Contenido

1 Introducción 3
1.1 Modelos 4
2 Especificaciones técnicas 5
3 Descripción 8
4 Medición de la velocidad y dirección del viento..... 10
5 Instalación..... 11
5.1 Alineación del instrumento..... 12
5.2 Montaje del filtro y embudo del pluviómetro en HD52.3DT147 13
5.3 Conexiones eléctricas..... 14
5.3.1 Conexión RS232 15
5.3.2 Conexión RS485 15
5.3.3 Conexión RS422 16
5.3.4 Conexión SDI-12 16
5.3.5 Conexión de salidas analógicas..... 17
5.3.6 Conexión de calefacción 17
5.3.7 Conexión del cable RS51K..... 18
5.3.8 Conexión del cable RS52..... 18
5.4 Protocolo de salida en serie 19
6 Configuración..... 20
6.1 Comandos seriales 21
7 Modos propietarios ASCII RS232 y RS485 30
8 Modo NMEA 31
9 Modo Modbus-RTU..... 33
10 Modo SDI-12 37
11 Mantenimiento 40
12 Almacenamiento de instrumentos 40
13 Instrucciones de seguridad 40
14 Códigos de pedido de accesorios 41

1 Introducción

Los instrumentos de la serieLos HD52.3D... son anemómetros estáticos ultrasónicos de 2 ejes. Las opciones de medición disponibles combinan en un solo instrumento las principales magnitudes meteorológicas de interés, convirtiéndolo en una estación meteorológica compacta y ligera.

Cantidades medidas:

- Velocidad y dirección del viento, componentes cartesianos UV de la velocidad del viento
- Ráfaga de viento
- Humedad relativa y temperatura (**opcional**)
- Radiación solar global (**opcional**)
- Presión barométrica (**opcional**)
- Precipitación (**opcional**)

Las opciones “Precipitación” y “Radiación solar global” son alternativas (no pueden estar ambas presentes en el mismo instrumento).

Se calcula el promedio de la velocidad y dirección del viento durante un período configurable hasta 10 minutos.

Todos los modelos están equipados con una brújula magnética.

La velocidad y dirección del viento se determinan midiendo el tiempo de tránsito de los pulsos ultrasónicos entre dos pares de transductores ultrasónicos.

Las interfaces seriales RS232, RS485, RS422 y SDI-12 están disponibles con ASCII propietario o **NMEA**, **Modbus-RTU**y**SDI-12**protocolos de comunicación estándar.

Todas las versiones tienen dos salidas analógicas, para la velocidad y dirección del viento, 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**).

El**calentador**La opción evita la acumulación de nieve y la formación de hielo, permitiendo mediciones precisas en todas las condiciones ambientales.

Montaje en mástil de 40 mm. La conexión eléctrica se realiza mediante un conector M23 de 19 polos situado en la parte inferior del instrumento.

El bajo consumo del instrumento permite su instalación en sitios remotos, con alimentación mediante panel fotovoltaico y batería de respaldo.

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.

1.1 Modelos

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

	OPCIONES						
Modelo	Cajero automático. **prensa.**	**RH** Temperatura.	**Global solar** Genial.	**Lluvia**	**Pájaro** zapatillas con clavos	**Calefacción**	Cosa análoga **salidas**
HD52.3D[K][R][W][V...]					Opción**K**	Opción**R**	4...20 mA si No especificado Opciones **V**: 0...10 V **Versión 1**: 0...1 V **V5**: 0...5 V
HD52.3D[K]**4**[R][W][V...]	-						
HD52.3DP[R][W][V...]			-		N / A		
HD52.3DP4[R][W][V...]	-		-				
HD52.3D[K]**17**[R][W][V...]		-			Opción**K**		
HD52.3D[K]**147**[R][W][V...]	-	-					
HD52.3DP17[R][W][V...]		-	-		N / A		
HD52.3DP147[R][W][V...]	-	-	-				
HD52.3D[K]**T147**[VIRGINIA OCCIDENTAL...]	-	-		-	Opción**K**	N / A	

Nota:

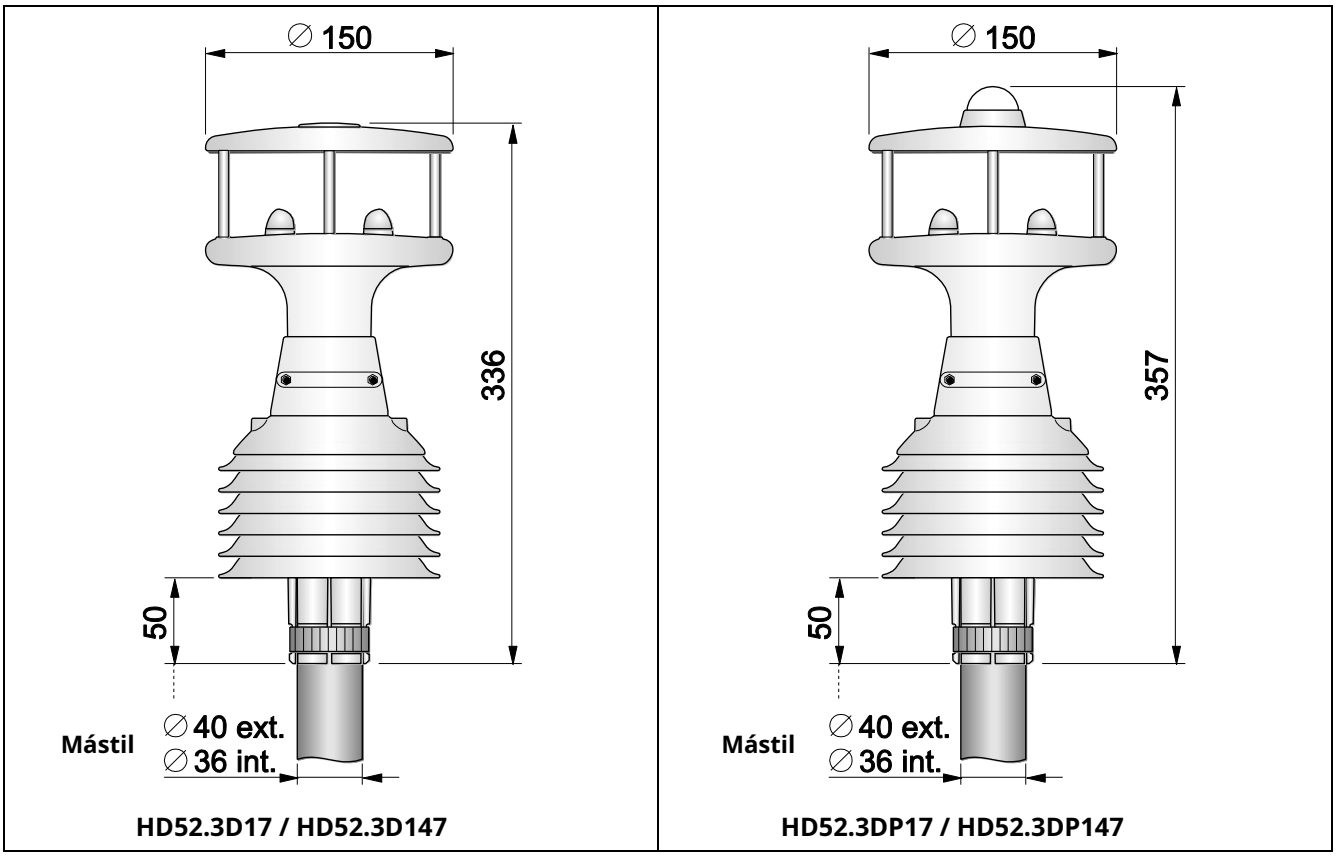
- La opción de picos para pájaros no está disponible en los modelos que miden la radiación solar global.
- La opción de calefacción no está disponible en el modelo con pluviómetro.

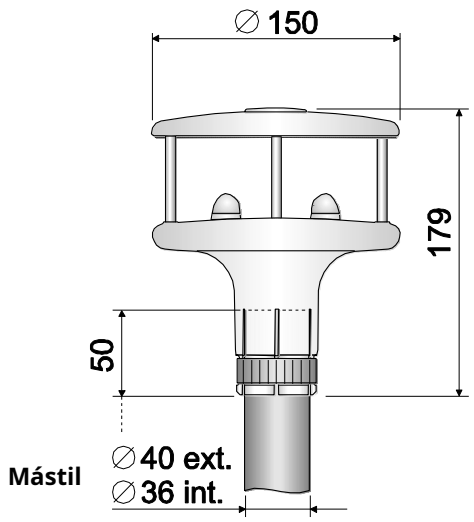
2 Especificaciones técnicas

Velocidad del viento	
Sensor	Ultrasonidos
Rango de medición	0...60 m/s (0...50 m/s con opción de pluviómetro)
Resolución	0,01 m/s
Exactitud	± 0,2 m/s o ± 2%, el mayor (0...35 m/s), ± 3% (>35 m/s)
Dirección del viento	
Sensor	Ultrasonidos
Rango de medición	0...359,9°
Resolución	0,1°
Exactitud	± 2° RMSE desde 1,0 m/s
Brújula	
Sensor	Magnético
Rango de medición	0...360°
Resolución	0,1°
Exactitud	± 1°
Temperatura del aire(*necesita opción**17***)	
Sensor	Pt100
Rango de medición	- 40...+70 °C
Resolución	0,1 °C
Exactitud	± 0,15 °C ± 0,1 % de la medición
Humedad relativa(*necesita opción**17***)	
Sensor	Capacitivo
Rango de medición	0...100 % de humedad relativa
Resolución	0,1%
Precisión (@ T = 15...35 °C)	-1,5 % HR (0...90 % HR), - 2 % HR (rango restante)
Precisión (@ T = -40...+70 °C)	- (1,5 + 1,5 % de la medición)%HR
Presión barométrica(*necesita opción**4***)	
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(*necesita opción**PAG***)	
Sensor	Termopila
Rango de medición	0...2000 W/m_2
Resolución	1 W/m_2
Exactitud	Piranómetro de clase C
Lluvia(*necesita opción**T***)	
Sensor	Cubo basculante
Resolución	0,2 milímetros
Exactitud	98% a 20 mm/h, 96% a 50 mm/h, 95% a 120 mm/h
Tasa máxima de precipitación	2000 mm/h
Área de coleccionistas	127 centímetros$_2$

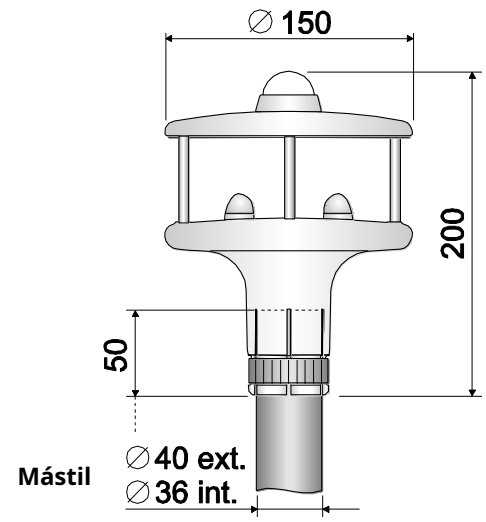
Características generales	
Fuente de alimentación	10...30 VCC
Consumo de energía	26 mA a 24 V CC sin calentador 8 W a 24 V CC con calentador
Salidas en serie	RS232, RS485 (¼ de unidad de carga), RS422 y SDI-12
Protocolos de comunicación	NMEA, Modbus-RTU, SDI-12, RS232 y RS485 propietarios
Salidas analógicas	2 salidas analógicas para velocidad y dirección del viento. Salida a elegir entre 4...20 mA (estándar), 0...1 V, 0...5 V y 0...10 V (**La opción 0...10 V necesita una fuente de alimentación de 15...30 V CC.**)
Intervalo de promedio de la velocidad del viento	Configurable desde 1 s hasta 10 min
Conexión eléctrica	Conector macho M23 de 19 polos
Temperatura de funcionamiento	- 40...+70 °C Temperatura mínima para el sensor de lluvia 1 °C
Grado de protección	IP66
Velocidad de supervivencia	90 m/s (60 m/s con opción de pluviómetro)
Peso	Aproximadamente 1 kg (versión HD52.3DP147) Aproximadamente 1,5 kg (versión HD52.3DT147)
Caso	Material plástico. Piezas metálicas: AISI 316

Dimensiones(mm)

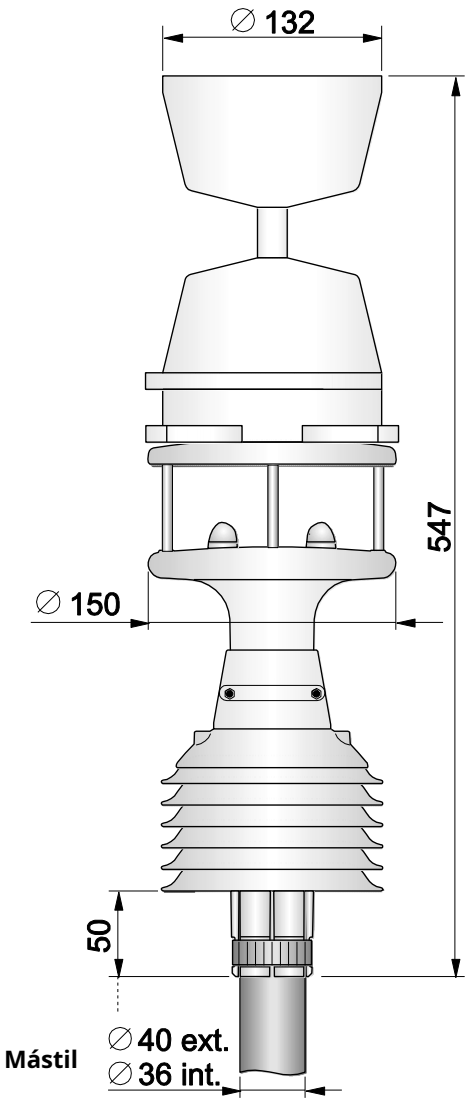




HD52.3D / HD52.3D4

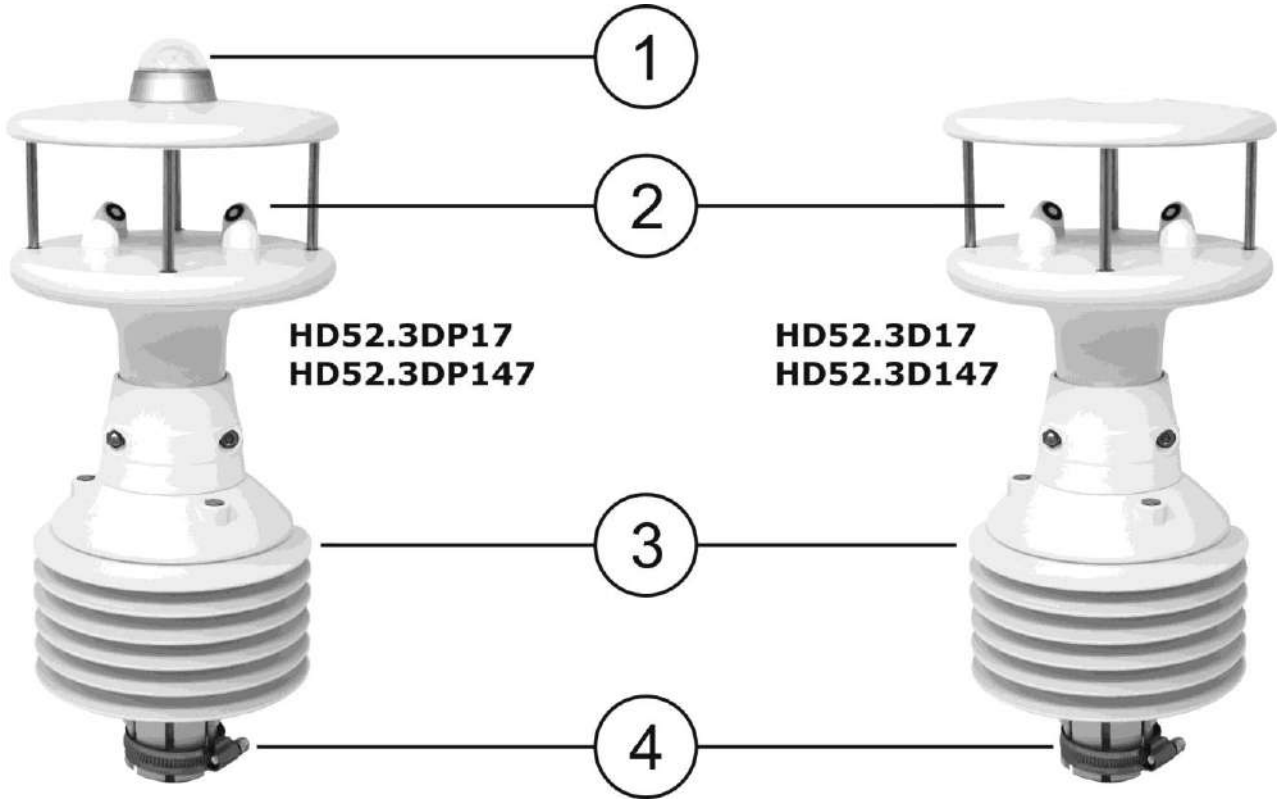


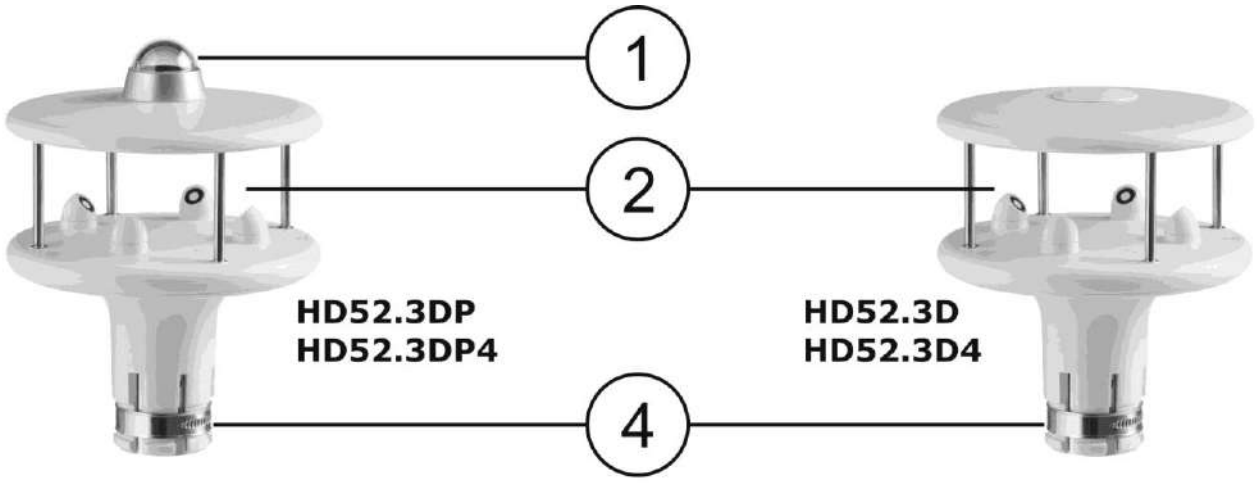
HD52.3DP / HD52.3DP4



HD52.3DT147

3 Descripción





1.Piranómetro

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

3.Pantalla protectora contra la radiación solar para sensores de humedad relativa y temperatura

4.Abrazadera de fijación a mástil Ø 40 mm

Nota:En los modelos que miden la presión barométrica, el sensor de presión está dentro del instrumento.

Versión con pluviómetro



1.Pluviómetro

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

3.Pantalla protectora contra la radiación solar para sensores de humedad relativa y temperatura

4.Abrazadera de fijación a mástil Ø 40 mm

4 Medición de la velocidad y dirección del viento

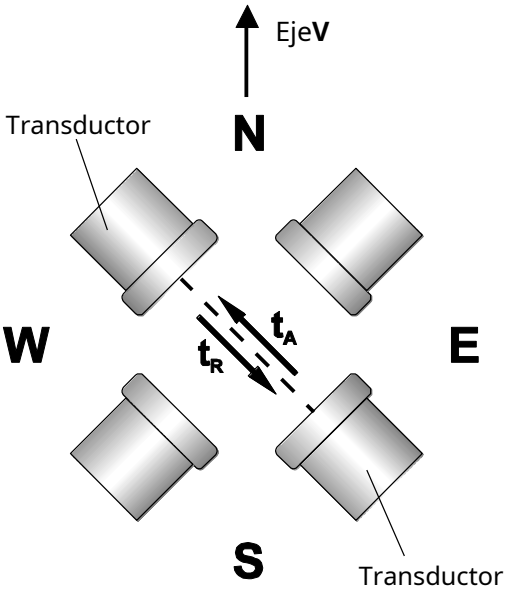
La velocidad y dirección del viento se determinan midiendo el tiempo que tardan los pulsos ultrasónicos en cubrir la distancia desde el transductor que genera el pulso hasta el transductor receptor.

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.

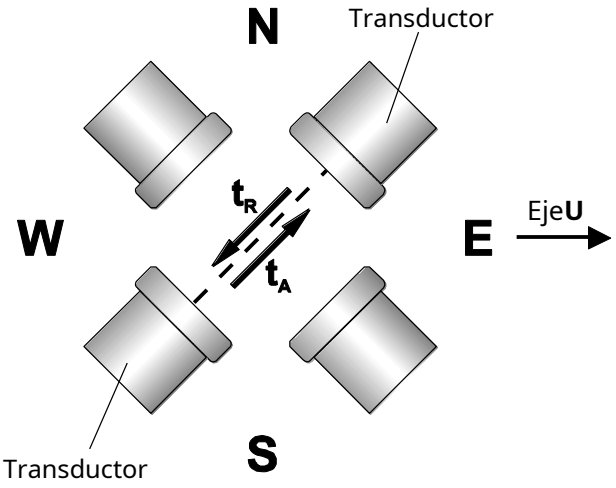
El instrumento mide el tiempo de recorrido del pulso ultrasónico entre los dos transductores del mismo par en ambas direcciones. Los tiempos de recorrido en las dos direcciones opuestas se definen como**el**$_A$(tiempo de dirección hacia adelante) y**el**$_R$(tiempo de dirección inversa).

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.



Medición a lo largo del primer eje



Medición a lo largo del segundo eje

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

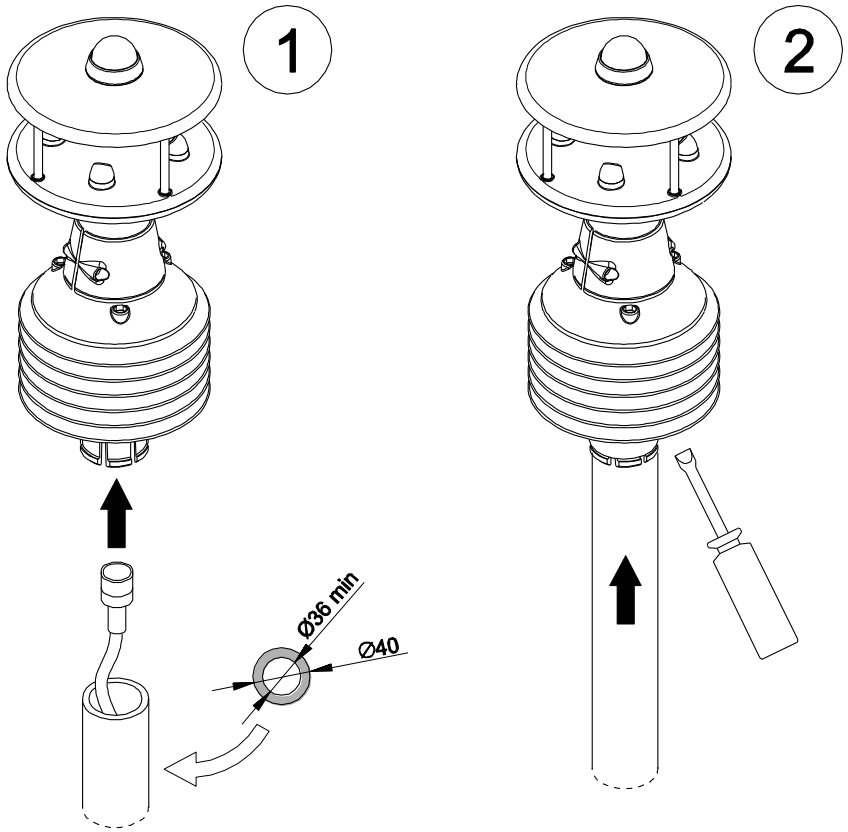
La medición de los dos tiempos de viaje permite determinar el componente de velocidad del viento:

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

5 Instalación

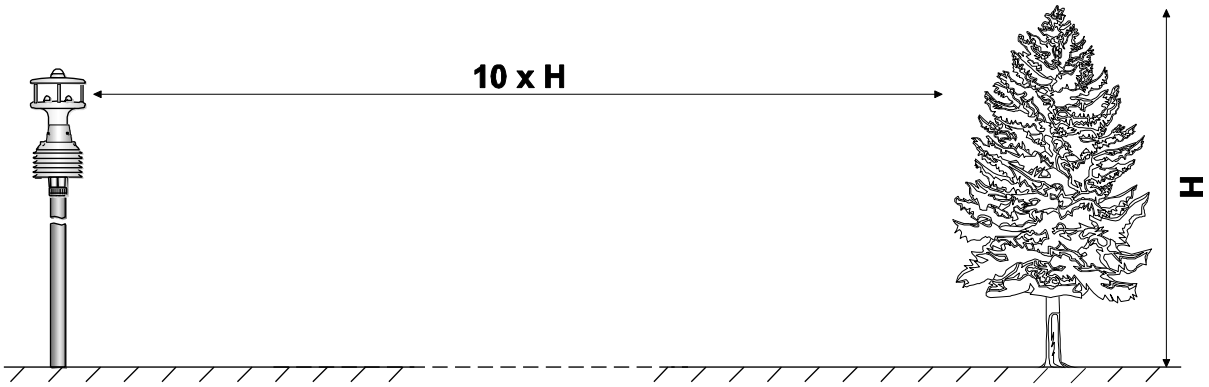
Para instalar el instrumento, pase el cable de conexión por el mástil de soporte y conecte el conector hembra M23 de 19 polos del cable al conector macho M23 de 19 polos situado en la parte inferior del instrumento. Asegúrese de que la conexión sea estable apretando la tuerca externa del conector.

Alinee el instrumento en la dirección deseada (ver párrafo 5.1), 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.

El instrumento debe instalarse verticalmente 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 (excepto versión con opción pluviómetro).

Para la versión con pluviómetro, se recomienda colocar el instrumento a una altura no superior a 3 m (la medición de la precipitación está estandarizada a nivel del suelo, ya que se ve muy afectada por el viento). Es fundamental colocar el instrumento sobre un mástil rígido, ya que la oscilación del mástil podría provocar detecciones erróneas del pluviómetro.

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.

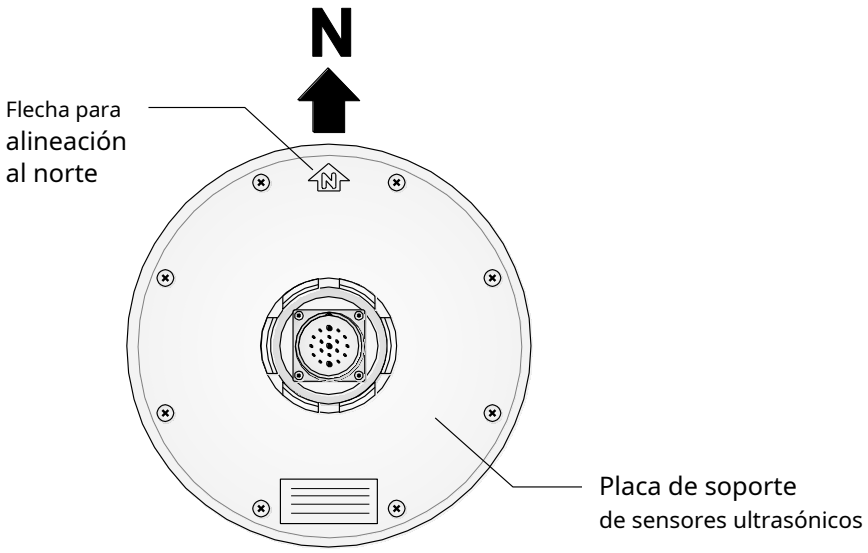
Monte el instrumento lejos de materiales magnéticos y dispositivos que generen campos magnéticos (motores eléctricos, cables de alimentación eléctrica, transformadores eléctricos, radares, transmisores de radio, etc.) para evitar indicaciones erróneas de la brújula magnética.

En el caso de instalaciones móviles (por ejemplo, en una embarcación), tenga en cuenta que el instrumento mide la velocidad relativa (aparente) del viento con respecto al instrumento. Para determinar la velocidad absoluta (real) del viento, se debe considerar la velocidad de movimiento del instrumento.

5.1 Alineación del instrumento

El instrumento está equipado con una brújula magnética, y las mediciones de velocidad y dirección del viento se compensan automáticamente y se refieren al norte magnético, incluso si no se realiza la alineación. Esto permite obtener mediciones precisas incluso en instalaciones móviles.

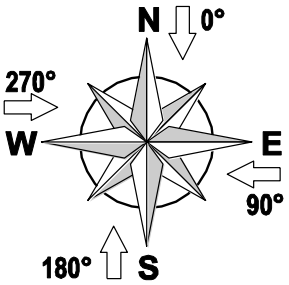
Es posible desactivar la compensación de la brújula para las mediciones de velocidad y dirección del viento. En este caso, es necesario alinear el instrumento durante la instalación. Las flechas de la carcasa facilitan la alineación.



Para una alineación precisa, conecte el instrumento a una PC (consulte los capítulos siguientes para conocer los protocolos de comunicación), luego gire el instrumento sobre su eje vertical hasta que la brújula mida 0,0° ± 0,1°.

Al evaluar la dirección del viento, se debe tener en cuenta que el norte geográfico difiere del norte magnético indicado por la brújula. Esta diferencia, denominada**declinación magnética**, depende de la zona donde se instaló el instrumento (por ejemplo, alrededor de 15° en América del Norte y menos de 3° en Europa).

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.



5.2 Montaje del filtro y embudo del pluviómetro en HD52.3DT147

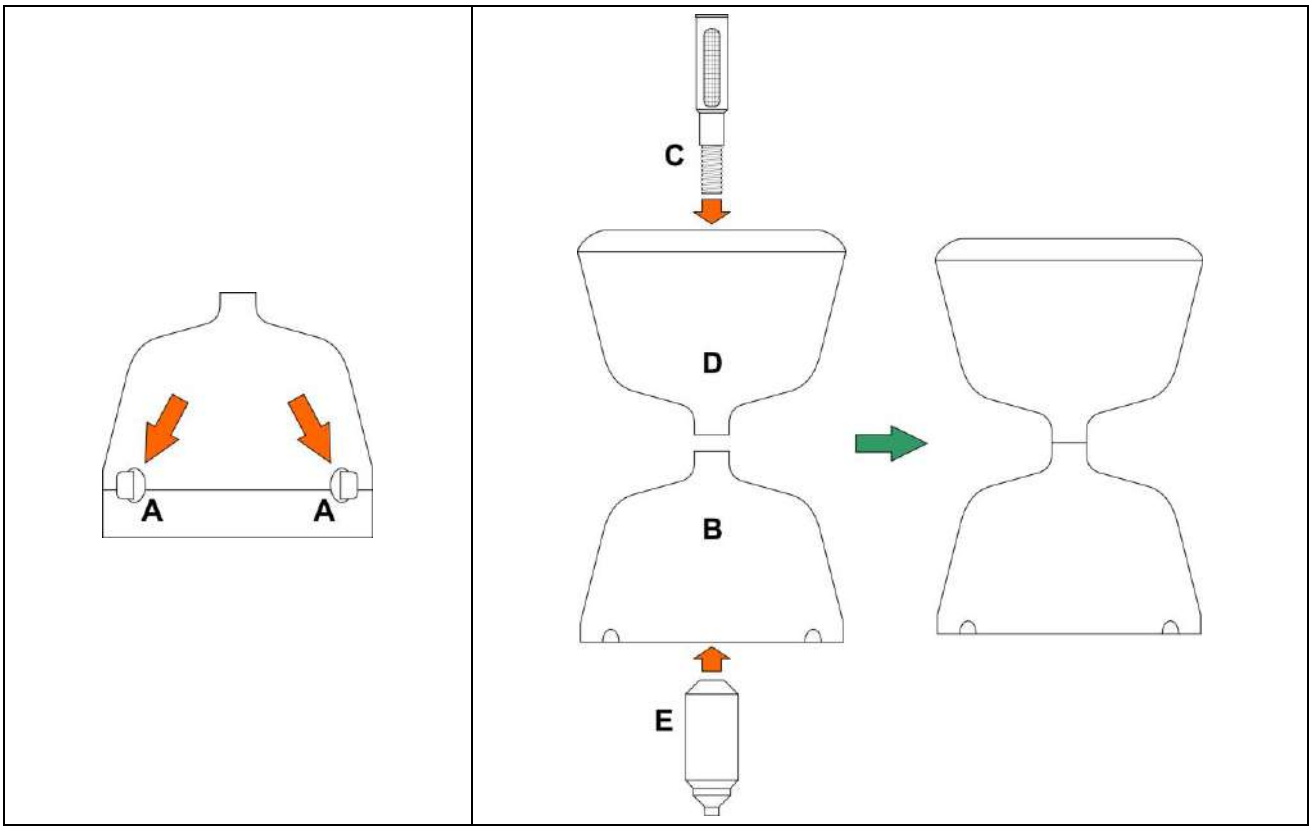
Para mantener la integridad del sensor durante el transporte, el instrumento se envía con el filtro y el embudo del pluviómetro desmontados y con la cubeta basculante bloqueada. Monte el filtro y el embudo y desbloquee la cubeta basculante siguiendo las instrucciones a continuación:

1.Afloje las tres perillas (A) que fijan la carcasa del pluviómetro (B) y retire la carcasa.

2.Retire la espuma de bloqueo que se encuentra debajo del cucharón basculante.

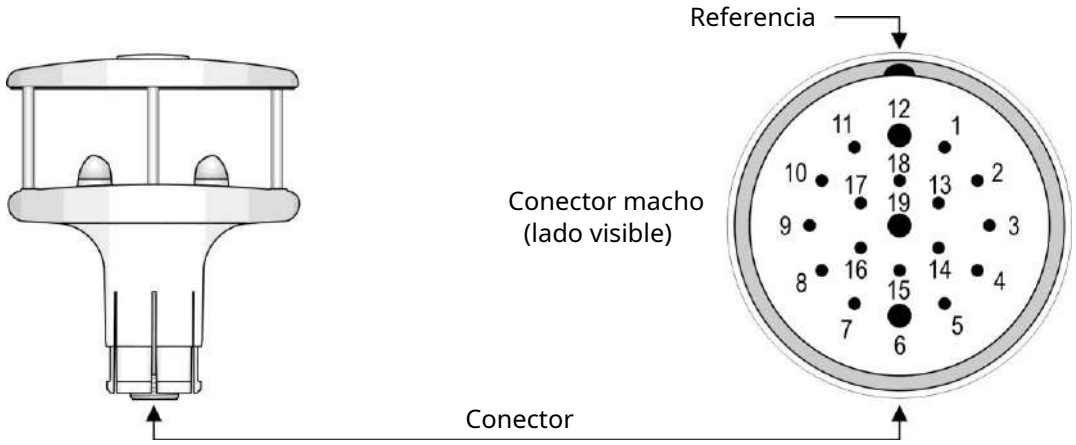
3.Deslice el lado roscado del filtro (C) a través del orificio inferior del embudo (D) y el orificio superior de la carcasa (B), luego bloquee el conjunto enroscando el cilindro roscado (E) en la rosca del filtro (C).

4.Vuelva a colocar la carcasa y bloquee las tres perillas de fijación.



5.3 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.**CP52.x**cable.

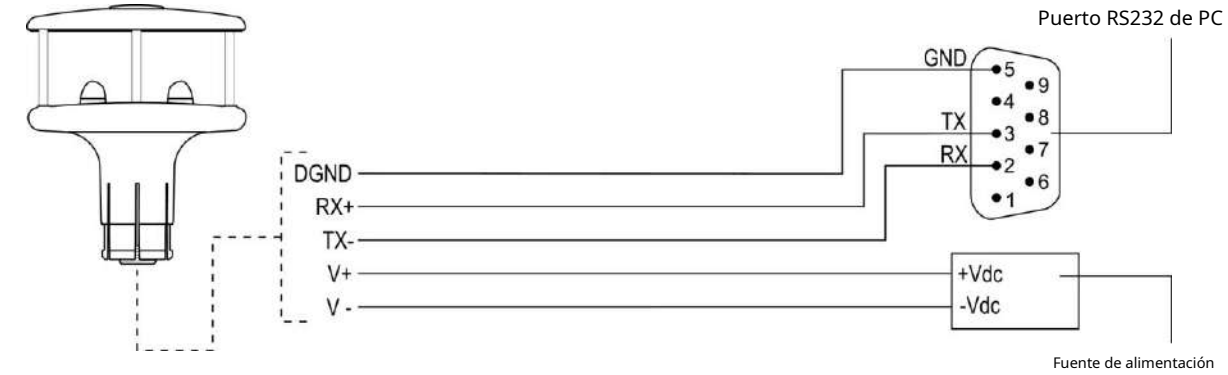


Conector pag número o	Cable CP52.x cable N₀/color	Símbolo	Descripción
1			No utilizado
2	2 / Azul	SDI-12	Salida SDI-12
3	3 / Amarillo	RX+	Recepción en serie (entrada) positiva
4		CALOR-	Negativo de la fuente de alimentación del calentador
5		CALOR+	Alimentación del calentador positiva (10...30 Vdc)
6	6 / Rosa	CALOR-	Negativo de la fuente de alimentación del calentador
7	7 / Violet	CALOR+	Alimentación del calentador positiva (10...30 Vdc)
8	8 / Gris	DGND	Tierra digital(*)
9	9 / Blanco	TX-	Transmisión en serie (salida) negativa “DATA –” Salida RS485
10			No utilizado
11			No utilizado
12	12 / Negro	V-	Negativo de la fuente de alimentación del instrumento(*)
13	4 / Gris-Rosa	RX-	Recepción en serie (entrada) negativa
14	10 / Marrón	Salida 1	Salida analógica 1 positiva
15		AGND	Tierra analógica(*)
16	11 / Verde	Salida 2	Salida analógica 2 positiva
17	5 / Rojo-Azul	TX+	Transmisión en serie (salida) positiva “DATA +” Salida RS485
18		V+	Fuente de alimentación positiva del instrumento
19	1 / Rojo	V+	Fuente de alimentación positiva del instrumento
- -	Negro (alambre grueso)	BLINDAJE	Blindaje de cable

(*)V-, DGND y AGND están en cortocircuito interno.

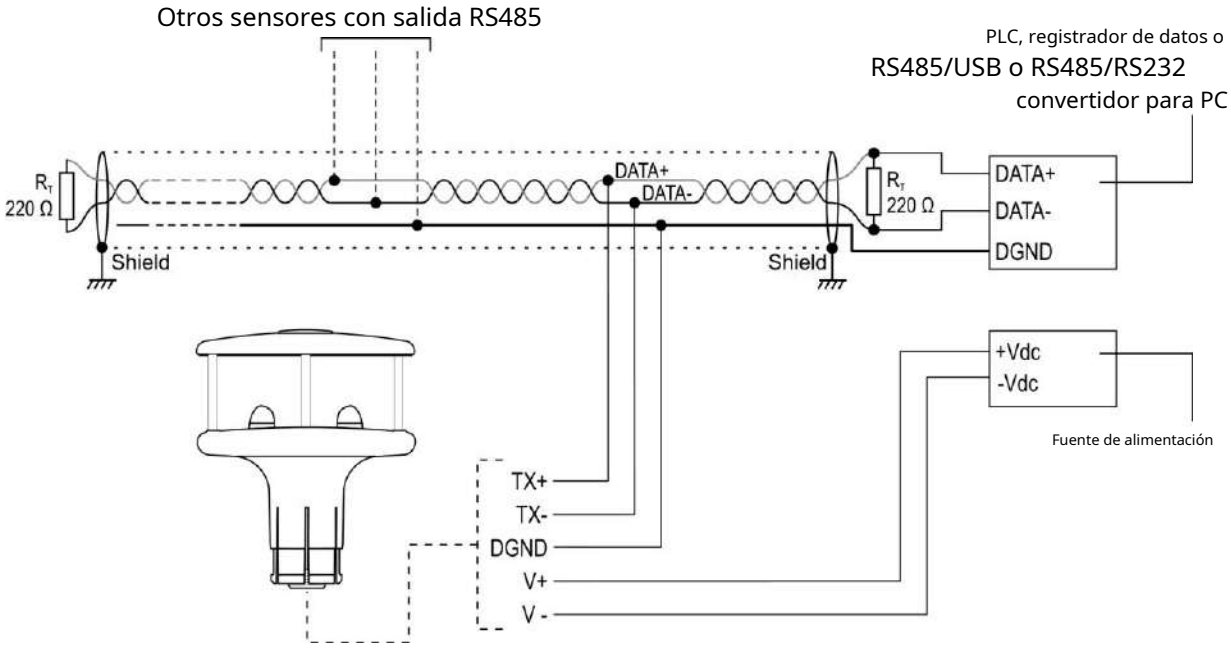
ATENCIÓN: en la versión de cable CP52.x con hilos numerados, el número de cableno lo hace Siempre coincida con el número de pin del conector M23.

5.3.1 Conexión RS232



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

5.3.2 Conexión RS485

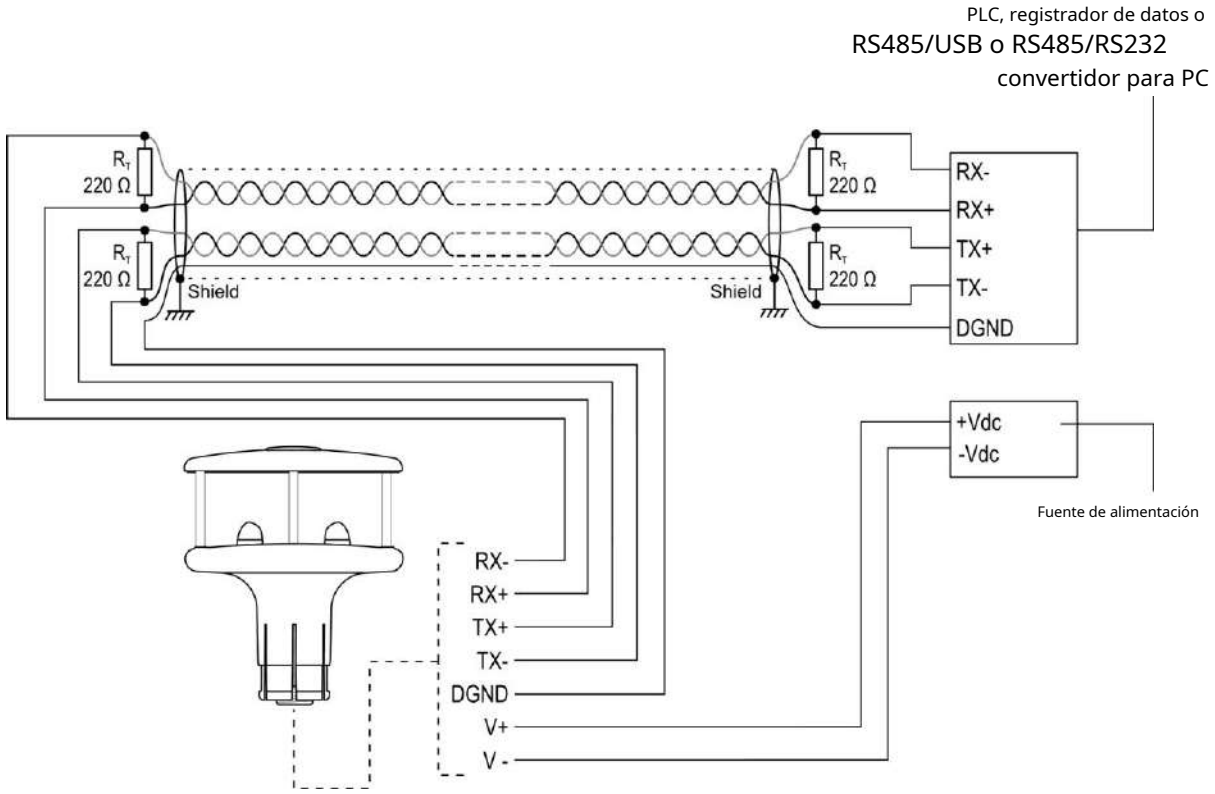


Se pueden conectar varios sensores en secuencia a través de un cable blindado de par trenzado para señales y un tercer cable para tierra.

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).

5.3.3 Conexión RS422

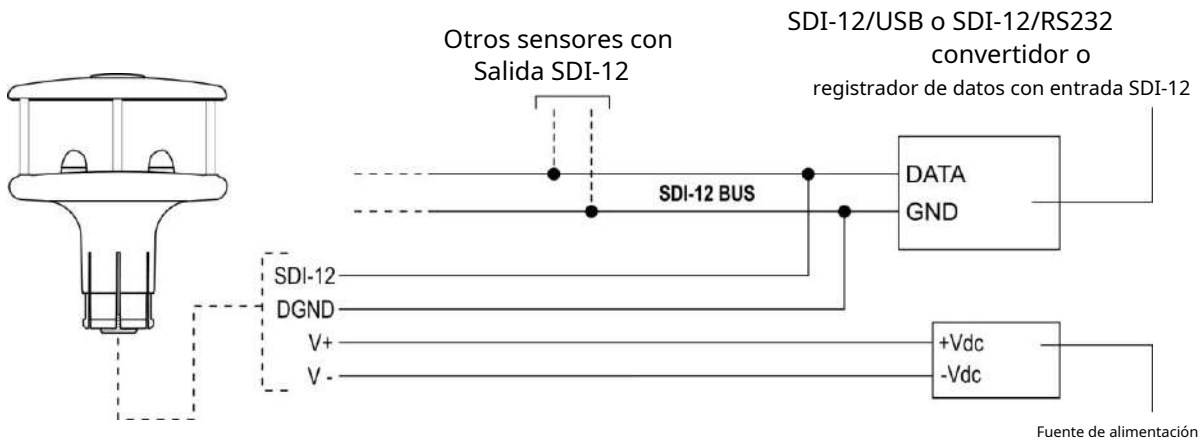


El estándar RS422 se utiliza para la conexión punto a punto a largas distancias, a través de un cable blindado con dos pares trenzados para señales y un cable adicional para tierra.

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).

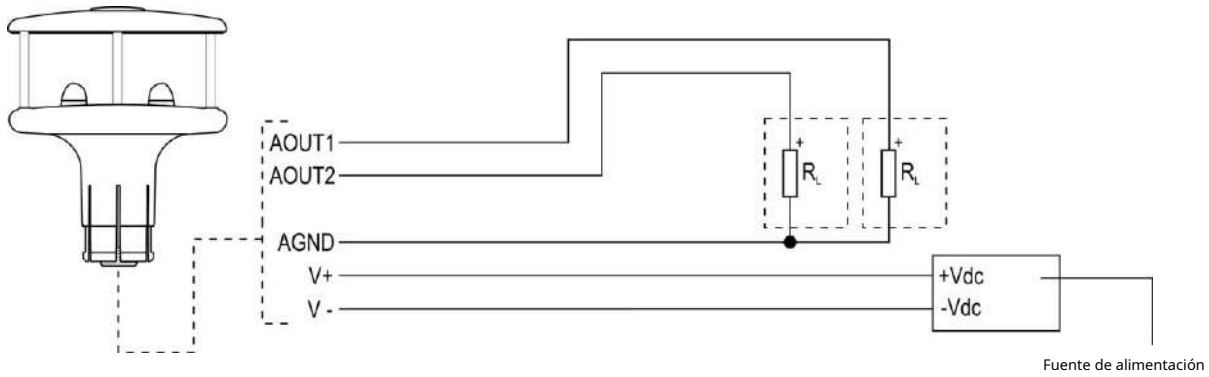
5.3.4 Conexión SDI-12



Se pueden conectar más sensores en paralelo. La velocidad en baudios es de 1200. La longitud máxima del bus SDI-12 es de 60 m.

El instrumento debe configurarse para funcionar en modo SDI-12. Configure la dirección (consulte el capítulo de configuración) antes de conectar el instrumento a la red.

5.3.5 Conexión de salidas analógicas



Si se utiliza el cable CP52.x, en el que AGND no está disponible, se puede utilizar V- como tierra analógica (AGND y V- están cortocircuitados internamente).

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	≤ 300 Ω
4...20 mA	12...30 V CC	≤ 300 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..

5.3.6 Conexión de calefacción

Modelos con opción de calefacción (**R**opción) disponen de un dispositivo integrado que calienta los transductores sónicos para evitar la formación de hielo y garantizar un correcto funcionamiento incluso en presencia de nieve.

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

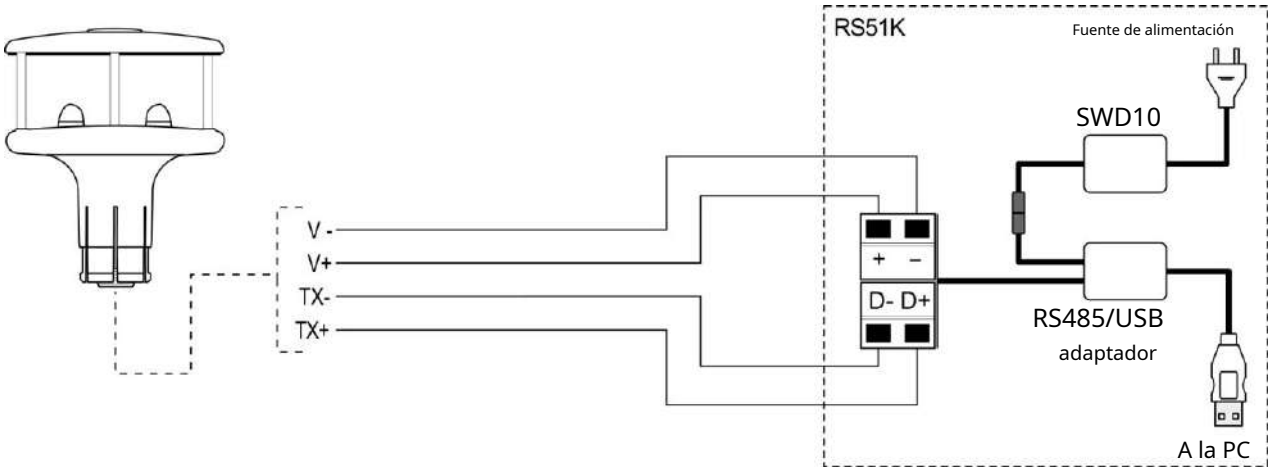
La calefacción requiere una fuente de alimentación de 10 a 30 V CC y una potencia de 6 W. Se activa por debajo de +4 °C. Tras el encendido, se desactiva cuando la temperatura supera los +8 °C.

5.3.7 Conexión del cable RS51K

El**RS51K**Kit opcional, equipado con convertidor RS485/USB, permite conectar la salida RS485 del instrumento a un puerto USB de un PC.

El kit incluye la fuente de alimentación SWD10 y el adaptador RS485/USB con:

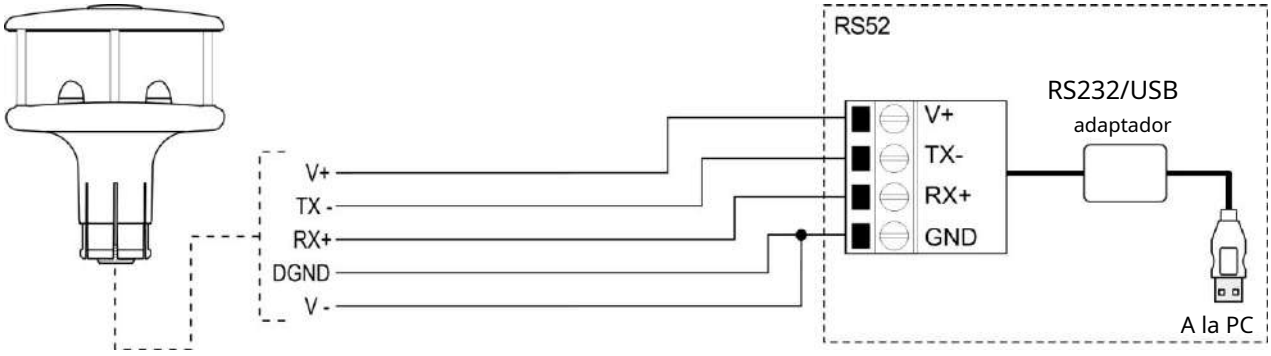
- terminales de tornillo para la conexión al cable CP52... (no incluido); conector
- USB para la conexión al PC;
- Conector jack para conectar la fuente de alimentación SWD10.



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

5.3.8 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.



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.

5.4 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, SDI-12 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).

Es posible configurar el instrumento para que active inmediatamente el modo Modbus-RTU al encenderse, sin esperar 10 segundos (comandos seriales CGTn).

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:

- Con la ayuda de**HD52.3D-S**software de aplicación (consulte la ayuda en línea del software), descargable desde el sitio web.
- Mediante el envío de comandos seriales (enumerados en el párrafo 6.1) a través de un programa de comunicación estándar, configurando los siguientes parámetros en el programa: 115200 (velocidad en baudios), 8N2, control de flujo ninguno.
- Sólo para algunas configuraciones, en modo Modbus-RTU a través de los “Holding Registers”.

Para la conexión a un puerto USB del PC, utilice los cables adaptadores opcionales RS52 o RS51K (ver párrafo 5.3.8 y 5.3.7).

Acceder al modo de configuración

El instrumento puede comunicarse con el software HD52.3D-S o un programa de comunicación serial estándar solo si está en**modo de configuración**, valor predeterminado de fábrica, a menos que se solicite lo contrario.

Si el instrumento no está configurado en modo de configuración sino en uno de los modos de funcionamiento disponibles (NMEA, Modbus-RTU o ASCII propietario), para ingresar al modo de configuración:

- 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 (ver a continuación la interfaz física a utilizar).

  Nota: si el instrumento está en modo de funcionamiento Modbus-RTU y se ha deshabilitado la posibilidad de acceder al modo de configuración en los primeros 10 segundos (ver**Ganancias de capital**comando serial), este procedimiento no se puede utilizar; en este caso vea el siguiente punto.

- Si el instrumento está configurado para activar inmediatamente el modo Modbus-RTU al encenderse (ver**Ganancias de capital**comando serial), escribir**208**(valor decimal) en el registro de retención**10000** ; esto activa el modo de configuración durante 10 segundos, dentro de los cuales se ejecuta 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, debe enviarse en la interfaz física actual (por ejemplo, RS485) utilizando los parámetros de comunicación 115200 8N2.

Interfaz física al encender

Durante los primeros 10 segundos desde el encendido, el instrumento espera el comando serial**@**o la solicitud de conexión con el software HD52.3D-S en la siguiente interfaz física:

- El que tiene el**CU0I**(*)comando (o el software HD52.3D-S: “Configuración del instrumento → Ventana "Configuración"), si el instrumento está configurado en modo de configuración o Modbus-RTU. La interfaz predeterminada es RS232; las demás interfaces configurables son RS485 y RS422.
- RS232, si el instrumento está configurado en modo propietario ASCII, NMEA o SDI-12.

(*)*La interfaz configurada con CU0I está activa desde el encendido a partir de la versión de firmware 2.30 del instrumento. En versiones anteriores, la interfaz al encenderse siempre era RS232.*

Interfaz física en modo de configuración

Después de ingresar al modo de configuración, el instrumento utiliza la interfaz configurada con el**CU0I**dominio.

Si ingresa al modo de configuración desde el modo Modbus-RTU (utilizando el registro de retención 10000), el instrumento continúa usando la misma interfaz física utilizada en Modbus-RTU.

6.1 Comandos seriales

Información del instrumento

Dominio	Responder	Descripción
G1	&Vnn.nn aaaa/mm/dd|	Versión y fecha del firmware
RGD	&aaaa/mm/dd hh.mm.ss|	Fecha y hora de calibración
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)

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 ▪ SDI-12 si n=3 ▪ NMEA si n=4 ▪ Modbus-RTU si n=5 *Por defecto*:Configuración (n=0)
RON	& n|	Modo de lectura establecido en el instrumento

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

Interfaz física al encender (solo para modos de configuración y Modbus-RTU):

Dominio	Responder	Descripción
CU0In	&|	Establece la interfaz física utilizada por el instrumento al encenderse: ▪ RS232 si n=0 ▪ RS485 si n=1 ▪ RS422 si n=2 *Por defecto*:RS232 (n=0)
RU0I	& n|	Lee la interfaz física utilizada por el instrumento al encenderse.

La interfaz configurada con CU0I solo está activa al encender el instrumento si está configurado en modo de configuración o Modbus-RTU. La interfaz física al encender el instrumento siempre es RS232 si está configurado en otros modos.

*Los comandos CU0I/RU0I están disponibles a partir de la revisión del firmware del instrumento**2.26**La interfaz configurada con CU0I está activa desde el encendido a partir de la revisión del firmware del instrumento.**2.30**En las revisiones anteriores a la 2.30, la interfaz en el encendido siempre es RS232.*

Habilitar/deshabilitar la espera del comando @ al encender:

Dominio	Responder	Descripción
CGTn	&|	Habilitar/deshabilitar la espera de 10 segundos para el comando @ al encender: ▪ Habilitado si n=0 ▪ Deshabilitado si n=1 *Por defecto*:Habilitado (n=0)
RGT	& n|	Lee el estado de habilitación de la espera de 10 segundos para el comando @ durante el encendido

La desactivación de la espera de 10 segundos para el comando @ en el encendido, y por tanto la activación inmediata del modo set, sólo es posible si el instrumento está configurado en modo configuración o Modbus-RTU; el comando de desactivación no tiene efecto si el instrumento está configurado en otros modos, porque el envío del comando @ en el encendido es la única manera de acceder a la configuración (en cambio en Modbus-RTU es posible acceder a la configuración a través del registro de retención 10000).

*Los comandos CGT/RGT están disponibles a partir de la revisión del firmware del instrumento**2.30**.*

La activación inmediata del modo Modbus-RTU resulta útil cuando el instrumento se utiliza en modo ON/OFF para limitar el consumo (solo se alimenta el tiempo necesario para adquirir la medición). Con los primeros 10 segundos desactivados, las mediciones instantáneas (que no requieren promediación) están disponibles.**5 segundos después del encendido**.

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.
CGURn	&|	Establece la unidad de medida de la precipitación: ▪ mm si n=1 ▪ pulgada si n=2 *Por defecto*:mm (n=1)
RGUR	n|	Lee la unidad de medida de lluvia configurada en el instrumento

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*((a partir de la versión de firmware 2.21)* ▪ 57600 si n=6*((a partir de la versión de firmware 2.21)* ▪ 115200 si n=7*((a partir de la versión de firmware 2.21)* *Por defecto*:19200 (n=4)
RU5B	& n|	Lee la configuración de 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 del tiempo de espera después de la transmisión en modo Modbus

Parámetros para el modo SDI-12:

Dominio	Responder	Descripción
CU3Ac	&|	Establece la dirección SDI-12 en el valor c La dirección es un carácter alfanumérico que va del 0 al 9, a...z, A...Z.*Por defecto*:0
RU3A	&c|	Lee la dirección SDI-12 configurada en el instrumento

Activación/desactivación de la calefacción:

Dominio	Responder	Descripción
CGHn	&|	Habilita/deshabilita la calefacción: -Se deshabilita si n=0 -Se habilita si n=1 *Por defecto*:Habilitado (n=1)
RGH	n|	Lee el estado de habilitación de calefacción configurado en el instrumento

Parámetros de medición:

CWCnnnn	&|	Establece el umbral de velocidad del viento en un valor nnnn (en centésimasde m/s) El valor debe estar entre 0 y 100centésimasde m/s (= 0...1 m/s) *Por defecto*:20 (= 0,2 m/s) (ver**Nota 1**)
Copa Mundial de Rugby	& nnnn|	Lee el valor umbral de velocidad del viento establecido en el instrumento (encentésimasde 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 comprendido entre 1 y 600 s. Si el valor es mayor a 10 s, debe ser un múltiplo entero de 10. *Nota: el valor puede ser mayor o igual a 10 s a partir de la versión de firmware 2.20* *Por defecto*:1 segundo
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: media escalar. La intensidad media se calcula como el promedio de las intensidades sin considerar la dirección. La dirección media se calcula como el promedio de las direcciones y se expresa según la característica extendida (véase**Nota 2**). ▪ Si n = 1: media vectorial. Se calcula el promedio de las coordenadas a lo largo de cada eje de medición. La intensidad y la dirección promedio se determinan a partir de las dos coordenadas promedio. *Por defecto*:media vectorial (n=1)

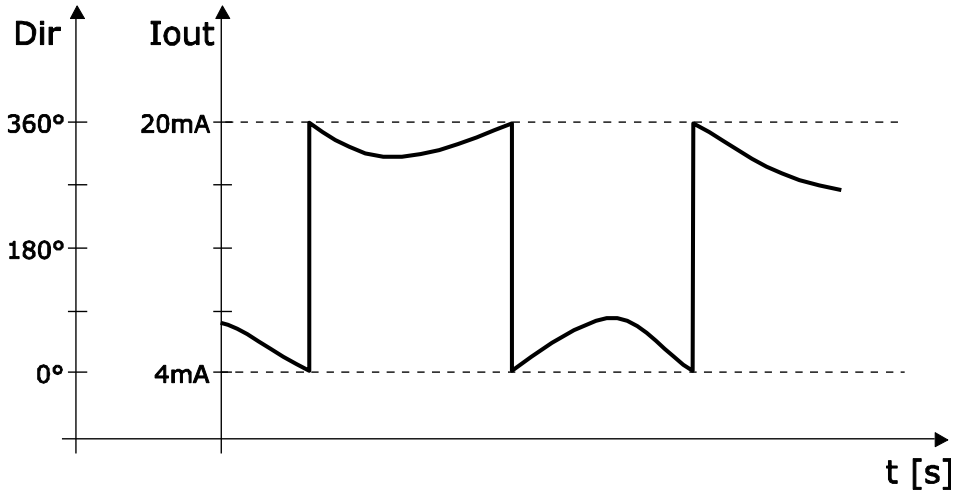
RWaM	& n|	Lee el método para el cálculo de la velocidad media y la dirección media establecidas en el instrumento.
CCn *Nota: comando disponible a partir de la versión de firmware 2.06.*	&|	Habilita/deshabilita la compensación de la brújula de la velocidad y dirección del viento: -Se deshabilita si n=N -Se habilita si n=Y *Por defecto*:Habilitado (n=Y)
CRTnnnn	&|	Establece la resolución del cubo basculante del pluviómetro en un valor nnnn (enµmetro) El valor debe oscilar entre 50 y 1599 µm. *Por defecto*:200 (= 0,200 mm)
TRR	& nnnn|	Lee el valor de resolución del pluviómetro establecido en el instrumento (enµmetro)

***norte*beneficios según objetivos*1*:**OVALOR UMBRAL DE VELOCIDAD IND

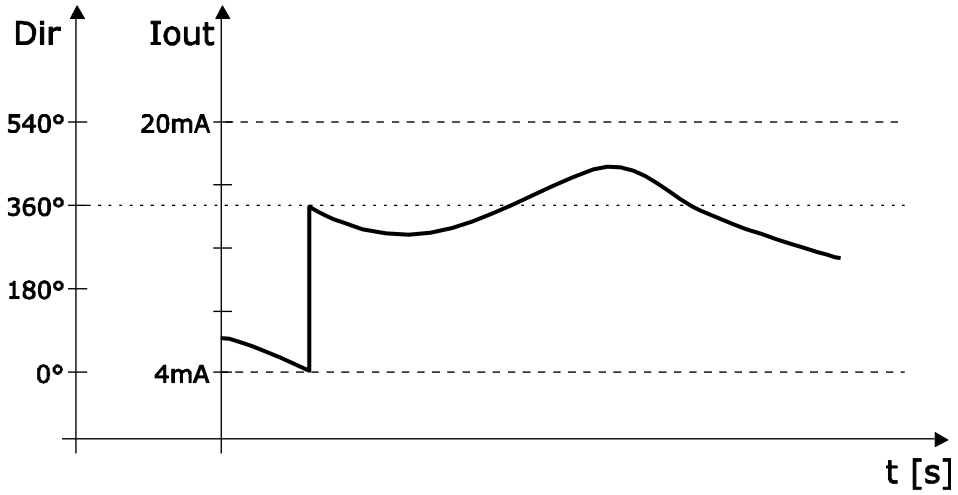
Si la velocidad del viento es muy baja, la determinación de la dirección puede resultar imprecisa. El instrumento permite establecer un valor umbral de velocidad por debajo del cual la dirección se congela en el último valor adquirido.

***norte*beneficios según objetivos*2*:**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 se mantendrá siempre alrededor de 360°. Con la característica extendida, el comportamiento del gráfico anterior se transforma 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

Salidas analógicas:

Dominio	Responder	Descripción
CAF1nn	&|	Establece el desplazamiento y la dirección de las salidas analógicas a: ▪ 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)
RAF1	& nn|	Lee la configuración de desplazamiento y dirección de las salidas analógicas
CAMn	&|	Asociación de las salidas analógicas: ▪ Si n= 0: Salida 1 = Velocidad media del viento Salida 2 = Dirección media del viento ▪ Si n = 1 (ver**Nota 3**): 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 4**): Salida 1 = Componente de velocidad del viento instantáneo en la dirección indicada por la flecha en la caja del instrumento Salida 2 = Dirección del viento instantánea referida en la dirección indicada por la flecha en la caja del instrumento *Por defecto*:n=0
RAM	& n|	Lee la asociación de salidas analógicas
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*:60 m/s (n=11)

Dominio	Responder	Descripción
RAH	& n|	Lee el valor correspondiente a la escala completa de la salida analógica de velocidad del viento.

norteOTA3: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.

norteOTA4:TMODO UNNEL

En el modo túnel la medición de la dirección del viento no es compensada por la brújula magnética, sino que la medición se refiere a la dirección indicada por la flecha en la caja del instrumento.

La salida 2 se establece en el valor de escala completa si el viento sopla en la dirección de la flecha, 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.

La flecha en la caja del instrumento debe estar alineada con la dirección del túnel.

7 modos propietarios ASCII RS232 y RS485

En los modos propietarios RS232 y RS485, el instrumento envía automáticamente una cadena con las medidas detectadas cada segundo, a través de RS232 o RS485 dependiendo del modo propietario configurado.

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

- Tasa de baudios: Igual que la configuración en el instrumento (predeterminado = 57600, velocidad máxima disponible) 8
- Bits de datos:
- Paridad: Ninguno
- Bits de parada: 2

La velocidad en baudios de los modos propietarios ASCII se puede modificar con el software HD52.3D-S.

El orden de las medidas en la cadena enviada por el instrumento es el siguiente:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Presión barométrica (*sólo si la opción de medición está presente*)
- Temperatura, sensor Pt100 (*sólo si la opción de medición está presente*)
- Humedad relativa (*sólo si la opción de medición está presente*)
- Radiación solar global (*sólo si la opción de medición está presente*)
- Temperatura sónica
- Brújula

Los valores de medida constan de 8 caracteres justificados a la derecha; se añaden espacios a la izquierda de los valores para obtener la longitud de 8 caracteres. No se indican las unidades de medida.

*Nota:*La medición de ráfagas de viento y la medición de precipitaciones no están disponibles en los modos propietarios ASCII RS232 y RS485.

*El funcionamiento de los modos propietarios descritos es válido a partir de la revisión del firmware del instrumento.**2.30**.*

Modo 8 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 de configuración para obtener detalles sobre la configuración de los parámetros de operación).

Este modo está disponible con conexiones serie RS232, RS485 y RS422. Los parámetros de comunicación deben configurarse en el 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.

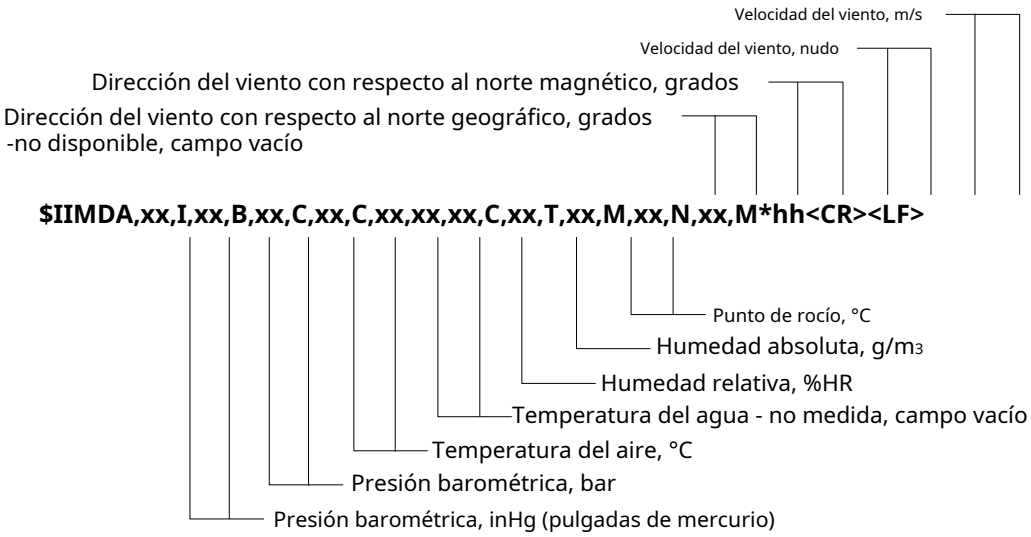
El protocolo establece que los datos se envíen en el siguiente formato:

$<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*Retorno de carro* <LF> = carácter ASCII*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.

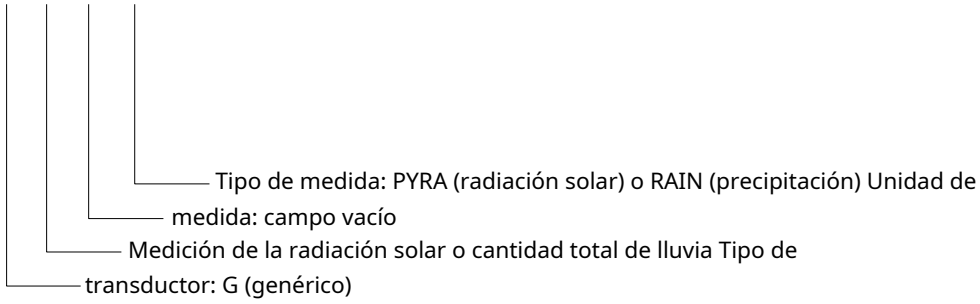
El instrumento envía regularmente una cadena en el siguiente formato general solicitado por el protocolo:



Si el modelo del instrumento no está equipado para medir algunas de las cantidades indicadas en el formato general, los campos relevantes estarán vacíos y aparecerán varias comas consecutivas para indicar los campos faltantes.

La cadena anterior no incluye la medición de la radiación solar ni de la cantidad de lluvia. Los modelos equipados con piranómetro o pluviómetro permiten enviar la medición con una segunda cadena que se alterna continuamente con la anterior:

$IIXDR,a,xx,a,c--c*hh<CR><LF>



La cantidad total de lluvia es la cantidad medida cuando se enciende el instrumento.

Nota:La medición de ráfagas de viento no está disponible en el modo NMEA.

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 y la 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>

alternado a:

$IIXDR,G,846,,PYRA*29<CR><LF>

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

9 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.

El modo está disponible con conexiones seriales RS232, RS485 y RS422.

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	Desde FW versión	Nota
0	Velocidad del viento (x100)	16 bits sin signo	1.00	(1)
1	Dirección del viento en grados (x10)	16 bits sin signo	1.00	
2	Temperatura sónica medida por el primer par de transductores (x10)	16 bits	1.00	(1)
3	Temperatura sónica medida por el segundo par de transductores (x10)	16 bits	1.00	(1)
4	Promedio de las dos temperaturas sónicas medidas por los dos pares de transductores (x10)	16 bits	1.00	(1)
5	Temperatura medida por sensor Pt100 (x10)	16 bits	1.00	(1)
6	Humedad relativa en %RH (x10)	16 bits sin signo	1.00	
7	Presión barométrica (x1000 si la unidad de medida es atm, x10 en los demás casos)	16 bits sin signo	1.00	(1)
8	Ángulo de la brújula en grados (x10)	16 bits sin signo	1.00	
9	Radiación solar en W/m_2	16 bits sin signo	1.00	
10	Velocidad media del viento (x100)	16 bits sin signo	1.00	(1)
11	Dirección media del viento en grados (x10)	16 bits sin signo	1.00	
12	Humedad absoluta en g/m_3(x100)	16 bits sin signo	1.00	
13	Temperatura del punto de rocío (x10)	16 bits	1.00	(1)
14	Dirección del viento en grados (x10) con función ampliada (ver página 26)	16 bits sin signo	1.00	
15	Velocidad del viento (x100) a lo largo del eje V	16 bits sin signo	2.00	
16	Velocidad del viento (x100) a lo largo del eje U	16 bits sin signo	2.00	
17	Registro de estado bit0=1 - error de medición de velocidad bit1=1 - error de medición de 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 radiaciones solares	16 bits sin signo	2.00	

DIRECCIÓN	Descripción	Formato	Desde FW versión	Nota
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	2.00	
19	Unidad de medida de temperatura 0 - °C 1 - °F	16 bits sin signo	2.00	
20	Unidad de medida de presión atmosférica 0 - mbar (=hPa) 3 - mmH_2Oh 1 - mmHg 4 pulgadas de alto $_2Oh$ 2 pulgadas de Hg 5 cajeros automáticos	16 bits sin signo	2.00	
21	Intensidad de ráfaga de viento (x100)	16 bits sin signo	2.20	(1),(2)
22	Dirección de la ráfaga de viento en grados (x10)	16 bits sin signo	2.20	(2)
23,24	Cantidad total de lluvia (x1000 si la unidad de medida es mm, x10000 si la unidad de medida es pulgada)	16 bits sin signo	2.22	(3)
25,26	Cantidad parcial de lluvia (x1000 si la unidad de medida es mm, x10000 si la unidad de medida es pulgada)	16 bits sin signo	2.22	(3)
27	Tasa de precipitación (x10 si la unidad de medida es mm/h, x100 si la unidad de medida es pulgada/h)	16 bits sin signo	2.22	
28	Unidad de medida de la precipitación 0 - mm 1 pulgada	16 bits sin signo	2.22	

(1)Para cantidades con unidad de medida configurable, el valor de la medida se expresa en la unidad configurada en el instrumento.

(2)La medición de ráfagas de viento se determina calculando continuamente los promedios de la velocidad del viento en un intervalo de tiempo igual a 3 segundos y detectando el valor máximo de los promedios calculados durante el tiempo transcurrido entre el comando de lectura actual y el comando de lectura anterior (la medición de ráfagas de viento se restablece después de cada comando de lectura).

(3)El**total**La cantidad de lluvia es la cantidad medida desde que se enciende el instrumento.**parcial**La cantidad de lluvia es la medida desde el último comando de lectura. Las mediciones de la cantidad de lluvia son valores enteros de 32 bits. Se debe acceder a dos registros consecutivos de 16 bits para leer una medición. El registro con la dirección más baja (por ejemplo, el registro con la dirección 24 para la cantidad total de lluvia) contiene los bits más significativos.

Registros de tenencia

DIRECCIÓN	Descripción	Formato	Desde FW versión	Nota
5	Unidad de medida de la velocidad del viento: 1 = m/s (predeterminado); 2=cm/s; 3= kilómetros por hora; 4= nudo; 5=mph.	16 bits sin signo	2.26	
6	Intervalo de tiempo, en segundos, para el cálculo de la velocidad promedio y la dirección promedio (1...600, predeterminado=1). Si el valor es mayor a 10 s, debe ser un múltiplo entero de 10.	16 bits sin signo	2.26	

DIRECCIÓN	Descripción	Formato	Desde FW versión	Nota
7	Tiempo de espera después de la transmisión en modo Modbus: 0= Recepción inmediata (viola el protocolo); 1= Esperando 3,5 caracteres (respeta protocolo, predeterminado).	16 bits sin signo	2.26	
8	Bits de paridad y parada MODBUS: 0=8N1; 1=8N2; 2=8E1 (predeterminado); 3=8E2; 4=8O1; 5=8O2. [N=sin paridad, E=paridad par, O=paridad impar] *Nota: el cambio tendrá efecto la próxima vez que se encienda el instrumento.*	16 bits sin signo	2.26	
9	Velocidad en baudios de Modbus: 3=9600; 4=19200 (predeterminado); 5=38400; 6=57600; 7=115200. *Nota: el cambio tendrá efecto la próxima vez que se encienda el instrumento.*	16 bits sin signo	2.26	
10	Dirección Modbus (1...247, predeterminado=1).	16 bits sin signo	2.26	
11	Habilita/deshabilita la compensación de la brújula de la velocidad y dirección del viento: 0= Deshabilitado; 1= Habilitado (predeterminado).	16 bits sin signo	2.26	
10000	Habilita el modo de configuración. Por escrito**0x00D0**(=208) en este registro, el instrumento habilita el modo de configuración por 10 segundos, manteniendo la interfaz física utilizada para el protocolo Modbus, con parámetros de comunicación 115200 8N2. Durante los 10 segundos es posible enviar el **@**Comando para mantener el instrumento en modo configuración (en este caso, al finalizar la configuración es necesario apagar y encender el instrumento para volver al modo Modbus). El valor del registro se restablece automáticamente al regresar al modo Modbus.	16 bits sin signo	2.30	

DIRECCIÓN	Descripción	Formato	Desde FW versión	Nota
30001	Inicia la actualización del firmware del instrumento. Por escrito **0x69A5** (=27045) en este registro, el instrumento suspende el protocolo Modbus y espera recibir el archivo de actualización del firmware, a través de XModem o el software HD52.3D-S, en la interfaz serial configurada para el modo de configuración (ver software HD52.3D-S: "Configuración del instrumento").→ Ventana "Configuración"). El protocolo Modbus se reactiva automáticamente después de 10 s desde la finalización de la actualización.	16 bits sin signo	2.26	

Los cambios de configuración realizados a través de los registros de retención tienen efecto inmediato, excepto los relativos a los registros 8 y 9, que tienen efecto la próxima vez que se enciende el instrumento.

CONDICIONES DE ERROR DEL INSTRUMENTO (función **07h**)

El código de función Modbus 07h permite leer el registro de 8 bits que contiene información sobre las condiciones de error del instrumento.

Cada bit de registro corresponde a una condición de error:

- *Bit 0*:Error de medición de la velocidad del viento;
- *Bit 1*:Error de medición de la brújula;
- *Bit 2*:Error de medición de temperatura;
- *Bit 3*:Error de medición de humedad relativa;
- *Bit 4*:Error de medición de presión barométrica;
- *Bit 5*:Error de medición de la radiación solar;
- *Bit 6*:No asignado;
- *Bit 7*:No asignado.

Hay una condición de error si el valor del bit correspondiente es 1.

Nota:el registro no incluye el error de medición de la precipitación.

RLECTURA DE INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTRUMENTO (función **2Bh / 0Eh**)

El código de función Modbus 2Bh / 0Eh permite leer la información general básica del instrumento, compuesta por:

- Fabricante;
- Modelo de instrumento;
- Versión de firmware.

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

Modo 10 SDI-12

En el modo SDI-12, el instrumento envía las mediciones adquiridas sólo si lo solicita específicamente el PC.

Para utilizar este modo, se requiere una conexión serie SDI-12. Los parámetros de comunicación del protocolo son:

- Tasa de baudios: 1200
- Bits de datos: 7
- Paridad: Incluso
- Bit de parada: 1

La comunicación con el instrumento se realiza mediante el envío de un comando en el siguiente formato:

<Dirección><Comando>!

con <Dirección> = dirección del instrumento al que se envía el comando.
<Comando> = tipo de operación solicitada al instrumento.

La respuesta del instrumento es la siguiente:

<Dirección><Datos><CR><LF>

con <Dirección> = dirección del instrumento que responde
<Data> = información enviada por el instrumento
<CR> = carácter ASCII*Retorno de carro* <LF> =
carácter ASCII*Avance de línea*

El instrumento es compatible con la versión V1.3 del protocolo.

La siguiente tabla muestra los comandos SDI-12 disponibles. Para cumplir con el estándar SDI-12, la dirección del instrumento se indica en la tabla con la letra**a**El instrumento viene con una dirección de fábrica preestablecida a 0. La dirección se puede modificar utilizando el comando SDI-12 apropiado que se indica en la tabla.

SDI-12COMANDOS

Dominio	Responder	Descripción
¡a!	a<CR><LF>	Comprueba la presencia del instrumento.
¡ai!	todooooooooooooo...x<CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento (1 carácter) ll = versión compatible con SDI-12 (2 caracteres) cccccccc = fabricante (8 caracteres) mmmmmm = modelo del instrumento (6 caracteres) vvv = versión de firmware (3 caracteres) x...x = versión del instrumento (hasta 13 caracteres)	Solicitud de instrumento información.
¡aAb! dónde: b = nuevo DIRECCIÓN	b<CR><LF> Nota: si el carácter b no es una dirección aceptable, el instrumento responde con a en lugar de b.	Cambio de instrumento DIRECCIÓN.
?!	a<CR><LF>	Solicitud de instrumento Dirección. Si hay más de un sensor conectado al bus, se producirá un conflicto.

Comandos de tipo M (iniciar medición)

Dominio	Responder	Descripción
Velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa y absoluta, punto de rocío, presión barométrica, radiación solar y ángulo de la brújula		
¡soy!	atención<CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento (1 carácter) ttt = número de segundos que necesita el instrumento para poner a disposición las mediciones (3 caracteres) n = número de cantidades detectadas (1 carácter) Nota: ttt = 000 significa que los datos están disponibles de inmediato.	Solicitud para detectar las medidas.
¡AD0! ¡aD1! ¡aD2!	a<WS><WD><T><CR><LF> a<RH><AH><DP><CR><LF> a<P><R><C><CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento <WS> = velocidad del viento <WD> = dirección del viento en grados <T> = temperatura (sensor Pt100) <RH> = humedad relativa en %RH <AH> = humedad absoluta en g/m3 <DP> = temperatura del punto de <P> rocío = presión barométrica <R> = radiación solar en W/m2 <C> = ángulo de la brújula en grados	Solicitud de medida valores.
Velocidad y dirección media del viento, ráfagas de viento y precipitaciones		
¡aM1!	atención<CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento (1 carácter) ttt = número de segundos que necesita el instrumento para poner a disposición las mediciones (3 caracteres) n = número de cantidades detectadas (1 carácter) Nota: ttt = 000 significa que los datos están disponibles de inmediato.	Solicitud para detectar las medidas.
¡AD0! ¡aD1! ¡aD2!	a<WSa><WDa><CR><LF> a<WGS><WGD><CR><LF> a<TBT><TBL><RR><CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento <WSa> = velocidad media del viento <WDa> = dirección media del viento en grados <WGS>= intensidad de la ráfaga de viento(nota 5) <WGD>= dirección de la ráfaga de viento en grados(nota 5) <TBT> = Cantidad total de lluvia (desde que se enciende el instrumento) <TBL> = Cantidad parcial de lluvia (del último comando de lectura) <RR> = tasa de precipitación	Solicitud de medida valores.

Comandos de tipo R (mediciones continuas)

Dominio	Responder	Descripción
aR0! aR1! ¡aR2! aR3! ¡aR4! ¡aR5!	a<WS><WD><T><CR><LF> a<RH><AH><DP><CR><LF> a<P><R><C><CR><LF> a<WSa><WDa><CR><LF> a<WGS><WGD><CR><LF> a<TBT><TBL><RR><CR><LF> dónde: a = dirección del instrumento <WS> = velocidad del viento <WD> = dirección del viento en grados = <T> temperatura (sensor Pt100) = <RH> humedad relativa en %RH = <AH> humedad absoluta en g/m3 <DP> = temperatura del punto de <P> rocío = presión barométrica <R> = radiación solar en W/m2 <C> = ángulo de la brújula en grados <WSa> = velocidad media del viento <WDa> = dirección media del viento en grados <WGS> = intensidad de la ráfaga de viento(nota 5) <WGD>= dirección de la ráfaga de viento en grados(nota 5) <TBT> = cantidad total de lluvia (desde cuando el instrumento está encendido) <TBL> = cantidad parcial de lluvia (de la último comando de lectura) <RR> = tasa de precipitación	Solicitud de medida valores.

Notas:

1) Los valores positivos siempre van precedidos de un signo + para identificar el inicio del valor de la medida.

2) Los valores de las magnitudes con unidad de medida configurable (velocidad del viento, temperatura, presión barométrica y lluvia) se expresan en la unidad configurada en el instrumento. La medida <DP> está en la misma unidad que la temperatura.

3) Si una medición de cantidad está en condición de error, se envía un valor negativo que consta de una serie de 9.

4) Los campos correspondientes a cantidades no medidas por ese modelo en particular siempre están presentes: se envía un valor negativo consistente en una serie de 9.

5) La medición de ráfagas de viento está disponible a partir de la versión de firmware**2.20**La medición de ráfagas de viento se determina calculando continuamente los promedios de la velocidad del viento en un intervalo de tiempo igual a 3 segundos y detectando el valor máximo de los promedios calculados durante el tiempo transcurrido entre el comando de lectura actual y el comando de lectura anterior (la medición de ráfagas de viento se restablece después de cada comando de lectura).

Para obtener información adicional sobre el protocolo, visite el sitio "www.sdi-12.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

CP52... Cable de conexión con conector hembra M23 de 19 polos en un extremo y cables abiertos en el otro. Longitudes disponibles: 5 m (CP52.5) y 10 m (CP52.10).

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

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 CP52... (no incluido); conector
- USB para la conexión al PC;
- Conector jack para conectar la fuente de alimentación SWD10.

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

norteNOTAS

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.

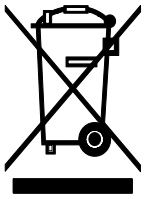
El fabricante repara los productos con defectos de fabricación de acuerdo con los términos y condiciones de garantía incluidos en el manual del producto. Para cualquier litigio, el tribunal competente es el Tribunal de Padua. Se aplican la legislación italiana y la Convención sobre los Contratos de Compraventa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