



JFR系列FMCW 雷達波物液位計



www.fine-tek.com

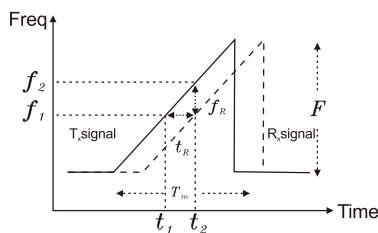


產品簡介

雷達波物位計採用的是非接觸測量方式，安裝簡便、易於維護、適用於高溫、高壓桶槽和腐蝕性強的物料量測，精確度高、使用場合最廣。

原理

FMCW雷達(JFR)：頻率調變連續波，使用高頻(GHz等級)掃描的方式，將電磁波經由天線發射到被測物，經一段時間反射回接收端。當發射波經由被測物反射回來，再經天線接收，發射波與接收波會產生一頻率差，利用此一頻率差可進一步計算出從發射端到被測物的距離。由此應用經換算可測得桶槽中物料的容量。

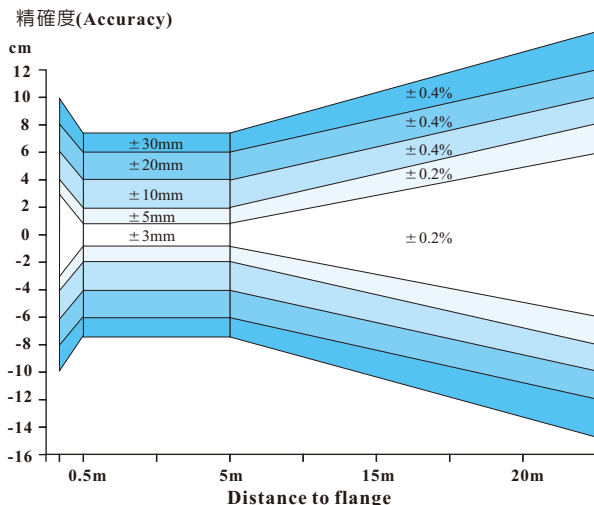


Design formula

$$\text{Slop} = \frac{F}{T_m} = \frac{f_R}{t_R} = \frac{f_R}{\frac{2R}{c}} \quad t_R = \frac{2R}{c}$$
$$R = \frac{F_R \times c \times T_m}{2F}$$

本公司FMCW雷達使用X Band的掃描頻段量測，頻寬約0.5GHz，中頻訊號的時域訊號經由快速傅立葉轉換(FFT)成頻域上的頻譜，能準確的將主訊號與背景雜訊分辨出來及多重回波處理。使用鎖相迴路(PLL)電路可以準確且穩定輸出所要的調變頻率，使輸出訊號的頻率更加穩定，提高系統的量測線性度。

準確度表示圖



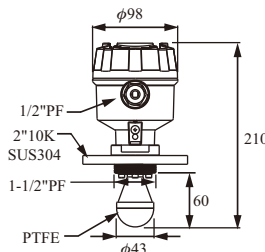
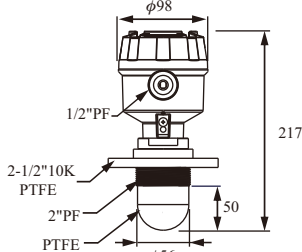
特點

- 非接觸式量測。
- 可測量腐蝕性及有毒液體、碳氫化合物、和泥漿。
- 不受物料比重、溫度、黏度、泡沫、粉塵變動的影響。
- 五位數背光LCM顯示。
- 回波圖形顯示功能，顯示桶槽內訊號波形，可作為背景雜訊處理。
- 單位的選擇(m、cm、mm、inch、ft、%、mA)
- 顯示距離、料位、百分比、電流4~20mA。
- 操作介面語系：繁體中文、簡體中文、英文
- 4~20 mA / 四線式輸出。
- 採光隔離式的RS-485(ModBus) 通訊，抗干擾能力強，可做遠方監控。
- 有CE等級之抗干擾能力(EFT 2000V, B class以上)。
- 功率消耗小 (2.4W max.)。
- 可輸出4mA、20mA校正電流。
- 可用FAS軟體由PC對物位計做功能設定
- 隔離型電路架構，抗干擾能力強
- 10GHz JFR1系列可量測液體物料
- 26GHz JFR2系列可量測所有物料

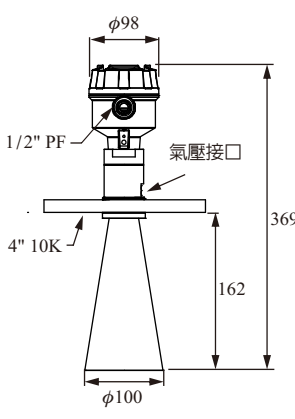
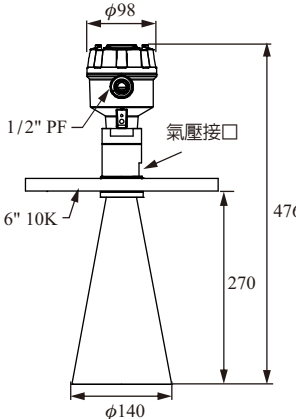
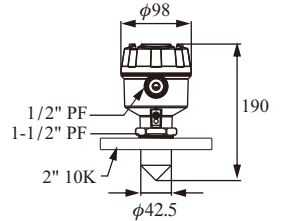
測試項目及引用標準

- 耐高電壓測試 : IEC60947-2
- 絕緣電阻 : IEC60092-504
- 動力供應變動測試: IEC60092-504
- 動力供應失效測試: IEC60092-504
- 電源叢集測試 : IEC61000-4-4
- 電源瞬間/斷測試 : IEC61000-4-11
- 濕度測試 : IEC60068-2-30
- 高低溫測試 : IEC60068-2-38
- IP防護等級 : IEC60529

標準規格(26GHz 四線式)

尺寸圖 (單位:mm)		
型 號	JFR-204	JFR-214
適用物料	一般液體、固體	酸鹼性液體
物料最低介電值	1.5	
液料最低介電值	1.4	
量測範圍	液體30m 固體20m	液體30m
準 確 度	± 3mm	
重 複 性	± 1mm	
數位通訊	RS485(隔離式)	
環 境 溫 度	-40~90°C	
操 作 溫 度	-40~200°C	
操 作 壓 力	0~40 bar	
頻 率	K Band	
類 比 輸 出	4~20mA/四線式	
防 護 等 級	IP67	
電 源	9.5~30Vdc	
現 場 顯 示	五位數背光LCM	
外 殼	鋁合金材質	
天線型式	Horn (43D)	Lens (56D)
天線波束角	±9°	
天線材質	SUS 316 + PTFE	PTFE
量測盲距	法蘭面為起點500mm	

標準規格(26GHz 四線式)

尺寸圖 (單位:mm)			
			
			
型 號	JFR-224		JFR-234
適用	遠距離量測		超遠距離量測(>70m)
適用物料	一般液體、固體		
物料最低介電值	1.5		
液料最低介電值	1.4		
量測範圍	液體40m 固體30m	液體70m 固體50m	液體20m 固體15m
準確度	± 3mm	± 3mm @distance<40m ± 0.01% F.S.@distance>40m	± 3mm
重複性	± 1mm		
數位通訊	RS485(隔離式)		
環境溫度	-40~90°C		
操作溫度	-40~200°C		
操作壓力	0~40 bar		
頻 率	K Band		
類比輸出	4~20mA / 四線式		
防護等級	IP67		
電 源	9.5~30Vdc		
現場顯示	五位數背光LCM		
外 殼	鋁合金材質		
天線型式	High gain horn (100D)	High gain horn (140D)	Lens (43DS)
天線波束角	±5°	±3°	±10°
天線材質	SUS316		PTFE
量測盲距	法蘭面為起點500mm		

註:如量測粉體, JFR-224、JFR-234可接上1/8"PT噴氣接頭吹氣, 以防粉塵附著天線

標準規格(10GHz 四線式)

尺寸圖 (單位:mm)		
型 號	JFR-10	JFR-11
適用物料	一般液體	
物料最低介電值	2.5	
準 確 度 (1m~5m)	± 5mm	
重 複 性	± 1mm	
量測範圍	30m	20m
數位通訊	RS485(隔離式)	
環境溫度	-40~70°C	
操作溫度	-40~200°C	
操作壓力	0~40 bar	
頻 率	X Band	
類比輸出	4~20mA/ 四線式	
消耗電力	100mA/ 24Vdc	
防護等級	IP65	
電 源	24Vdc ± 10%	
現場顯示	五位數背光LCM	
外殼材質	鋁合金	
天線型式	Horn (140D)	Horn (100D)
天線波束角	±10°	±8°
天線材質	SUS 316/ ETFE Coating	
取樣頻率	1次/ 1秒	
量測盲距	法蘭面為起點500m	

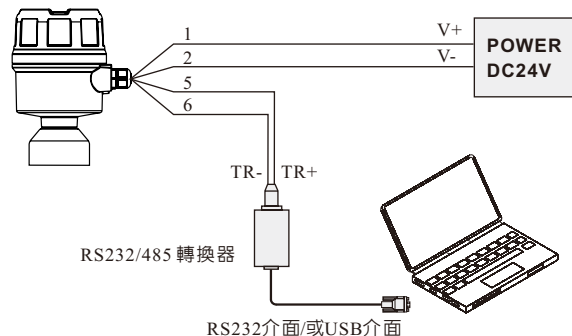
標準規格(10GHz 四線式)

尺寸圖 (單位:mm)	
型 號	JFR-13F / JFR-14F / JFR-15F
適用物料	酸鹼性液體
物料最低介電值	4
準 確 度 (1m~5m)	$\pm 20\text{mm}$
重 複 性	$\pm 1\text{mm}$
量測範圍	10m
數位通訊	RS485(隔離式)
環境溫度	$-40\sim 70^{\circ}\text{C}$
操作溫度	$-40\sim 150^{\circ}\text{C}$
操作壓力	0~16 bar
頻 率	X Band
類比輸出	4~20mA/ 四線式
消耗電力	100mA/ 24Vdc
防護等級	IP65
電 源	24Vdc $\pm 10\%$
現場顯示	五位數背光LCM
外殼材質	鋁合金
天線型式	桿狀天線
天線波束角	$\pm 11^{\circ}$
天線材質	PTFE
取樣頻率	1次/ 1秒
量測盲距	法蘭面為起點600mm

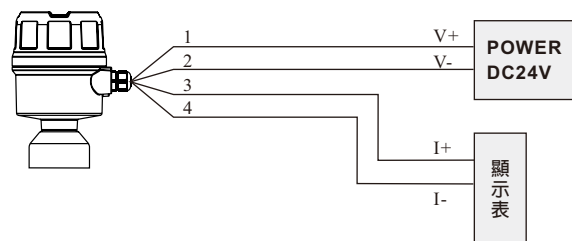
接線 / 調整說明

接線說明

RS485接線

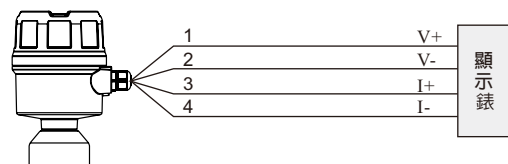


JFR系列與顯示表(外部供電)



JFR系列與顯示錶(電錶供電)

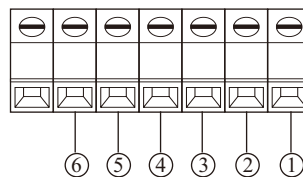
顯示錶需提供24 Vdc $\pm$ 10%/100mA
如PB-1471; PB-2471; PB-1470; PB-1570電錶



注意: V+, V- 電源線不可超過 200m

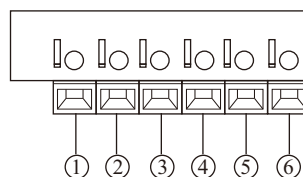
端子接線圖

JFR-1



- ① 電源: V+
- ② 電源: V-
- ③ 類比輸出: I+ (4~20mA)
- ④ 類比輸出: I- (4~20mA)
- ⑤ 通訊: TR+ (RS485)
- ⑥ 通訊: TR- (RS485)

JFR-2



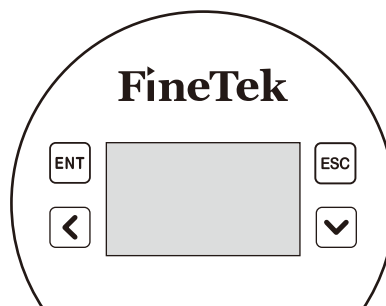
調整說明

JFR系列有二種調整方法：

1. 顯示/調整模組
2. 電腦設定(FAS)軟體

調整模組是可以連接的顯示調整工具，通過調整模組上的4個按鍵對物位計進行調整。

調整後，調整模組一般就只用於顯示，透過透明視窗可以非常清楚地讀出測量值。



五位數LCM背光顯示

- [ENT] 鍵
- 進入編輯狀態
- 確認編輯項
- 確認參數修改

- [<] 鍵
- 選擇編輯項
- 選擇編輯參數位
- 參數項內容顯示

- [ESC] 鍵
- 退回上一層
- 取消

- [>] 鍵
- 遞增
- 選擇

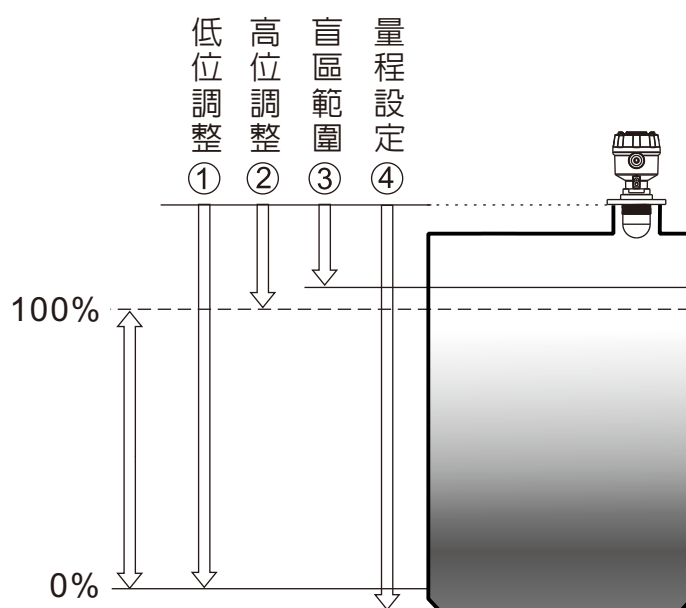
參數設定

測量的基準面是牙口或法蘭的密封面。

- ① 低位調整
- ② 高位調整
- ③ 盲區範圍
- ④ 量程設定

註1: 使用雷達物位計時，務必保證最高料位不能進入測量盲區(圖中③ 所示區域)。

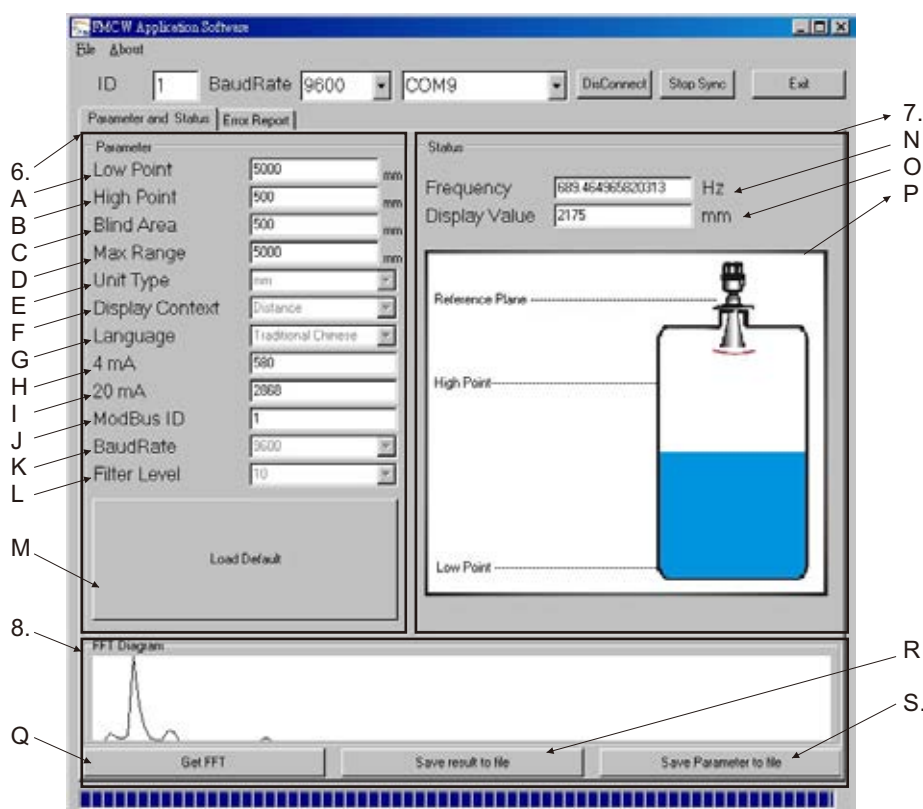
註2: 物料高度=低位設定值-量測距離



調整設定軟體

JFR系列的產品可透過RS485/RS232，搭配使用Fine-tek的FAS調整校正軟體，可直接由PC端讀取JFR所量測到的現場物料儲存量，也可透過PC直接對JFR做設定及調整。

執行後軟體畫面如下



Parameter參數欄位說明

代 號	參 數	說 明
A	Low Point	低位調整，為法蘭密封面為起點至所需的低位距離
B	High Point	高位調整，為法蘭密封面為起點至所需的高位距離
C	Blind Area	盲區範圍，為法蘭密封面為起點至不想被偵測到之範圍
D	Max Range	量程，為法蘭密封面為起點至桶底所需的距離，即桶槽桶高
E	Unit Type	顯示單位選擇，有公厘、公分、公尺、英吋、英呎可選擇
F	Display Context	選擇輸出顯示種類，有Distance (距離)、Height (物料高度)、Percent (百分比)、Current (電流)
G	Language	有繁體中文、簡體中文與英文可選擇
H	4mA	針對4mA輸出做微調
I	20mA	針對20mA輸出做微調
J	ModBus ID	RS485位址
K	Baud Rate	有1200、2400、4800、9600、19200、57600可選擇
L	Filter Level	濾波設定，有0、10、20、30.....100可選擇
M	Load Default	按鍵 :回復出廠預設值

Status 狀態列欄位說明

代 號	參 數	說 明
N	Frequency	顯示目前測得頻率值
O	Display Value	顯示目前測得距離值，以法蘭密封面算起
P		模擬現場桶槽液位狀態圖

FFT Diagram 圖形欄位說明

代 號	按 鍵	說 明
Q	Get FFT按鍵	此鍵即可顯示出目前桶槽內回波圖形
R	Save result to file	此鍵即可將回波圖形存檔
S	Save Parameter to file	此鍵即可將Parameter參數欄位內參數值存檔

Error Report 錯誤報告欄位說明

如下圖此欄功能為當本產品發生錯誤的量測值時可將現場的回波圖形與Parameter參數欄位內參數值存檔後email給本公司做問題分析判斷，注意此功能需在電腦可上網之情形下才可email。

FMCW Application Software

File About

ID: 1 BaudRate: 9600 COM9 Disconnect Sync Exit

Parameter and Status: Error Report

Mail To: willman.chen@fine-tek.com Company: Please input your company

Name: Custom E-Mail Address: Custom@gmail.com

Attach File: [Browse] [Clear]

Subject: FMCW Suggestion

Please input your suggestion from here:

Thank You for your feedBack.

We'll process your suggestion as fast as we can.

HomePage: <http://www.fine-tek.com>

Taipei:

Telephone : 886-2-2269-6789

Fax : 2267-1266

Shanghai:

Telephone : +86-21-64907260

Fax : 6490-7276

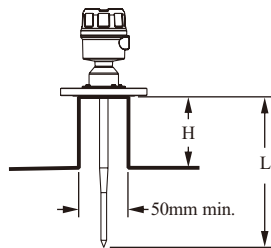
FMCW development team of Fine-Tek Co.,Ltd.

Send

安裝注意事項

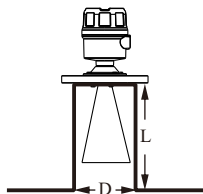
1. 安裝於延伸管中的注意事項

1-1 JFR-13系列安裝於有延伸管桶槽內，延伸管長度與孔徑需符合下圖要求。



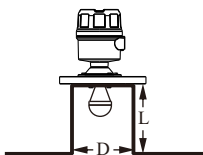
型號	天線長度 L	延伸管長度
JFR-13F	425 mm	$H \leq 160$
JFR-14F	625 mm	$H \leq 360$
JFR-15F	825 mm	$H \leq 560$

1-2 JFR-10 和JFR-11系列喇叭天線可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L應用建議如下表。



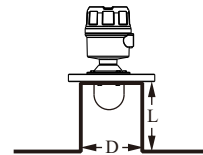
型號	管徑D (mm)	長度L (mm)
JFR-10	$D > 140$	$L \leq 270$
JFR-11	$D > 100$	$L \leq 140$

1-3 JFR-204可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L應用建議如下表。



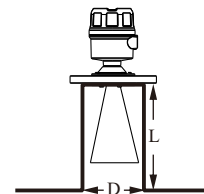
管徑D (mm)	長度L (mm)
50	$L \leq 160$
70	$L \leq 220$
85	$L \leq 260$
110	$L \leq 330$

1-4 JFR-214可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L。



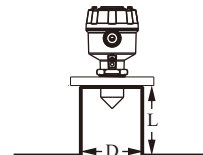
管徑D (mm)	長度L (mm)
70	$L \leq 60$
85	$L \leq 100$
110	$L \leq 170$

1-5 JFR-224、JFR-234可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L。



Model	管徑D (mm)	長度L (mm)
JFR-224	$D > 100$	$L \leq 140$
JFR-234	$D > 140$	$L \leq 270$

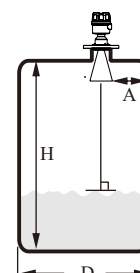
1-6 JFR-244可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L。



管徑D (mm)	長度L (mm)
2"	$L \leq 100$
2-3/4"	$L \leq 150$
3-3/8"	$L \leq 230$
4-3/8"	$L \leq 380$

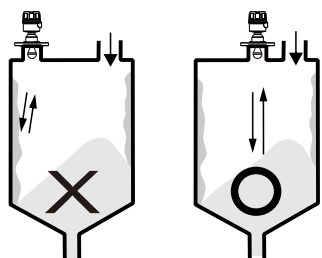
1-7 安裝位置建議如下：

- 天線安裝角度需與水平面垂直。
- JFR安裝位置與桶壁關係建議如下安裝位置A應小於1/6D為原則量程與A關係如下
 - 當 $H < 10m$, $A > 300mm$
 - 當 $10m < H < 20m$, $A > 600mm$
 - 當 $H > 20m$, $A > 900mm$

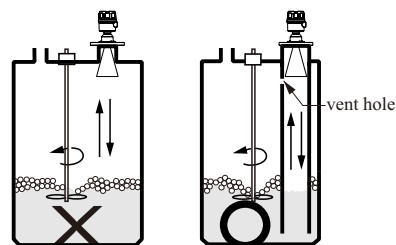


安裝注意事項

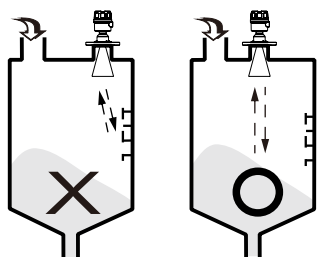
2. 雷達安裝時不可太靠近桶壁，避免桶壁上附著物料反射造成干擾。



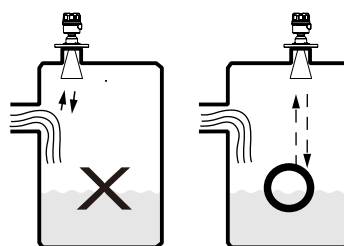
6. 若桶槽內部有攪拌器會產生強烈渦流及泡沫，桶槽必須增加導波管，導波管的上端鑽排氣孔以確保量測值的正確性。



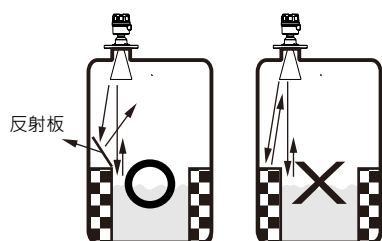
3. 雷達安裝時不可以太靠近桶內支架，以免反射波不正確。



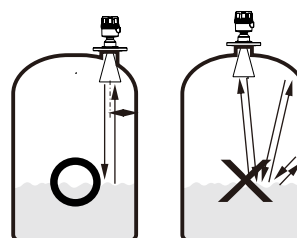
7. 安裝時應避免安裝在入料口位置，以免受物料或其障礙物干擾。



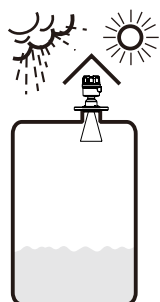
4. 桶槽內部有障礙物時，桶槽須安裝反射板，避免障礙物將錯誤回波反射至接收端，造成雷達誤判。



8. 安裝時應避免安裝在拱形或圓形桶頂正中央，會造成多重回波反射。



5. 室外安裝時應採取遮陽、防雨措施。



訂購說明(26GHz)

JFR-2 - - - - 0

天線型式

- 0: Horn(43D)
- 1: Lens(56D)
- 2: High gain horn(100D)
- 3: High gain horn(140D)
- 4: Lens(43DS)

接線型式

- 4: 四線式

精確度

- P: $\pm 3\text{mm}$
- A: $\pm 5\text{mm}$
- B: $\pm 10\text{mm}$

接續種類

- 0: 法蘭接續
- 1: 牙口接續

接續規格

尺 寸	
E: 1-1/2"(40A)	I: 4"(100A)
F: 2" (50A)	J: 5"(125A)
G: 2-1/2"(65A)	K: 6"(150A)
H: 3" (80A)	S: Others

規 格	
M: 5kg/cm ² JIS	W: PN10 (10Bar)
N: 10kg/cm ² JIS	X: PN16 (16Bar)
O: 150Lbs ANSI	Y: PN25 (25Bar)
P: 300Lbs ANSI	Z: PN40 (40Bar)
R: PF	S: Others
U: NPT	

- ※(1) JFR204 牙口接續只有1-1/2"
- (2) JFR214 牙口接續只有2"
- (3) JFR224牙口接續只有1-1/2"
- (4) 選擇法蘭尺寸時請注意所選擇天線的開口是否能安裝進延伸管中,建議的尺寸

型 號	天線開口	法 蘭 尺 寸
JFR-214	56 mm	2-1/2"
JFR-224	100 mm	4"
JFR-234	140 mm	6"
JFR-244	44 mm	2"

法蘭材質

- 金屬 0: SUS304 5: SS41鍍鋅 6: SUS316
- 塑膠 P: PP E: PTFE

訂購說明(10GHz)

JFR-1 - - 0 - 0 - R01

天線型式

- 0: 喇叭天線 Type 3
(長202,開口140mm) 標準型
- 1: 喇叭天線 Type 2
(長126,開口100mm)
- 3: 棒狀天線
(棒長425mm) 標準型
- 4: 棒狀天線
(棒長625mm)
- 5: 棒狀天線
(棒長825mm)

天線材質

- 0: SUS304---喇叭天線
- 6: SUS316---喇叭天線
- E: ETFE-----喇叭天線ETFE 被覆
- F: PTFE-----棒狀天線

精確度

- A: ±5mm B: ±10mm
- C: ±20mm D: ±30mm

法蘭接續

尺 寸		規 格	
G: 2-1/2"(65A)	I: 4"(100A)	M: 5kg/cm ² JIS	W: PN10 (10Bar)
H: 3" (80A)	J: 5"(125A)	N: 10kg/cm ² JIS	X: PN16 (16Bar)
	K: 6"(150A)	O: 150Lbs ANSI	Y: PN25 (25Bar)
	S: Others	P: 300Lbs ANSI	Z: PN40 (40Bar)
			S: Others

※選擇法蘭尺寸時請,注意所選擇天線的開口是否能安裝進延伸管中,建議的尺寸

(1) 喇叭天線

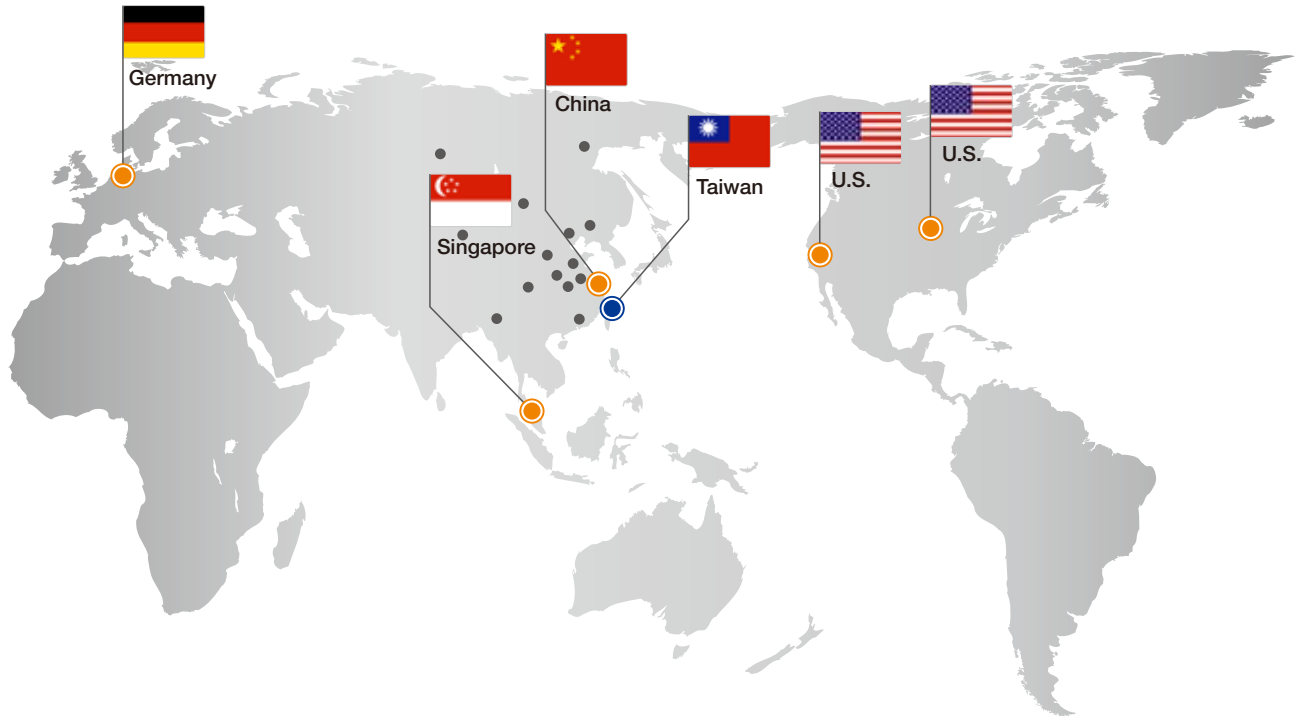
天線型式	天線開口	法蘭尺寸
Type3	140mm	6"
Type2	100mm	4"

(2) 棒狀天線: 最小法蘭 2-1/2"

法蘭材質

- 金屬 0: SUS304 5: SS41鍍鋅 6: SUS316
- 塑膠 P: PP E: PTFE

全球據點



■ 亞太地區

- 台灣
恒達科技股份有限公司 - 臺北總公司
23678 新北市土城工業區自強街16號
TEL: 886-2-2269-6789
FAX: 886-2-2268-6682
EMAIL: info@fine-tek.com

恒達科技股份有限公司 - 宜蘭廠
TEL: 886-3-990-9669
FAX: 886-3-9909659

恒達科技股份有限公司 - 台中營業處
TEL: 886-4-2337-0825
FAX: 886-4-2337-0836

恒達科技股份有限公司 - 高雄營業處
TEL: 886-7-333-6968
FAX: 886-7-536-8758
- 中國
上海凡宜科技電子有限公司 - 上海子公司
201109 上海市閘行區都會路451號
TEL: 86-21-6490-7260
FAX: 86-21-6490-7276
EMAIL: info.sh@fine-tek.com
- 新加坡
FINETEK PTE LTD. - 新加坡子公司
No. 60 Kaki Bukit Place, #07-06 Eunos
Techpark 2 Lobby B, Singapore 415979
TEL: 65-6452-6340
FAX: 65-6734-1878
EMAIL: info.sg@fine-tek.com

■ 北美洲地區

- California, U.S.
APLUS FINETEK SENSOR INC. - 美國子公司
355 S. Lemon Ave, Suite D, Walnut,
CA 91789
TEL: 1 909 598 2488
FAX: 1 909 598 3188
EMAIL: info@aplusfine.com
- Illinois, U.S.
APLUS FINETEK SENSOR INC.
TEL: 1 815 632-3132
FAX: 1 815 716 8464
EMAIL: info@aplusfine.com

■ 歐洲地區

- 德國
FineTeK GmbH - 德國子公司
Frankfurter Str. 62, OG D-65428
Ruesselsheim, Germany
TEL: +49-(0)6142-17608-0
FAX: +49-(0)6142-17608-20
EMAIL: info@fine-tek.de



經銷商: