



FMCW 雷達波物液位計

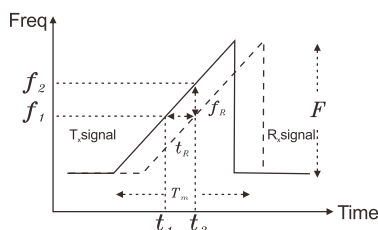


產品簡介

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。

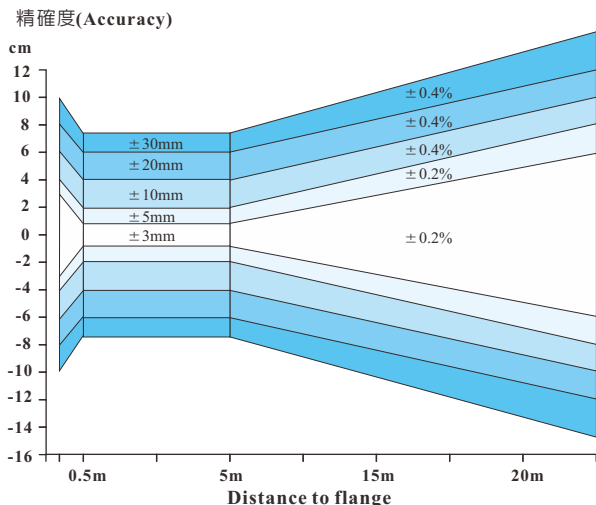


Design formula

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

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、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/兩線式輸出。
- 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

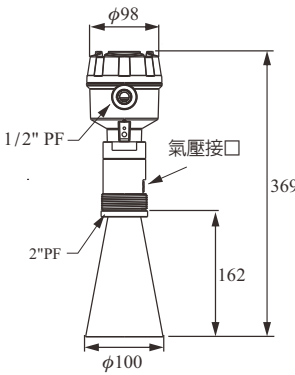
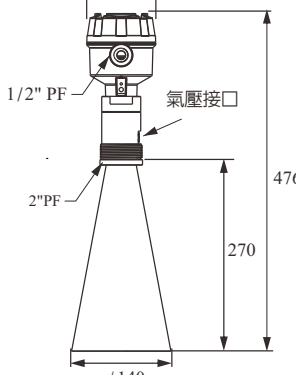
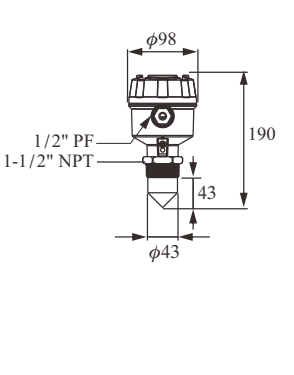
測試項目及引用標準

- 耐高壓測試 : 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	酸鹼性液體
液料最低介電值	1.4	
量測範圍	30m	
準 確 度	± 3mm	
重 複 性	± 1mm	
數位通訊	RS485(隔離式)	
環境溫度	-40~80°C(LCM<75°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	喇叭天線 (43D)	透鏡 (56D)
天線波束角	±9°	
天線材質	SUS 316 + PTFE	PTFE
量測盲距	法蘭或牙口接續以下500mm	

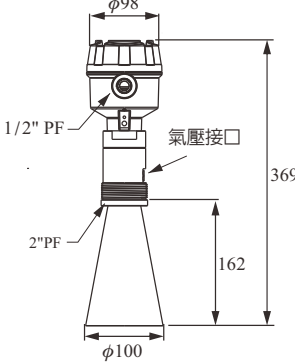
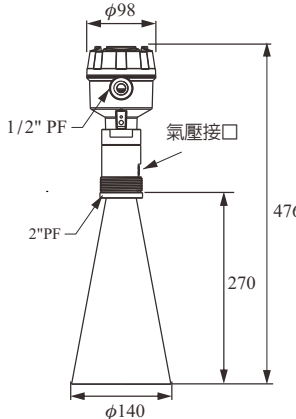
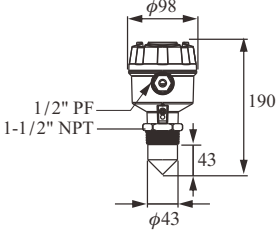
標準規格(26GHz 四線式)

尺寸圖 (單位:mm)			
型 號	JFR-224	JFR-234	JFR-244
適用	遠距離量測	超遠距離量測	抗酸鹼、加溫油槽
適用物料	一般液體		
液料最低介電值	1.4		
量測範圍	40m	70m	20m
準 確 度	$\pm 3\text{mm}$ @distance $\leq 30\text{m}$, $\pm 0.01\%$ F.S.@distance $>30\text{m}$		$\pm 3\text{mm}$
重 複 性	$\pm 1\text{mm}$		
數位通訊	RS485(隔離式)		
環境溫度	$-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ (LCM $<75^{\circ}\text{C}$)		
操作溫度	$-40\sim 200^{\circ}\text{C}$		
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	高增益喇叭 (100D)	高增益喇叭 (140D)	透鏡 (43DS)
天線波束角	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$
天線材質	SUS316		PTFE
量測盲距	法蘭或牙口接續以下500mm		

標準規格(26GHz 二線式)

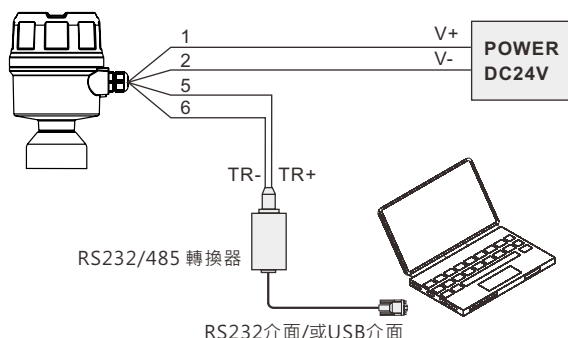
尺寸圖 (單位:mm)		
型 號	JFR-202	JFR-212
適用物料	一般液體	酸鹼性液體
液料最低介電值	1.4	
量測範圍	20m	
準 確 度	± 5mm	
重 複 性	± 3mm	
數位通訊	HART	
環境溫度	-40~80°C(LCM<75°C)	
操作溫度	-40~200°C	
操作壓力	0~40 bar	
頻 率	K Band	
類比輸出	4~20mA	
防護等級	IP67	
電 源	24Vdc ± 10%	
現場顯示	五位數背光LCM	
外 殼	鋁合金材質	
天線型式	Horn (43D)	Lens (56D)
天線波束角	±9°	
天線材質	SUS 316 + PTFE	PTFE
量測盲距	法蘭或牙口接續以下500mm	

標準規格 (26GHz 二線式)

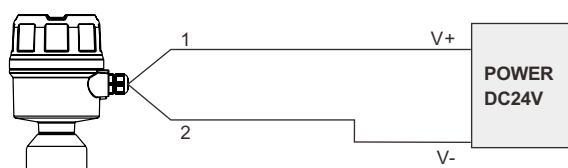
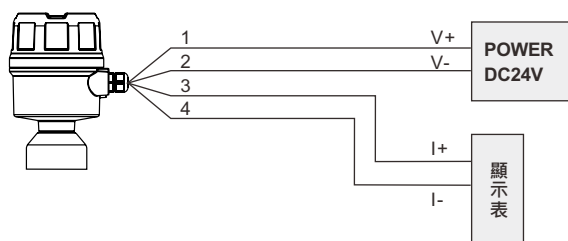
尺寸圖 (單位:mm)			
			
			
型 號	JFR-222		JFR-232
適用	遠距離量測		超遠距離量測
適用物料	一般液體		
液料最低介電值	1.4		
量測範圍	30m	35m	15m
準 確 度	$\pm 5\text{mm}$ @distance $\leq 20\text{m}$, $\pm 0.025\%$ F.S.@distance $>20\text{m}$		$\pm 5\text{mm}$
重 複 性	$\pm 3\text{mm}$		
數位通訊	HART		
環境溫度	$-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ (LCM $<75^{\circ}\text{C}$)		
操作溫度	$-40\sim 200^{\circ}\text{C}$		
操作壓力	0~40 bar		
頻 率	K Band		
類比輸出	4~20mA		
防護等級	IP67		
電 源	24Vdc $\pm 10\%$		
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	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$
天線材質	SUS316		PTFE
量測盲距	法蘭或牙口接續以下500mm		

接線 / 調整說明

接線說明 RS485接線

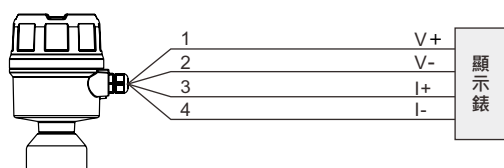


JFR系列與顯示表(外部供電)



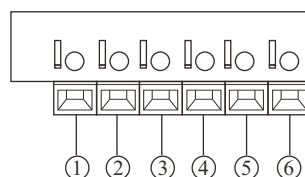
JFR系列與顯示錶(電錶供電)

顯示錶需提供24 Vdc±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-2X4系列



- ① 電源: V+ (24Vdc)
- ② 電源: V- (24Vdc)
- ③ 類比輸出: I+ (4~20mA)

JFR-2X2系列



- ④ 類比輸出: I- (4~20mA)
- ⑤ 通訊: TR+ (RS485)
- ⑥ 通訊: TR- (RS485)

調整說明

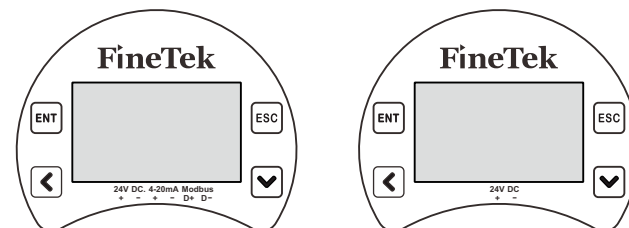
JFR系列有二種調整方法：

四線式: 1. 顯示/調整模組 2. 電腦設定(FAS)軟體

二線式: 1. 顯示/調整模組 2. HART

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

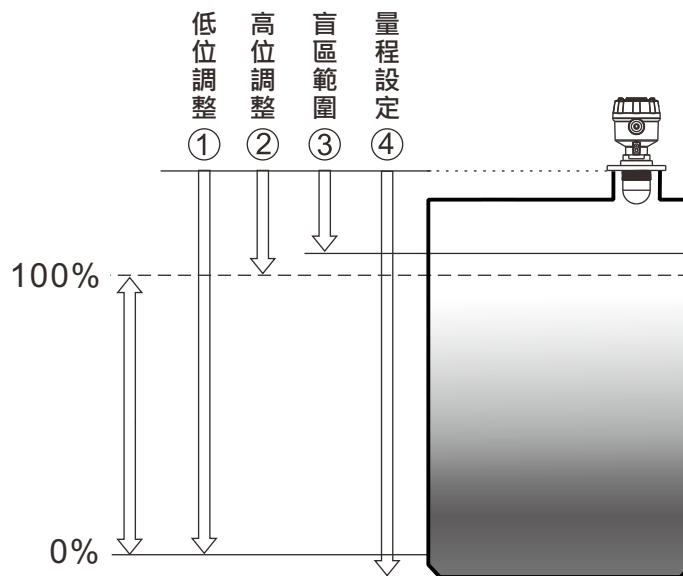
參數設定

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設定監測調整軟體，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



參數設定說明

代 號	參 數	說 明
A	低 位	雷達低位值設定，以法蘭面為起點至物料最少時之距離。
B	高 位	雷達高位值設定，以法蘭面為起點至物料最多時之距離，該數值需大於500mm。
C	盲 距	盲區範圍，雷達無法準確偵測之距離，該數值為500mm。
D	量 程	量程，以法蘭面為起點至雷達波所能抵達之桶底的距離。
E	單 位	有公厘、公分、公尺、英吋、英呎 供選擇。
F	顯示狀態	可選擇輸出種類, 有距離、物料高度、百分比及電流
G	語 系	繁體中文、簡體中文與英文三種語系供選擇
H	4mA電流	針對4mA電流輸出做微調
I	20mA電流	針對20mA電流輸出做微調
J	裝置編號	編號(ID預設值:1)
K	傳輸率	有1200、2400、4800、9600、19200、57600可選擇(預設值:9600)
L	濾波設定	濾波設定，有0、10、20、30.....120 可選擇
M	物料屬性	液體

※若需修改以上參數，請按第一列“停止同步”(IT)按鍵，暫停同步後即可針對參數欄位內參數修改，修改完後再按“同步”即修改完成

Status 狀態列欄位說明

代 號	參 數	說 明
N	頻 率	顯示目前測得頻率值
O	監測數值	顯示目前測得距離值，以法蘭面算起
P	信噪比	顯示目前測得之信號對雜訊之比值
Q		模擬現場桶槽液位狀態圖

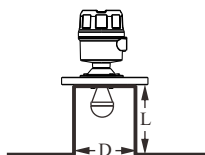
FFT Diagram 圖形欄位說明

代 號	按 鍵	說 明
R	擷取時域信號	顯示出目前桶槽內回波圖形的時間變化情形
S	轉換頻域信號	顯示出目前桶槽內回波圖形的頻率變化情形

安裝注意事項

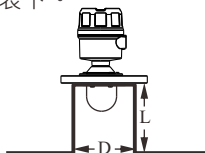
1. 安裝於延伸管中的注意事項

1-1 JFR-20X可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L應用建議如下表。



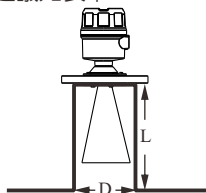
管徑D (Inch)	長度L (mm)
2"	$L \leq 160$
4"	$L \leq 300$
5"	$L \leq 400$
6"	$L \leq 500$

1-2 JFR-21X可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L，應用建議如下表。



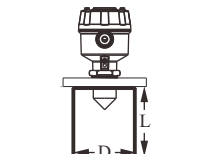
管徑D (Inch)	長度L (mm)
3"	$L \leq 200$
4"	$L \leq 300$
5"	$L \leq 400$

1-3 JFR-22X、JFR-23X可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L，應用建議如下表。



Model	管徑D (mm)	長度L (mm)
JFR-22X	$D > 100$	$L \leq 150$
JFR-23X	$D > 140$	$L \leq 270$

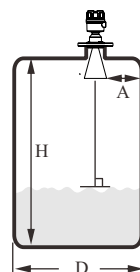
1-4 JFR-24X可藏於延伸管內，延伸管口徑D與長度L，應用建議如下表。



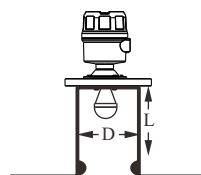
管徑D (Inch)	長度L (mm)
2"	$L \leq 100$
4"	$L \leq 200$
5"	$L \leq 300$
6"	$L \leq 400$

1-5 安裝位置建議如下：

- (1) 天線安裝角度需與水平面垂直。
- (2) 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
 - a. 當 $H < 10m$, $A > 300mm$
 - b. 當 $10m < H < 20m$, $A > 600mm$
 - c. 當 $H > 20m$, $A > 900mm$

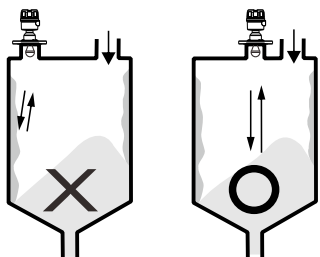


- (3) 延伸管焊接建議從外部加工，延伸管內部突出會干擾回波訊號。接口處不得小於D

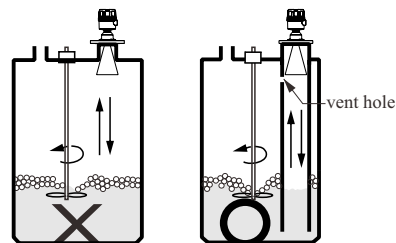


安裝注意事項

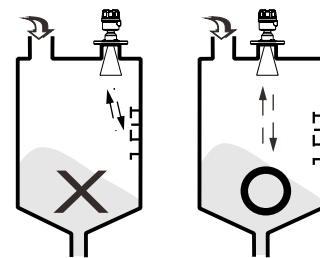
2. 雷達安裝時不可太靠近桶壁，避免桶壁上附著物料反射造成干擾。



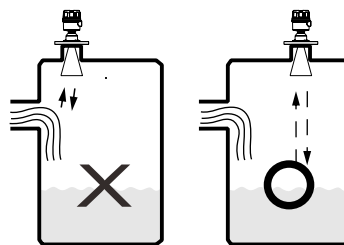
6. 若桶槽內部有攪拌器會產生強烈渦流及泡沫，桶槽必須增加導波管，導波管的上端鑽排氣孔以確保量測值的正確性。



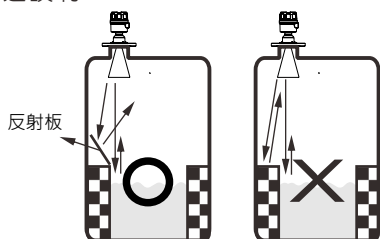
3. 雷達安裝時不可以太靠近桶內支架，以免反射波不正確。



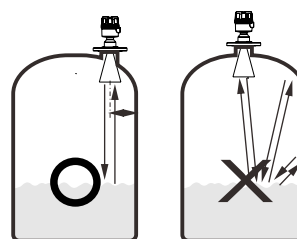
7. 安裝時應避免安裝在靠近入料口位置，以免受物料或其障礙物干擾。



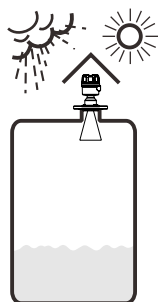
4. 桶槽內部有障礙物時，桶槽須安裝反射板，避免障礙物將錯誤回波反射至接收端，造成雷達誤判。



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。



型號 / 訂購料號 對照表

型號	訂購料號
JFR-204	JFR20000-A1□□□□□□□□□□B
JFR-214	JFR20000-A5□□□□□□□□□□B
JFR-224	JFR20000-A2□□□□□□□□□□B
JFR-234	JFR20000-A3□□□□□□□□□□B
JFR-244	JFR20000-A4□□□□□□□□□□B
JFR-202	JFR20000-A1□□□□□□□□□□A
JFR-212	JFR20000-A5□□□□□□□□□□A
JFR-222	JFR20000-A2□□□□□□□□□□A
JFR-232	JFR20000-A3□□□□□□□□□□A
JFR-242	JFR20000-A4□□□□□□□□□□A

訂購說明

JFR 2 0 0 0 0 - ⁰⁹☐ ¹⁰☐ ¹¹☐ ¹²☐ ¹³☐ ¹⁴☐ ¹⁵☐ ¹⁶☐ ¹⁷☐ ¹⁸☐ ¹⁹☐ ²⁰☐ ²¹☐ ²²☐ A

⑨⑩ 天線型式

A1: Horn(43D)
A2: Horn(100D/162L)
A3: Horn(140D/270L)
A4: Lens(43DS)
A5: Lens(56D)
B1: Horn(100D/126L)
B2: Horn(140D/202L)

⑪⑫ 天線材質

MA: SUS 304
MB: SUS 316
MC: SUS 316L
21: PTFE被覆

接續尺寸

⑬ ⑭

法蘭選項

AK: JIS-FF
AN: ANSI-RF
AS: DIN-FF

牙口選項

AA: JIS
AC: ANSI

⑮ ⑯

B1: 1-1/2"
B2: 2"
B4: 2-1/2"
B5: 3"
B7: 4"
B8: 5"
B9: 6"
E3: DN65
E4: DN80

⑰ ⑱

03: 外牙 PF
07: 外牙 NPT
40: 5 kg/cm²
42: 10 kg/cm²
48: 150 Lbs
49: 300 Lbs
57: PN10
58: PN16
59: PN25
60: PN40

(接續下頁)

- ※ (1) JFR204,202 牙口接續只有1-1/2"PF
(2) JFR214,212 牙口接續只有2"PF,NPT
(3) JFR224,222牙口接續只有2"PF
(4) JFR234,232牙口接續只有2"PF
(5) JFR244,242牙口接續只有1-1/2"NPT
(6) 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
(7) 開放式空間法蘭可用2"即可

型 號	天線開口	法 蘭 尺 寸
JFR-21X	56 mm	2-1/2"
JFR-22X	100 mm	4"
JFR-23X	140 mm	6"
JFR-24X	44 mm	2"

訂購說明

JFR 2 0 0 0 0 - ⁰⁹☐ ¹⁰☐ ¹¹☐ ¹²☐ ¹³☐ ¹⁴☐ ¹⁵☐ ¹⁶☐ ¹⁷☐ ¹⁸☐ ¹⁹☐ ²⁰☐ ²¹☐ ²²☐ A

①⑨ ②⑩ 法蘭材質

MA: SUS 304
MB: SUS 316
MC: SUS 316L
MD: SS41鍍鋅
18: PP
21: PTFE
00: 無

②① 輸出/輸入

A: Loop Power 24 Vdc with HART
B: 4-Wire 9.5~30Vdc 4~20mA with RS-485
C: Loop Power 24Vdc, 4~20mA

②② 精確度

A: $\pm 3\text{mm}$
B: $\pm 5\text{mm}$
C: $\pm 10\text{mm}$
D: $\pm 20\text{mm}$
※兩線僅可選B: $\pm 5\text{mm}$ or C: $\pm 10\text{mm}$

雷達波物液位傳送器工況調查表

客戶基本資料

填表人: _____ 聯絡人: _____
公司名稱: _____ 產業: _____ 聯絡人: _____
E-mail: _____ 聯絡電話: _____ 訂購單號: _____
地址: _____

應用訊息

B.1 量測物料信息

應用說明:

安裝場所	☐ 儲存槽	☐ 製程槽	☐ 開放式應用	
物料狀態	☐ 液體	☐ 泥漿/污泥/漿糊		
物料名稱		介電常數	☐ 1.4~1.9	☐ 4.0~10.0
			☐ 2.0~2.5	☐ >10
			☐ 2.6~4.0	☐ 未知

B.2 電源

☐ DC : _____ ☐ AC : _____

B.3 訊號輸出

類比: ☐ 4~20mA 四線式 ☐ 4~20mA 二線式
數位: ☐ RS-485 ☐ HART ☐ 其他

B.4 測量範圍

測量範圍: _____ 米

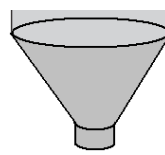
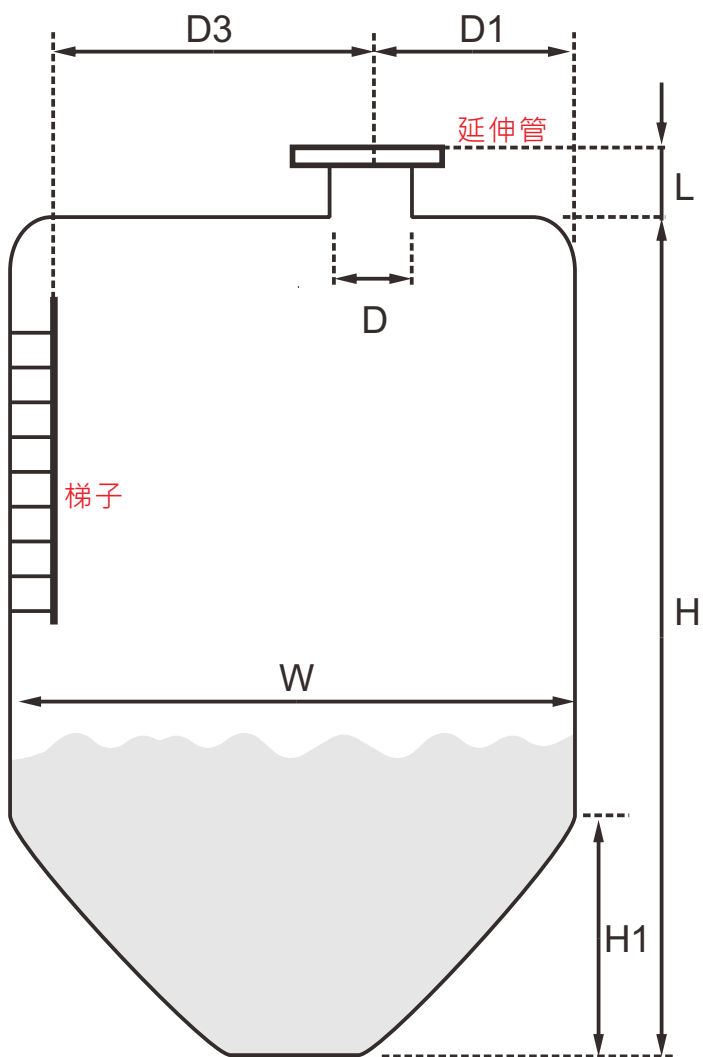
B.5 測試條件

工作溫度
最高: _____ °C 最低: _____ °C
環境溫度
最高: _____ °C 最低: _____ °C
操作壓力
最高: _____ Bar 最低: _____ Bar

B.6 接續

接續: ☐ 牙口 ☐ 法蘭
尺寸和規格: _____ 接續材質: _____

B.7 桶槽資訊

桶槽外觀	☐ 立式圓筒	☐ 臥式圓筒	☐ 球形桶槽	
	☐ 立方體/矩形	☐ 其他 _____		
桶槽材質	☐ 金屬	☐ 塑膠	☐ 水泥	☐ 其它 _____
桶槽底部	☐ 平			
	☐ 球體			
	☐ 錐體			
	☐ 其他(請說明)	_____ _____		
桶槽 桶槽高度 (H): _____ 米 桶槽直徑 (W): _____ 米 錐體高度 (H1): _____ 米 (忽略錐高度與平面/盤底)				
雷達 離桶壁的距離 (D1): _____ 米				
延伸管 ☐ 有 延伸管高度 (L): _____ 米 延伸管直徑 (D): _____ 米 ☐ 無				
階梯 ☐ 有 階梯到雷達的距離 (D3): _____ 米 ☐ 無				
加熱器 ☐ 有 ☐ 無				
其他內部障礙物 ☐ 有 ☐ 無				

實蹟說明



發電廠-港口浪高度偵測
-水深偵測



油脂廠-製程油偵測



政府機關-防洪防災河川監控



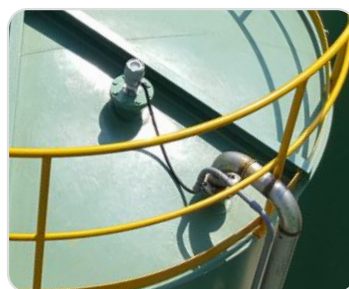
製藥廠-鍋爐液體偵測



飼料業-牛油儲存偵測



油脂廠-黃豆油儲存偵測

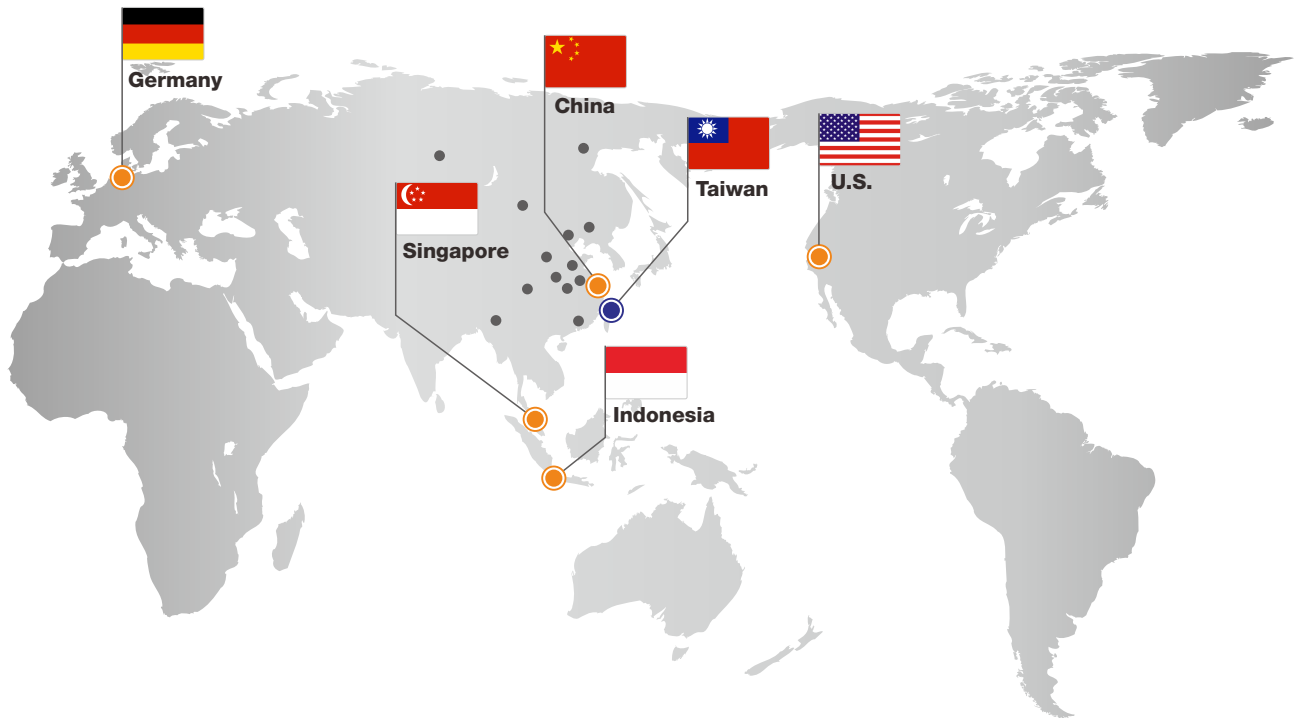


塑化業-化學藥劑偵測



飼料廠-玉米儲存槽偵測

全球據點



■ 總公司

- 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

■ 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

■ 歐洲地區

- 德國
FineTek GmbH - 德國子公司
Bei den Kämpen 26
21220 Seevetal-Ramelsloh, Germany
TEL: +49-(0)4185-8083-12
FAX: +49-(0)4185-8083-80
EMAIL: info@fine-tek.de

■ 亞太地區

- 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
EMAIL: info.sh@fine-tek.com

- 新加坡
FineTek Pte Ltd. - 新加坡子公司
37 Kaki Bukit Place, Level 4 Singapore 416215
TEL: 65-6452-6340
EMAIL: info.sg@fine-tek.com

- 印尼
PT. FineTek Automation Indonesia - 印尼子公司 
PERGUDANGAN TUNAS BITUNG
JL. Raya Serang KM. 13,8, Blok C3 No. 12&15, Bitung Cikupa,
Tangerang 15710
TEL: +62 (021) 2958 1688
EMAIL: info.id@fine-tek.com

- Müttec Instruments GmbH - 德國子公司 
Bei den Kämpen 26
21220 Seevetal-Ramelsloh, Germany
TEL: +49-(0)4185-8083-0
FAX: +49-(0)4185-8083-80
EMAIL: muetec@muetec.de



經銷商: