



公車站遠距離大頻寬無線監控系統設計方案

(兼具電子站牌公車行車資料即時更新傳輸)

1、規劃目的

透過 WiFi MIMO 無線大頻寬的傳輸技術，將各公車站的監控攝影機畫面傳回到監控中心，同時將公車行車資料透過無線傳輸到電子站牌，以即時更新公車行車資訊。

採用 WiFi MIMO 無線傳輸系統，具有下列優點：

1. 提供各公車站的監控攝影機畫面即時傳回到監控中心錄影監控
2. 提供無線資訊高速公路骨幹，以進行電子站牌的即時公車行車資訊更新
3. 不須大範圍進行開挖馬路佈線，可降低工程進行對公共交通的影響
4. 不須申請電信網路與每月支付傳輸頻寬租金
5. 無線監控系統架設靈活，延伸擴充性高
6. 無線系統可延伸進行無線上網訊號覆蓋，以提供等待乘客上網與增值服務
7. 可導入數位廣播系統與數位緊急對講系統，進行更加互動的公車站安全管理與客戶服務

2、規劃需求

規劃區域共計 10 個公車站，每個車站交叉架設 4 支 2 百萬像素監控攝影機，總監控影像頻寬需達到 $4\text{Mbps} * 4 \text{支} * 10 \text{站}$ 約 160Mbps 以上頻寬(白天 2 百萬像素監控攝影機需 2.5Mbps 頻寬，夜間 2 百萬像素監控攝影機需 4Mbps 頻寬)，透過多條無線骨幹傳輸，即時傳送回監控中心進行監控錄影。

針對公車站的電子站牌即時公車行車資訊更新需求，透過無線骨幹傳輸系統所形成的資訊高速公路，進行即時更新公車資訊，預估需求傳輸頻寬 10-20Mbps 以內既足夠。另外預留 10-20Mbps 頻寬以因應數位廣播系統與數位緊急對講系統的傳輸使用。

整體的多條無線骨幹傳輸頻寬須達到 $160\text{Mbps} + 20\text{Mbps} + 20\text{Mbps} = 200\text{Mbps}$ 以上的總頻寬設計量。



3、公車站架設環境與攝影機分布圖





4、WiFi MIMO 無線跳台中繼骨幹傳輸設計





5、公車站 WiFi MIMO 無線跳台中繼骨幹傳輸系統近視圖

















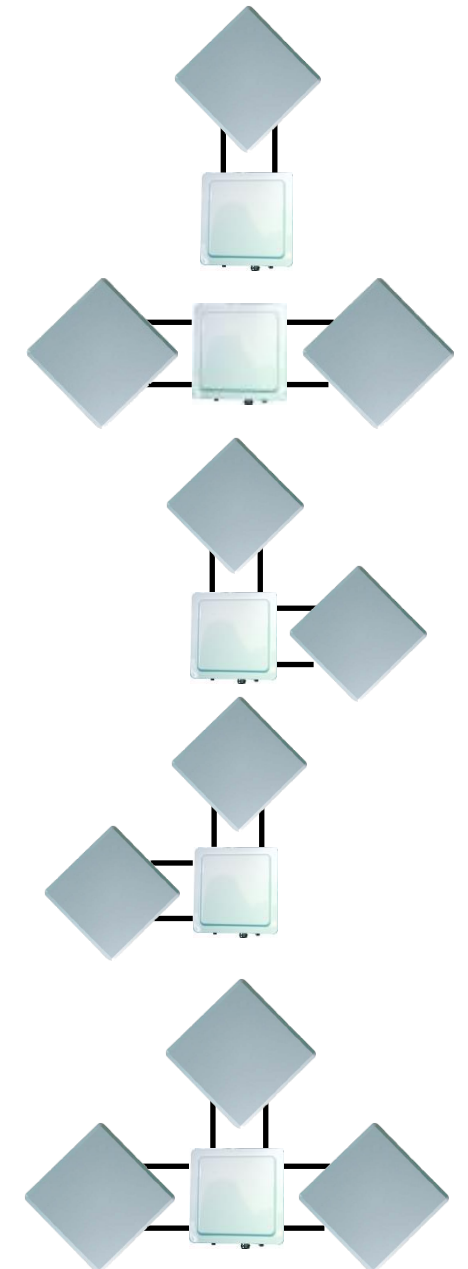
6、架設設備數量

編號	設備名稱	設備型號	簡述規格	數量 (台)	備註
1	無線網路基地台 -(監控端)	APM-101R (1 模組)	1. 1 個 MIMO 2*2 無線射頻模組 (802.11a/g/n) 2. 系統操作 網橋 (Bridge) 3. 無線輸出功率 21dBm (最大) 4. 多點跳台 Multiple Hopping 5. 最大頻寬 180Mbps (40MHz) (傳輸率 320Mbps) 6. 跳台 >= 4hops 最大頻寬 120Mbps (40MHz)	4	
2	無線網路基地台 -(中繼端及匯集端)	APM-102R (2 模組)	1. 2 個 MIMO 2*2 無線射頻模組 (802.11a/g/n) 2. 系統操作 網橋 (Bridge) 3. 無線輸出功率 21dBm (最大) 4. 多點跳台 Multiple Hopping 5. 最大頻寬 320Mbps (40MHz) (傳輸率 320+320=640Mbps) 6. 跳台 >= 4hops 最大頻寬 120Mbps (40MHz)	8	
3	基地台用 MIMO 天線 -板狀定向大增益天線	IOP-PANFO-5M2001010	1. 指向性平板天線 2. 5GHz 20dBi 室外天線 3. 頻率範圍：5.1-5.85GHz 4. 連結器接頭：N-Female *2 5. 802.11n MIMO 天線	20	
4	基地台天線延長線	IOP-RFCFD-400150NMR	1. 連接器為 N Type Male 2. 5800MHz 時 Cable Loss 值需低於 48dB/100m 3. -40°C~85°C	40	
5	熱熔膠帶	IOP-RMTOC-173830510B	拉斷力：2Kg 以上, 黏著力/剝離力：2cm 以下, 黑色, 厚度：1.7mm±0.5mm 吸水率 0.2% 以下, 穩定度 130°C/100hrs 不流膠, 延伸率 1000% 以上	15	



7、採用設備類型與規格

	型號名稱	APM-101R (H)	APM-102R (H)	APM-103R (H)
產品照片	背面照片			
	上方天線接頭			
	下方天線接頭 與 PoE插孔			
	正面照片			





產品規格 Specifications

硬體規格(Hardware Specification)

主要組件	
處理器	Atheros AR7161(680Mhz)
無線晶片	Atheros AR9220 based miniPCI module, Up to three modules
交換控制器	Atheros AR8035 / Atheros AR8021
快閃記憶體	16MBytes
記憶體	128MBytes
設定連接介面	UART x 1(PCBA onboard)

介面	
無線	<p>最多 3 個 2x2 MIMO 無線卡, mini-PCI 版本 1.0 type 3A</p> <p>頻率範圍 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 美國 : 2.400 ~ 2.483 GHz, 5.15 ~ 5.35 GHz, 5.5 ~ 5.7 GHz, 5.725 ~ 5.825 GHz b. 歐盟: 2.400 ~ 2.483 GHz, 5.15 ~ 5.35 GHz, 5.47 ~ 5.725 GHz c. 日本: 2.400 ~ 2.497 GHz, 5.15 ~ 5.35 GHz, 5.47 ~ 5.725 GHz d. 中國: 2.400 ~ 2.483 GHz, 5.725 ~5.85 GHz <p>DNMA-92 的 RF 射頻輸出功率:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. IEEE802.11a <ul style="list-style-type: none"> 1. 21dBm@6M(a11) 17dBm@54M(5180MHz) 16dBm@54M(5825MHz) b. IEEE802.11b <ul style="list-style-type: none"> 1. 20dBm@1M(2412MHz) 19dBm@1M(2484MHz) 21dBm@11M(a11) c. IEEE802.11g <ul style="list-style-type: none"> 1. 23dBm@6M(a11) 19dBm@54M(a11)



- d. IEEE802.11a/n HT20
 - 1. 21dBm@MCS0/8(5180MHz) 19dBm@MCS0/8(5825MHz) 16dBm@MCS7/15(5180MHz) 14dBm@MCS7/15(5825MHz)
 - e. IEEE802.11a/n HT40
 - 1. 19dBm@MCS0/8(5190MHz) 18dBm@MCS0/8(5795MHz) 13dBm@MCS7/15(a11)
 - f. IEEE802.11g/n HT20
 - 1. 21dBm@MCS0/8(a11) 17dBm@MCS7/15(a11)
 - g. IEEE802.11g/n HT40
 - 1. 21dBm@MCS0/8(2422MHz) 20dBm@MCS0/8(2462MHz) 16dBm@MCS7/15(a11)
- DNMA-92 的接收敏感度:
- a. IEEE802.11a
 - 1. -82dBm@6M, 1Rx -95/-91dBm@6M, 2Rx -65dBm@54M, 1Rx -79/-75dBm@54M, 2Rx
 - b. IEEE802.11b
 - 1. -82dBm@1M, 1Rx -95/-91dBm@1M, 2Rx -76dBm@11M, 1Rx -91/-87dBm@11M, 2Rx
 - c. IEEE802.11g
 - 1. -82dBm@6M, 1Rx -95/-91dBm@6M, 2Rx -65dBm@54M, 1Rx -80/-76dBm@54M, 2Rx
 - d. IEEE802.11a/n HT20
 - 1. -82dBm@MCS0, 1Rx -95/-91dBm@MCS0, 2Rx -64dBm@MCS7, 1Rx -77/-73dBm@MCS7, 2Rx
 - e. IEEE802.11a/n HT40
 - 1. -79dBm@MCS0, 1Rx -91/-87dBm@MCS0, 2Rx -61dBm@MCS7, 1Rx -74/-70dBm@MCS7, 2Rx
 - f. IEEE802.11g/n HT20
 - 1. -82dBm@MCS0, 1Rx -95/-91dBm@MCS0, 2Rx -64dBm@MCS7, 1Rx -77/-73dBm@MCS7, 2Rx
 - g. IEEE802.11g/n HT40
 - 1. -79dBm@MCS0, 1Rx -90/-86dBm@MCS0, 2Rx -61dBm@MCS7, 1Rx -74/-71dBm@MCS7, 2Rx



有線網路	10/100/1000 Base-TX MDI/MDIX RJ-45 x 1 相容於 :IEEE802.3 / 802.3u / 802.3at 硬體基數 10/100/1000, 全工/半工, 流量自動偵測控制
天線連接頭	101R 2 x N-type(1 張 無線網卡) 102R 4 x N-type(2 張 無線網卡) 103R 6 x N-type(3 張 無線網卡)
電源供應需求	48V 1A PoE Support Gigabit Ethernet Link
看門狗	硬體看門狗

實體	
尺寸大小	220 x 220 x 77 mm
重量	101R/101RH—1.8Kg 102R/102RH—1.9Kg 103R/103RH—2.0Kg 2.0kg (含固定架重量 3.7kg)

使用環境	
使用溫度範圍	-20°C~70°C
濕度	0% ~ 95% Non-condensing
儲存溫度	-40~ 85°C
防水防塵等級	Outdoor IP67 rated

產品認證	
電子產品認證	FCC, CE



軟體規格(Software Specification)

系統運作	
網路橋接模式	第二層交換學習技術
	儲存與轉發功能
	支援跨越樹狀迴路通訊協定 IEEE 802.1d STP/IEEE 802.1w RSTP/IEEE 802.1s MSTP
	支援靜態 IP/動態 IP 設定
	配發 IP 主機端/客戶端
	支援多點/廣播封包的風暴產生限制功能
	支援 VLAN
	支援 VLAN QoS
網路介面	
無線	IEEE 802.11 a/b/g/n 2.4GHz / 5GHz 雙頻無線網卡
	2 x 2 MIMO 技術
	一張網卡 / 二張網卡 / 三張網卡
	無線基地台模式/無線客戶端模式/分配轉發模式(WDS mode)
	支援 IEEE 802.11h DFS
	支援 WMM QoS
	支援頻道/傳輸功率/資料率/最大距離參數的調校設定
	支援先進的無線參數調校設定
	支援多個無線基地台名稱(Multi-SSIDs)/VLAN 標記(每個無線基地台最多 16 個)
	支援無線環境偵測掃描功能
	支援無線節點(客戶端)資訊取得
	支援無線客戶端連接數量限制
支援客戶端使用者的連線相通隔離功能	
有線	48V 1A PoE Support Gigabit Ethernet Speed
	支援有線網路連線速率設定
	10/100/1000 Base-TX MDI/MDIX RJ-45



傳輸效率		
從無線介面傳輸到有線介面	TCP	一張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 180Mbps
		二張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 320Mbps
		三張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 320Mbps
	UDP	一張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 240Mbps
		二張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 350Mbps
		三張無線網卡介面傳到有線網路介面 最大傳輸率 350Mbps
	PPS	一張無線網卡介面可傳送短封包數量 >= 20,000
二張無線網卡介面可傳送短封包數量 >= 28,000		
三張無線網卡介面可傳送短封包數量 >= 28,000		
回應延時	< 5ms	
多點中繼跳台	2 跳	最大傳輸率 160Mbps
	3 跳	最大傳輸率 150Mbps
	>= 4 跳	最大傳輸率 140Mbps
	PPS	多點中繼跳台可傳送短封包數量 >= 20,000
	回應延時	< 10ms

安全機制	
隱藏 SSID (關閉 ESSID 廣播運作)	
允許或限制 MAC 地址的功能	
WEP 64 / 128 / 152 bits 加密	
IEEE 802.1x EAP-MD5 / EAP-TLS / EAP-TTLS 金鑰加密	
WPA / WPA2 PSK / EAP with TKIP / CCMP AES 金鑰加密	



系統管理	
透過網頁瀏覽器操作管理 HTTP(s) WEB GUI	
支援 Telnet 設定	
支援 SSH 設定加密	
支援設定介面 Console(選購項目)	
支援命令列設定 CLI commands	
支援簡易網路管理 SNMP v2c/v3, standard / 私有 MIBs	
系統記錄檔 Syslog	
支援管理 VLAN 標記	
支援客戶端網路校時 NTP Client	
支援分位更新/分位重寫回朔 Firmware upgrade / downgrade	
支援分位雙備份 Dual Images	
支援雙設定檔案/恢復出廠值 Dual Configuration files / Factory Default	
支援多等級管理 Multiple Level Management	

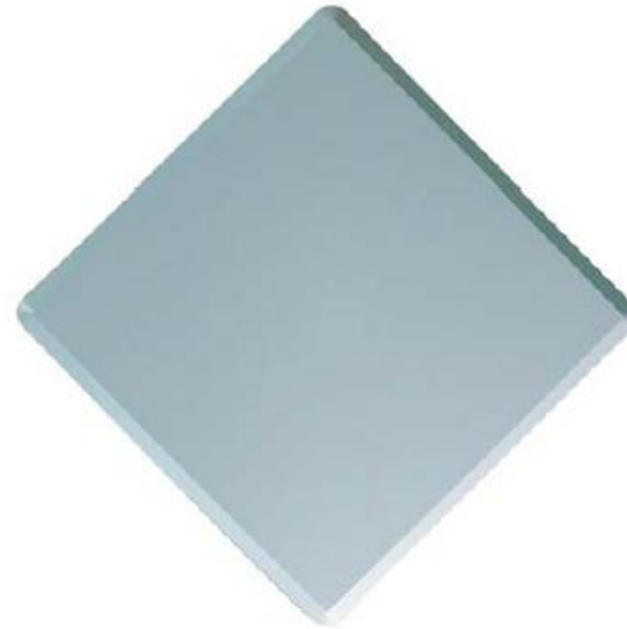
先進技術	
多點中繼跳台	多點中繼 10 次跳台後 最大傳輸率可達 120Mbps
	設定最大的多點中繼跳台數量(預設數量為 20 跳)
先進功能	無線頻寬管理與限制



IOP-PANFO-5M2001010

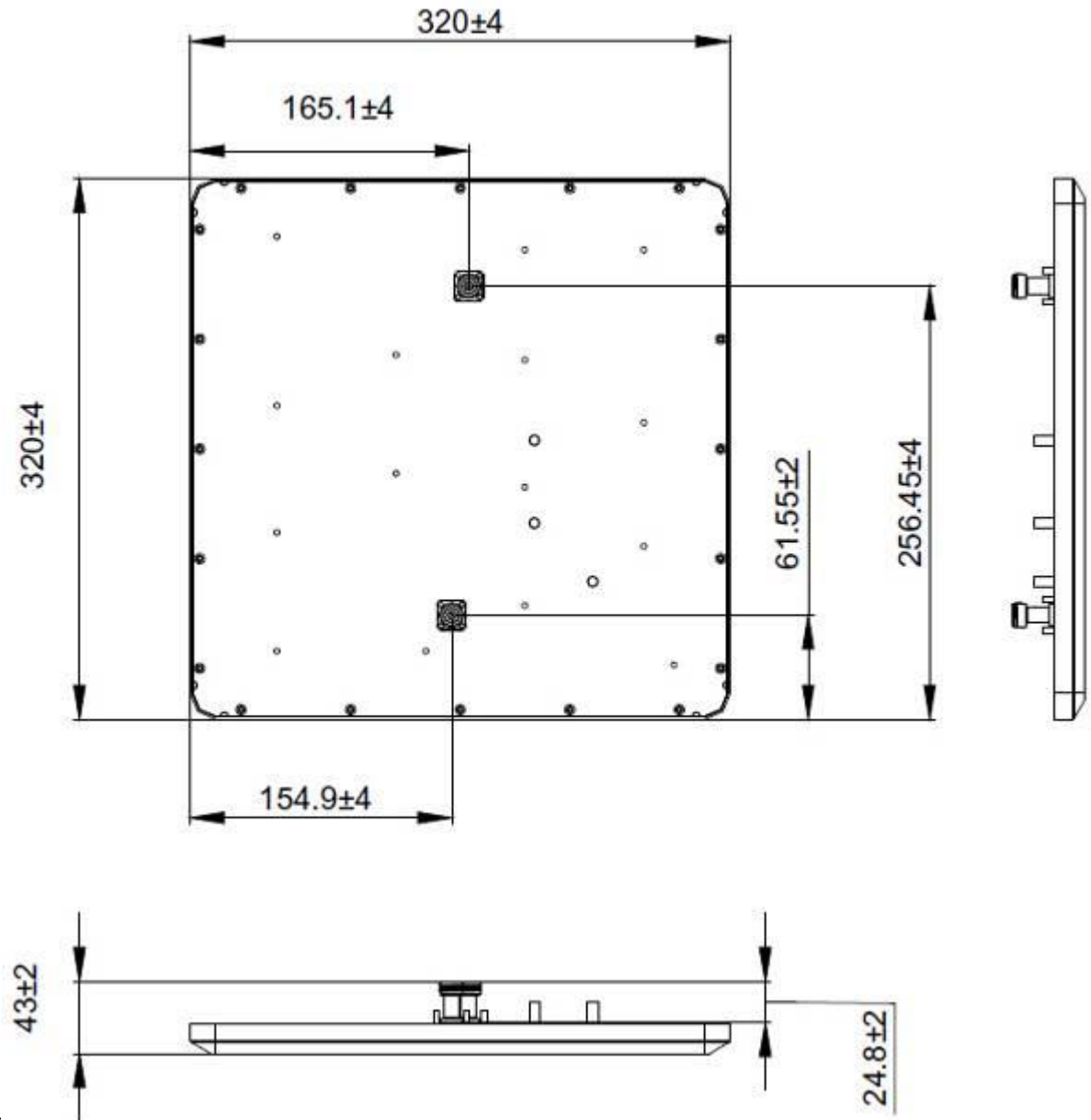
5GHz 20dBi Dual Polarization MIMO Panel Antenna

Electrical Specification	
Frequency range	5150 - 5875 MHz
Gain	20 dBi
VSWR	2 : 1 Max.
Polarization	Dual Linear, +/- 45°
HPBW / Horizontal	10°
HPBW / Vertical	10°
Standard compliance	N / A
Front to back ratio	-30dB (Max)
Isolation	24dB (Min)
Power handling	6W (cw)





Impedance	50 Ohms
Connector	N Jack × 2
Environmental & Mechanical Characteristics	
Survival wind speed	216Km/hr
Temperature	-40°C to +80°C
Humidity	95% @ 55°C
Lightning protection	DC ground
Radome color	Gray
Radome material	PC, UV resistant
Weight	1245g
Dimensions	320 × 320 × 20 mm
Waterproof	IP-67
Mounting kit	Pole mount & Wall mount

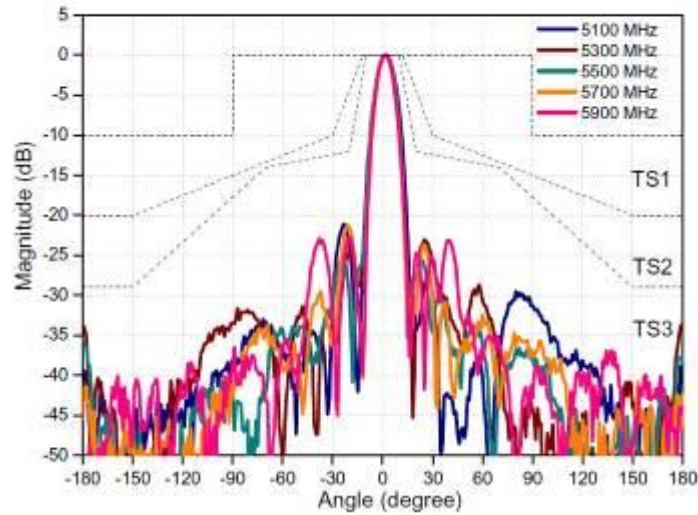




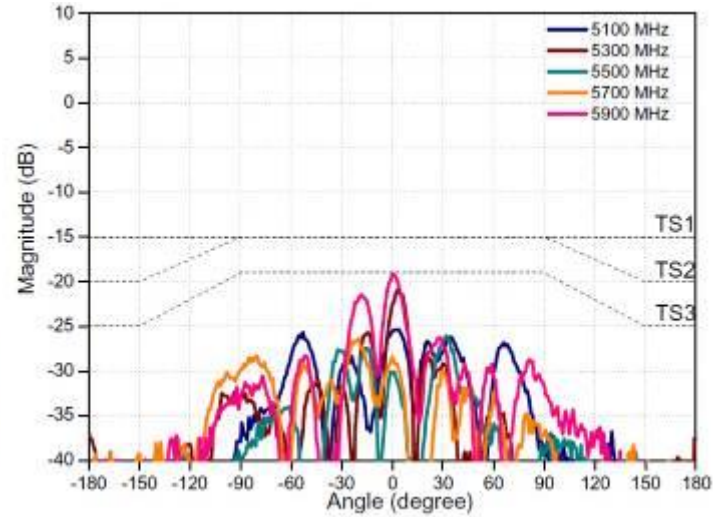
*exclusive of mounting kit

Port 1

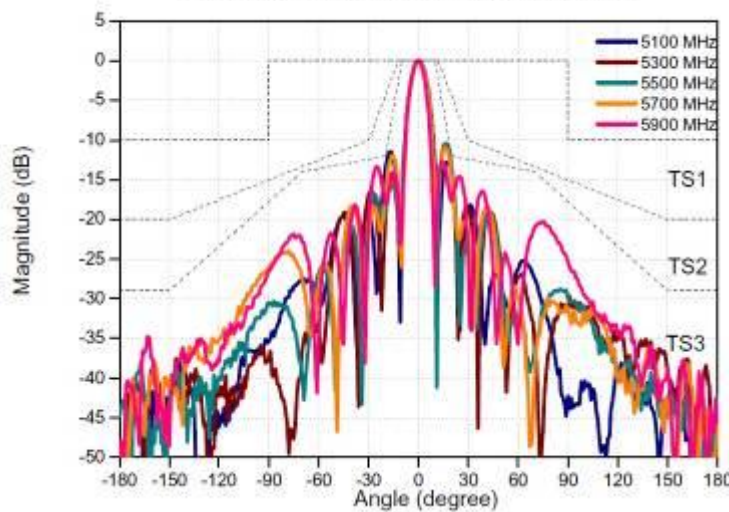
V-plane Co-polarization Pattern



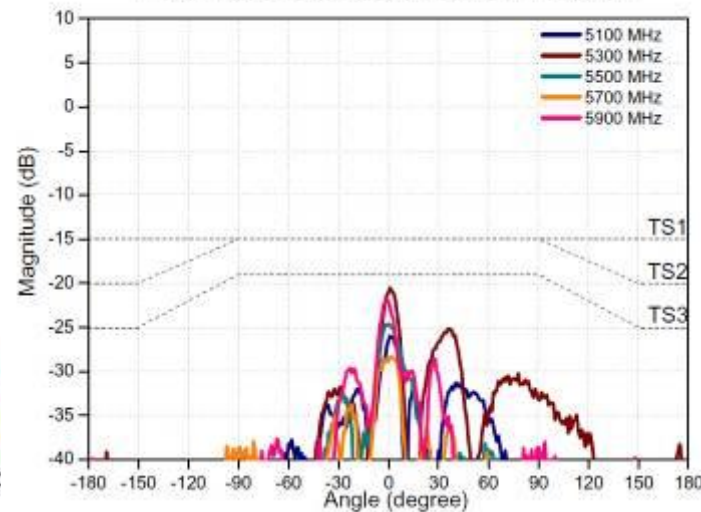
V-plane Cross-polarization Pattern



H-plane Co-polarization Pattern



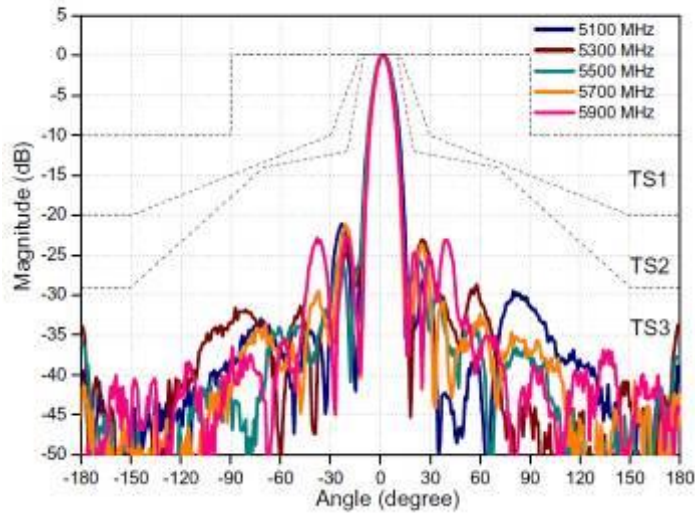
H-plane Cross-polarization Pattern



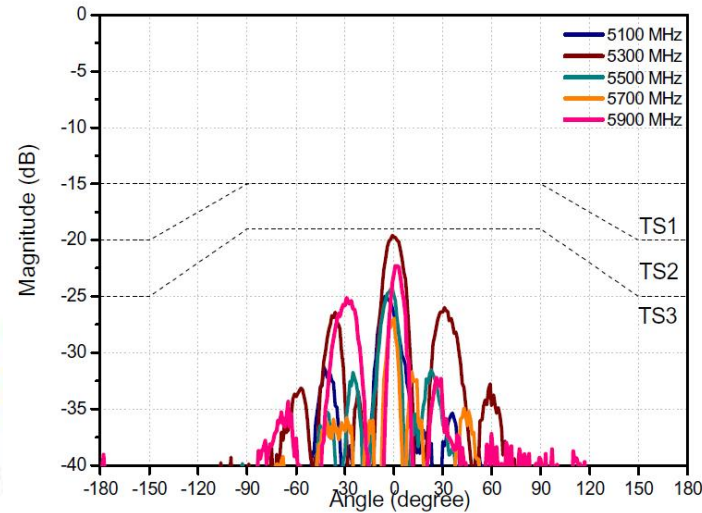


Port 2

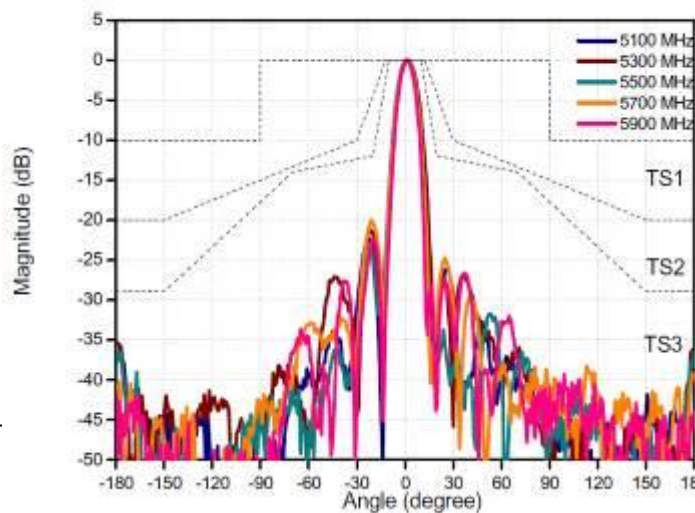
V-plane Co-polarization Pattern



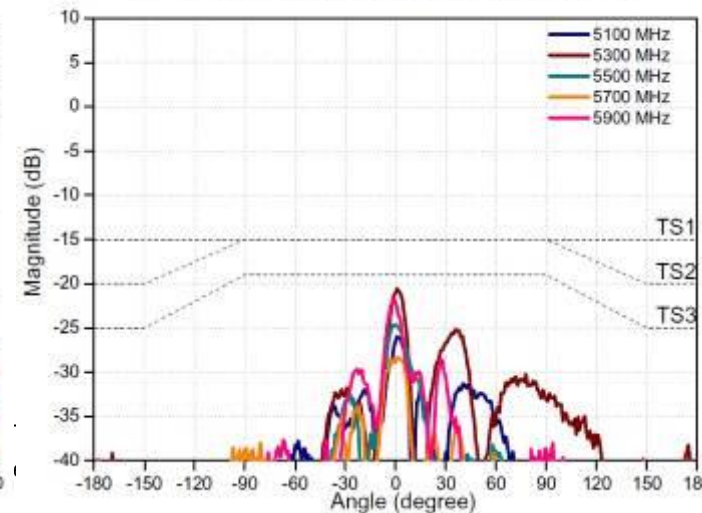
V-plane Cross-polarization Pattern



H-plane Co-polarization Pattern



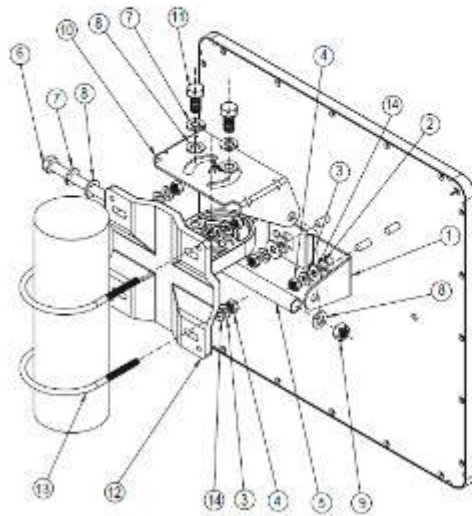
H-plane Cross-polarization Pattern



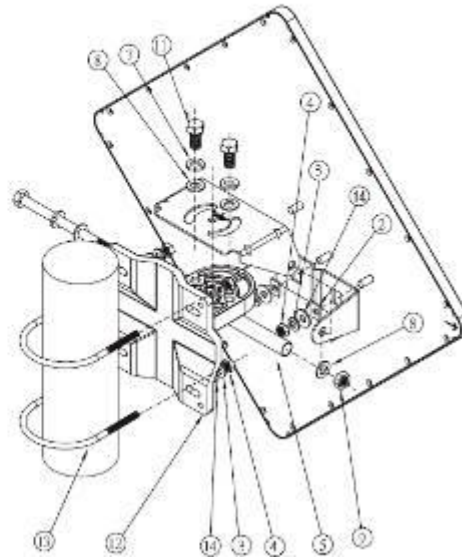


Pole Mount

Slant+45 Degree Polarization



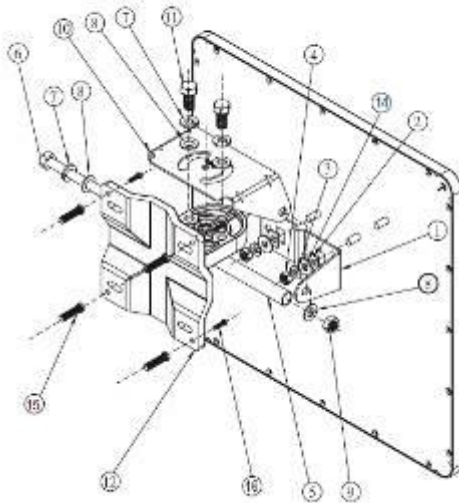
Hor. & Ver. Polarization



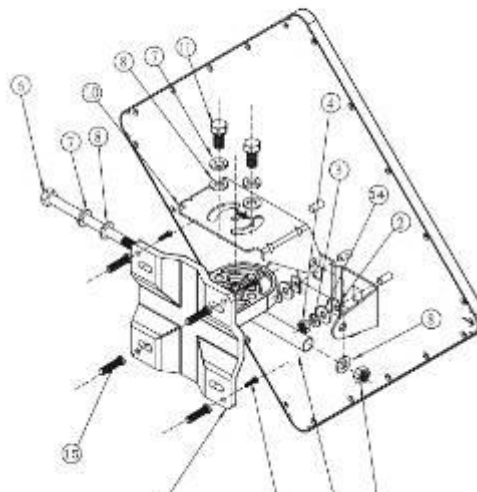
- | | |
|------------------------|------|
| 1. M-Type breaket (L) | 1Pcs |
| 2. Space Keeper | 2Pcs |
| 3. Spaing washer | 6Pcs |
| 4. M6-1.0 Nut | 6Pcs |
| 5. Steel tube 93.2 mm | 1Pcs |
| 6. XHM8-1.25*120 | 1Pcs |
| 7. M8 spring washer | 3Pcs |
| 8. M8 washer | 4Pcs |
| 9. M8 Nut | 1Pcs |
| 10. Rotating bracket | 1Pcs |
| 11. XHM8-1.25*20 | 2Pcs |
| 12. Mounting main fram | 1Pcs |
| 13. U-Type Screw | 2Pcs |
| 14. M6 washer | 6Pcs |
| 15. Wall Tiger | 4Pcs |
| 16. TH 5/32-16*1" | 4Pcs |

Wall Mount

Slant+45 Degree Polarization



Hor. & Ver. Polarization

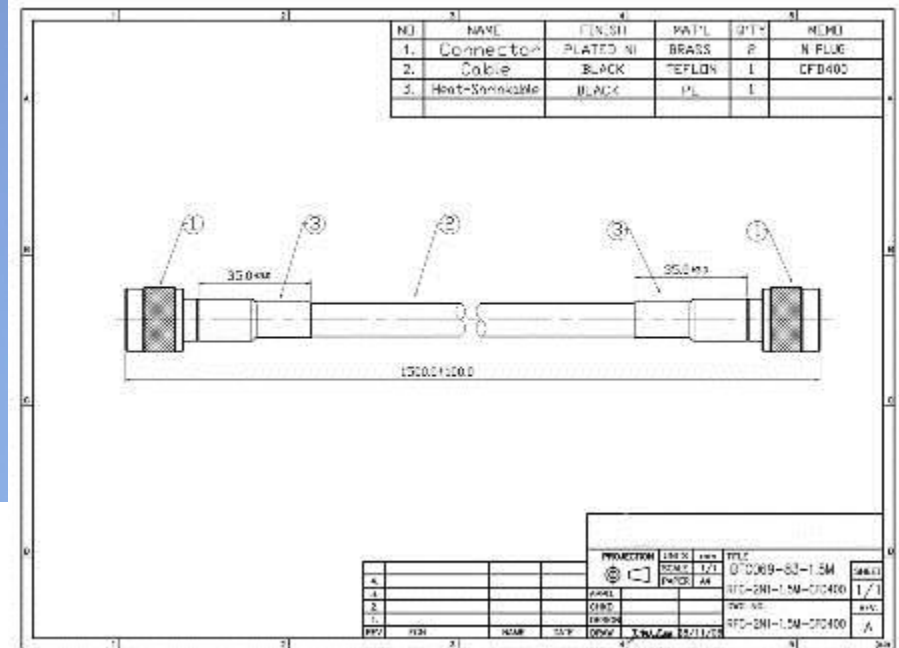




IOP-RFCFD-400150NMR

CFD-400 N-Type 1.5M Antenna RF Cable

CFD-400 N-Type 1.5 米天線連接線





CFD-400 RF Cable SPEC

Standard: CFD400 (CFD400-E) CABLE 1/2.74MM X 1C

CONSTRUCTION:

ITEM	UNIT	2.74MM
No. of Wire	P · C	1C
1) Conductor	Material	Copper Clad Aluminium
	Size	No./mm 1/2.74
2) Insulation	Material	PEF
	Thickness	mm (NOM.) 2.2
	O.D	mm (NOM.) 7.24
3) Binder	—	Sealed Aluminum Mylar Tape
4) Braid Shield	Material	Tinned Copper Wire
	Coverage	% 85% ↑
5) Jacket	Material	PVC or PE
	O.D	mm 10.3+/-0.25

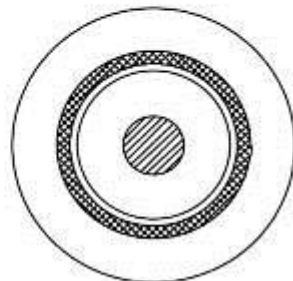
MECHANICAL PROPERTIES:

ITEM	UNIT
Minimum Bend Radius	mm 25.4
Weight	kG/m 0.1
Tensile strength	kG 72.6
Operating temperature	°C -40/85

ELECTRICAL PROPERTIES (20°C):

ITEM	UNIT
Conductor Resistance	Ω/Km 1.67
Impedance	Ω (NOM.) 50
Capacitance	PF/FT (NOM.) 23.9
Velocity of propagation	% (NOM.) 85
DC resistance, inner cond.	Ω/Km 4.56
DC resistance, outer cond.	Ω/Km 5.41
Shielding effectiveness	dB ≥90

Attenuation (nom.)	
MHz	dB/100ft
30	0.7
50	0.9
150	1.5
450	2.7
900	3.9
1500	5.1
2000	6.0
2500	6.8

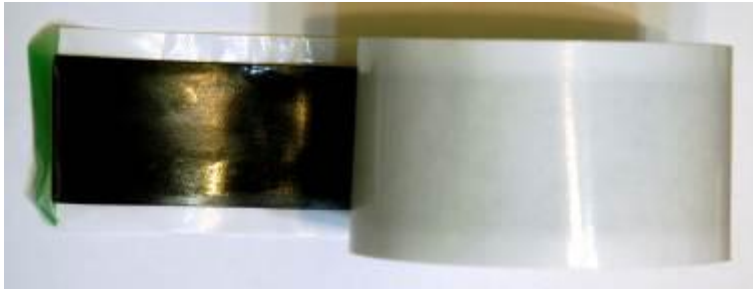




IOP-RMTOC-173830510B

自融性防水膠帶規格

Self-Bonding Rainproof Insulating Tape SPEC





規格與使用說明

1. 適用範圍:

- 600V 以下低壓接頭密封及絕緣用
- 高低壓匯流排之防蝕保護,高壓接頭之防水處理

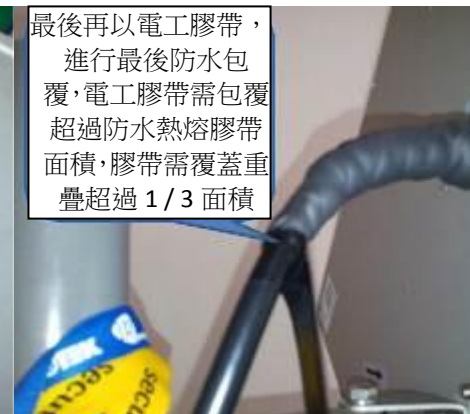
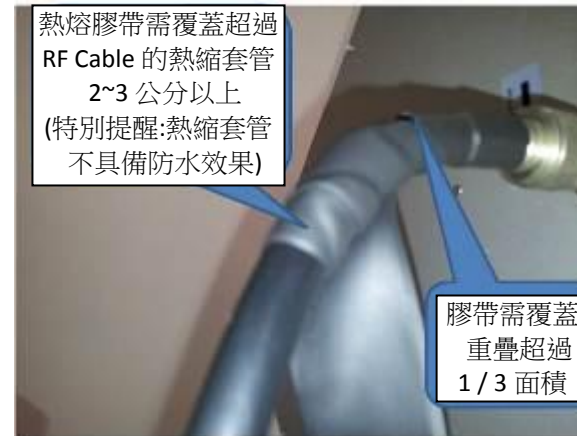
2. 使用條件:

- 周溫 40°C 以下
- 連續運轉溫度 90°C 以下及緊急超載運轉 130°C 以下之低壓交連 PE 銅或鋁電纜之接頭處理。

3. 特性:

- 電壓等級：600V
- 交流耐壓：25KV 以上
- 絕緣電阻：1x106MΩ
- 黑色,厚度：1.7mm±0.5mm
- 黏著力/剝離力：2cm 以下
- 延伸率：1000%以上
- 拉斷力：2Kg 以上
- 吸水率：0.2%以下
- 穩定度：130°C/100hrs 不流膠

4. 使用說明: 以無線天線延長線直線接頭為例





膠帶需覆蓋到天線連接頭最前面，盡可能包覆掉任何接頭的縫隙 (天線基本上是不防水)