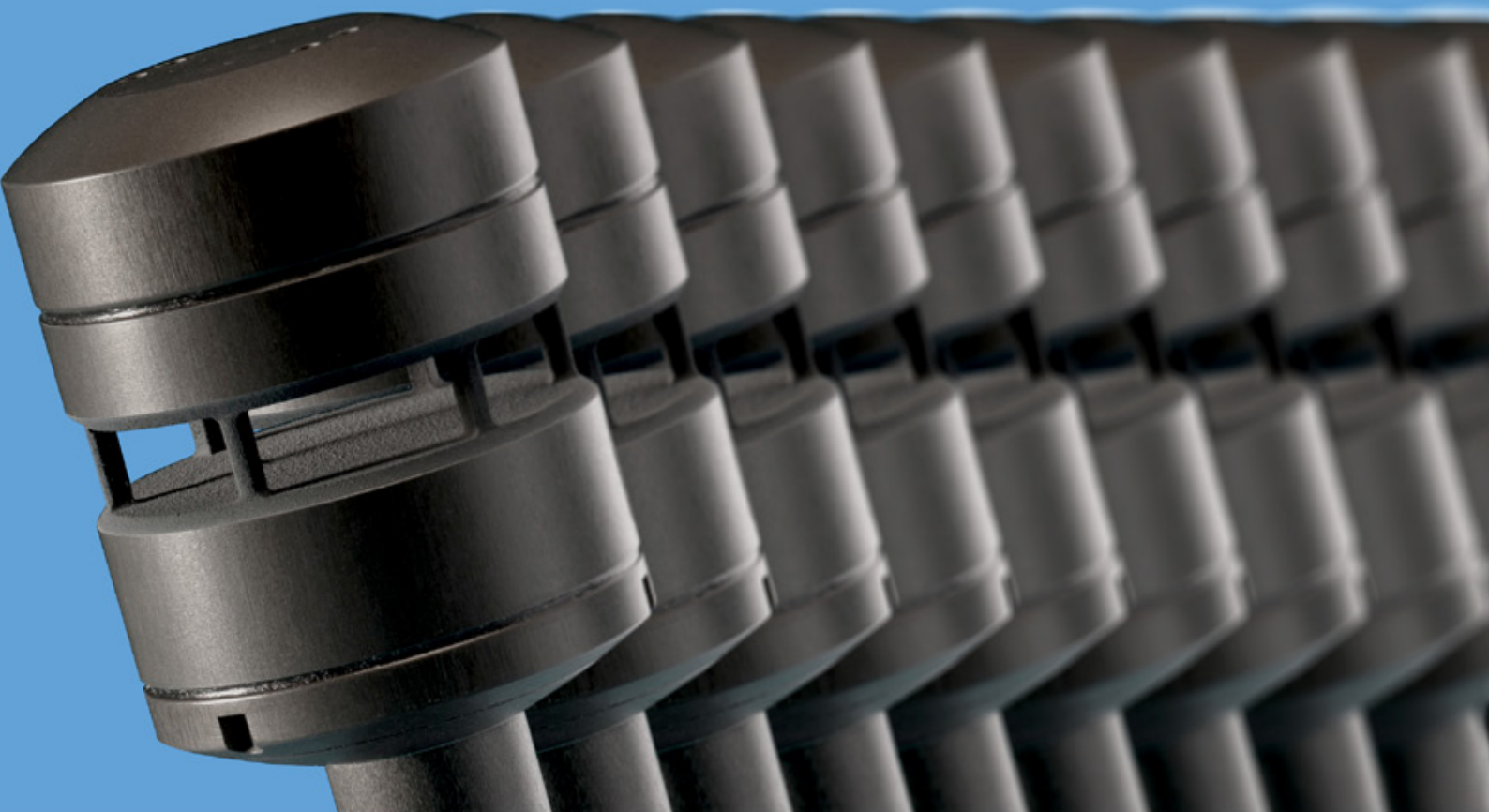


## FT702LT Sensor de viento para el control de turbina...



...da un nuevo sentido a la durabilidad

# FT702LT series

# Probado

## Gran disponibilidad

El anemómetro ultrasónico FT702 LT es el resultado de 10 años de experiencia tecnológica de FT Technologies diseñando sensores eólicos duraderos para el control de turbinas en un entorno ambiental exterior exigente a una turbina eólica. Los usuarios suelen experimentar una disponibilidad de datos de un 99,9 % dado que el anemómetro ultrasónico sigue funcionando bajo distintas condiciones climáticas adversas a diferencia de los sensores tradicionales, que tienden a fallar en estas condiciones.

Estos altos niveles de disponibilidad se consiguen gracias al uso de ensayo de vida útil a alta aceleración durante el diseño del producto, un extenso programa de ensayos independientes y un diseño robusto y sólido sin partes móviles susceptibles de degradarse. Nuestro sensor es probablemente el sensor eólico más testeado del mundo. Ha superado más de 28 ensayos independientes incluyendo arena, polvo, hielo, vibración, caída, corrosión, granizo y protección contra rayos.

Impulsado por nuestra patentada tecnología Acu-Res, el sensor FT702 LT proporciona mediciones fiables durante muchos años. Todos nuestros sensores han sido probados al 100% en túnel de viento antes de su expedición para asegurar que el sensor contribuya eficazmente a la disponibilidad y productividad de la turbina.

## Potente sistema anti-hielo

El sensor está equipado con un sistema de calefacción controlado termostáticamente. El sensor mantiene una temperatura acorde con las especificaciones determinadas por el usuario sobre el punto de ajuste del calentador entre 0°C y 55°C. Los calentadores están controlados por tres programas informáticos que distribuyen el calor de manera inteligente y uniforme sobre toda la superficie del sensor.

En su formato estándar los calentadores están limitados a un máximo de 99W. Para condiciones ambientales extremas, el límite de la corriente puede ajustarse (alimentación de corriente y cableado autorizado) entre 0.1 y 6 amperios. El pequeño tamaño del sensor implica una utilización eficaz de la alimentación, permitiendo al sensor mantenerse libre de hielo.

## Probada Protección contra rayos

Los sensores de viento están expuestos a niveles elevados de interferencia electromagnética procedentes de descargas estáticas y relámpagos cercanos. El FT702 LT sónico incorpora una protección robusta del circuito para protegerle contra tales efectos. El sensor sobrevivirá sin daño alguno a sobretensiones por encima de 4kA 8/20μ causados por rayos.

## Flexibilidad de la Instalación

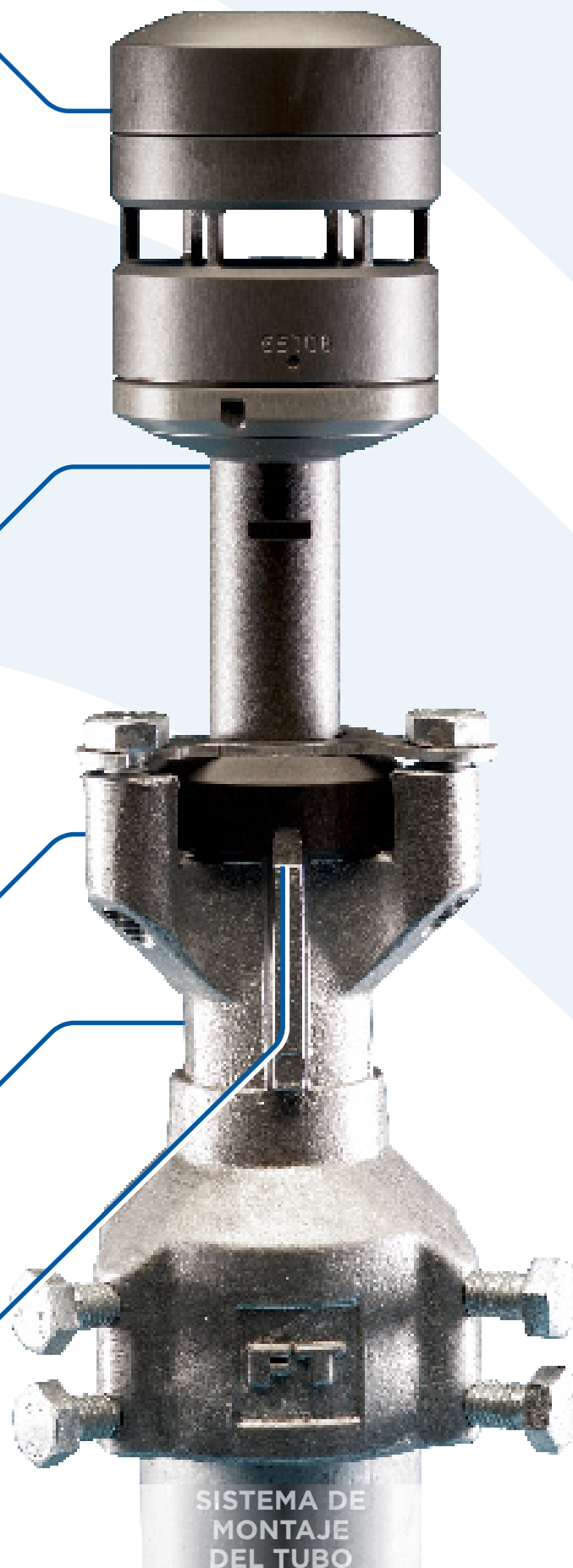
La serie FT702 LT tiene dos opciones físicas de montaje.

El montaje frontal en plano para una fijación a una barra o bien el sistema de montaje en tubo para una fijación a un tubo. El sistema de montaje a un tubo aporta una mejora en cuanto a protección medioambiental ya que el cable de alimentación y comunicación está totalmente resguardado y protegido en el interior del tubo.

## Utilizado en todas partes

La serie FT702 LT ha sido utilizada sobre turbinas eólicas desde hace más de 10 años. Durante este periodo de tiempo, más 65.000 sensores han sido instalados por todo el mundo, desde Mongolia hasta Alaska.

Más de un 70% de las turbinas eólicas offshore (ubicadas en altamar) están equipadas con un sensor FT702 LT, siendo este sensor utilizado por 12 de los más importantes fabricantes del mundo.



# Fiable

## Sistema de Protección Medioambiental (EPS)

El SPM Acu-Res indica que el sensor funciona con fiabilidad en las condiciones más adversas y ayuda a garantizar una disponibilidad elevada de datos.

El EPS incorpora:

### Una forma robusta y compacta

**Diseñada para:** Impacto



**Probado y demostrado:** Resistente a caídas. EN 60068-2-31(2008) lanzado 6 veces con distintos ángulos desde una altura de un metro sobre una superficie de acero revestida de hormigón.



**Probado y demostrado:**

Resistente al granizo: EN 61215 (2005), 10 pedruscos de 7.5 gramos disparados contra el sensor a 23m/s.

### Cuerpo hecho de aleación anodizada resistente

**Diseñado para:** Sal, arena y agua



**Probado y demostrado:**

Resistente a la corrosión: ISO 9227 (2006) & IEC12944 (1998) corrosión clase C5M. Ensayo de alta corrosión en una atmósfera rociada con sal neutral durante 1440 horas.

**Probado y demostrado:**

Resistente al polvo y arena. DEF STAN 00-35 CL25 (2006). Partículas de arena durante 3 horas y partículas de polvo durante 3 horas a una velocidad de aire de 29m/s y una concentración de 1.2gr/m3.



### Tres calentadores: Control de la temperatura total

**Diseñados para:** Inviernos duros



**Probados y demostrados:** Resistente al hielo MIL-STD-810G: El sensor se queda libre de formación de hielo cuando la lluvia helada aplicada en cámara alcance una temperatura de -14°C y una velocidad de viento de 15m/s.

**Probado y demostrado:**

Resistente al hielo MIL-STD-810G: Sensor expuesto a lluvia helada para un flujo de aire de 15m/s y a -14°C. Formación de una capa de hielo de 45mm. Calentadores encendidos: El flujo de aire y la temperatura no sufren cambios. El sensor quedó libre de hielo en menos de 15 minutos.



### Protección electrónica contra sobretensiones

**Diseñada para:** Rayo

**Probada y demostrada:**

- > Inmunidad para medioambientes industriales EN 61000-6-2.
- > Ensayo de Inmunidad contra Descarga electrostática EN 61000-4-2.
- > Ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas test EN 61000-4-4.
- > Ensayo de inmunidad contra sobretensiones EN 61000-4-5.
- > Ensayo de inmunidad sobre campo de pulso magnético EN 61000-4-9.
- > Ensayos de inmunidad sobre caídas de tensión, interrupciones breves y variación de voltaje sobre puerto de entrada de la fuente de alimentación D.C. EN 61000-4-29.

Ensayos adicionales sobre SPM (EPS) y detalles completos están disponibles bajo solicitud.



## Inicio

8 sensores fueron independiente calibrados antes de pasar los ensayos de vida útil acelerada (HALT).



### Radiación solar

24 horas de radiación UV con una temperatura ambiente de 55°C, irradiancia de 1120W/m2.

Prueba superada: EN 60068-2-5 (2000)



### Altitud

4 horas a una presión constante baja, habitual a 3000 metros por encima del nivel del mar. Ensayos adicionales en un túnel de viento con altitud dedicada han demostrado que el sensor mide con exactitud hasta los 4000m.

Prueba superada: EN 60068-2-13 (1999)



### Calor y Frío

16 horas de aire frío a -40°C y 16 horas de calor seco a +85°C. 74 horas de calor y frío, 16 ciclos de temperatura desde -40°C hasta +70°C.

Prueba superada: EN 60068-2-1 (2007), EN 60068-2-2 (2007), EN 60068-2-14 (2009)



### 3 pruebas de vibración sinusoidal en eje y de vibración aleatoria

5-500Hz, 1 octava/minuto de rango de barrido para sinusoidal 5-500Hz, 90 minutos por eje, 0.0075g2/Hz para aleatoria.

Prueba superada: EN 60068-2-6 (2008), EN 60068-2-64 (2008)



### Protección contra entrada de agua y polvo

Expuesto a una cámara de polvo durante 8 horas. Sumergido a una profundidad de 1 metro durante 30 minutos.

Prueba superada: EN 60529 (2000) – Sellado a IP67



### Humedad cíclica y estacionaria

Humedad relativa y estacionaria +93% durante 240 horas. Seis ciclos de 24 horas, límite superior de temperatura de 55°C.

Prueba superada: EN 60068-2-78 (2002), EN 60068-2-30 (2005)



### Niebla y lluvia

Intensidad de niebla de 1 a 2ml/80cm2 durante una hora. Lluvia a 200±50mm durante una hora.

Prueba superada: DEF STAN 00-35 Test CL26, DEF STAN 00-35 Test CL27

Se comprobaron los ocho sensores otra vez después de las pruebas y sus rendimientos permanecieron inalterados.

## Final

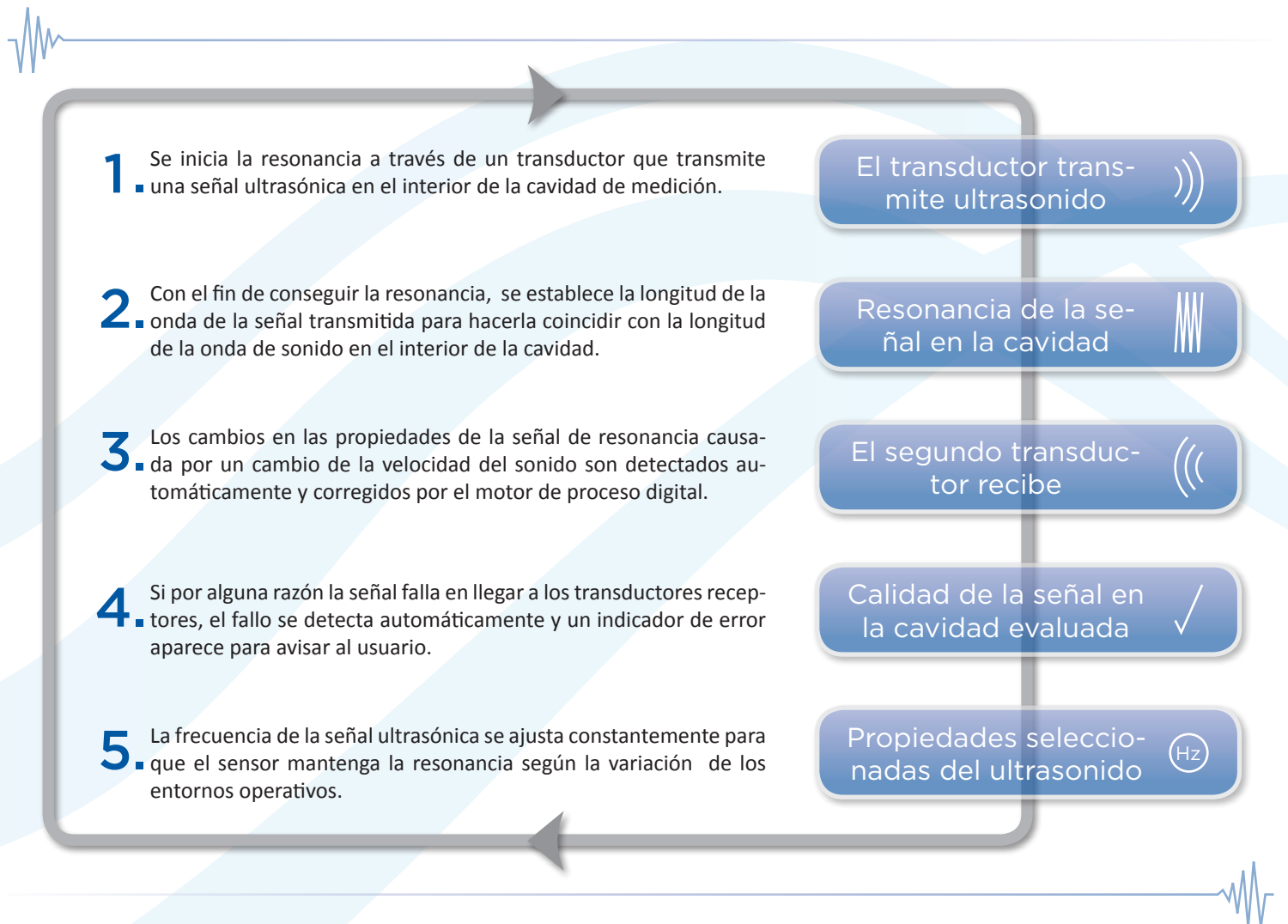
# Tecnología



Se trata de una tecnología de resonancia acústica patentada por FT technologies. Acu-Res permite a nuestros sensores tomar mediciones exactas en un espacio reducido. Esto significa que nuestros sensores son pequeños, fáciles de calentar, duraderos y fuertes. Acu-Res también permite ajustar los sensores FT de forma mecánica combinando con otras tecnologías de detección ultrasónica de viento para proporcionar una solución aún más robusta y fiable a las mediciones.

El sensor funciona creando una señal ultrasónica resonante en el interior de la cavidad de mediciones. El movimiento del aire se detecta al medir la diferencia de fase en la señal ultrasónica causada por el viento según al pasar a través de la cavidad. El sensor tiene tres transductores estructurados en un triángulo equilátero. La diferencia neta de fase entre la transmisión y recepción de cada par de transductores es indicativa del flujo de aire a lo largo de dicho par. Al medir los tres pares se determinan los componentes del vector del flujo de aire a lo largo del triángulo.

Estos vectores se combinan para obtener el global de la dirección y velocidad. El sensor utiliza complejas técnicas de procesamiento de la señal, analizando la información a partir de una secuencia múltiple de mediciones para calcular lecturas regulares del viento.



El sensor inherentemente compensa ante cambios de temperatura del aire, presión y humedad.

Una fuerte onda de sonido resonando en un pequeño espacio proporciona una señal grande y fácil de medir. Acu-Res tiene una relación señal –ruido de más de 40db, superior a otras tecnologías ultrasónicas.

## ACU-RES SIGUE FUNCIONANDO

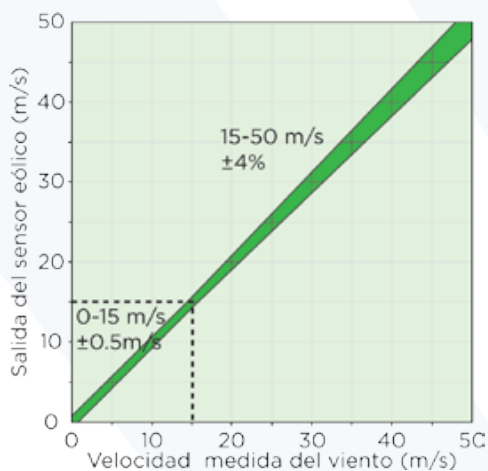
INDEPENDIENTEMENTE DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO



# Especificación

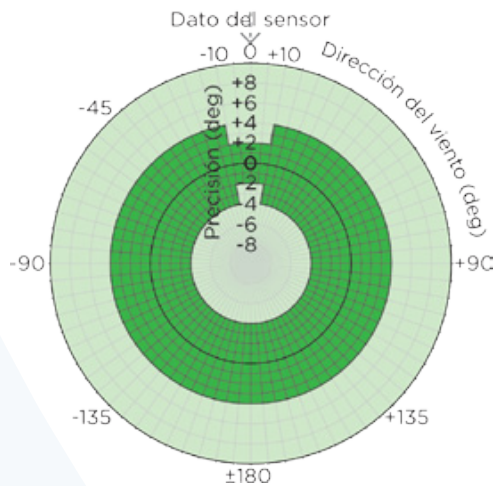
## Velocidad del viento

Rango.....	0-50m/s
Resolución.....	0.1m/s
Precisión.....	±0.5m/s (0-15m/s) ±4% (>15m/s)



## Dirección del viento

Rango.....	0 to 360°
Resolución.....	1°
Precisión.....	±2º (dentro de un dato ±10º) ±4º (por encima de un dato±10º)



## Rendimiento del sensor

Principio de medición.....	Resonancia acústica (se compensa automáticamente ante variaciones de temperatura, presión y humedad).
Altitud.....	0-4000m de rango operativo.
Rango de temperatura.....	-40º a+85ºC (operativo y almacenamiento)
Humedad.....	0-100%
Protección de entrada.....	IP67, EN 60529 (2000)
Ajustes del calentador.....	0º a 55ºC. El punto de ajuste del calentador puede ser configurado.

## Requisitos de la alimentación

Voltaje indicado.....	20V a 30V DC (24V DC nominal)
Corriente indicada (calentador apagado).....	30mA
Corriente indicada (calentador encendido).....	4A (por defecto) ,0.1-6A (máximo). Configurable via Software. El consumo de energía del calentador depende de la energía necesaria para mantener la temperatura del sensor en el punto de ajuste establecido por el usuario. El consumo de energía del sensor y calentador está limitado por defecto a 99W.
Seguridad.....	Certificado como Componente reconocido conforme a normas de seguridad eléctrica UL 61010 y CSA22.2.611010-1-14.

## Físico

I/O conector.....	Conector multipolar de 5 vías (opción RS485), 8 vías (opción 4-20mA).
Peso del sensor.....	Montaje plano 320gr (máx.) Montaje del tubo 350gr (máx.)

## Sensor digital

Interfaz.....	RS485 galvánicamente aislado de las líneas de la fuente de alimentación y chasis.
Formato.....	Data ASCII, modos de salida continua o de consulta de datos.
Frecuencia de actualización de datos.....	5 mediciones por segundo.

## Sensor analógico

Interfaz.....	4-20mA galvánicamente aislado desde las líneas de la fuente de alimentación y habitáculo.
Formato.....	Una salida de lazo de corriente de 4-20 mA para la velocidad del viento (distintos factores de escala están disponibles). Una salida de lazo de corriente de 4-20 mA para la dirección del viento (el valor del dato es configurable como 4mA o 12mA). Ambos canales analógicos se actualizan cinco veces por segundo.
Puerto de configuración (4-20mA).....	El puerto sirve al usuario para cambiar los ajustes de los sensores analógicos y realizar una prueba de diagnóstico. Este interfaz no está pensado para una conexión permanente al controlador de la turbina.

## Pruebas medioambientales (EMC)

El FT702LT tiene distintos certificados de prueba medioambiental incluyendo Corrosión, Formación de hielo, deshielo, impacto, granizo, caída , ESD, cortocircuitos , interrupción de corriente y EMC. **Más detalles sobre estas pruebas e informes completos de las mismas están disponibles a solicitud o a través de nuestra página web.**



# Rango del producto



Todas las dimensiones están en mm

**Sensores digitales**  
**Sensores analógicos**

## Montaje Plano (FF)

FT702LT-V22-FF  
FT702LT/D-V22-FF

## Montaje del Tubo ( PM)

FT702LT-V22-PM  
FT702LT/D-V22-PM

## Paquete Acu-Test

Incluye el programa informático Acu-Vis y un cable especialmente diseñado que permite conectar el anemómetro directamente a un PC Windows y a una fuente de alimentación. Para el sensor analógico el programa permite comprobar el funcionamiento del sensor así como cambiar su configuración. Para el sensor digital el programa muestra los ajustes del sensor e indica la velocidad y la dirección del viento en tiempo real.

## FT089 Adaptador para montaje en tubo

Permite la versión de montaje en tubo del sensor eólico para facilitar un montaje seguro en un tubo. Aporta una mejor conexión a tierra y una protección adicional medioambiental y electromagnética. El diseño permite que el sensor pueda ser quitado y recolocado sin necesidad de alineamiento. El adaptador está disponible como producto acabado o como un conjunto de dibujos con una licencia para fabricar.

FT Technologies Ltd.  
Sunbury House, Brooklands Close  
Sunbury on Thames, TW16 TDX, UK  
Tel: +44 (0)20 8943 0801 | [info@fttechnologies.com](mailto:info@fttechnologies.com)

Los logos de FT y del nombre del Acu-res son marcas registradas de FT Technologies Ltd.



La información facilitada por FT Technologies Ltd es precisa y fiable. No obstante FT Technologies no se hace responsable del uso que se haga de la misma ni de cualquier violación de patentes u otros derechos de terceras partes que puedan derivarse de dicho uso. No se concede ninguna licencia por implicación o en virtud de los derechos de patente de FT Technologies Ltd.

A4217-3-ES