Contenido

1 Introducción 3
1.1 Modelos 4
2 Especificaciones técnicas 5
3 Descripción 8
4 Medición de la velocidad y dirección del viento..... 9
4.1 Compensación de medición con brújula y ángulos de inclinación 10
5 Instalación..... 11
5.1 Alineación del instrumento..... 12
5.2 Conexiones eléctricas..... 13
5.2.1 Conexión RS232 14
5.2.2 Conexión RS485 14
5.2.3 Conexión RS422 15
5.2.4 Conexión de salidas analógicas..... 16
5.2.5 Conexión de calefacción 16
5.2.6 Conexión de salida auxiliar RS485 17
5.2.7 Conexión del cable RS52..... 17
5.3 Protocolo de salida en serie 18
6 Configuración..... 19
6.1 Comandos seriales 19
7 Modo propietario ASCII RS232 31
8 Modo propietario ASCII RS485 32
9 Modo NMEA 33
10 Modo Modbus RTU..... 35
11 Mantenimiento 37
12 Almacenamiento de instrumentos 37
13 Instrucciones de seguridad 37
14 Códigos de pedido de accesorios 38

1 Introducción

Los instrumentos de la serie**HD51.3D...**Son anemómetros estáticos ultrasónicos de 2 ejes. Además de medir la velocidad y dirección del viento, también proporcionan...Componentes cartesianos UV de la velocidad del viento y laValores de ráfagas de viento. Se calcula el promedio de la velocidad y dirección del viento durante un período configurable de hasta 10 minutos.

Están disponibles versiones con carcasa en tecnopolímero o en aleación de aluminio anodizado con revestimiento anticorrosión que permite utilizar el instrumento incluso en una atmósfera particularmente agresiva (por ejemplo, ambiente marino).

Las versiones con carcasa de tecnopolímero pueden equiparse opcionalmente con un sistema integrado **calentador**, con el fin de evitar la acumulación de nieve y la formación de hielo, permitiendo mediciones precisas en todas las condiciones ambientales.

Las versiones con carcasa en aleación de aluminio anodizado están siempre equipadas con un**calentador mejorado**, para descongelación rápida.

Los anemómetros pueden integrar opcionalmente la medición de presión barométrica. Las versiones con carcasa de tecnopolímero también pueden integrar opcionalmente mediciones de temperatura, humedad relativa y radiación solar global, lo que convierte al instrumento en una estación meteorológica compacta y ligera.

Salidas disponibles:

- **RS232**,**RS485**y**RS422**Salidas seriales aisladas con**NMEA**y**Modbus-RTU** protocolos estándar y protocolo propietario ASCII.
- Dos salidas analógicas, para velocidad y dirección del viento o para componentes cartesianos UV de velocidad, que se configuran en fábrica entre 4÷20 mA (estándar), 0÷1 V, 0÷5 V o 0÷10 V (**A especificar al realizar el pedido**).

Montaje en mástil de 40 mm. Función opcional de detección de la orientación (**brújula**) y **ángulos de inclinación**permite determinar la orientación espacial del instrumento en cualquier momento, permitiendo la instalación en vehículos móviles (por ejemplo barcos) o, en el caso de instalaciones fijas, la corrección automática tanto de una posible desalineación respecto al eje vertical como de una orientación imperfecta del instrumento hacia el Norte.

La alta inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas hace que el anemómetro sea adecuado para mediciones en entornos eléctricamente ruidosos (por ejemplo, entornos industriales, parques eólicos, etc.).

Todos los sensores del instrumento están calibrados de fábrica y no requieren intervenciones adicionales del usuario (no se requiere calibración de campo).

La ausencia de partes móviles minimiza el mantenimiento del instrumento.

Los anemómetros satisfacen los requisitos de las siguientes normas:

- **MIL-STD-810G Método 509.6**y**EN ISO 9227:2017**(Prueba anticorrosión con niebla salina)
- **MIL-STD-810F Método 521.2**(Prueba de lluvia helada/antihielo) – Solo versiones con carcasa de aleación de aluminio anodizado
- **EN 60945:2002 art. 8.7 / EN 60068-2-6:2008 / IEC 60068-2-6:2007**(Prueba de resistencia a las vibraciones) – Solo versiones con carcasa de aleación de aluminio anodizado

1.1 Modelos

La siguiente tabla muestra las características opcionales de los distintos modelos de la serie.

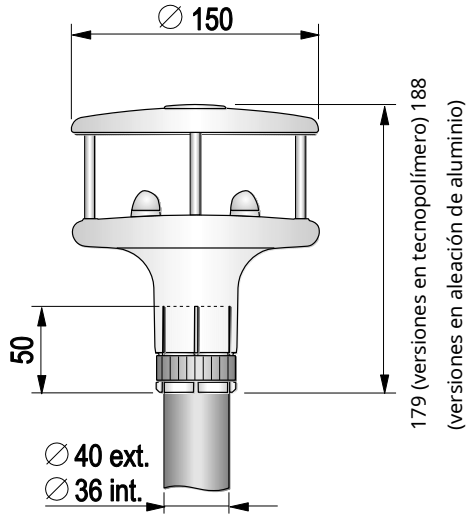
	OPCIONES						
Modelo	**Barom. presión**	**RH + Temperatura.**	**Global solar o adiatio norte**	**Calefacción**	**dompas s + Inclinación**	**Pájaro zapatillas con clavos**	**Cosa análoga salidas**
Modelos con carcasa en tecnopolímero							
HD51.3D[K][A][R][V...]				Opción**R**	Opción**A**	Opción**K**	4...20 mA si no especificado Opciones **V**: 0...10 V **Versión 1**: 0...1 V **V5**: 0...5 V
HD51.3D4[K][A][R][V...]	-						
HD51.3DP[A][R][V...]			-				
HD51.3DP4[A][R][V...]	-		-				
HD51.3D17[K][A][R][V...]		-					
HD51.3D147[K][A][R][V...]	-	-					
HD51.3DP17[A][R][V...]		-	-				
HD51.3DP147[A][R][V...]	-	-	-				
Modelos con carcasa en aleación de aluminio anodizado							
HD51.3D[K][A]**R**[V...]-**ALABAMA**				-	Opción**A**	Opción**K**	4...20 mA si no especificado Opciones **V**: 0...10 V **Versión 1**: 0...1 V **V5**: 0...5 V
HD51.3D4[K][A]**R**[V...]-**ALABAMA**	-			-			

2 Especificaciones técnicas

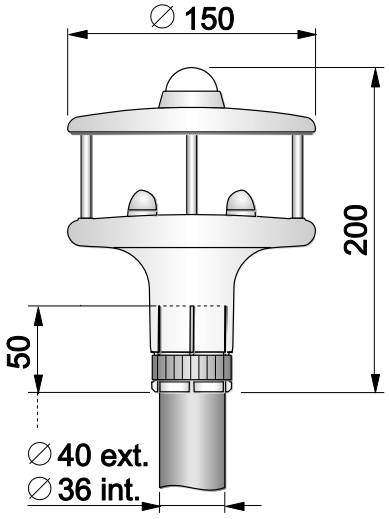
	Modelos en tecnopolímero **HD51.3D**[P][1][4][7][A][R]	**Modelos en aleación de aluminio** **HD51.3D**[4][A]**R-AL**
Velocidad del viento		
Sensor	Ultrasonidos	
Rango de medición	0...85 m/s (versiones sin T/RH) 0...75 m/s (versiones con T/RH)	0...80 m/s
Resolución	0,01 m/s	
Exactitud	± 0,2 m/s o ± 2 % de la medida, la mayor (0...65 m/s) ± 3% de la medida (>65 m/s)	
Dirección del viento		
Sensor	Ultrasonidos	
Rango de medición	0...359,9°. Para evitar oscilaciones en la salida analógica. Alrededor de 0°, se puede configurar el rango extendido 0...539,9°.	
Resolución	0,1°	
Exactitud	± 2° RMSE (velocidad del viento > 2 m/s)	
Temperatura(Solo modelos en tecnopolímero, opción**17**se requiere)		
Sensor	Pt100	-
Rango de medición	- 40...+70 °C	-
Resolución	0,1 °C	-
Exactitud	± 0,15 °C ± 0,1 % de la medida	-
Humedad relativa(Solo modelos en tecnopolímero, opción**17**se requiere)		
Sensor	Capacitivo	-
Rango de medición	0...100 % de humedad relativa	-
Resolución	0,1%	-
Precisión (@ T = 15...35 °C)	-1,5 % de humedad relativa (0...90 % de humedad relativa), -2%HR (rango restante)	-
Precisión (@ T = -40...+70 °C)	- (1,5 + 1,5% de la medida)%HR	-
Presión barométrica(opción**4**se requiere)		
Sensor	Piezoresistivo	
Rango de medición	300...1100 hPa	
Resolución	0,1 hPa	
Exactitud	± 0,5 hPa (700...1100 hPa) a 20 °C ±1 hPa (500...1100 hPa) / ±1,5 hPa (300...500 hPa) @ T=(0...60 °C)	
Estabilidad a largo plazo	±1 hPa/año	
Radiación solar global(Solo modelos en tecnopolímero, opción**PAG**se requiere)		
Sensor	Termopila	-
Rango de medición	0...2000 W/m$_2$	-
Resolución	1 W/m$_2$	-
Exactitud	Piranómetro de clase C según ISO 9060:2018	-
Brújula + Ángulos de inclinación(opción**A**se requiere)		
Resolución	0,05°	
Exactitud	± 1°	
Calefacción(opción**R**es obligatorio, siempre incluido en los modelos en aleación de aluminio)		
Fuente de alimentación del calentador	24 V CC ± 10 %	
Consumo de energía del calentador	20 W	93 W

Características generales		
Fuente de alimentación del instrumento (excluyendo el calentador)	12...30 V CC (15...30 Vcc para salida analógica de 0...10 V, si está disponible)	
Consumo de energía del instrumento (sin incluir el calentador)	60 mA a 24 V CC	
Salidas en serie	RS232, RS485 y RS422 aislados	
Protocolos de comunicación	NMEA, Modbus-RTU, ASCII propietario	
Salidas analógicas	2 salidas analógicas, para velocidad y dirección del viento o para velocidad UV componentes cartesianos. Salida estándar 4...20 mA (carga máxima 500 -), bajo pedido 0...1 V, 0...5 V o 0...10 V Frecuencia de actualización de las salidas analógicas 4 Hz Las salidas están aisladas de la fuente de alimentación.	
Intervalo de medición	De 250 ms a 1 s	
Intervalo de promedio de la velocidad del viento	Configurable desde 1 s hasta 10 min	
Intervalo de cálculo de ráfagas de viento	Configurable desde 1 s hasta 10 min	
Conexión eléctrica	Conector macho M23 de 19 polos	
Temperatura de funcionamiento	-40...+70 °C (modelos con carcasa de tecnopolímero) -50...+70 °C (modelos con carcasa de aleación de aluminio)	
Grado de protección	IP66	
Prueba anticorrosión	Método MIL-STD-810G 509.6 (48 horas de exposición + 48 horas de secado) EN ISO 9227:2017	
Prueba de lluvia helada/antihielo	-	MIL-STD-810F Método 521.2
Prueba de resistencia a la vibración	-	EN 60945:2002 Secc. 8.7 EN 60068-2-6:2008 IEC 60068-2-6:2007
Velocidad de supervivencia	90 m/s	100 m/s
Peso	640 g aprox. (versiones sin T/RH) 1 kg aprox. (versiones con T/RH)	1,4 kg aprox.
Alojamiento	ASA con aluminio y Piezas metálicas AISI 316	Aleación de aluminio anodizado y AISI 316
Instalación	en el mástil - 40 mm exterior y - 36 mm interior	

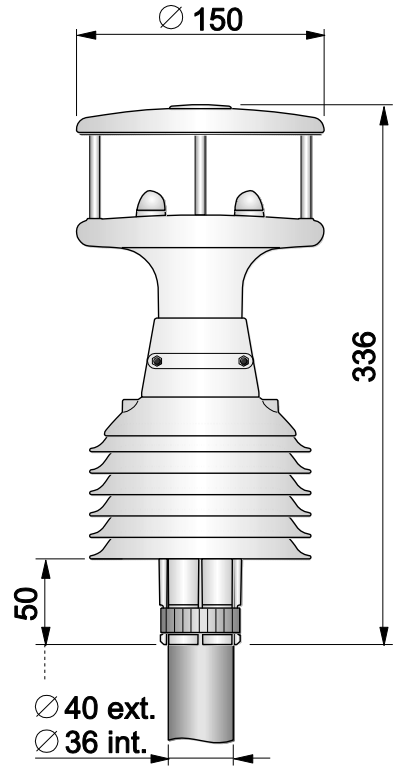
Dimensiones(mm)



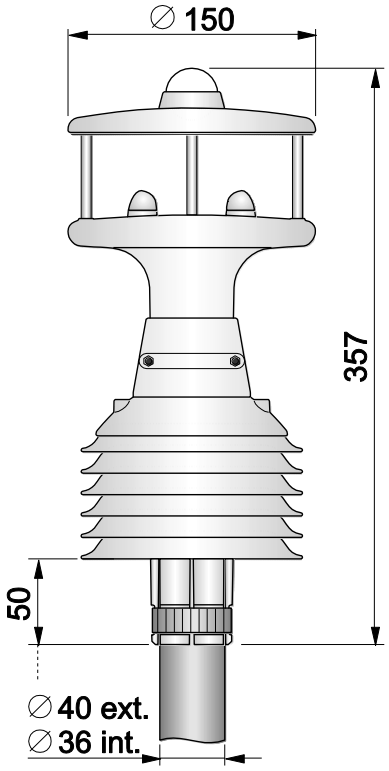
HD51.3D[4][A][R]
HD51.3D[4]**R-AL**



HD51.3DP[4][A][R]



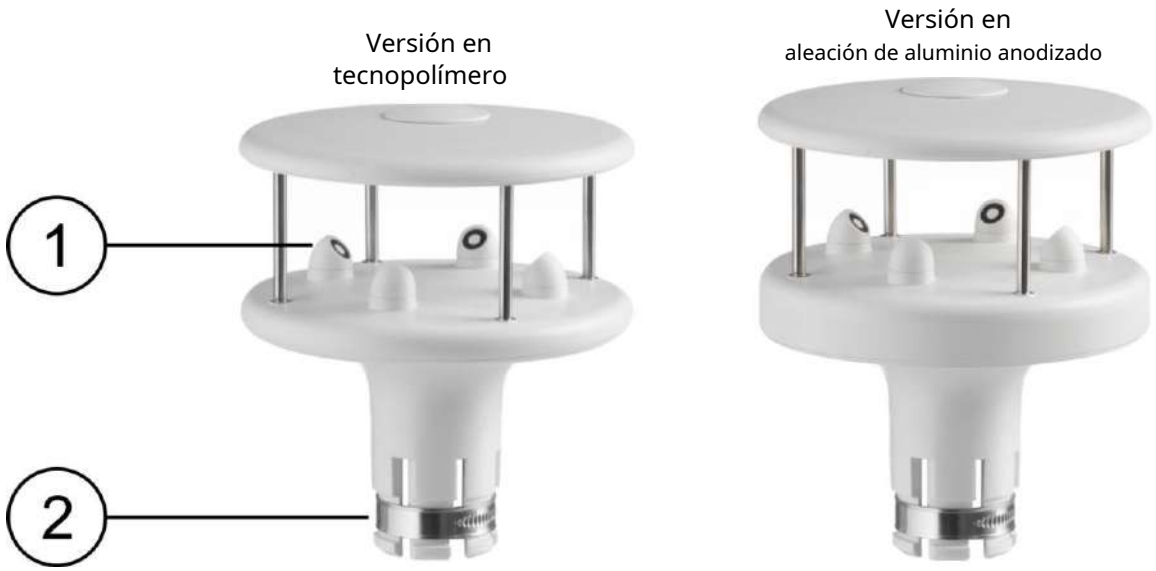
HD51.3D1[4]**7**[ARKANSAS]



HD51.3DP1[4]**7**[ARKANSAS]

3 Descripción

Versiones básicas



Versiones con sensores de medición opcionales((sólo versiones en tecnopolímero)



1.Sensores ultrasónicos para la medición de la velocidad y dirección del viento

2.Abrazadera de fijación del mástil

3.Sensor de radiación solar

4.Sensores de temperatura y humedad relativa con protección contra radiaciones solares

4 Medición de la velocidad y dirección del viento

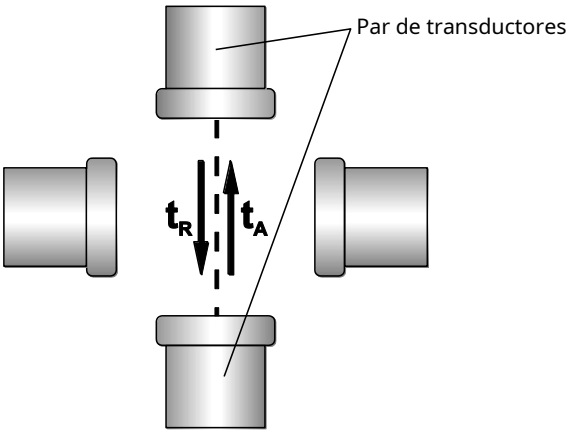
La velocidad y dirección del viento se determinan midiendo el tiempo que tardan los pulsos ultrasónicos en cubrir la distancia desde el transductor que genera el pulso hasta el transductor receptor.

El instrumento utiliza dos pares de transductores orientados a lo largo de dos ejes ortogonales. La detección de la velocidad del viento a lo largo de dos ejes permite determinar no solo su intensidad, sino también su dirección.

El instrumento mide el tiempo de recorrido del pulso ultrasónico entre los dos transductores del mismo par en ambas direcciones. Los tiempos de recorrido en las dos direcciones opuestas se definen como**el**$_A$(tiempo de dirección hacia adelante) y**el**$_R$(tiempo de dirección inversa).

Si la velocidad del viento es cero,**el**$_A$y**el**$_R$Los valores son iguales. En presencia de viento, uno de los dos valores temporales es mayor que el otro, y la comparación entre ambos permite determinar la dirección e intensidad del viento.

La medición del tiempo de viaje en ambas direcciones permite cancelar la dependencia de la velocidad de transmisión de los ultrasonidos en el aire de las condiciones ambientales de temperatura, humedad y presión barométrica.



Los tiempos de viaje de los pulsos ultrasónicos vienen dados por:

$$el_A = \frac{D}{do + V_O} \qquad el_R = \frac{D}{do - V_O}$$

Dónde:

D = Distancia entre los dos transductores del mismo par = Velocidad
do del sonido
Vo = Componente de la velocidad del viento a lo largo del eje de medición

La medición de los dos tiempos de viaje permite determinar el componente de velocidad del viento:

$$V_O = \frac{D}{2} \cdot \left(\frac{1}{el_A} - \frac{1}{el_R} \right)$$

Los componentes de la velocidad del viento se dan por convención a lo largo de dos ejes cartesianos llamados**U**y**V**. El eje U es el eje de Oeste a Este, mientras que el eje V es el eje de Sur a Norte.

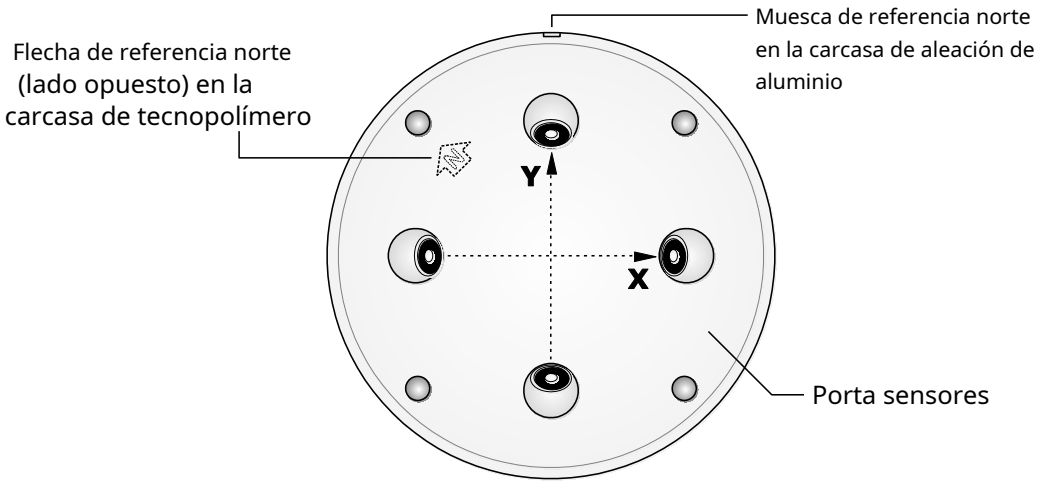
4.1 Compensación de medición con brújula y ángulos de inclinación

Para una medición precisa, el anemómetro debe estar correctamente orientado con respecto al norte e instalado en posición vertical. En los modelos equipados con brújula y detección de ángulos de inclinación (opcional)**A**en el código del instrumento), la desalineación con respecto al eje Norte y al eje vertical es compensada automáticamente por el instrumento, lo que permite una medición precisa sea cual sea la posición del instrumento.

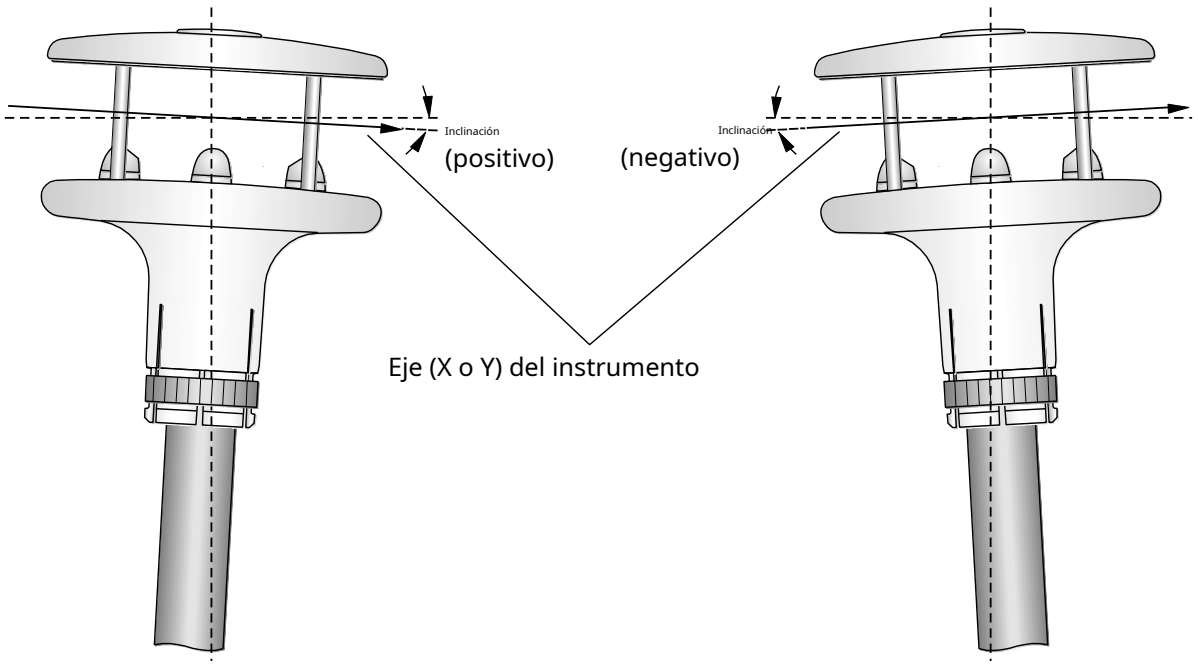
El instrumento detecta dos ángulos de inclinación:

Inclinación_X: inclinación del eje X del instrumento

Inclinación_Y: inclinación del eje Y del instrumento



Las inclinaciones se consideran con respecto a un plano paralelo al suelo.

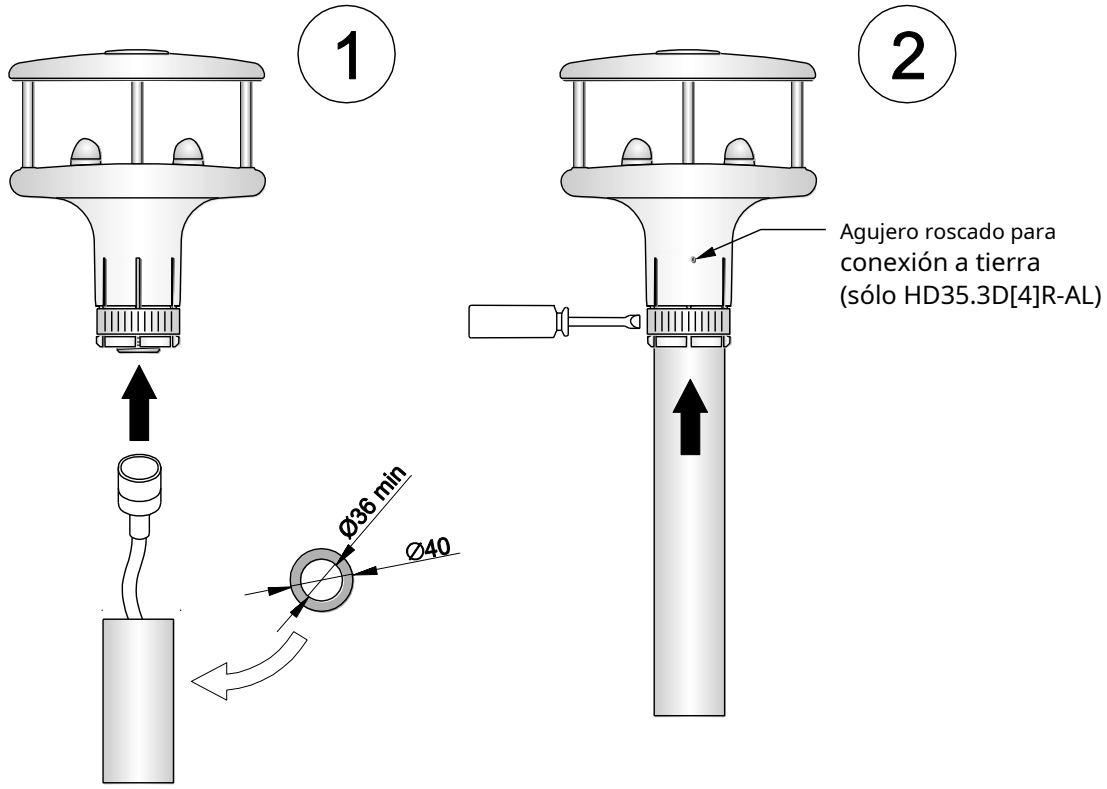


En instalaciones fijas con necesidades de aplicación específicas, el usuario puede desactivar la compensación de la medición con la brújula y los ángulos de inclinación. En este caso, la información relativa a la brújula y los ángulos de inclinación sigue estando disponible para facilitar el posicionamiento correcto del instrumento.

5 Instalación

Para instalar el instrumento, pase el cable de conexión por el mástil de soporte y conecte el conector hembra M23 de 19 polos del cable al conector macho M23 de 19 polos situado en la parte inferior del instrumento. Asegúrese de que la conexión sea estable apretando la tuerca externa del conector.

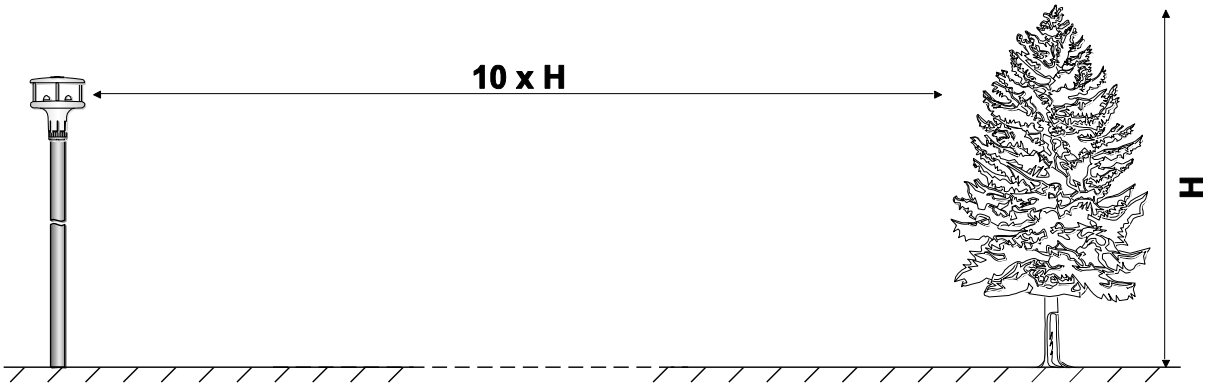
Alinee el instrumento (ver párrafo 5.1) y luego fíjelo al mástil de soporte apretando la brida en la parte inferior del instrumento.



El mástil de soporte, con un diámetro exterior máximo de 40 mm y un diámetro interior mínimo de 36 mm, debe colocarse sobre una superficie estable y debe estar conectado a tierra.

El modelo HD54.3D[4]R-AL debe conectarse a tierra mediante el orificio roscado del cuerpo del instrumento (véase la figura anterior). Inserte el terminal del cable de tierra en el tornillo de fijación y apriételo al cuerpo del instrumento.

El instrumento debe instalarse verticalmente (los modelos con medición de ángulos de inclinación permiten compensar una posible desalineación con respecto al eje vertical) y en un área abierta, lejos de obstrucciones cercanas que puedan alterar el flujo natural del aire. Cualquier objeto cercano (como edificios, árboles, torres de alta tensión, etc.) debe estar a una distancia igual al menos a diez veces su altura.



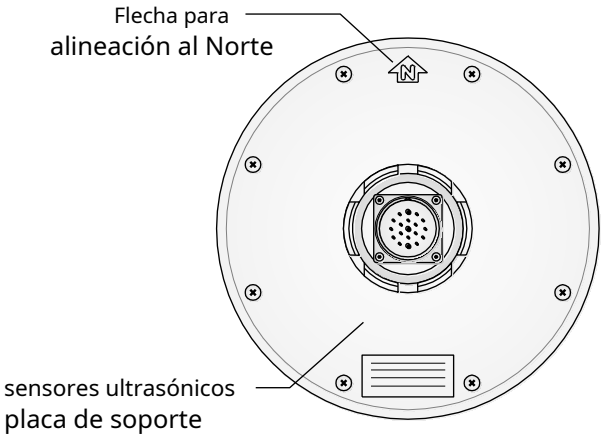
En presencia de objetos cercanos, es aconsejable colocar el instrumento a una altura de 10 m.

Si el instrumento se instala en un edificio, la altura del instrumento debe ser al menos 1,5 veces el valor mínimo entre la altura del edificio y la diagonal más larga del techo.

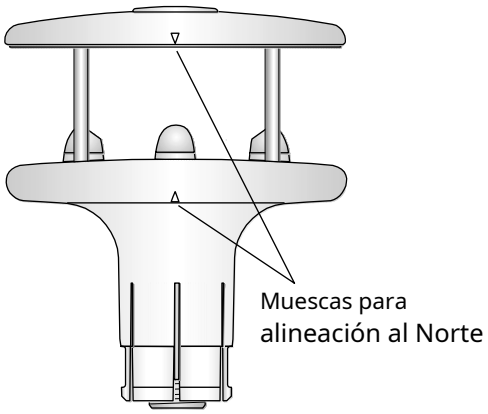
5.1 Alineación del instrumento

Si el instrumento está equipado con brújula (opción**A**en el código del instrumento), las mediciones de velocidad y dirección del viento se compensan automáticamente y se referencian**norte magnético**, incluso si no se realiza la alineación al norte. Esto permite obtener mediciones precisas incluso en instalaciones móviles. Es posible configurar el instrumento (comando serie) **cxd**) a**declinación magnética**valor (diferencia angular entre el norte geográfico y el norte magnético que depende de la zona donde está instalado el instrumento) que permite referir las mediciones**Norte geográfico**.

Si el instrumento no está equipado con brújula (o la compensación del sensor está desactivada), es necesario alinearlo durante la instalación. La carcasa incluye una referencia para facilitar la alineación: una flecha en la parte inferior de la placa de soporte de los sensores ultrasónicos para las versiones con carcasa de tecnopolímero y dos muescas laterales para las versiones con carcasa de aleación de aluminio. La referencia debe estar alineada con la**Norte geográfico**Si se utiliza una brújula magnética para la alineación, tenga en cuenta la**declinación magnética**del área donde está instalado el instrumento.

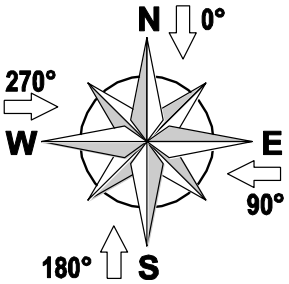


Vivienda en tecnopolímero



Carcasa de aleación de aluminio

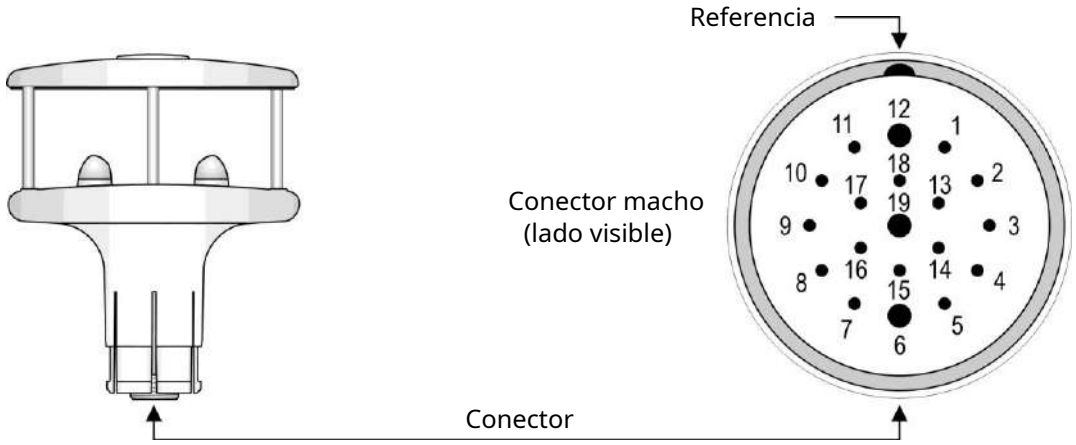
Si los valores de velocidad y dirección del viento se dan en coordenadas polares, el ángulo 0° corresponde a un viento que viene del Norte.



Tenga en cuenta que el instrumento mide la dirección del viento con respecto a la referencia de la carcasa si no está equipado con brújula o la compensación realizada por el sensor está deshabilitada.

5.2 Conexiones eléctricas

El instrumento cuenta con un conector macho M23 de 19 pines. A continuación se muestran la numeración y la función de los pines del conector, así como la correspondencia de colores con los cables del accesorio opcional.**CP51.x**cable.

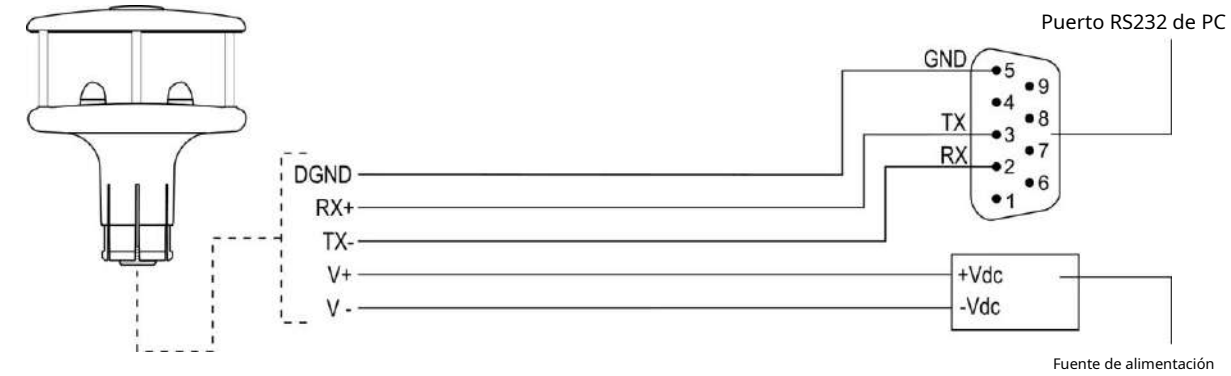


Conector número PIN	CP51.x color del cable	Símbolo	Descripción
1	Blanco/Rosa		No utilizado
2	Blanco/Gris		No utilizado
3	Amarillo/Marrón	RX+	Recepción en serie (entrada) positiva
4	Marrón/Verde	CALOR-	Negativo de la fuente de alimentación del calentador
5	Violeta	CALOR+	Alimentación del calentador positiva (24 Vdc)
6	Marrón	CALOR-	Negativo de la fuente de alimentación del calentador
7	Gris/Marrón	CALOR+	Alimentación del calentador positiva (24 Vdc)
8	Amarillo	DGND	Tierra digital (aislada de V–)(*)
9	Gris	TX-	Salida RS485 principal “DATA –” negativa de transmisión en serie (salida)
10	Blanco/Amarillo	Auxiliar B	Salida auxiliar RS485 “DATA +” (D+)(**)
11	Blanco	Auxiliar A	Salida auxiliar RS485 “DATA –” (D-)(**)
12	Negro	V-	Negativo de la fuente de alimentación del instrumento(*)
13	Verde	RX-	Recepción en serie (entrada) negativa
14	Rosa/Marrón	Salida 1	Salida analógica 1 positiva
15	Azul	AGND	Tierra analógica (aislada de V–)(*)
16	Rojo/Azul	Salida 2	Salida analógica 2 positiva
17	Blanco/Verde	TX+	Salida RS485 principal “DATA +” positiva de transmisión en serie (salida)
18	- -		No utilizado
19	Rojo	V+	Fuente de alimentación positiva del instrumento
- -	Gris/Rojo	BLINDAJE	Blindaje de cable

(*)DGND y AGND están en cortocircuito interno y aislados de V–.

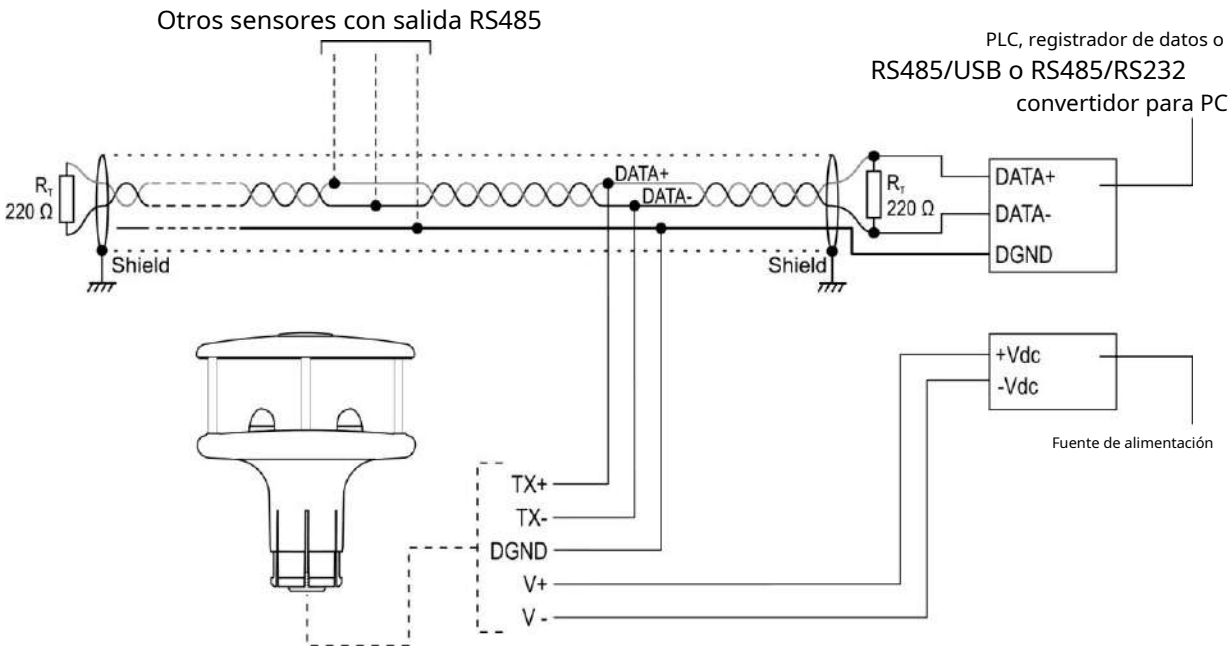
(**)La salida auxiliar RS485 no está disponible en los modelos que miden T/RH.

5.2.1 Conexión RS232



La longitud máxima de la conexión RS232 suele ser de 15 m.

5.2.2 Conexión RS485

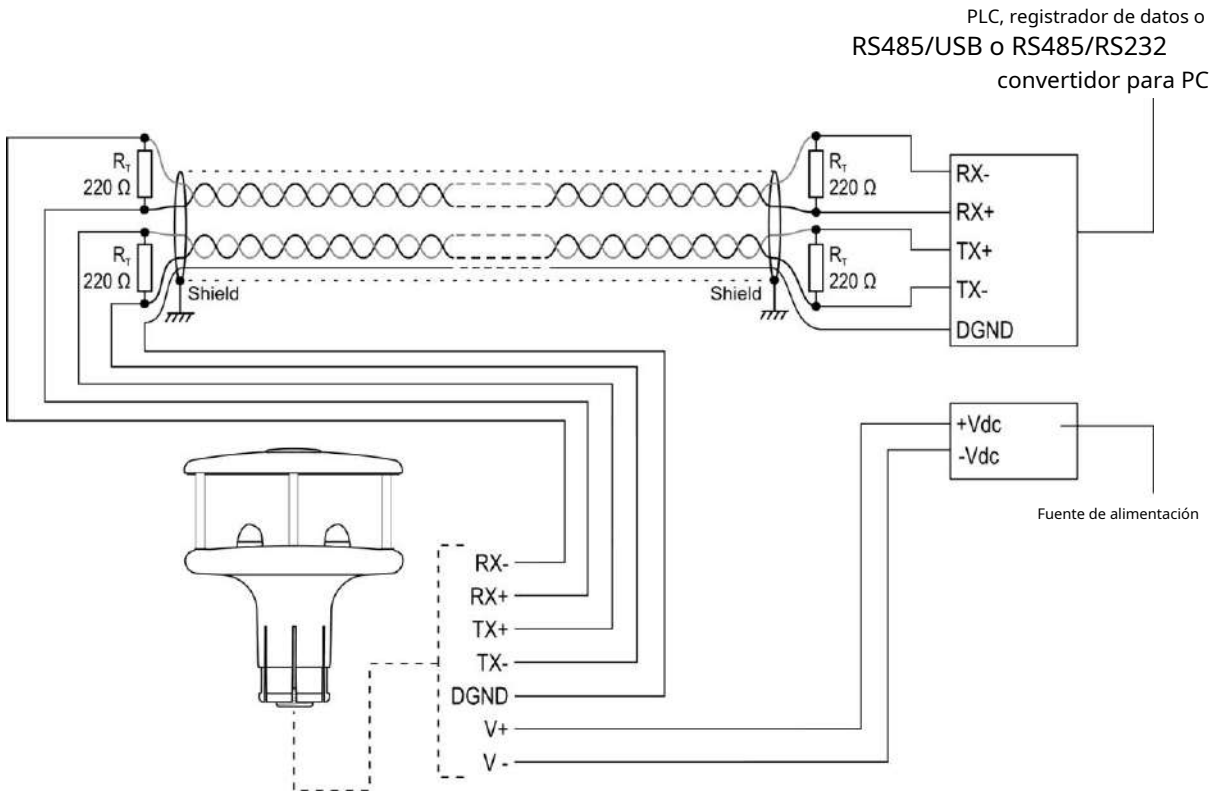


Se pueden conectar varios sensores en secuencia a través de un cable blindado de par trenzado para señales y un tercer cable para tierra.

La longitud máxima del bus RS485 depende de la velocidad en baudios y de las características del cable. Normalmente, con un cable RS485 específico, la longitud máxima es de 1200 m.

Antes de conectar el anemómetro a la red, configure la dirección y los parámetros de comunicación, si son diferentes a los predeterminados de fábrica (ver capítulo de configuración).

5.2.3 Conexión RS422

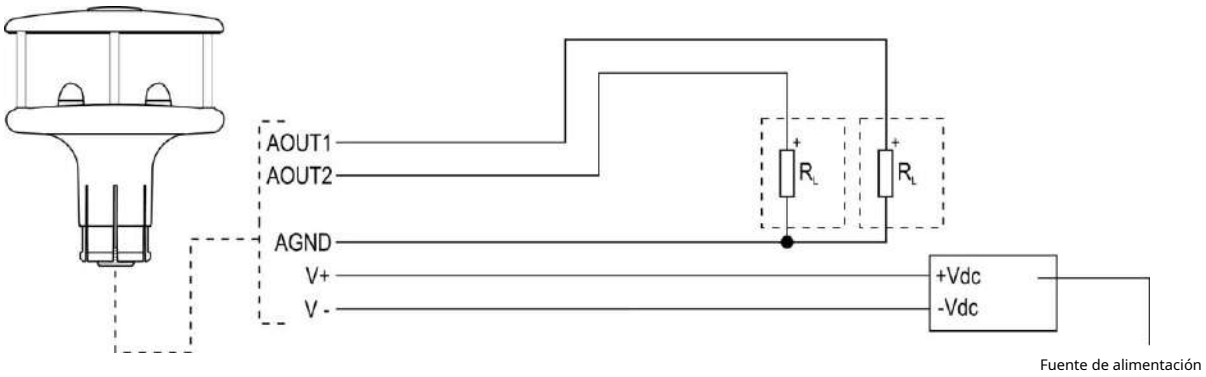


El estándar RS422 se utiliza para la conexión punto a punto a largas distancias, a través de un cable blindado con dos pares trenzados para señales y un cable adicional para tierra.

La longitud máxima de conexión depende de la velocidad en baudios y las características del cable. Normalmente, con un cable RS422 específico, la longitud máxima es de 1200 m.

Antes de conectar el anemómetro a la red, configure la dirección y los parámetros de comunicación, si son diferentes a los predeterminados de fábrica (ver capítulo de configuración).

5.2.4 Conexión de salidas analógicas



La fuente de alimentación del anemómetro y la resistencia de carga varían según el tipo de salida analógica:

Salida analógica	Se requiere fuente de alimentación	Resistencia de carga
0...20 mA	12...30 V CC	≤ 500 Ω
4...20 mA	12...30 V CC	≤ 500 Ω
0...1 V	12...30 V CC	≥ 10 kΩ
0...5 V	12...30 V CC	≥ 10 kΩ
0...10 V	15...30 VCC	≥ 10 kΩ

Para asociar las salidas con los distintos parámetros disponibles, consulte el capítulo de configuración..

5.2.5 Conexión de calefacción

La alimentación de energía de calefacción (HEAT- y HEAT+) es independiente de la alimentación principal del instrumento.

Debido a la potencia requerida por la calefacción, se recomienda conectar ambos cables HEAT- y HEAT+, para reducir a la mitad la corriente en cada cable.

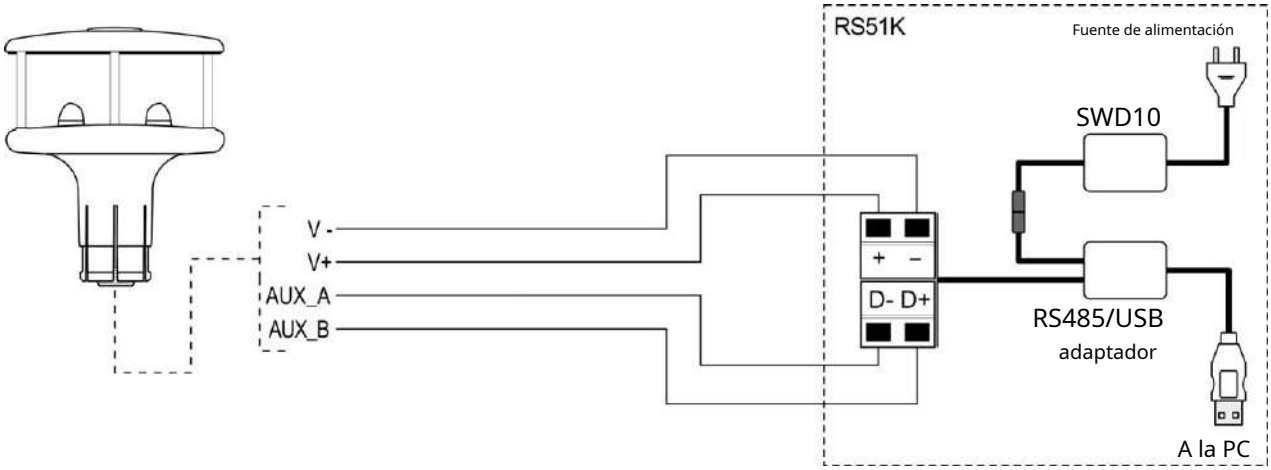
La calefacción se activa por debajo de +5 °C. Tras el encendido, se apaga si la temperatura supera los +15 °C.

5.2.6 Conexión de salida auxiliar RS485

La salida auxiliar RS485 puede utilizarse como alternativa a la salida serie principal (excepto en los modelos que miden temperatura y humedad relativa) para conectar el instrumento al PC y configurarlo. Esta salida no es compatible con los protocolos de operación (NMEA, Modbus-RTU y ASCII propietario).

Para conectar la salida auxiliar RS485 al PC, se utiliza el opcional**RS51K**Se puede utilizar el kit. El kit incluye la fuente de alimentación SWD10 y el adaptador RS485/USB con:

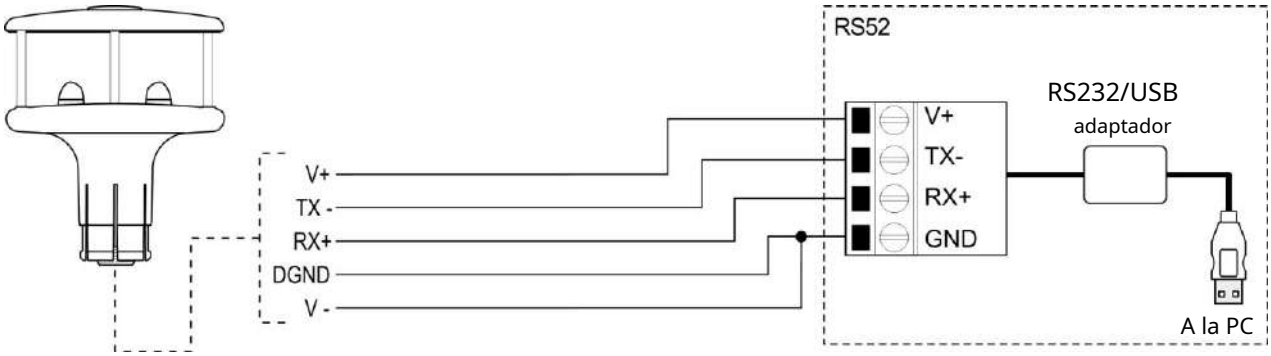
- terminales de tornillo para la conexión al cable CP51... (no incluido); conector
- USB para la conexión al PC;
- Conector jack para conectar la fuente de alimentación SWD10.



Para utilizar el kit RS51K, se deben instalar en la PC los controladores USB incluidos en el paquete de software HD52.3D-S.

5.2.7 Conexión del cable RS52

El**RS52**Cable opcional, equipado con convertidor RS232/USB, permite conectar la salida RS232 del instrumento a un puerto USB de un PC.



El cable es especialmente útil para los modelos que miden temperatura y humedad relativa, que no disponen de la salida serial auxiliar RS485.

Para utilizar el cable RS52, se deben instalar en la PC los controladores USB incluidos en el paquete de software HD52.3D-S.

El instrumento se alimenta directamente desde el puerto USB del PC.

5.3 Protocolo de salida en serie

A menos que se solicite lo contrario, en el primer encendido la salida serial principal del instrumento se inicia en modo de configuración y espera recibir los comandos para configurar los parámetros de funcionamiento (ver capítulo de configuración) o la conexión con el software de aplicación.

En este caso, para activar un protocolo de funcionamiento (NMEA, Modbus-RTU o ASCII propietario) es necesario configurarlo con el comando serie adecuado (CUMn, ver capítulo de configuración) o con la ayuda del software de aplicación.

Si el instrumento está configurado para trabajar con un protocolo operativo, el protocolo se activa 10 segundos después del encendido (en los primeros 10 segundos el instrumento espera un posible comando para ingresar al modo de configuración, como se explica en el capítulo de configuración).

La salida auxiliar RS485 está siempre en modo de configuración.

6 Configuración

El modo de configuración permite consultar la información general del instrumento (versión de firmware, número de serie, etc.) y configurar el modo y los parámetros de funcionamiento. La configuración del instrumento se puede realizar de dos maneras:

- Con la ayuda de**HD52.3D-S**software de aplicación (consulte la ayuda en línea del software), descargable del sitio web de Delta OHM.
- Mediante el envío de comandos seriales (enumerados en el párrafo 6.1) a través de un programa de comunicación estándar.

Si se utiliza un programa de comunicación estándar, los parámetros de comunicación del programa deben configurarse de la siguiente manera:

- Tasa de baudios = 115200
- Bits de datos = 8
- Paridad = Ninguna
- Bits de parada = 2
- Control de flujo = Ninguno

Para la configuración, el instrumento se puede conectar al PC:

- A través de**RS485 auxiliar**((ver apartado 5.2.6 para la conexión), excepto los modelos que miden temperatura y humedad relativa.
  La salida serial auxiliar RS485 está siempre en modo de configuración y por lo tanto siempre está disponible para recibir comandos desde el PC.
- A través de**RS232**((véanse los párrafos 5.2.1 y 5.2.7 para la conexión).
  El instrumento puede recibir comandos desde el PC vía RS232 sólo si está en modo de configuración (configuración de fábrica, a menos que se solicite lo contrario).
  Si el instrumento no está en modo configuración sino en uno de los modos de funcionamiento disponibles (NMEA, Modbus-RTU o ASCII propietario), para entrar en modo configuración es necesario enviar**dentro de los 10 segundos desde el encendido**(Si el instrumento ya está encendido, desconecte y vuelva a conectar la fuente de alimentación) el comando serial**@**(si se utiliza un programa de comunicación estándar) o la solicitud de conexión con el software HD52.3D-S, si se utiliza el software de aplicación.

6.1 Comandos seriales

Control de instrumentos:

Dominio	Responder	Descripción
@	&|	Permite acceder al modo de configuración si el instrumento está configurado en modo de operación. Debe enviarse en los 10 segundos siguientes al encendido.
#	*Información sobre el modo de funcionamiento*	Sale del modo de configuración activado con el comando @.

Modo de funcionamiento:

Dominio	Responder	Descripción
CUMn	&|	Establece el instrumento en modo: ▪ Configuración si n=0 ▪ RS485 ASCII propietario si n=1 ▪ RS232 ASCII propietario si n=2 ▪ NMEA si n=4 ▪ Modbus-RTU si n=5 *Por defecto*:Configuración (n=0)
RON	& n|	Modo de lectura establecido en el instrumento

Nota 1 Tras enviar el comando CUMn, el instrumento permanece en modo de configuración. Apague y encienda el instrumento para activar el modo de funcionamiento establecido.

Parámetros para los modos propietarios ASCII RS232 y RS485:

Dominio	Responder	Descripción
CU1Ac	&|	Establece la dirección para el modo propietario ASCII RS485 en el valor c La dirección es un carácter alfanumérico que va del 0 al 9, a...z, A...Z *Por defecto*:0
RU1A	&c|	Lee la dirección para el modo propietario ASCII RS485 configurado en el instrumento
1.000 millones de yuanes	&|	Establece la velocidad en baudios para el modo propietario ASCII RS485 en: ▪ 9600 si n=3 ▪ 19200 si n=4 ▪ 38400 si n=5 ▪ 57600 si n=6 ▪ 115200 si n=7 *Por defecto*:115200 (n=7)
RU1B	& n|	Lee la configuración de la velocidad en baudios para el modo propietario ASCII RS485
2 mil millones de dólares	&|	Establece la velocidad en baudios para el modo propietario ASCII RS232 en: ▪ 9600 si n=3 ▪ 19200 si n=4 ▪ 38400 si n=5 ▪ 57600 si n=6 ▪ 115200 si n=7 *Por defecto*:115200 (n=7)
RU2B	& n|	Lee la configuración de la velocidad en baudios para el modo propietario ASCII RS232
CU2In	&|	Establece la interfaz para el modo ASCII en: ▪ RS232 si n=0 ▪ RS485 si n=1 ▪ RS422 si n=2 *Por defecto*:RS485 (n=1)
RU2I	& n|	Lee la configuración de la interfaz para el modo ASCII
CU2Mn	&|	Establece los bits de paridad y de parada para el modo ASCII en: ▪ 8N1 si n=0 [Sin paridad, 1 bit de parada] ▪ 8N2 si n=1 [Sin paridad, 2 bits de parada] ▪ 8E1 si n=2 [Paridad par, 1 bit de parada] ▪ 8E2 si n=3 [Paridad par, 2 bits de parada] ▪ 8O1 si n=4 [Paridad impar, 1 bit de parada] ▪ 8O2 si n=5 [Paridad impar, 2 bits de parada] El número de bits de datos está fijado en 8 *Por defecto*:8N2 (n=1)
RU2M	& n|	Lee la configuración actual de paridad y bits de parada para el modo ASCII

Dominio	Responder	Descripción
CU1Dcccccc	&|	Establece el orden de las mediciones en la cadena enviada en modo propietario ASCII En la secuencia ccccccccccc, cada carácter identifica una medida según la siguiente correspondencia: 0 - Presión barométrica 1 - Temperatura (sensor Pt100) 2 - Humedad relativa 3 - Piranómetro 5 - Coordenadas U,V de velocidad instantánea 7 - Intensidad media de la velocidad del viento 8 - Dirección media del viento (azimut) G - Ráfaga de viento (intensidad y dirección) S - Velocidad del sonido T - Temperatura sónica C - Brújula, Inclinación Y, Inclinación X E - Errores *Por defecto*:78TE (ver**Nota 2**)
RU1D	& ccccccccccc|	Lee el orden de las mediciones en la cadena enviada en modo propietario ASCII
CU2Rnnnn	&|	Establece el intervalo de transmisión de una cadena con mediciones en modo propietario ASCII en nnnn segundos El intervalo debe estar entre 1 y 3600 segundos. *Por defecto*:1 segundo
RU2R	& nnnn|	Lee el intervalo de transmisión de una cadena con mediciones en modo propietario ASCII

***norte**beneficios según objetivos*2METROMEDICIONESOhPEDIDO

En la cadena de medición enviada por el instrumento en modo propietario ASCII, las mediciones pueden configurarse en cualquier orden: basta con indicar el orden deseado en la secuencia de caracteres "cccccc" enviada por el comando CU1D. La secuencia de caracteres "cccccc" puede tener una longitud variable hasta un máximo de 16 caracteres.

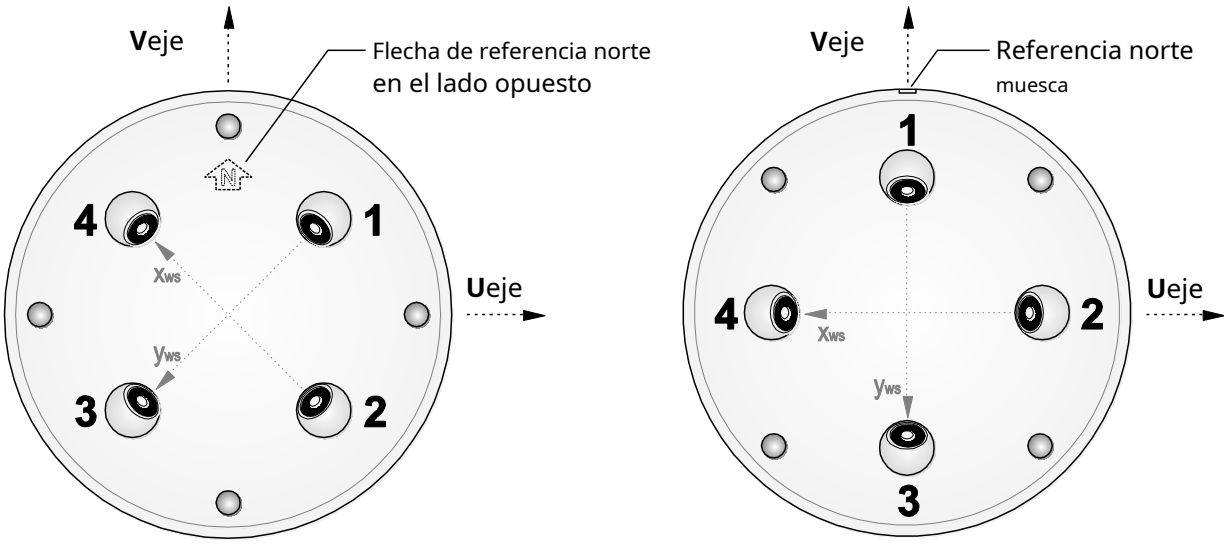
Ejemplo:si la secuencia de caracteres se establece en 780, las mediciones de velocidad del viento, dirección del viento y presión barométrica aparecerán de izquierda a derecha en la cadena de datos enviada por el instrumento.

Si se solicita información sobre condiciones de error (carácter E), en la cadena de datos enviada por el instrumento aparecerán tres números con el siguiente significado:

1.*Primer numero*=Código de error que identifica los transductores y el tipo de error.

El número consta de dos dígitos. El primero indica el transductor que presenta el error, según la numeración indicada en la figura siguiente.

Nota: la x_{ws}y y_{ws}Los ejes visibles en la figura son utilizados internamente por el instrumento para medir la velocidad y dirección del viento y tienen la dirección opuesta con respecto a los ejes de referencia X e Y para los ángulos de inclinación descritos en la página 10.



Vivienda en tecnopolímero **Carcasa de aleación de aluminio**

El dígito 0 indica que no hay errores presentes en los transductores ultrasónicos.

El segundo dígito del código de error indica el tipo de error:**0**=sin errores; **5**=transductor roto, interrupción eléctrica, obstrucción del camino;**Otro**=códigos reservados al servicio técnico.

2.*Segundo numero*=estado de calentamiento:**0**=apagado,**1**=La calefacción de la vivienda está encendida,**2**=La calefacción de la carcasa y de los transductores están encendidas.

3. *Tercer número*=Número de mediciones no válidas.

Ejemplo: si**25 0 2**aparece en correspondencia con la condición de error en la cadena de datos enviada por el instrumento, significa que ocurrió un error en el transductor número 2, que la calefacción está apagada y que se han rechazado dos mediciones debido a la ocurrencia del error.

Parámetros para el modo NMEA:

Dominio	Responder	Descripción
4 mil millones de dólares	&|	Establece la velocidad en baudios para el modo NMEA en: ▪ 2400 si n=1 ▪ 4800 si n=2 ▪ 9600 si n=3 ▪ 19200 si n=4 ▪ 38400 si n=5 ▪ 57600 si n=6 ▪ 115200 si n=7 *Por defecto*:4800 (n=2)
RU4B	& n|	Lee la configuración de velocidad en baudios para el modo NMEA
CU4In	&|	Establece la interfaz para el modo NMEA en: ▪ RS232 si n=0 ▪ RS485 si n=1 ▪ RS422 si n=2 *Por defecto*:RS485 (n=1)
RU4I	& n|	Lee la configuración de la interfaz para el modo NMEA
CU4Mn	&|	Establece la paridad y los bits de parada para el modo NMEA en: ▪ 8N1 si n=0 [Sin paridad, 1 bit de parada] ▪ 8N2 si n=1 [Sin paridad, 2 bits de parada] ▪ 8E1 si n=2 [Paridad par, 1 bit de parada] ▪ 8E2 si n=3 [Paridad par, 2 bits de parada] ▪ 8O1 si n=4 [Paridad impar, 1 bit de parada] ▪ 8O2 si n=5 [Paridad impar, 2 bits de parada] El número de bits de datos está fijado en 8 *Por defecto*:8N1 (n=0)
RU4M	& n|	Lee la configuración actual de paridad y bits de parada para el modo NMEA
CU4Rnnn	&|	Establece el intervalo de transmisión de la cadena con mediciones en modo NMEA en nnn segundos El intervalo debe estar entre 1 y 255 segundos. *Por defecto*:1 segundo
RU4R	& nnn|	Lee la configuración del intervalo de transmisión de la cadena con mediciones en modo NMEA

Parámetros para el modo Modbus-RTU:

Dominio	Responder	Descripción
CU5Annn	&|	Establece la dirección Modbus en nnn La dirección debe estar comprendida entre 1 y 247 *Por defecto*:1
RU5A	& nnn|	Lee la configuración de la dirección Modbus
5 mil millones de UM	&|	Establece la velocidad en baudios para el modo Modbus en: ▪ 9600 si n=3 ▪ 19200 si n=4 ▪ 38400 si n=5 ▪ 57600 si n=6 ▪ 115200 si n=7 *Por defecto*:19200 (n=4)
RU5B	& n|	Lee la configuración de la velocidad en baudios para el modo MODBUS
CU5In	&|	Establece la interfaz para el modo Modbus en: ▪ RS232 si n=0 ▪ RS485 si n=1 ▪ RS422 si n=2 *Por defecto*:RS485 (n=1) Nota: con la opción RS232 se puede conectar al PC o al datalogger 1 solo instrumento; opción útil para realizar pruebas sin conversión RS232/RS485.
RU5I	& n|	Lee la configuración de la interfaz para el modo Modbus
CU5Mn	&|	Establece la paridad y los bits de parada para el modo Modbus en: ▪ 8N1 si n=0 [Sin paridad, 1 bit de parada] ▪ 8N2 si n=1 [Sin paridad, 2 bits de parada] ▪ 8E1 si n=2 [Paridad par, 1 bit de parada] ▪ 8E2 si n=3 [Paridad par, 2 bits de parada] ▪ 8O1 si n=4 [Paridad impar, 1 bit de parada] ▪ 8O2 si n=5 [Paridad impar, 2 bits de parada] El número de bits está fijado en 8 *Por defecto*:8E1 (n=2)
RU5M	& n|	Lee la configuración de paridad y bits de parada para el modo Modbus
CU5Wn	&|	Establece el tiempo de espera después de la transmisión en modo Modbus a: ▪ Recepción inmediata si n=0 (viola el protocolo) ▪ Esperando 3,5 caracteres si n=1 (respeta el protocolo) *Por defecto*:Esperando 3,5 caracteres (n=1)
RU5W	& n|	Lee la configuración actual del tiempo de espera después de la transmisión en modo Modbus

Unidades de medida:

Dominio	Responder	Descripción
CGUVn	&|	Establece la unidad de medida de la velocidad del viento: ▪ m/s si n=1 ▪ cm/s si n=2 ▪ km/h si n=3 ▪ nudo si n=4 ▪ mph si n=5 *Por defecto*:m/s (n=1)
RGUV	n|	Lee la unidad de medición de la velocidad del viento configurada en el instrumento.
CGUTn	&|	Establece la unidad de medición de temperatura: ▪ °C si n=1 ▪ °F si n=2 *Por defecto*:°C (n=1)
RGUT	n|	Lee la unidad de medición de temperatura configurada en el instrumento.
CGUPn	&|	Establece la unidad de medición de presión: ▪ mbar si n=1 [Nota: 1mbar=1hPa] ▪ mmHg si n=2 ▪ pulgadaHg si n=3 ▪ mmH_2O si n=4 ▪ pulgadasH_2O si n=5 ▪ atm si n=6 *Por defecto*:mbar (n=1)
RGUP	n|	Lee la unidad de medición de presión configurada en el instrumento.

Parámetros generales:

Dominio	Responder	Descripción
CGHn	&|	Habilita/deshabilita la calefacción: -Se deshabilita si n=0 *Por defecto*:Habilitado (n=1) -Se habilita si n=1
RGH	n|	Lee el estado de habilitación de calefacción configurado en el instrumento
CWCnnnn	&|	Establece el umbral de velocidad del viento en un valor nnnn (en centésimas de m/s) El valor debe estar entre 0 y 100 centésimas de m/s (= 0...1 m/s) *Por defecto*:20 (= 0,2 m/s) (ver**Nota 3**)
Copa Mundial de Rugby	& nnnn|	Lee el valor umbral de velocidad del viento establecido en el instrumento (en centésimas de m/s)
CWaLnnn	&|	Establece el intervalo de tiempo para el cálculo de la velocidad promedio y la dirección promedio en el valor nnn El valor debe estar entre 1 y 600 s. *Por defecto* :1 segundo

Dominio	Responder	Descripción
RWaL	& nnn|	Lee el intervalo de tiempo para el cálculo de la velocidad promedio y la dirección promedio establecida en el instrumento
CWaMn	&|	Establece el método para el cálculo de la velocidad promedio y la dirección promedio: ▪ Si n=0: promedio escalar. ▪ Si n=1: promedio vectorial. *Por defecto*:promedio vectorial (n=1) (ver**Nota 4**)
RWaM	& n|	Lee el método para el cálculo de la velocidad media y la dirección media establecidas en el instrumento.
CWgLnnn	&|	Establece el intervalo de tiempo para el cálculo de promedios en la medición de ráfagas de viento en un valor nnn El valor debe estar entre 1 y 100 s. *Por defecto*:3 s (valor estándar de la OMM) (ver**Nota 6**)
RWgL	& nnn|	Lee el intervalo de tiempo para el cálculo de promedios en la medición de ráfagas de viento configurado en el instrumento
CWgMn	&|	Establece el método para el cálculo de promedios en la medición de ráfagas de viento: ▪ promedio escalar si n=0 ▪ promedio vectorial si n=1 *Por defecto*:promedio vectorial (n=1) *Nota: consulte la descripción del comando CWaMn para conocer el significado del promedio escalar y del promedio vectorial.*
RWgM	& n|	Lee el método para el cálculo de promedios en la medición de ráfagas de viento configurado en el instrumento
CWgOnnn	&|	Establece el intervalo de tiempo para detectar el máximo de los promedios en la medición de ráfagas de viento en el valor nnn El valor debe estar entre 1 y 600 s. *Por defecto* :60 segundos (ver**Nota 6**)
RWgO	& nnn|	Lee el intervalo de tiempo para detectar el máximo de los promedios en la medición de ráfagas de viento configurados en el instrumento
CCn	&|	Habilita/deshabilita la compensación de la velocidad y dirección del viento con mediciones de brújula y ángulos de inclinación: - Se deshabilita si n=N - Se habilita si n=Y *Por defecto*:Habilitado (n=Y)
Unidad de control remoto	& n|	Lee el estado de habilitación de la compensación de la velocidad y dirección del viento con mediciones de brújula y ángulos de inclinación.

Dominio	Responder	Descripción
cxd nn.n	cxd|	Establece la declinación magnética en nn.n°. El valor debe oscilar entre -90,0 y +90,0. *Por defecto*:ver**Nota 7**
tratamiento	Desplazamiento de dirección hacia la marca N nn.n°	Lee la declinación magnética establecida en el instrumento.
maíz	cor|	Establece la frecuencia de medición en n Hz (mediciones por segundo) El valor debe estar entre 1 y 4 *Por defecto*:4
ror	n muestras por segundo	Lee la tasa de medición establecida en el instrumento.

norte*beneficios según objetivos*3:OVALOR UMBRAL DE VELOCIDAD IND

Si la velocidad del viento es muy baja, la determinación de la dirección puede resultar imprecisa. El instrumento permite establecer un valor umbral de velocidad por debajo del cual la dirección se congela en el último valor adquirido.

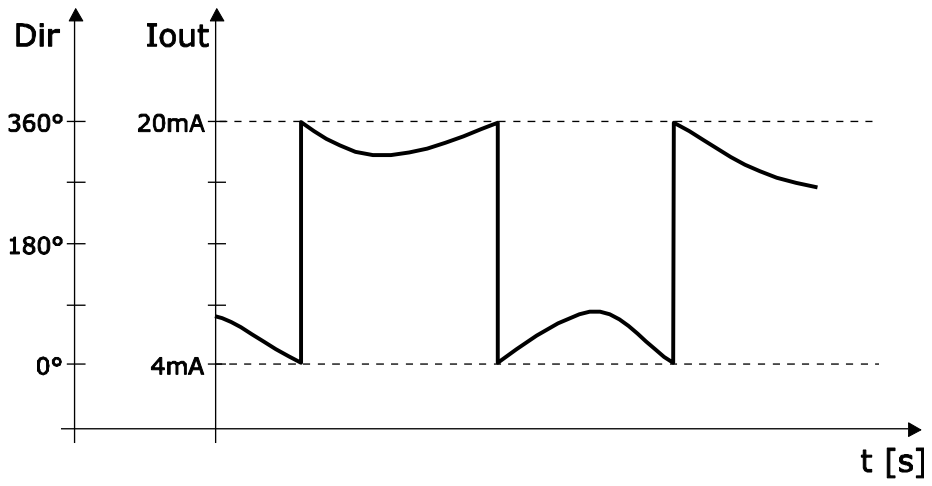
norte*beneficios según objetivos*4:SPROMEDIO CALAR Y PROMEDIO VECTORIAL

Promedio escalar La intensidad media se calcula como el promedio de las intensidades. Para calcular la dirección media, también llamada «dirección predominante», se utiliza la velocidad.**versor**(Para cada medición se considera un vector unitario con la misma dirección que el vector de velocidad, y se calculan las coordenadas del versor a lo largo de los ejes de medición. Posteriormente, se calcula el promedio de las coordenadas a lo largo de cada eje. Las dos coordenadas promedio determinan el versor promedio y, por lo tanto, la dirección promedio. La dirección promedio se expresa según la característica extendida de la salida analógica (véase**Nota 5**).

Promedio vectorial Para cada medición, se calculan las coordenadas del vector de velocidad a lo largo de los ejes de medición y, a continuación, se calcula el promedio de las coordenadas a lo largo de cada eje. La intensidad y la dirección promedio se determinan a partir de las dos coordenadas promedio.

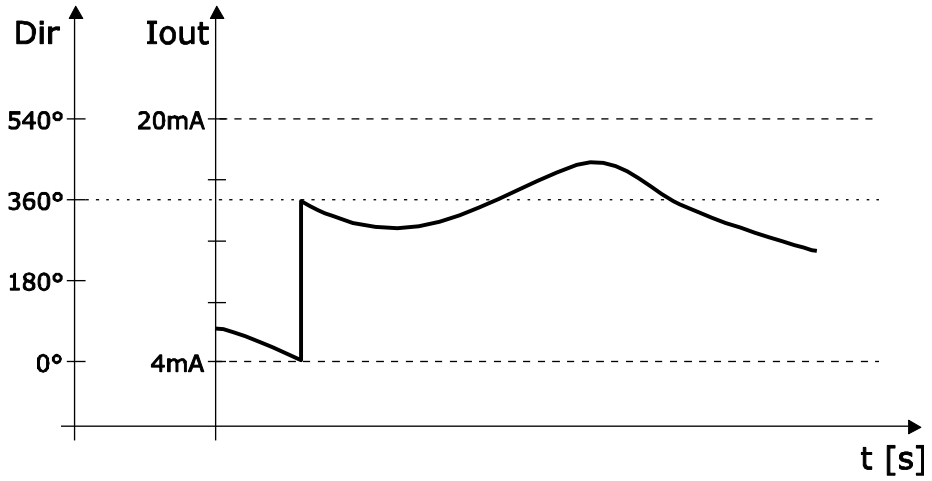
norte*beneficios según objetivos*5:OCARACTERÍSTICA EXTENDIDA DE DIRECCIÓN IND

Con un rango de medición de dirección del viento de 0÷359,9°, la salida analógica continúa oscilando entre la escala máxima y mínima si la dirección continúa fluctuando ligeramente alrededor de 0°:



Este efecto se puede reducir mediante la característica extendida ("wrap-around") de la dirección del viento. En este modo, la dirección del viento se considera correspondiente al rango de 0 a 539,9° en lugar de 0 a 359,9°. La amplia fluctuación de salida se produce la primera vez que la dirección del viento pasa de 0 a 359,9°; si posteriormente la dirección "física" vuelve a 0°, la salida analógica siempre se mantendrá alrededor de 360°. Utilizando la característica extendida, el comportamiento de lo anterior...

El gráfico cambia de la siguiente manera:



Si se supera el valor 539,9° en el modo extendido, la salida pasa al valor correspondiente a 180°.

La siguiente tabla muestra la correspondencia entre el valor de la salida analógica y la dirección del viento en los dos modos.

Viento dirección	Salida de 4...20 mA		Salida 0...1 V		Salida de 0...5 V		Salida de 0...10 V	
	estándar	extendido	estándar	extendido	estándar	extendido	estándar	extendido
0°	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180°	12.00	9.33	0,50	0.33	2.50	1.67	5.00	3.33
360°	20.00	14.67	1.00	0,67	5.00	3.33	10.00	6.67
540°	- -	20.00	- -	1.00	- -	5.00	- -	10.00

***norte*beneficios según objetivos6**:OINDIANAGRAMOMEDICIÓN DE UST

La medición de la ráfaga de viento se determina de la siguiente manera:

- los promedios de velocidad del viento (según el método establecido con el**CWgM**comando, por defecto promedios vectoriales) en un intervalo de tiempo igual al establecido con el**CWgL**Los comandos (por defecto 3 segundos) se calculan de forma continua;
- Se detecta el valor máximo de los promedios calculados en el punto anterior en un intervalo de tiempo igual al establecido con el**CWgO**comando (por defecto 60 segundos); el valor máximo detectado es la medida de ráfaga de viento.

***norte*beneficios según objetivos7**:METRODECLINACIÓN MAGNÉTICA

El valor establecido se utiliza para compensar la medición y referirla al norte geográfico si la compensación de la velocidad y dirección del viento con la medición de la brújula está habilitada (comando CCn). El valor predeterminado es 0 para los modelos con brújula.

Si la brújula está deshabilitada, para una correcta medición respecto a la muesca/flecha referente al Norte el parámetro debe ser configurado a 0 en los modelos con carcasa de aleación de aluminio anodizado y a 45 en los modelos con carcasa de tecnopolímero.

En los modelos sin brújula, el parámetro está configurado por defecto en 0 en los modelos con carcasa de aleación de aluminio anodizado y en 45 en los modelos con carcasa de tecnopolímero. En estos modelos, el parámetro no debe modificarse.

Salidas analógicas:

Dominio	Responder	Descripción
RATA	& n|	Lee el tipo de salida analógica: ▪ 4...20/0...20 mA si n=0 ▪ 0...1 V si n=1 ▪ 0...5 V si n=2 ▪ 0...10 V si n=3
CAFxnn	&|	Establece el desplazamiento y la dirección de la salida analógica x (x=1 o 2) en: ▪ Estándar si nn=00 [*ex. 4...20 mA , 0...1 V , 0...5 V , 0...10 V*] ▪ Sin desplazamiento si nn=01 [*ej. 0...20 mA*] ▪ Con desplazamiento si nn=02 [*ej. 0,2...1 V, 1...5 V, 2...10 V*] ▪ Invertido si nn=04 [*ej. 20...4 mA, 1...0 V, 5...0 V, 10...0 V*] ▪ Invertido sin desplazamiento si nn=05 [*ej. 20...0 mA*] ▪ Invertido con desplazamiento si nn=06 [*ex. 1...0,2 V, 5...1 V, 10...2 V*] *Por defecto*:Estándar (nn=00)
RAFx	& nn|	Lee la configuración de desplazamiento y dirección de la salida analógica x (x = 1 o 2)
CAMn	&|	Asociación de las salidas analógicas: ▪ Si n= 0: Salida 1 = Velocidad media del viento Salida 2 = Dirección media del viento (con ex-característica tendente si el promedio es escalar) ▪ Si n = 1 (ver**Nota 8**): Salida 1 = Componente de velocidad del viento instantáneo a lo largo del eje V Salida 2 = Componente de velocidad del viento instantáneo a lo largo del eje U ▪ Si n= 2 (**Túnel**modo, ver**Nota 9**): Salida 1 = Componente de velocidad del viento instantáneo a lo largo de la dirección indicada por la referencia (flecha o muesca) en la carcasa del instrumento Salida 2 = Dirección del viento instantánea referida en la dirección indicada por la referencia (flecha o muesca) en la carcasa del instrumento *Por defecto*:n=0
RAM	& n|	Lee la asociación de salidas analógicas

Dominio	Responder	Descripción
CAHn	&|	Asocia la escala completa de la salida analógica de velocidad del viento a: ▪ 5 m/s si n=0 ▪ 10 m/s si n=1 ▪ 15 m/s si n=2 ▪ 20 m/s si n=3 ▪ 25 m/s si n=4 ▪ 30 m/s si n=5 ▪ 35 m/s si n=6 ▪ 40 m/s si n=7 ▪ 45 m/s si n=8 ▪ 50 m/s si n=9 ▪ 55 m/s si n=10 ▪ 60 m/s si n=11 ▪ 65 m/s si n=12 ▪ 70 m/s si n=13 ▪ 75 m/s si n=14 ▪ 80 m/s si n=15 ▪ 85 m/s si n=16 ▪ 90 m/s si n=17 *Por defecto*:75 m/s (n=14)
RAH	& n|	Lee el valor correspondiente a la escala completa de la salida analógica de velocidad del viento.

norteOTA8:U,COMPONENTES V
Al seleccionar los componentes U y V, el valor de velocidad asociado a la escala inicial de las dos salidas analógicas es igual al opuesto del valor de velocidad asociado a la escala completa de las salidas.

Por ejemplo, si el valor de escala completa de velocidad se establece en 60 m/s, el rango de velocidad asociado a las salidas analógicas es -60...+60 m/s.

norteOTA9:TMODO UNNEL
La referencia (flecha o muesca) en la carcasa del instrumento debe estar alineada con la dirección del túnel.

La salida 2 se establece en el valor de escala completa si el viento sopla en la dirección indicada por la referencia, y en el valor de escala inicial si el viento sopla en la dirección opuesta.

La escala inicial de la salida 1 está asociada al valor de velocidad opuesto al asociado a la escala completa de salida.

Información del instrumento:

Dominio	Responder	Descripción
G1	&VPnn.nn aaaa/mm/dd|	Versión y fecha del firmware
RGS	&nnnnnnnn|	Número de serie del instrumento
RGI	&ccc...ccc|	Código de usuario
CGIccc...ccc	&|	Establece el código de usuario en ccc...ccc (máximo 34 caracteres)

7 Modo propietario ASCII RS232

En el modo propietario RS232 ASCII, el instrumento envía automáticamente las mediciones adquiridas a intervalos regulares. El intervalo viene configurado de fábrica en 1 segundo y se puede configurar entre 1 y 3600 segundos. Para cambiar el intervalo, debe acceder al modo de configuración y enviar el comando. **CU2Rnnnn**, donde nnnn indica el valor del intervalo en segundos (consulte el capítulo 6 para obtener detalles sobre la configuración de los parámetros de operación).

Los parámetros de comunicación deben configurarse en su PC de la siguiente manera:

- Tasa de baudios: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = 115200) 8
- Bits de datos:
- Paridad: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = Ninguno) Igual
- Bits de parada: que la configuración en el instrumento (predeterminado = 2)

El instrumento envía mediciones en el siguiente formato:

<M1><M2>...<Mn><CR><LF>

con <M1><M2>...<Mn> = valores de la primera, segunda,...., n-ésima medición <CR> = carácter ASCII*Retorno de carro* <LF> = carácter ASCII*Avance de línea*

Los campos <M1><M2>...<Mn> constan de 8 caracteres cada uno. Los valores de medición se justifican a la derecha; se pueden añadir espacios al margen izquierdo de los valores para obtener la longitud de 8 caracteres solicitada por los campos.

La secuencia de los valores de medición <M1><M2>...<Mn> es configurable (comando **CU1Dcccccc**, véase el capítulo 6).

miEJEMPLO
Suponiendo que el instrumento mide los siguientes valores (no se considera la unidad de medida, ya que no la emite el instrumento): M1=28,30, M2=359,3, M3=998,3, la cadena de datos enviada por el instrumento toma la forma:

28.30 359.3 998.3<CR><LF>

8 Modo propietario ASCII RS485

En el modo propietario ASCII RS485, el instrumento envía las mediciones adquiridas sólo si lo solicita el PC.

Para usar este modo, debe conectarse a un puerto serie RS485 o RS422. Los parámetros de comunicación deben configurarse en el PC o registrador de datos de la siguiente manera:

- Tasa de baudios: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = 115200) 8
- Bits de datos:
- Paridad: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = Ninguno) Igual
- Bits de parada: que la configuración en el instrumento (predeterminado = 2)

Se solicita al instrumento que envíe mediciones generando un*Señal de freno*(*)en la línea serial durante al menos 2 ms y luego enviar el siguiente comando, que consta de 4 caracteres ASCII:

M<Dirección><x>G

con <Dirección> = dirección del instrumento al que se solicitan las mediciones
<x> = cualquier carácter ASCII, excepto G

miEJEMPLO
Para solicitar al instrumento con dirección 2 que envíe las medidas adquiridas, haga lo siguiente:

1)**Señal de freno**durante al menos 2 ms;

2) Enviar comando:**M2aG**.

El instrumento responde con la siguiente cadena:

IIIIM<Dirección>I&<M1><M2>....<Mn><SP>&AAAM<Dirección><CS><CR>

con <Dirección> = dirección del instrumento que envía las mediciones
<M1><M2>....<Mn> = valores de la primera, segunda,...., nª medición <SP> = espacio
<CS> = suma de comprobación (valor hexadecimal de la suma de comprobación de 8 bits de todos los caracteres anteriores) <CR> = Retorno de carro de carácter ASCII

Los campos <M1><M2>....<Mn> constan de 8 caracteres cada uno. Los valores de medición se justifican a la derecha; se pueden añadir espacios al margen izquierdo de los valores para obtener la longitud de 8 caracteres solicitada por los campos. La secuencia de los valores de medición <M1><M2>....<Mn> es configurable (comando**CU1Dcccccc**, véase el capítulo 6*).*

miEJEMPLO
Suponiendo que el instrumento con dirección 2 mide los siguientes valores (no se considera la unidad de medida, ya que no la emite el instrumento): M1=2,23, M2=-28,34, M3=0,34, M4=28,30, M5=359,3, M6=-1,3, la respuesta del instrumento toma la siguiente forma:

IIIIM2I& 2,23 -28,34 0,34 28,30 359,3 - 1,3 &AAAM28C<CR>

Debe transcurrir un intervalo de tiempo mínimo entre dos comandos, dependiendo de la configuración de la velocidad en baudios:

Tasa de Baud	Intervalo mínimo entre dos comandos
9600	200 ms
19200	100 ms
38400	70 ms
57600	40 ms
115200	25 ms

(*) Señal de frenoSignifica la interrupción de la comunicación serial durante un intervalo de tiempo determinado. Se utiliza para informar a los dispositivos conectados a la red que se va a enviar un comando.

9 Modo NMEA

Protocolo NMEA, utilizado principalmente en el ámbito náutico y enLos sistemas de navegación por satélite especifican que sólo uno de los dispositivos conectados puede enviar datos, mientras que los demás sólo pueden actuar como receptores.

En modo NMEA, el instrumento envía automáticamente las mediciones adquiridas a intervalos regulares. El intervalo viene configurado de fábrica en 1 segundo y puede configurarse entre 1 y 255 segundos. Para cambiar el intervalo, acceda al modo de configuración y envíe...**CU4Rnnn** comando, donde nnn indica el valor del intervalo en segundos (consulte el capítulo 6 para obtener detalles sobre la configuración de los parámetros de operación).

Los parámetros de comunicación deben configurarse en la PC o el registrador de datos de la siguiente manera:

- Tasa de baudios: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = 4800) 8
- Bits de datos:
- Paridad: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = Ninguno) Igual
- Bits de parada: que la configuración en el instrumento (predeterminado = 1)

El instrumento es compatible con el protocolo NMEA 0183 V4.00.

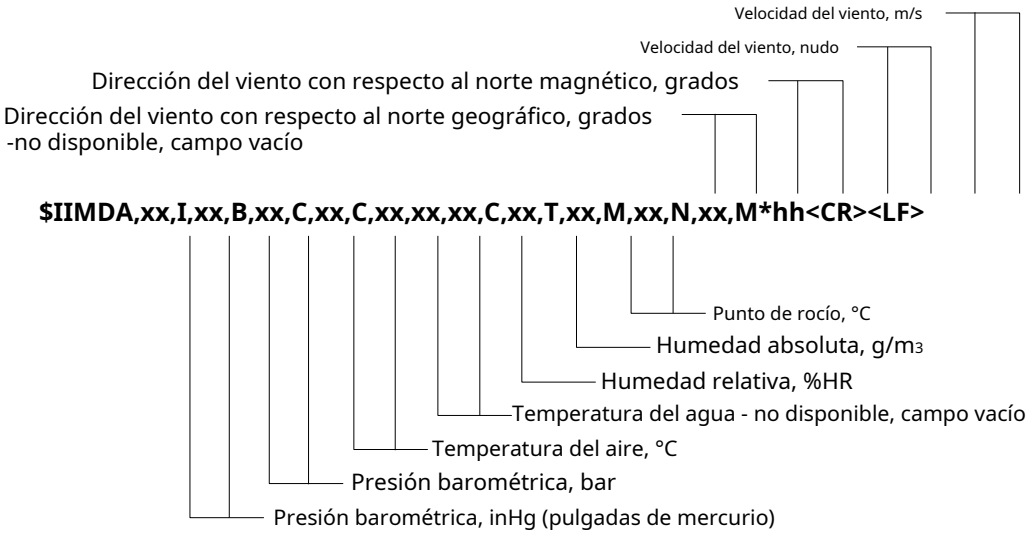
El protocolo establece que los datos se envíen en el siguiente formato:

$<Prefijo>,<Datos>*<hh><CR><LF>

con <Prefijo> = campo que consta de 5 caracteres alfanuméricos: los dos primeros indican el tipo del dispositivo transmisor, los otros tres indican el tipo de datos transmitidos
<Data> = valores medidos por el instrumento, separados por comas <hh> = suma de comprobación, que consta de dos caracteres hexadecimales <CR> = carácter ASCII de retorno de carro
<LF> = Carácter ASCII de avance de línea

La suma de comprobación se calcula realizando el OR exclusivo de todos los caracteres que se encuentran dentro**$** y*****Símbolos. Los 4 bits más significativos y los 4 menos significativos del resultado se convierten a hexadecimal. El valor hexadecimal correspondiente a los bits más significativos se transmite primero.

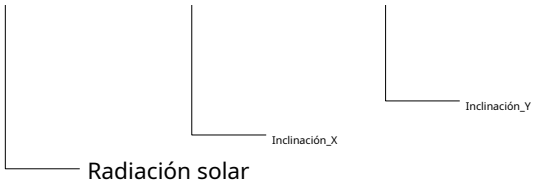
El instrumento envía regularmente una cadena en el siguiente formato general solicitado por el protocolo:



Los campos relacionados con cantidades no medidas por el instrumento están vacíos (aparecen varias comas consecutivas para indicar los campos faltantes).

La cadena anterior va seguida de una segunda cadena ($IIXDR...) que incluye las mediciones de la radiación solar y los ángulos de inclinación:

$IIXDR,G,xx,,PYRA,G,xx,,TILTX,G,xx,,TILTY*hh<CR><LF>



miEJEMPLO

Supongamos que existen las siguientes condiciones ambientales:

- Velocidad del viento = 5,60 m/s (=10,88 nudos)
- Dirección del viento con respecto al norte magnético = 38,7°
- Presión barométrica = 1014,9 hPa (= 30,0 inHg) Humedad
- relativa = 64,2 %
- Temperatura del aire = 26,8 °C
- Radiación solar = 846 W/m_2

En base a los valores anteriores se puede calcular lo siguiente:

- Humedad absoluta = 16,4 g/m_3
- Punto de rocío = 19,5 °C

A continuación se indican las cuerdas enviadas por el instrumento en tres casos diferentes:

• Caso 1 – instrumento que mide únicamente la velocidad y dirección del viento:

$IIMDA,,I,,B,,C,,C,,,,C,,T,38.7,M,10.88,N,5.60,M*3A<CR><LF>

• Caso 2 – Instrumento que mide la velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa y presión barométrica:

$IIMDA,30.0,I,1.0149,B,26.8,C,,C,64.2,16.4,19.5,C,,T,38.7,M,10.88,N,5.60,M*36<CR><LF>

• Caso 3 – Instrumento que mide la velocidad y dirección del viento, la radiación solar, la temperatura, la humedad relativa, la presión barométrica y los ángulos de inclinación:

$IIMDA,30.0,I,1.0149,B,26.8,C,,C,64.2,16.4,19.5,C,,T,38.7,M,10.88,N,5.60,M*36<CR><LF>

alternado a:

$IIXDR,G,846,,PYRA,G,1.15,,TILTX,G,0.80,,TILTY*25<CR><LF>

Para obtener información adicional sobre el protocolo, visite el sitio "www.nmea.org".

10 Modo Modbus-RTU

En modo Modbus-RTU, el instrumento envía las medidas adquiridas sólo si lo solicita específicamente el PC, PLC o registrador de datos.

Los parámetros de comunicación deben configurarse en la PC o el registrador de datos de la siguiente manera:

- Tasa de baudios: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = 19200) 8
- Bits de datos:
- Paridad: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = par) Igual
- Bits de parada: que la configuración en el instrumento (predeterminado = 1)

A continuación se muestra la lista de registros.

Registros de entrada

DIRECCIÓN	Descripción	Formato
0	Velocidad instantánea del viento (x100)	16 bits sin signo
1	Dirección instantánea del viento en grados (x10)	16 bits sin signo
2	Temperatura sónica medida por el par de transductores 2-4 (x10). Consulte la numeración de los transductores en la página 22.	16 bits
3	Temperatura sónica medida por el par de transductores 1-3 (x10). Consulte la numeración de los transductores en la página 22.	16 bits
4	Promedio de las dos temperaturas sónicas medidas por los dos pares de transductores (x10)	16 bits
5	Temperatura medida por sensor Pt100 (x10)	16 bits
6	Humedad relativa en %RH (x10)	16 bits sin signo
7	Presión barométrica (x1000 si la unidad de medida es atm, x10 en los demás casos)	16 bits sin signo
8	Ángulo de la brújula en grados (x10)	16 bits sin signo
9	Radiación solar en W/m2	16 bits sin signo
10	Velocidad media del viento (x100)	16 bits sin signo
11	Dirección media del viento (azimut) en grados (x10)	16 bits sin signo
12	Humedad absoluta en g/m3(x100)	16 bits sin signo
13	Temperatura del punto de rocío (x10)	16 bits
14	Dirección instantánea del viento (azimut) en grados (x10) con función ampliada (ver página 27)	16 bits sin signo
15	Velocidad instantánea del viento (x100) a lo largo del eje V	16 bits sin signo
16	Velocidad instantánea del viento (x100) a lo largo del eje U	16 bits sin signo
17	Registro de estado bit0=1 - error de medición de velocidad bit1=1 - error de medición de ángulos de inclinación y brújula bit2=1 - error de medición de temperatura bit3=1 - error de medición de humedad bit4=1 - error de medición de presión bit5=1 - error de medición de radiación solar	16 bits sin signo
18	Unidad de medida de la velocidad del viento 0 - m/s 3 - nudo 1 cm/s 4 mph 2 kilómetros por hora	16 bits sin signo

DIRECCIÓN	Descripción	Formato
19	Unidad de medida de temperatura 0 - °C 1 - °F	16 bits sin signo
20	Unidad de medida de presión barométrica 0 - mbar (=hPa) 3 - mmH_2Oh 1 - mmHg 4 pulgadas de $alto_2Oh$ 2 pulgadas de Hg 5 cajeros automáticos	16 bits sin signo
21	Intensidad de ráfaga de viento (x100)	16 bits sin signo
22	Dirección de la ráfaga de viento (azimut) en grados (x10)	16 bits sin signo
24	Inclinación_Y en grados (x10)	16 bits
25	Inclinación_X en grados (x10)	16 bits

Nota:para cantidades con unidad de medida configurable, el valor de la medida se expresa en la unidad configurada en el instrumento.

Para obtener información adicional sobre el protocolo, visite el sitio "www.modbus.org".

11 Mantenimiento

Los sensores de velocidad del viento generalmente no requieren mantenimiento.

En caso de detectarse medidas anormales, verificar lalimpiezade los sensores ultrasónicos. Para la limpieza, utilice un paño suave humedecido. Los sensores deben limpiarse con cuidado:**No cepille ni tuerza los sensores**.

12 Almacenamiento de instrumentos

Condiciones de almacenamiento del instrumento:

- Temperatura: -40...+70 °C.
- Humedad: menos del 90 %RH sin condensación.
- Al almacenar, evite lugares donde:
  - Hay un alto nivel de humedad.
  - El instrumento está expuesto a la luz solar directa.
  - El instrumento está expuesto a una fuente de alta temperatura.
  - Hay altos niveles de vibración.
  - Hay presencia de vapor, sal y/o gas corrosivo.

13 Instrucciones de seguridad

El correcto funcionamiento y la seguridad operacional del instrumento solo se pueden garantizar en las condiciones climáticas especificadas en este manual y si se siguen todas las medidas de seguridad estándar, así como las medidas específicas descritas en este manual.

No utilice el instrumento en lugares donde haya:

- Gases corrosivos o inflamables.
- Vibraciones o golpes directos al instrumento.
- Campos electromagnéticos de alta intensidad, electricidad estática.

Obligaciones del usuario

El operador del instrumento deberá seguir las siguientes directivas y regulaciones que se refieren al tratamiento de materiales peligrosos:

- Directivas de la UE sobre seguridad en el trabajo.
- Normativa jurídica nacional en materia de seguridad en el trabajo.
- Normativa de prevención de accidentes.

14 Códigos de pedido de accesorios

CP51... Cable de conexión con conector hembra M23 de 19 polos en un extremo y cables abiertos en el otro. Longitudes disponibles: 5 m (CP51.5) y 10 m (CP51.10).

RS51K Kit para conectar la salida RS485 del anemómetro a un PC. Incluye la fuente de alimentación SWD10 y el adaptador RS485/USB con:

- terminales de tornillo para la conexión al cable CP51... (no incluido); conector
- USB para la conexión al PC;
- Conector jack para conectar la fuente de alimentación SWD10.

RS52 Cable de conexión serie con convertidor RS232/USB integrado. Conector USB para PC y terminales de tornillo en el lado del instrumento.

CP52.C Conector libre hembra M23 adicional de 19 polos.

GARANTÍA

El fabricante está obligado a cubrir la "garantía de fábrica" solo en los casos previstos por el Decreto Legislativo n.º 206 del 6 de septiembre de 2005. Cada instrumento se vende tras rigurosas inspecciones; si se detecta algún defecto de fabricación, es necesario contactar al distribuidor donde se adquirió el instrumento. Durante el periodo de garantía (24 meses a partir de la fecha de factura), cualquier defecto de fabricación detectado será reparado gratuitamente. Quedan excluidos el mal uso, el desgaste, la negligencia, la falta o el mantenimiento ineficiente, así como el robo y los daños durante el transporte. La garantía no se aplica si se realizan modificaciones, manipulaciones o reparaciones no autorizadas en el producto. Las soluciones, sondas, electrodos y micrófonos no están garantizados, ya que un uso indebido, incluso durante unos minutos, puede causar daños irreparables.

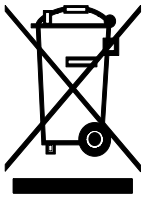
El fabricante repara los productos con defectos de fabricación de acuerdo con los términos y condiciones de garantía incluidos en el manual del producto. Para cualquier litigio, el tribunal competente es el Tribunal de Padua. Se aplican la legislación italiana y la Convención sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías.

INFORMACIÓN TÉCNICA

El nivel de calidad de nuestros instrumentos es el resultado del desarrollo continuo del producto. Esto puede generar diferencias entre la información del manual y el instrumento adquirido.

Nos reservamos el derecho de cambiar las especificaciones técnicas y dimensiones para adaptarlas a los requisitos del producto sin previo aviso.

INFORMACIÓN SOBRE ELIMINACIÓN



Los equipos eléctricos y electrónicos marcados con un símbolo específico, de conformidad con la Directiva 2012/19/UE, deben desecharse por separado de la basura doméstica. Los usuarios europeos pueden entregarlos al distribuidor o al fabricante al adquirir un equipo eléctrico o electrónico nuevo, o bien en un punto de recogida de RAEE designado por las autoridades locales. La eliminación ilegal está penada por ley.

La eliminación de equipos eléctricos y electrónicos por separado de los residuos normales ayuda a preservar los recursos naturales y permite reciclar los materiales de forma respetuosa con el medio ambiente y sin riesgos para la salud humana.

CE RoHS

senseca.com

Senseca Italia Srl
Vía Marconi, 5
35030 Selvazzano Dentro (PD)
ITALIA
info@senseca.com