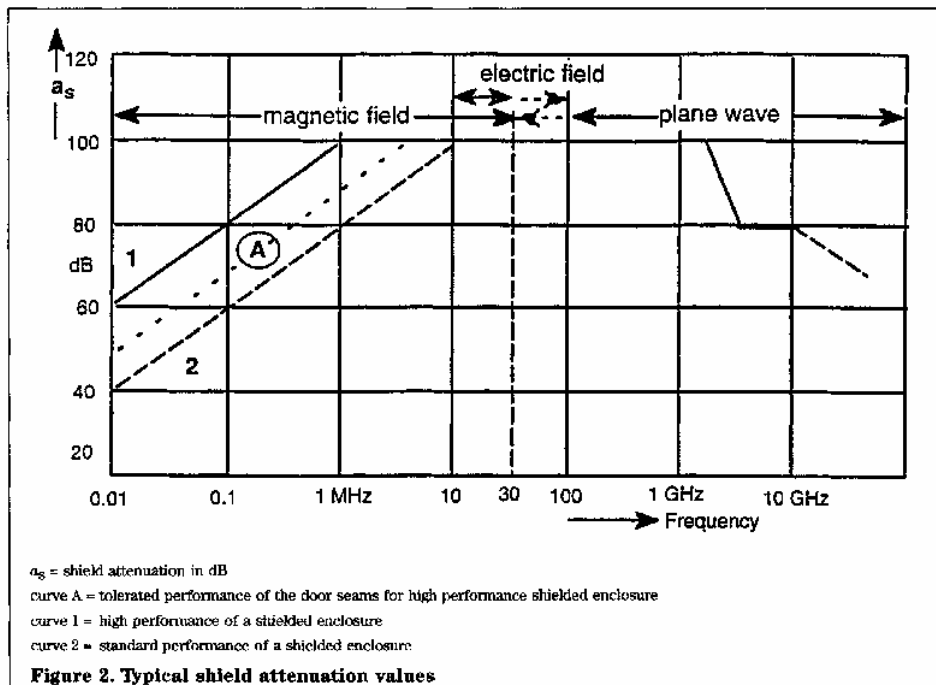


8 - 保證的性能指標

8-1、隔離度

- Ⓜ 參考標準： MIL STD 285 (USA)
 IEEE-STD-299 Replaced MIL STD 285
 EN 50 147 - 1 (Europe)
- Ⓜ 隔離效果的量測試依據 MIL STD 285/ IEEE-STD-299/ EN 50147-1 ; 並保證達到如下的指標：

Frequency	Shielding Attenuation (dB)	Field
30 MHz	100	Electric
100 MHz	100	Plane wave
400 MHz	100	Plane wave
900 MHz	100	Plane wave
1000 MHz	100	Plane wave
2400 MHz	100	Plane wave
5800 MHz	100	Plane wave
10000 MHz	100	Plane wave





9 – 驗收測試-英文

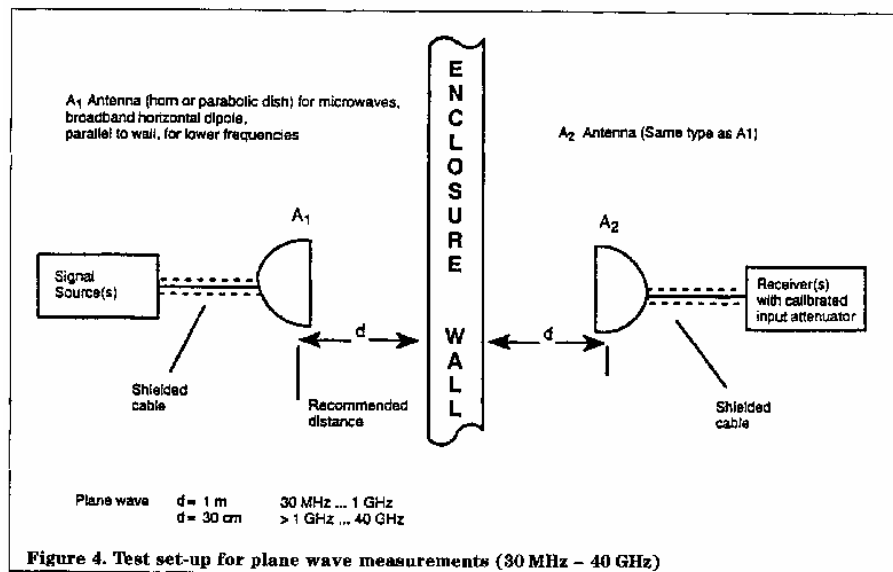
Shielding effectiveness

The shielding attenuation is checked in compliance with the current standards as listed at guaranteed performance pages.

The procedure as follows:

- Use loop antenna for magnetic, dipole or broadband antenna for electric and plane wave under 1GHz and double ridge horn antenna for the frequency above 1 GHz.
- Adjust the level of source connected to the Tx and measure the magnitude of magnetic/ electric/ plane wave at Rx from a SPA or test receiver to ensure the reading at least above the level specified at guaranteed performance pages under face to face condition at a distance as recommended in the standards without shielding material as a reference (S1).
- Move the configuration as measured above to the location of being measured shielding wall and the distance need to subtract the thickness of shielding to locate Tx and Rx at the same distance from the skin of shielding wall then measure the reading (S2).
- Shielding attenuation = S1 – S2
- The points listed at guaranteed performance page are be selected. It is foreseen 400MHz and 1000MHz.

These measurements are performed on the shielding alone, without any equipment inside.





10 – 昌茂承建實績表

References 客戶名稱	承製實績參考 (公家單位)	
	規格	SIZE
中正理工學院電機系	微波暗室	15.0×12.0×4.0m(H)
經濟部標準檢驗局(BSMI)	EMC 電波暗室	12.0×8.0×8.0m(H)
經濟部標準檢驗局(BSMI)	RF 電波暗室	7.0×4.2×4.2m(H)
中山科學研究院	EMI 電波暗室	12.0×8.0×6.0m(H)
中山科學研究院-天線組(WavePro)	龍園 W045 暗室工程	11.0×9.4×9.8m(H)
財團法人台灣電子檢驗中心(ETC)	電波隔離室	9.5×3.0×3.0m(H)
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	機車整車及車輛零組件 EMC 測試電波暗室	11.0×7.0×6.5m(H)
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	EMS 測試電波隔離室	6.5×4.0×3.5m(H)
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	電波隔離室	5.0×4.0×3.0m(H)
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	功率放大器室	4.0×1.5×3.0m(H)
長庚大學(WavePro)	RF 電波暗室	8.0×4.0×4.0m(H)
國立雲林科技大學	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
台北科技大學(WavePro)	RF 電波暗室	7.15×3.1×3.15m(H)



References	承製實績參考 (電波暗室)	
客戶名稱	規格	SIZE
翔智科技股份有限公司-龍潭渴望園	10m 電波暗室	19.8×12.4×9.5m(H)
翔智科技股份有限公司-龍潭渴望園	RF 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
翔智科技股份有限公司-龍潭渴望園	EMI 電波暗室	7.0×3.5×3.0m(H)
翔智科技股份有限公司-龍潭渴望園	EMI/EMS 共用電波暗室	7.0×3.5×3.0m(H)
翔智科技股份有限公司-汐止	EMI 暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
宏碁電腦股份有限公司(ACER)	全電波暗室	7.3×4.3×3.4m(H)
宏碁電腦股份有限公司-菲律賓	EMI 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
宏碁電腦股份有限公司-汐止	EMI 電波暗室	9.0×6.0×4.5m(H)
宏碁電腦股份有限公司(ACER)	全電波暗室	7.3×3.2×3.4m(H)
宏碁電腦股份有限公司(ACER)	EMI 電波暗室	7.1×3.1×2.98m(H)
衛普科技股份有限公司(WavePro)	電波暗室	7.62×3.45×3.35m(H)
衛普科技有限公司(WavePro)	中科院雷達導引天線	5.0×4.0×3.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
誠信科技股份有限公司(ADT)	EMC 電波暗室	8.2×6.0×5.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	RS 電波暗室	8.0×4.0×4.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	RS 電波暗室	8.0×4.0×3.5m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	8.0×4.0×4.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	RF 電波暗室(2D)	8.0×4.0×4.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	RF 電波暗室(2D)	8.0×4.0×4.0m(H)



誠信科技股份有限公司-華亞園區	RF 電波暗室(2D)	8.0×4.0×4.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	Debug Chamber	7.0×4.0×3.0m(H)
誠信科技股份有限公司-華亞園區	Debug Chamber	5.0×4.0×3.0m(H)
誠信科技股份有限公司-林口	EMI 電波暗室	8.0×6.0×6.0m(H)
大同工學院	EMI 電波暗室	8.0×6.0×6.0m(H)
神達電腦股份有限公司-大陸	EMI 電波暗室	7.3×3.8×2.4m(H)
神達電腦股份有限公司-順達	EMI 電波暗室	7.3×3.5×3.0m(H)
神達電腦股份有限公司-台灣	EMI 電波暗室	7.0×3.8×3.2m(H)
神達電腦股份有限公司-華亞園區	EMI 電波暗室	7.0×3.5×3.2m(H)
神達電腦股份有限公司-新竹	EMI 電波暗室	7.0×3.5×3.0m(H)
大眾電腦股份有限公司(FIC)	EMI 電波暗室	8.0×4.2×3.0m(H)
久津實業股份有限公司(程智科技)	RS 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
久津實業股份有限公司(程智科技)	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
程智科技股份有限公司-五股	EMC 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
程智科技股份有限公司-五股	EMC 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
快特電波股份有限公司-新竹	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
快特電波股份有限公司-新店	EMI 電波暗室	7.0×3.0×3.2m(H)
快特電波股份有限公司-林口	RF 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
律安科技股份有限公司-新竹	EMI 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
律安科技股份有限公司-林口	EMI 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
正文科技股份有限公司	EMI 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
正文科技股份有限公司	天線 Pattern 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)



東研股份有限公司	EMC 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
新視代	Standard 3meter	9.0×6.0×6.0m(H)
誠碩科技股份有限公司(上海)	EMI 電波暗室	9.0×6.0×6.0m(H)
誠碩科技股份有限公司(上海)	RS 電波暗室	8.0×4.0×3.0m(H)
新普科技股份有限公司	RS 電波暗室	8.0×4.0×4.0m(H)
廣達電腦股份有限公司	Antenna Chamber(2D)	8.0×4.0×4.0m(H)
怡利電子工業股份有限公司	EMI 電波暗室	7.0×3.0×3.0m(H)
緯創資通股公司	EMI 電波暗室	7.0×4.0×2.8m(H)
瀚斯寶麗	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
瀚斯寶麗	EMI 電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
優群科技股份有限公司	電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
亞源科技股份有限公司	電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
中華映管(大陸/八德)	全電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
欣技資訊股份有限公司	RF 電波暗室(2D)	7.0×4.0×3.0m(H)
中強光電股份有限公司	全電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
翊騰平面(大陸/昆山)	全電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
致茂科技股份有限公司	電波暗室	7.0×4.0×3.0m(H)
IECC(香港)	RS 電波暗室	6.0×4.0×3.0m(H)
連宇股份有限公司	天線 Pattern 電波暗室	6.0×3.0×3.0m(H)
藍天電腦股份有限公司	EMI 電波暗室	5.0×3.0×2.5m(H)
Hipotronics,Inc.	EMC 電波暗室	22.0×11.0×8.5m(H)
太平洋電線電纜股份有限公司	161KV 遮蔽室	20.0×12.0×6.5m(H)
中華電線電纜股份有限公司	161KV 高壓試驗遮蔽室	22.0×10.0×8.5m(H)



註：列舉上列代表，尚有眾多客戶未能舉述 (More information upon request)

References	承製實績參考 (電波隔離室)	
客戶名稱	規格	SIZE
律頻科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.2×3.2×3.1m(H)
律頻科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	8.1×3.1×3.1m(H)
台灣德國萊因技術顧問(股)公司	C-90 電波隔離室	7.79×3.68×2.46m(H)
亞電科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.2×4.2×3.3m(H)
洋訊電氣技術顧問有限公司	C-90 型電波隔離室	7.2×4.2×3.3m(H)
群信電子股份有限公司	Pan type 型電波隔離室	7.0×4.0×3.0m(H)
神達電腦股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.0×3.8×3.2m(H)
神達電腦股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.0×3.5×3.2m(H)
倫飛電腦實業股份有限公司	C-90 電波隔離室	7.0×3.5×2.5m(H)
衛普科技有限公司	C-90 電波隔離室	7.0×3.4×3.4m(H)
快特電波股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.0×3.0×3.0m(H)
勤誠興業股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.0×3.0×2.8m(H)
台灣萊茵技術監護顧問股份有限公司	C-90 型電波隔離室	7.0×3.0×2.85m(H)
國立中山大學	C-90 型電波隔離室	7.0×4.0×4.2m(H)
宗葆電線電纜股份有限公司	C-90 型電波隔離室	6.1×4.3×3.7m(H)
詠熒工業有限公司	C-90 型電波隔離室	6.05×3.05×2.11m(H)
神基科技股份有限公司	C-90 電波隔離室	6.0×3.6×3.0m(H)
松喬實業股份有限公司	C-90 型電波隔離室	6.0×3.0×3.0m(H)
連宇股份有限公司	C-90 型電波隔離室	6.0×3.0×3.0m(H)
明碁電通股份有限公司	C-90 型電波隔離室	4.0×3.0×2.5m(H)



華寶通訊股份有限公司	C-90 型電波隔離室	3.5×2.5×2.0m(H)
卓立國際股份有限公司	C-90 電波隔離室	3.0×3.0×2.0m(H)
正文科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.7×2.7×2.0m(H)
程智科技股份有限公司	C-90 電波隔離室	2.2×5.0×2.5m(H)
荷商射元科技有限公司	C-90 電波隔離室	2.5×2.5×2.0m(H)
友旺科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.5×2.0×2.0m(H)
尚亞科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.5×2.0×2.4m(H)
啟碁科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.5×1.8×2.2m(H)
上元科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.4×3.5×2.4m(H)
博達科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.0×2.4×2.5m(H)
光寶科技股份有限公司	C-90 型半網式電波隔離	2.0×2.0×2.4m(H)
合勤科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.0×2.0×2.0m(H)
偉橋電腦股份有限公司	C-90 型電波隔離室	2.0×2.0×2.0m(H)
正文科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	1.8×1.8×2.0m(H)
唯勤科技股份有限公司	C-90 型電波隔離室	1.8×1.8×2.0m(H)
雅暉電子股份有限公司	PAN TYPE 電波隔離室	2.5×2.0×2.5m(H)
耀登科技股份有限公司	Antenna 電波暗室	7.0×4.6×4.25m(H)
耀登科技股份有限公司(大陸)	Antenna 電波暗室	7.0×4.6×4.25m(H)
註：列舉上列代表，尚有眾多客戶未能舉述 (More information upon request)		