

## GUÍA DEL USUARIO

### Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP®



## PUBLICADO POR

Vaisala Oyj  
Apdo. postal 26  
FI-00421 Helsinki  
Finlandia

Teléfono (int.): +358 9 8949 1  
Fax: +358 9 8949 2227

Visite nuestras páginas de Internet en [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

© Vaisala 2013

Queda prohibida la reproducción, la publicación o la exhibición pública de este manual de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico (incluida la fotocopia), así como la modificación, la traducción, la adaptación, la venta o la divulgación de su contenido a terceros sin el permiso previo por escrito del propietario de los derechos de autor. Los manuales traducidos y las partes traducidas de documentos de múltiples idiomas se basan en las versiones originales en inglés. En casos de ambigüedad, se aplican las versiones en inglés, no las traducciones.

El contenido de este manual se puede modificar sin previo aviso.

Este manual no genera ninguna obligación legalmente vinculante para Vaisala con respecto a los clientes o los usuarios finales. Todos los acuerdos y las obligaciones legalmente vinculantes se incluyen exclusivamente en el contrato de suministro o en las condiciones generales de venta y en las condiciones generales de servicio de Vaisala aplicables.

---

# Índice de contenido

## CAPÍTULO 1

<b>INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>5</b>
<b>Acerca de este manual .....</b>	<b>5</b>
Contenido de este manual .....	5
Manuales relacionados .....	6
Convenciones de la documentación .....	6
<b>Seguridad.....</b>	<b>6</b>
<b>Cumplimiento de normativas .....</b>	<b>7</b>
<b>Reciclaje.....</b>	<b>7</b>
<b>Aviso de patente.....</b>	<b>7</b>
<b>Marcas registradas.....</b>	<b>8</b>
<b>Acuerdo de licencia .....</b>	<b>8</b>
<b>Garantía.....</b>	<b>8</b>

## CAPÍTULO 2

<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO .....</b>	<b>9</b>
<b>Introducción a HMP155.....</b>	<b>9</b>
Características y opciones básicas.....	10
Estructura de HMP155 .....	11
Opción de sonda de temperatura adicional.....	12
Opción de sonda calentada .....	13
Opción de cubierta de conexión .....	13

## CAPÍTULO 3

<b>INSTALACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>Instalación en protecciones contra radiación.....</b>	<b>15</b>
Instalación en DTR13.....	15
Instalación en DTR503.....	16
Instalación en pantalla Stevenson .....	17
<b>Conector de 8 clavijas .....</b>	<b>18</b>
Opción de conexión RS-485 temporal .....	20

## CAPÍTULO 4

<b>OPERACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>21</b>
<b>Interfaz RS-485 .....</b>	<b>21</b>
<b>Comunicación de línea serial.....</b>	<b>22</b>
Instalación del controlador para el cable USB .....	23
Configuración de aplicación terminal .....	24
Lista de comandos seriales.....	26

Comandos de medición.....	28
R .....	28
S .....	28
SEND [ADDR] .....	28
SDELAY .....	29
SERI [BAUD][PARITY][DATA][STOP] .....	29
#.....	30
SMODE .....	30
INTV .....	31
Comandos de formateo.....	31
FORM.....	31
UNIT [M/N] .....	34
TIME .....	34
Comandos de compensación de presión.....	35
PRES y XPRES.....	35
Comandos de sistemas.....	36
FILT [0,1...1] .....	36
?.....	37
HELP .....	38
ERRS.....	39
VERS.....	39
RESET.....	39
Comandos de configuración de salida análoga .....	40
AMODE .....	40
ASEL .....	41
ATEST .....	42
AERR.....	42
ADDR .....	43
OPEN .....	43
CLOSE .....	44
<b>Funciones del sensor.....</b>	<b>44</b>
Purga química (opcional) .....	44
Purga química automática (purga a intervalos) .....	45
Purga química en el encendido.....	45
Purga química manual .....	45
Iniciar y configurar la purga química .....	46
PUR.....	46
Calentamiento del sensor.....	47
Configuración del calentamiento del sensor de humedad.....	47
XHEAT.....	48
 CAPÍTULO 5	
<b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>49</b>
<b>Mantenimiento periódico .....</b>	<b>49</b>
Limpieza .....	49
Cambio del filtro de la sonda.....	49
Cambiar el sensor .....	50
<b>Estados de error .....</b>	<b>52</b>
<b>Soporte técnico .....</b>	<b>53</b>
<b>Devoluciones de productos .....</b>	<b>53</b>

---

CAPÍTULO 6

<b>CALIBRACIÓN Y AJUSTE .....</b>	<b>55</b>
<b>Calibración oprimiendo el botón .....</b>	<b>57</b>
Ajustes de humedad y temperatura de dos puntos .....	57
Ajustes de humedad y temperatura de un punto .....	59
Calibración oprimiendo el botón de la versión de resultado pasivo .....	60
<b>Calibración en línea serial .....</b>	<b>60</b>
Ajuste de la humedad de dos puntos.....	60
Ajuste de la temperatura de dos puntos .....	62
Ajuste de humedad relativa tras cambio de sensor .....	63
FCRH .....	63
Ajustes de humedad y temperatura de un punto .....	63
<b>Comandos de ajuste de usuario .....</b>	<b>64</b>
L .....	64
LI .....	64
<b>Introducción de información de ajuste .....</b>	<b>65</b>
CTEXT .....	65
CDATE .....	65
<b>Ajuste de salida analógica .....</b>	<b>66</b>
ACAL [0/1] .....	66
<b>MI70 Verificación y ajuste .....</b>	<b>67</b>

CAPÍTULO 7

<b>INFORMACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>69</b>
<b>Rendimiento.....</b>	<b>69</b>
Humedad relativa .....	69
Temperature (temperatura).....	70
<b>Entorno de operación .....</b>	<b>71</b>
<b>Variables calculadas .....</b>	<b>71</b>
<b>Precisiones de variables calculadas.....</b>	<b>72</b>
Precisión de temperatura del punto de rocío °C .....	72
Precisión de proporción de mezcla g/kg (presión ambiental 1013 mbar) .....	72
Precisión de temperatura del termómetro húmedo °C .....	72
Precisión de la medición de la temperatura del punto de rocío .....	73
<b>Entradas y salidas.....</b>	<b>73</b>
<b>Mecánica .....</b>	<b>74</b>
<b>Opciones y accesorios .....</b>	<b>75</b>
<b>Dimensiones en mm (pulgadas).....</b>	<b>76</b>
Sonda HMP155.....	76
Sonda de temperatura adicional .....	76

APÉNDICE A

<b>FÓRMULAS DE CÁLCULO .....</b>	<b>77</b>
----------------------------------	-----------

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1	Sonda HMP155 .....	11
Ilustración 2	HMP155 con sonda-T adicional .....	12
Ilustración 3	HMP155 con cubierta de conexión opcional.....	13
Ilustración 4	HMP155 con sonda-T instalado en DTR13 .....	15
Ilustración 5	HMP155 instalado en DTR503.....	16
Ilustración 6	HMP155 con sonda-T instalado en pantalla Stevenson .....	17
Ilustración 7	Cableado del conector de 8 clavijas de HMP155 .....	18
Ilustración 8	Diagrama de bloque y cableado del HMP155D .....	19
Ilustración 9	Diagrama de bloque y cableado del HMP155A/E .....	19
Ilustración 10	Aplicación de terminal PuTTY .....	25
Ilustración 11	Disminución de la ganancia del sensor.....	45
Ilustración 12	Cambiar los sensores HUMICAP®180/180R.....	51
Ilustración 13	Botones de ajuste de HMP155.....	56
Ilustración 14	Precisión sobre el rango de temperatura: voltaje y RS-485.....	70
Ilustración 15	Precisión de la medición de la temperatura del punto de rocío .....	73
Ilustración 16	Dimensiones de la sonda .....	76
Ilustración 17	Dimensiones de la sonda de temperatura adicional .....	76

## Índice de tablas

Tabla 1	Manuales relacionados.....	6
Tabla 2	Cantidades que mide HMP155.....	10
Tabla 3	Cantidades que calcula HMP155 .....	10
Tabla 4	Configuración de comunicación serie predeterminada .....	22
Tabla 5	Comandos de medición .....	26
Tabla 6	Comandos de formateo .....	26
Tabla 7	Comandos de purga química (Opcional).....	26
Tabla 8	Comandos de calibración y ajuste.....	27
Tabla 9	Configuración y prueba de salidas análogas .....	27
Tabla 10	Otros comandos .....	27
Tabla 11	Selección de modos de salida.....	30
Tabla 12	Modificadores del comando FORM.....	32
Tabla 13	Símbolos usados en las ecuaciones de suma de comprobación FORM .....	33
Tabla 14	Mensajes de error.....	52
Tabla 15	Desempeño de humedad relativa.....	69
Tabla 16	Desempeño de la temperatura .....	70
Tabla 17	Entorno de operación .....	71
Tabla 18	Variables calculadas.....	71
Tabla 19	Salidas .....	73
Tabla 20	Consumo de corriente promedio (+15 VDC, carga 100 kOhm) .....	74
Tabla 21	Voltaje operativo y tiempo de establecimiento .....	74
Tabla 22	Especificaciones mecánicas.....	74
Tabla 23	Opciones y accesorios .....	75

# CAPÍTULO 1

## INFORMACIÓN GENERAL

Este capítulo proporciona información general sobre el manual y el producto.

### Acerca de este manual

Este manual contiene información para la instalación, el uso y el mantenimiento de la Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP®.

### Contenido de este manual

Este manual consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1, Información general, proporciona información general sobre el manual y la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 2, Descripción general del producto, presenta las funciones, las ventajas y la nomenclatura del producto de la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 3, Instalación, proporciona información para ayudarle a instalar la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 4, Operación, contiene la información necesaria para operar la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 5, Mantenimiento, contiene la información necesaria de mantenimiento básico de la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 6, Calibración y ajuste, proporciona información e instrucciones relacionadas con la calibración y el ajuste de la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Capítulo 7, Información técnica, proporciona información técnica sobre la Sonda HMP155 de humedad y temperatura.
- Apéndice A, Fórmulas de cálculo, presenta las ecuaciones usadas en la Sonda HMP155 de humedad y temperatura para calcular los valores de punto de rocío, proporción de mezcla, humedad absoluta y entalpía en presión normal.

## Manuales relacionados

**Tabla 1** Manuales relacionados

Código del manual	Nombre del manual
M210913EN	Guía de consulta rápida Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP®

## Convenciones de la documentación

En todo el manual, las consideraciones de seguridad importantes se destacan de la siguiente manera:

**ADVERTENCIA** Las advertencias avisan de un peligro grave. Si no lee y sigue las instrucciones cuidadosamente en este momento, existen riesgos de lesiones o incluso de muerte.

**PRECAUCIÓN** Las precauciones advierten de un posible peligro. Si no lee y sigue las instrucciones cuidadosamente en este momento, podrían producirse daños en el producto o perderse datos importantes.

**NOTA** Las notas resaltan información importante sobre la utilización del producto.

## Seguridad

La Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® que se le ha entregado ha pasado las pruebas de seguridad y ha sido aprobado en el momento de su envío desde la fábrica. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:

**ADVERTENCIA** Conecte el producto a tierra y verifique periódicamente la conexión a tierra externa de la instalación para minimizar los riesgos de electrocución.

**PRECAUCIÓN** No modifique la unidad. Una modificación inadecuada puede dañar el producto u ocasionar desperfectos.



## Cumplimiento de normativas

La Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® se encuentra en conformidad con las disposiciones de las siguientes directivas de la UE:

- Directiva EMC
- Directiva ROHS

La conformidad se muestra mediante el cumplimiento con los siguientes estándares:

- Equipo eléctrico EN 61326-1 para medición, control y uso de laboratorio. Requisitos de EMC para uso en ubicaciones industriales.
- EN 550022: Equipos de tecnología de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.



## Reciclaje



Recicle todo el material que corresponda.



Elimine las baterías y la unidad de acuerdo con las normas establecidas. No se deshaga de ellas en los desechos domésticos comunes.

## Aviso de patente

La Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® se encuentra protegida por las siguientes patentes y aplicaciones de patentes y sus derechos nacionales correspondientes:

Patente finlandesa 98861, patente francesa 6650303, patente alemana 69418174, patente japonesa 3585973, patente del Reino Unido 0665303, patente estadounidense 5607564.

## Marcas registradas

HUMICAP<sup>®</sup> es una marca registrada de Vaisala.

Windows<sup>®</sup> es una marca comercial registrada de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y en otros países.

## Acuerdo de licencia

Todos los derechos de todos los software son propiedad de Vaisala o de terceros. El cliente está autorizado a utilizar el software sólo en la medida de lo establecido en el contrato de suministro o en el acuerdo de licencia de software correspondiente.

## Garantía

Para obtener nuestros términos y condiciones estándar de garantía, visite nuestras páginas de Internet: [www.vaisala.com/warranty](http://www.vaisala.com/warranty)

Tenga presente que dicha garantía puede perder su validez en caso de daño debido al desgaste normal, a condiciones de operación excepcionales, a manipulación o instalación negligente, o a modificaciones no autorizadas. Para conocer los detalles de la garantía de cada producto, consulte el contrato de suministro o las condiciones de venta correspondientes.

## CAPÍTULO 2

# DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

Este capítulo presenta las funciones, las ventajas y la nomenclatura del producto de la Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP®.

## Introducción a HMP155

La sonda HMP155 brinda una medición de la humedad relativa y la temperatura confiable en una amplia gama de aplicaciones. La medición de humedad se basa en el sensor de polímero de película delgada capacitiva HUMICAP®. La medición de la temperatura se basa en sensores de platino resistivo (Pt100). Tanto el sensor de humedad como el de temperatura se ubican en la punta del sensor, protegidos por un filtro desmontable.

El HMP155 viene en modelos de resultados activos y pasivos en el que el resultado del voltaje de la humedad relativa es similar, pero el resultado de la temperatura es activo o pasivo (resistivo). La versión de resultado activo tiene dos salidas análogas o una salida digital RS-485. La versión de salida pasiva tiene una medición de temperatura de cuatro cables y una salida de voltaje análoga para la medición de la humedad relativa.

Las cantidades que mide el HMP155 se presentan en Tabla 2 más adelante. Las cantidades calculadas a partir de las cantidades medidas se presentan en Tabla 3 en la página 10.

**NOTA**

Las cantidades calculadas no están disponibles con la versión de resultado pasivo.

**Tabla 2 Cantidades que mide HMP155**

Cantidad	Abreviatura	Unidad métrica	Unidad no-métrica
Relative humidity (RH) (Humedad relativa)	RH	%RH	%RH
Temperature (T) (Temperatura)	T	°C	°F
Temperatura de sonda-T adicional (T <sub>a</sub> )	T <sub>a</sub>	°C	°F

**Tabla 3 Cantidades que calcula HMP155**

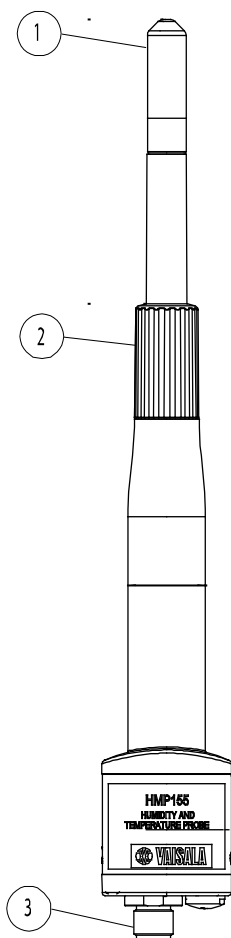
Cantidad	Abreviatura	Unidad métrica	Unidad no-métrica
Temperatura del punto de rocío/punto de escarcha (T <sub>d/f</sub> )	TDF	°C	°F
Temperatura del punto de rocío (T <sub>d</sub> )	TD	°C	°F
Proporción de mezcla (x)	X	g/kg	gr/lb.
Temperatura con termómetro húmedo (T <sub>w</sub> )	TW	°C	°F

## Características y opciones básicas

- Se puede usar para reemplazar HMP45A/D, también en protectores contra radiación.
- Desempeño mejorado con el sensor HUMICAP<sup>®</sup>180R y, de forma alternativa, el sensor HUMICAP<sup>®</sup>180RC. También disponible con el sensor HUMICAP<sup>®</sup>180.
- Sonda de humedad calentada para un mejor desempeño en humedad alta constante (versión de resultado activo).
- Distintos rangos de voltaje posibles: 0,..1 V, 0,..5 V, 0,..10 V (versiones de resultado activo y pasivo).
- Distintos escalas de salida de temperatura posibles: -40...+60°C, -20...+40°C, -80...+60°C (versión de resultado activo).
- Opción de purga química para aplicaciones en las que los químicos que interfieren en el ambiente de medición significan un riesgo (versión de resultado activo).
- Sonda de temperatura adicional (sonda-T) con respuesta rápida (versión de resultado activo).
- Conectividad USB para conexiones de servicio a través del cable USB-M12 opcional.
- Equipos de instalación para una sonda-T adicional en las protecciones contra radiación DTR13 y DTR502.

- Equipo de instalación para pantalla de Stevenson (versión de resultado activo y pasivo, con o sin sonda-T adicional).
- Conectividad MI70 para verificación y calibración de campo.
- Cubierta de conexión opcional para una mayor protección en ambientes húmedos.

## Estructura de HMP155



0801-070

### Ilustración 1 Sonda HMP155

Los siguientes números hacen referencia a la Ilustración 1 más atrás.

- 1 = Filtro
- 2 = Cubierta protectora
- 3 = Conector macho de 8-clavijas (M12)

## Opción de sonda de temperatura adicional



1206-038

### Ilustración 2 HMP155 con sonda-T adicional

La versión de resultado activo de HMP155 se puede pedir con la opción de una sonda de temperatura adicional, consulte Ilustración 2 más atrás. Cuando se usa la sonda-T adicional, el valor de humedad relativa se calcula según el valor de  $T_d$  (punto de rocío) obtenido a partir de la sonda de humedad y el valor  $T_a$  obtenido a partir de la sonda-T.

Al instalar HMP155 con la sonda-T, es importante asegurarse de que la sonda de humedad y la sonda-T se instalen en las mismas condiciones para obtener lecturas precisas. Incluso la más mínima diferencia en las condiciones de temperatura entre la sonda-T y la sonda de humedad tendrán como resultado lecturas RH falsas. Ambas sondas deben instalarse para que la sonda de humedad no caliente la sonda-T, pero lo suficientemente cerca para que las sondas compartan las mismas condiciones ambientales. Cuando se requiere una lectura de RH, siempre instale la sonda-T en el lugar del cual necesita la lectura.

## Opción de sonda calentada

Al cambiar las condiciones de temperatura con alta humedad, la temperatura de la sonda puede estar rezagada con respecto a la temperatura del aire circundante y esto puede causar un riesgo de condensación en el sensor. Una sonda mojada no puede observar la humedad real en el aire del ambiente. Si el agua condensada está contaminada, puede acortarse la duración de la sonda y cambiar la calibración.

La sonda HMP155 se calienta de manera continua por lo que su temperatura siempre es mayor que la del ambiente. Esto impide la condensación en la sonda. Con la sonda de temperatura adicional es posible calcular la RH real en base a la información de temperatura no calentada (ambiente). Si se selecciona la calefacción pero no se encuentra presente la sonda de temperatura adicional, HMP155 solo produce un resultado de punto de rocío y proporción de mezcla.

## Opción de cubierta de conexión



1206-039

### Ilustración 3 HMP155 con cubierta de conexión opcional

Se encuentra disponible una cubierta de conexión opcional para mayor protección en ambientes húmedos como costas o bosques lluviosos.

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.



## CAPÍTULO 3

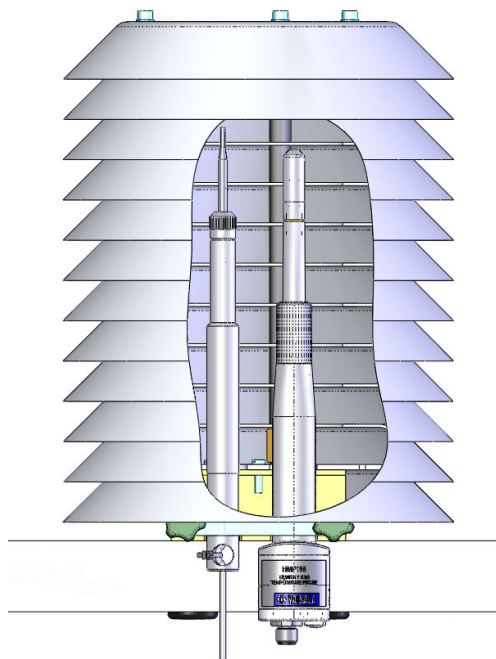
# INSTALACIÓN

Este capítulo le brinda información acerca de cómo instalar HMP155 en situaciones diferentes.

## Instalación en protecciones contra radiación

Para alcanzar el nivel máximo de desempeño de la sonda HMP155, Vaisala recomienda instalar la HMP155 en una protección contra radiación, por ejemplo en DTR503, en DTR13 o en una pantalla Stevenson. Consulte Ilustración 4 más adelante, Ilustración 5 en la página 16 y Ilustración 6 en la página 17.

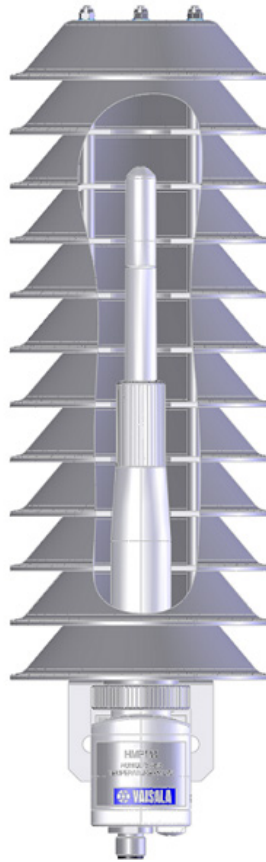
### Instalación en DTR13



0801-071

**Ilustración 4 HMP155 con sonda-T instalado en DTR13**

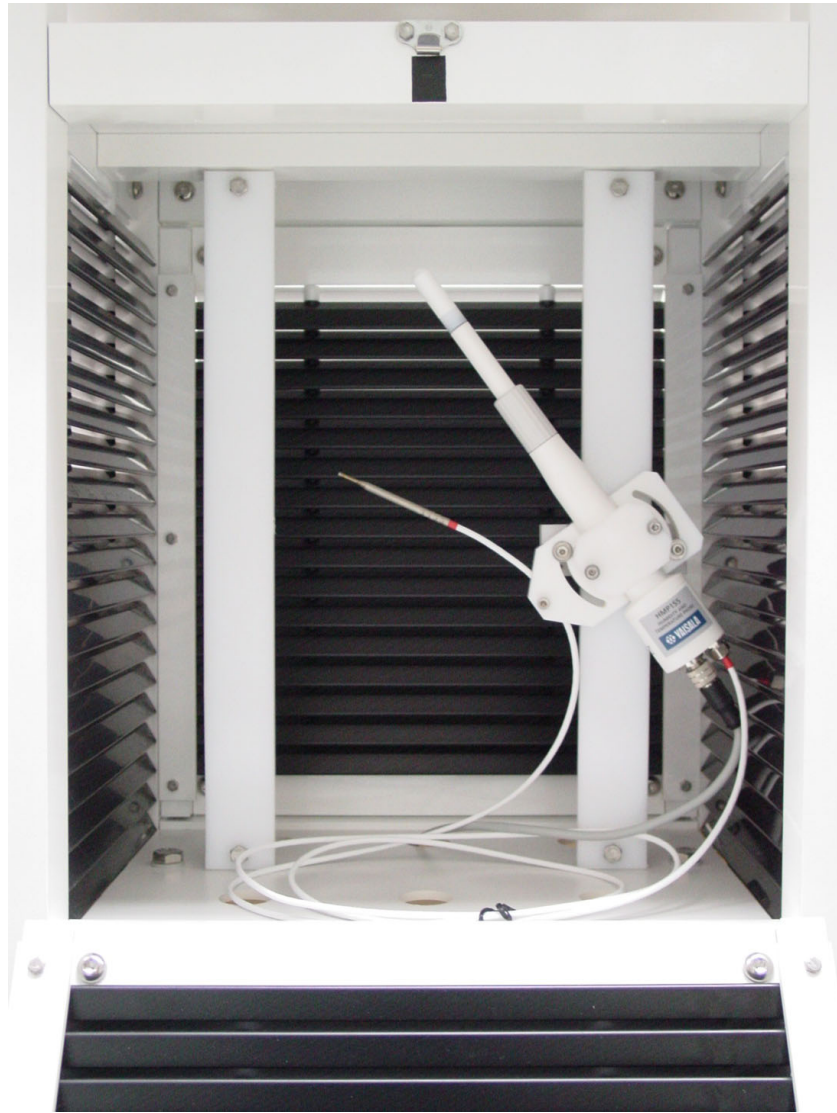
## Instalación en DTR503



0801-072

**Ilustración 5 HMP155 instalado en DTR503**

## Instalación en pantalla Stevenson

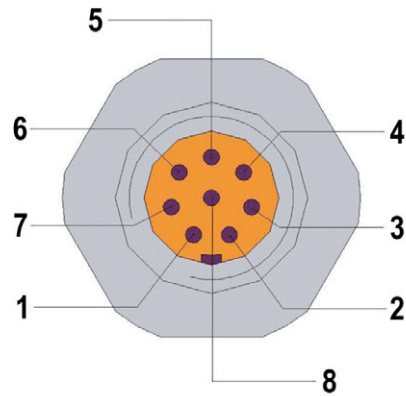


0805-008

**Ilustración 6 HMP155 con sonda-T instalado en pantalla Stevenson**

## Conector de 8 clavijas

La versión pasiva y activa de HMP155 vienen con un conector macho M12 de 8 clavijas en la parte inferior de la sonda.



0507-044

### Ilustración 7 Cableado del conector de 8 clavijas de HMP155

Las clavijas del conector de la versión de resultado pasivo del HMP155 en Ilustración 7 son (cable de extremo abierto con color entre paréntesis):

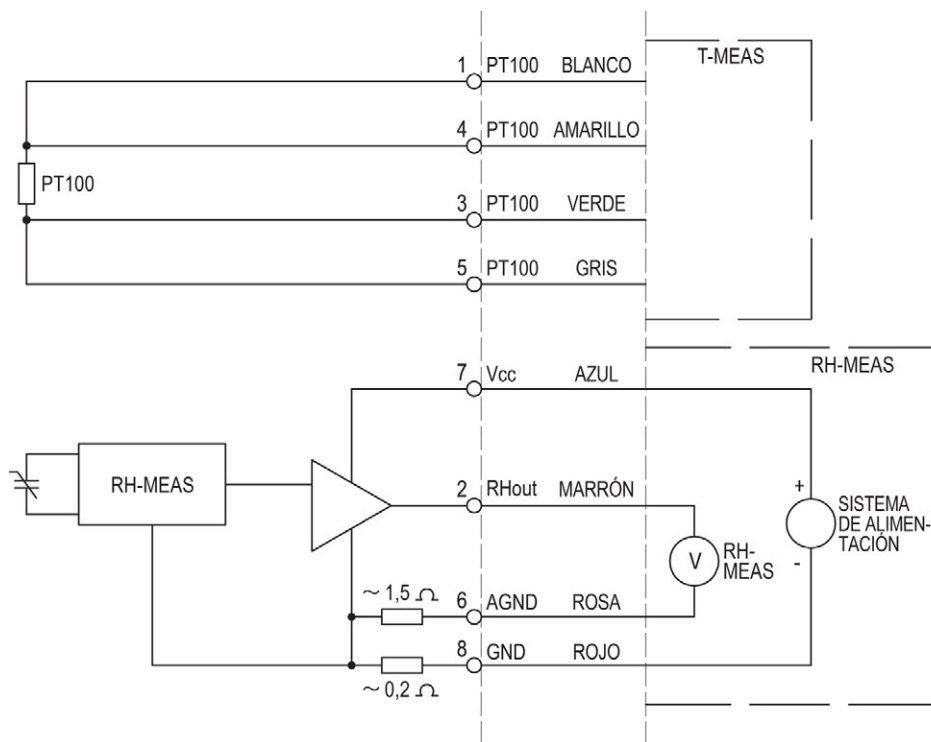
- 1 = PT100 (blanco)
- 2 =  $RH_{OUT}$  0...1 V (café)/RS-485-B
- 3 = PT100 (verde)
- 4 = PT100 (amarillo)
- 5 = PT100 (verde)
- 6 =  $A_{GND}$  (rosado)/RS-485-A
- 7 =  $V_{CC}$  (azul)
- 8 = GND (rojo)
- = SHIELD (negro)

Las clavijas del conector de la versión de resultado activo del HMP155 en Ilustración 7 son (cable de extremo abierto con color entre paréntesis):

- 1 =  $V_{OUT1}$  (blanco)
- 2 = RS-485-B (café)
- 3 =  $A_{GND}$  (verde)
- 4 =  $V_{OUT2}$  (amarillo)
- 5 = -
- 6 = RS-485-A (rosado)
- 7 =  $V_{CC}$  (azul)
- 8 = GND (rojo)
- = SHIELD (negro)

La última entrada en la lista de clavijas, SHIELD, no es una clavija sino uno de los conductores en el cable de conexión. El color del cable SHIELD es negro.

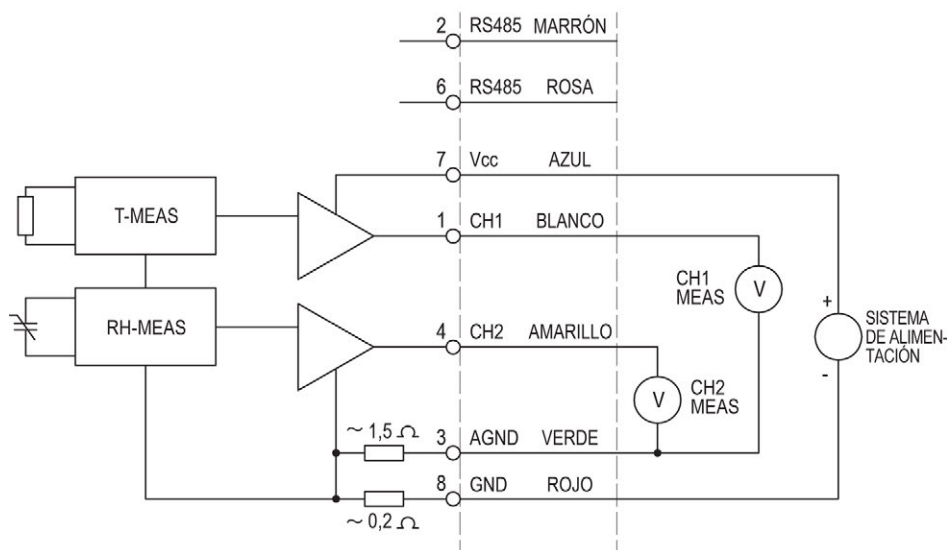
El lado izquierdo de Ilustración 8 más adelante muestra el diagrama de bloque de HMP155D. La parte derecha muestra un ejemplo de conexiones. Para el diseño de clavijas, consulte Ilustración 7 en la página 18.



1205-105

**Ilustración 8 Diagrama de bloque y cableado del HMP155D**

El lado izquierdo de Ilustración 9 más adelante muestra el diagrama de bloque de HMP155A/E. La parte derecha muestra un ejemplo de conexiones. Para el diseño de clavijas, consulte Ilustración 7 en la página 18.



1205-106

**Ilustración 9 Diagrama de bloque y cableado del HMP155A/E**

## Opción de conexión RS-485 temporal

Es posible tener una conexión RS-485 temporal también en la versión de resultado pasivo al encender la sonda al mismo tiempo que se mantiene presionado el botón **ADJ**, consulte Ilustración 13 en la página 56. Tras reiniciar la sonda, las clavijas 2 y 6 tendrán la señal RS-485. Para pedir estas clavijas, consulte Ilustración 7 en la página 18. Las señales predeterminadas se devuelven a las clavijas al volver a encenderla.

La versión de resultado activo con dos canales de voltaje incluye también una conexión RS-485 sólida con clavijas de señal dedicadas que se pueden usar como un puerto de servicio digital temporal. Sin embargo, Vaisala no recomienda el uso continuo en paralelo de las salidas digitales y análogas porque esto puede afectar la precisión de la medición de la temperatura debido a un mayor consumo de energía y el autocalentamiento de la sonda.

# CAPÍTULO 4

# OPERACIÓN

Este capítulo contiene información necesaria para operar este producto.

## Introducción

Tras conectar la Sonda HMP155 de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® a una fuente de energía, la línea serial y los resultados análogos se vuelven operativos según el modelo del producto.

## Interfaz RS-485

HMP155 admite una comunicación RS-485 de dos cables. La interfaz RS-485 no está aislada y ofrece una velocidad máxima de comunicaciones de 19200 bits/s. No existe una terminación interna para el RS-485 en el HMP155. De ser necesaria una terminación, el bus debería terminarse en ambos extremos. La terminación recomendada es la terminación R con resistores de 120 Ohm.

Generalmente, los resistores de terminación solo se necesitan cuando se usa la tasa de comunicación más rápida (19200 bit/s) para distancias grandes. Si se usan los resistores, se debe considerar el aumento posible en el consumo de energía.

## Comunicación de línea serial

Conecte la sonda a un PC mediante el uso, por ejemplo, de un cable USB (elemento accesorio opcional: 221040). Conecte el cable USB al conector de 8 clavijas en la parte inferior de la sonda. Antes de que pueda usar el cable USB, debe instalar el controlador USB suministrado en su PC, consulte Instalación del controlador para el cable USB en la página 23.

**NOTA**

Al usar el cable USB, no se necesita una unidad de poder separada. La sonda se alimenta a través del puerto USB.

**NOTA**

Es posible que las funciones de Calentamiento y Purga no funcionen correctamente con el cable USB debido a su capacidad limitada de alimentación. Esto depende de la computadora usada y de las condiciones del entorno.

HMP155 no envía los caracteres ingresados de vuelta a la pantalla terminal. Para ver los comandos que ingresa, debe habilitar la configuración “eco local” en su programa terminal.

No se puede recibir un comando nuevo mientras el instrumento envía datos. Espete hasta que el instrumento complete su respuesta antes de ingresar el comando siguiente.

**NOTA**

En el modo RUN, el instrumento puede enviar el mensaje de medición de datos mientras ingresa el comando **S** para detener el envío. Por lo tanto, es posible que deba repetir el comando **S**. Esto se debe tener en cuenta especialmente cuando se diseñan programas computacionales para acceder al HMP155. También puede usar la tecla **Esc** en su teclado para detener el envío.

**Tabla 4 Configuración de comunicación serie predeterminada**

Parámetro	Valor
Baudios	4800
Paridad	Regular
Bits de datos	7
Bits de detención	1
Control de flujo	Ninguna



Tras es encendido (en el modo STOP) la sonda brinda la versión del software y el mensaje de comando.

```
HMP155 1.00  
>
```

En el modo RUN comienza la salida de datos de forma inmediata tras el encendido.

En el modo POLL, la sonda no produce nada tras el encendido, consulte la sección SMODE en la página 30.

## Instalación del controlador para el cable USB

Antes de que pueda usar el cable USB, debe instalar el controlador USB suministrado en su PC. El controlador es compatible con Windows 2000, Windows XP y Windows Vista.

1. Compruebe que el cable USB no esté conectado. Desconecte el cable si ya lo conectó.
2. Inserte el medio que venía con el cable o descargue el controlador de [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com).
3. Ejecute el programa de instalación del controlador USB (setup.exe) y acepte la instalación predeterminada. La instalación del controlador puede tomar varios minutos.
4. Tras instalar el controlados, conecte el cable USB al puerto USB en su PC. Windows detectará el nuevo dispositivo y usará el controlador automáticamente.
5. La instalación reservó un puerto COM para el cable. Verifique el número de puerto y el estado del cable mediante el uso del programa **Vaisala USB Instrument Finder** que se instaló en el menú de Inicio de Windows. Los puertos reservados también se encuentran visibles en la sección **Puertos** del Administrador de dispositivos de Windows.

Recuerde usar el puerto correcto en la configuración de su programa terminal. Windows reconocerá cada cable individual como un dispositivo diferente y reservará un nuevo puerto COM.

No hay necesidad de desinstalar el controlador para uso normal. Sin embargo, si desea eliminar los archivos del controlador y todos los dispositivos de cable USB de Vaisala, puede hacerlo mediante la desinstalación de la entrada de **Vaisala USB Instrument Driver** en **Agregar o quitar programas (Programas y características** en Windows Vista) en el Panel de Control de Windows.

## Configuración de aplicación terminal

Los pasos siguientes describen cómo conectarse al HMP155 mediante el uso de la aplicación terminal PuTTY para Windows (disponible para descarga en [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)) y la interfaz serial USB:

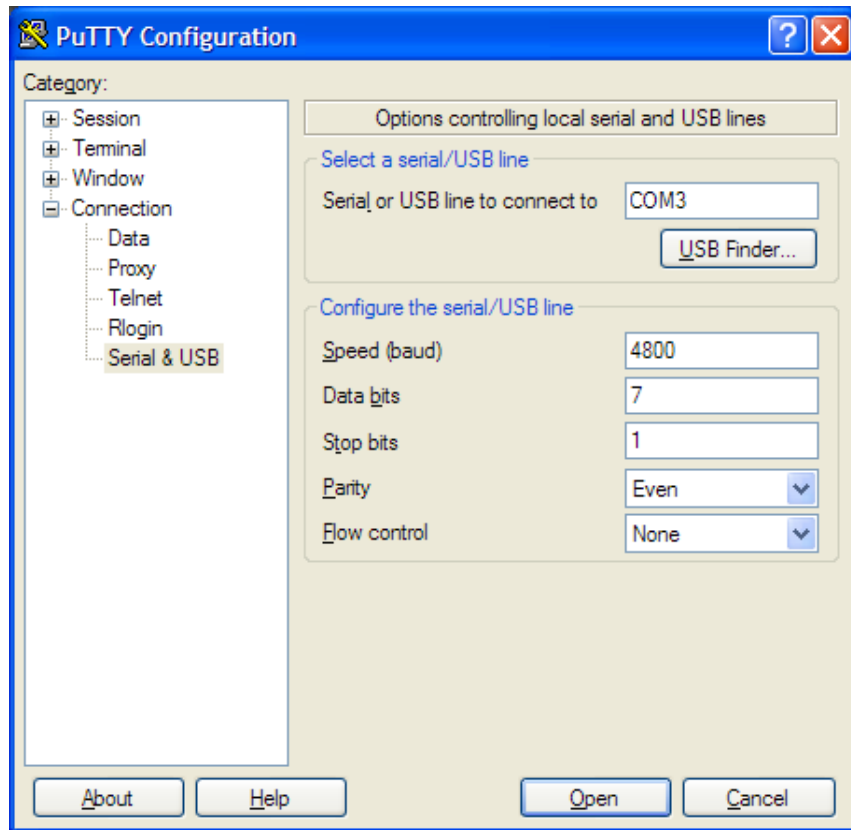
1. Conecte el cable de interfaz serial USB entre su PC y el puerto RS-485 del HMP155.
2. Inicie la aplicación PuTTY.
3. Seleccione la categoría de configuración **Serial**, y verifique que esté seleccionado el puerto COM correcto en el campo **Línea serial para conectarse a**.

Puede verificar qué puerto está usando el cable USB con el programa **Vaisala USB Instrument Finder** que se instaló en el menú de Inicio de Windows.

4. Verifique que las otras configuraciones seriales estén correctas para su conexión y realice cambios de ser necesario. Consulte Tabla 4 en la página 22 para la configuración de línea serial predeterminada del HMP155.
5. Haga clic en el botón **Abrir** para abrir la ventana de conexión y comenzar a usar la línea serial.

Si PuTTY no puede abrir el puerto serial que seleccionó, mostrará un mensaje de error en lugar de esto. Si esto sucede, reinicie PuTTY y verifique la configuración.

6. Es posible que necesite ajustar la configuración **Eco local** en la categoría **Terminal** para ver lo que escribe en la línea serial. Para acceder a la pantalla de configuración mientras se ejecuta una sesión, haga clic con el botón derecho del mouse en la ventana de la sesión y seleccione **Cambiar configuración...** en el menú emergente.



0903-025

**Ilustración 10**      **Aplicación de terminal PuTTY**

## Lista de comandos seriales

La mayoría de los comandos que se presentan a continuación son importantes solo en la versión de salida digital de HMP155. Estos comandos están marcados con un \* en la columna de descripción para que sea más fácil diferenciarlos. El texto en **negrita** en el paréntesis es la configuración predeterminada. Para emitir un comando, ingréselo en la computadora y oprima a tecla **Enter**.

**Tabla 5 Comandos de medición**

Comando	Descripción
R	Iniciar la salida continua
S	Detener la salida continua
INTV [0 ... 255 <b>S</b> /MIN/H]	Establecer el intervalo de salida continua (para modo RUN)
SEND [0 ... 99]	Producir la lectura una vez *
SMODE [ <b>STOP</b> /RUN/POLL/SEND]	Establecer el modo de interfaz serial *
SDELAY[0 ... 255]	Ver o establecer el retraso de respuesta mínimo del puerto de usuario (RS-485) *
SERI [baud p d s]	Configuración del puerto del usuario (Predeterminada: 4800 E 7 1) baudio: 300 ... 115200 *
ADDR [ <b>0</b> ... 99]	Configurar la dirección de la sonda (para modo POLL) *
OPEN [0 ... 99]	Abrir una conexión temporal a un dispositivo de modo POLL *
CLOSE	Cerrar la conexión temporal (Volver al modo POLL) *

**Tabla 6 Comandos de formateo**

Comando	Descripción
FORM	Establecer el formato de salida de los comandos SEND y R *
TIME [HH MM SS]	Establecer o mostrar la hora *
UNIT	Seleccionar las unidades de salida métricas y no métricas *

**Tabla 7 Comandos de purga química (Opcional)**

Comando	Descripción
PUR	Establezca la purga química automática *

**Tabla 8 Comandos de calibración y ajuste**

Comando	Descripción
#	Forzar configuración de conexión 19200 baudio, N, 8, 1
ACAL [0/1]	Calibración de salida análoga
CDATE	Establecer la fecha de calibración
CRH	Calibración de humedad relativa
CT	Calibración de temperatura *
CTA	Calibración de sonda de temperatura adicional *
FCRH	Calibración de humedad relativa tras cambio de sensor
CTEXT	Brindar texto al campo de información de calibración
L	Muestra los parámetros de ajuste del usuario
LI	Muestra nuevos valores para los parámetros de ajuste del usuario

**Tabla 9 Configuración y prueba de salidas análogas**

Comando	Descripción
AMODE	Ver los modos de salida análoga
ASEL	Configurar o ver las cantidades de salida análoga y escalamiento
AERR	Cambiar los valores de salida análoga de error
ATEST	Forzar las salidas análogas a los valores ingresados

**Tabla 10 Otros comandos**

Comando	Descripción
?	Información de salida sobre el dispositivo
??	Información de salida sobre el dispositivo en modo POLL *
ERRS	Enumerar los errores de sonda presentes
FILT [0,1...1]	Configurar el filtro de resultados
HELP	Enumera los comandos disponibles
PRES [hPa]	Configura el valor las compensaciones de presión
RESET	Restablece la sonda.
VERS	Muestra la versión de información del software
XHEAT	Calentamiento del sensor *
XPRES [bar]	Configurar el valor las compensaciones de presión, de forma temporal

## Comandos de medición

### R

Ingrese el comando **R** para comenzar la salida continua de mediciones. Este comando inicia como un modo RUN temporal. Para cambiarlo a un modo RUN permanente, use el comando **SMODE**.

#### Ejemplo:

```
>r  
RH= 33.0 %RH T= 22.1 'C  
>
```

Si un valor es demasiado largo para calzar en el espacio asignado en la salida, o si hay algún error en la salida de la cantidad, el valor se muestra con asteriscos “\*”.

El formato de salida se puede ajustar con el comando **FORM** y el intervalo de salida se puede cambiar con el comando **INTV**.

### S

Use el comando **S** para finalizar el modo RUN. Tras este comando se pueden usar todos los otros comandos. También puede oprimir la tecla **Esc** en su teclado o restablecer la sonda para detener la salida.

Consulte el **SMODE** comando en la página 30 para cambiar el modo de operación predeterminado (encendido).

### SEND [ADDR]

Use el comando **SEND**, en que ADDR es la dirección de la sonda, para generar la lectura cuando se encuentre en el modo STOP. En el modo STOP, el comando **SEND** se puede usar también sin la dirección. El formato de salida depende de los parámetros que puede brindar la sonda.

#### Ejemplo sin parámetro:

```
>send  
RH= 24.9 %RH T= 22.1 'C  
>
```

## SDELAY

Para ver o establecer el retraso de respuesta mínimo para el puerto de usuario (RS-485), use el comando **SDELAY**. Puede establecer el valor **SDELAY** entre 0 ... 255. De forma predeterminada se encuentra en 10.

Donde

0 = Sin retraso extra agregado  
1 = 4-8 ms de retraso extra  
255 = 1024 ms de retraso extra

### Ejemplo:

```
>sdelay 15  
Serial delay : 15  
>
```

## SERI [BAUD][PARITY][DATA][STOP]

Para establecer la configuración de comunicación, use el comando de línea serial **SERI**.

### SERI [BAUD][PARITY][DATA][STOP]

donde

baudio = Tasa de bits (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200)  
paridad = Paridad (n = ninguna, e = par, o = impar)  
datos = Bits de datos (7 u 8)  
stop = Bits de detención (1 u 2)

Debe restablecer la sonda para activar la nueva configuración de comunicación establecida con el comando **SERI**.

La configuración puede cambiarse en un parámetro a la vez o en todos los parámetros a la vez.

### Ejemplos:

Cambiar todos los parámetros

```
>seri 9600 e 7 1  
Baud P D S : 9600 E 7 1  
>
```

Cambiar solo baudio

```
>seri 4800  
Baud P D S : 4800 E 7 1  
>
```

## #

Para forzar la configuración 19200 baudio, sin paridad, 8 bits de datos, 1 bit de detención, ingrese el comando # durante los primeros tres segundos después del encendido.

La configuración es temporal y dura solo por una sesión a la vez. En la conexión siguiente HMP155 invierte la configuración establecida con anterioridad con el comando **SERI**.

## SMODE

Use el comando **SMODE** para establecer el modo del puerto del usuario en STOP, RUN, POLL o SEND de modo permanente.

**SMODE** [xxxx]

donde

xxxx = STOP, RUN, POLL o SEND

### Ejemplo:

```
>smode
Serial mode      : STOP ? POLL
>
```

**Tabla 11 Selección de modos de salida**

Modo	Output (Salida)	Comandos disponibles
STOP	Solo con el comando <b>SEND</b> .	Todos (modo predeterminado)
RUN	Salida automática	Solo el comando S.
POLL	Solo con el comando <b>SEND</b> [addr]	??, <b>SEND</b> [addr], <b>OPEN</b> [addr]

El modo de salida seleccionado se activará después de cortes de energía.



## INTV

Use el comando **INTV** para establecer el intervalo de salida del modo RUN. El valor predeterminado de este comando 2 segundos.

**INTV** [xxx yyy]

donde

xxx = Intervalo de salida (0,..255) en que 0 produce una salida siempre que se realiza una nueva medición. El intervalo 1 s produce repeticiones de la medición previa si no hay mediciones nuevas disponibles.  
yyy = Unidad (s, min, o h)

### Ejemplo:

```
>intv 1 min
Interval      : 1 min
>
```

## Comandos de formateo

### FORM

Use el comando de línea serial **FORM** para cambiar el formato o seleccionar ciertas cantidades para los comandos de salida **SEND** y **R**.

**FORM** [x]

donde

x = Cadena de formateador

La cadena de formateador consta de cantidades y modificadores. Solo puede dar un máximo de 73 caracteres tras el comando en la línea de comando.

Al ingresar el comando, use las abreviaturas de las cantidades. Para obtener más información sobre las cantidades, consulte Tabla 2 y Tabla 3 en la página 10.

Los modificadores están presentes en Tabla 12 más adelante.

**Tabla 12 Modificadores del comando FORM**

Modificador	Descripción
cantidad	Nombre de la cantidad (por ejemplo: RH, T o TDF)
x.y	Modificador de longitud (cantidad de dígitos y decimales)
#t	Tabulador
#r	Retorno de carro
#n	Alimentación de línea
""	Constante de cadena
#xxx	Carácter especial con código decimal "xxx"
U5	Campo de unidad y duración
ADDR	Dirección de la sonda con dos caracteres [00,..99]
CS2	Suma de comprobación de módulo 256 del mensaje enviado hasta el momento, formato hexadecimal.
CS4	Suma de comprobación de módulo 65536 del mensaje enviado hasta el momento, formato hexadecimal.
ERR	Alertas de error para P, T, Ta, RH [0000 ... 1111], 0 = sin error
STAT	Estado de la sonda en campo de 7 caracteres, por ejemplo: N sin calentamiento h calentamiento de la sonda activo, energía H calentamiento de purga activo, temperatura S enfriamiento de purga activo, temperatura X calentamiento de sensor activo, temperatura
SNUM	Número serie de la sonda
TIME	Time [hh:mm:ss]

**Ejemplo:**

```
>form "Temperature=" 5.2 t #r#n
OK
>send
Temperature=    24.23
>

>form "Twet=" 6.3 tw U3 #t "T=" t U3 #r#n
OK
>send
Twet=    11.290 'C          T=    24.231 'C
>

>form 5.1 rh #t t #t tdf #r#n
OK
>send
    15.6    24.2    -3.1
>
```

El comando **FORM** / devuelve el formato de salida predeterminado. El formato de salida predeterminado depende de la configuración del dispositivo. El comando **FORM** sin cadena de formateador devuelve el formato de salida actual de la sonda.

```
>form /
OK
>send
  RH= 23.8 %RH T= 19.4 'C
>
```

Las sumas de comprobación se calculan como descritas en las siguientes ecuaciones.

$$cs_2 = \sum_{i=1}^n b_i \text{ mod } 256$$

$$cs_4 = \sum_{i=1}^n b_i \text{ mod } 65536$$

$$cs_x = b'_1 \oplus b'_2 \oplus \dots \oplus b'_n$$

$$b'_i = b_i \text{ if } b_i \neq 36 \text{ and } b_i \neq 42$$

$$b'_i = 0 \text{ if } b_i = 36 \text{ or } b_i = 42$$

**Tabla 13** Símbolos usados en las ecuaciones de suma de comprobación FORM

Símbolo	Descripción
cs <sub>2</sub>	Valor de la suma de comprobación CS2 en el mensaje de salida.
cs <sub>4</sub>	Valor de la suma de comprobación CS4 en el mensaje de salida.
cs <sub>x</sub>	Valor de la suma de comprobación CSX en el mensaje de salida.
b <sub>i</sub>	Valor del byte en la posición <i>i</i> (base 1) en el mensaje de salida.
n	Cantidad de bytes en el mensaje de salida antes del campo CS2, CS4 o CSX (incluidos los campos de suma de comprobación anteriores, si los hubiera).
⊕	Exclusivo del bit u operador.
36	Valor de byte del carácter ASCII \$.
42	Valor de byte del carácter ASCII *.

## UNIT [M/N]

Use el comando **UNIT** para seleccionar las unidades de salida métricas y no métricas.

### UNIT [M/N]

donde

M = Unidades métricas  
N = Unidades no-métricas

### Ejemplo:

```
>unit n  
Units   : non metric  
>
```

## TIME

Para establecer o mostrar el tiempo actual, use el comando de línea serial **TIME**.

### TIME [HH MM SS]

### Ejemplo:

```
> time 12 00 00  
Time           : 12:00:00  
>
```

Cuando establece la hora actual para la sonda con el comando **TIME**, la hora se muestra mientras la sonda esté encendida. La configuración de hora no se guardará en ninguna memoria. Al restablecer o apagar la sonda, la hora volverá a 00:00:00.

## Comandos de compensación de presión

### PRES y XPRES

Use el comando de línea serial **PRES** para establecer el valor de presión para la compensación de presión fija. Si el valor cambia de manera frecuente, use el comando de línea serial **XPRES**. Su valor vuelve a 0,0 al restablecer; si se establece en algo distinto a 0, anula la configuración dada con el comando **PRES**.

**NOTA**

En condiciones de presión normales, el comando **PRES** no es necesario. Pero si se usa la proporción de mezcla en grandes altitudes, los cambios de presión aumentarán la proporción de mezcla.

Use la línea serial y haga lo siguiente:

**PRES** [*a.aaaa*]

donde

a.aaaa = Valor de presión del ambiente (bar)

**Ejemplo:**

```
>pres
Pressure      : 1.013 bar ?
>
```

**XPRES** [*a.aaaa*]

donde

a.aaaa = Valor de presión del ambiente (bar)

**Ejemplo:**

```
>xpres
Pressure: 0.000 bar ?
>
```

## Comandos de sistemas

Los comandos que se presentan en esta sección se usan para configurar el nivel de filtro, verificar la configuración de la sonda, enumerar los comandos disponibles y los mensajes de error posibles y mostrar la información de software de la sonda.

### **FILT [0,1...1]**

Use el comando de línea serial **FILT** [xxx] para establecer el nivel de filtro. La configuración predeterminada es 1. La salida se calcula según la fórmula siguiente: [(resultado nuevo \* filt) + (resultado antiguo \* (1,0 - filt))]. Esto quiere decir que con un valor **FILT** de 1, la sonda solo tomará en cuenta la última medición, pero con un valor **FILT** de 0,1 el resultado nuevo es una combinación del resultado anterior (90%) y la última medición (10%).

**FILT** [xxx]

donde

xxx = 0,1...1 donde 1,0 = sin filtro y 0,1 = promedio de movimiento de cerca de 16

### **Ejemplo:**

```
>filt
Filter           : 0.800 ?
>
```

**?**

Use el comando de línea serial **?** para verificar la configuración actual de la sonda. El comando **??** es similar pero también se puede usar si la sonda está en el modo POLL.

**Ejemplo:**

```
>?
HMP155 1.00
Serial number   : C1230001
Batch number   : B2350090
Module number  : C4840248
Sensor number  : B4250001
Sensor model   : Humicap 180
Cal. date      : YYYYMMDD
Cal. info     : NONE
Time          : 00:01:06
Serial mode    :      STOP
Baud P D S    :      4800 E 7 1
Output interval:      2 S
Serial delay   :      0
Address       :      0
Pressure      :      1.013 bar
Filter        :      0.800
Ch0 output    : 0 ... 1 V
Ch1 output    : 0 ... 1 V
Ch0 error out :      0.00 V
Ch1 error out :      0.00 V
Ch0 RH lo    :      0.00 %RH
Ch0 RH hi    :     100.00 %RH
Ch1 T lo     :     -40.00 'C
Ch1 T hi     :      60.00 'C
>
```

## HELP

Use el comando **HELP** para enumerar los comando disponibles.

### Ejemplo:

```
>help
?
ACAL ch0/ch1
ADDR 0...99
AERR err1 err2
AMODE ch1 ch2
ASEL quantity1 quantity2 low1 high1 low2 high2
ATEST value1 value2
CDATE 'cal.date'
CLOSE
CRH
CT
CTA
CTEXT 'cal.info'
ERRS
FCRH
FILT value
FORM 'format string'
HELP
INTV 0...255 s/min/h
L
LI
OPEN addr
PRES bar
PUR on/off
R
RESET
S
SDELAY 0...255
SEND addr
SERI baud p d s
SMODE stop/run/poll
TIME hh:mm:ss
UNIT m/n
VERS
XHEAT on/off
XPRES bar
>
```



## ERRS

Use el comando **ERRS** para mostrar los mensajes de error de la sonda, consulte Tabla 14 en la página 52.

### Ejemplo:

```
>errs  
No errors  
>
```

## VERS

Use el comando **VERS** para mostrar la información de versión del software.

### Ejemplo:

```
>vers  
HMP155 1.01  
>
```

## RESET

Use el comando **RESET** para restablecer el dispositivo. El puerto de usuario cambia al modo de salida de arranque seleccionado con el comando **S.MODE**.

### NOTA

El comando **RESET** devuelve la versión de resultado pasivo al modo de salida análogo.

### Ejemplo:

```
>reset  
  
HMP155 1.00  
>
```

## Comandos de configuración de salida análoga

Las salidas análogas se configuran en la fábrica de acuerdo con al forma de orden. En el caso de que desee cambiar la configuración, siga estas instrucciones.

**NOTA**

Los comandos de línea serial **AMODE**, **ASEL** y **ATEST** no se pueden usar con la versión de resultados pasivos de HMP155.

### AMODE

Use la línea serial para seleccionar y escalar las cantidades de salida analógica. Conecte la sonda al PC y luego abra la conexión terminal entre la PC y la sonda.

La sonda debe estar en el modo ADJUST para que funcione el comando **AMODE**. Para poner la sonda en el modo ADJUST, mantenga presionado el botón **ADJ** hasta que se encienda una luz LED verde.

Compruebe los modos de salida análogos con el comando **AMODE**.

Los modos de salida análogos son:

3 = 0...1 V  
4 = 0...5 V  
5 = 0...10 V

**Ejemplo:**

```
>amode 3 3  
Ch0 : 0 ... 1V  
Ch1 : 0 ... 1V  
>
```

**NOTA**

La calibración de salida análoga solo es válida para la configuración de fábrica. Si cambia el modo de salida análogo con el comando **AMODE**, a continuación de ingresar el comando **ACAL**, consulte ACAL en la página 66.

## ASEL

Use el comando **ASEL** para seleccionar las cantidades y escalar para salidas análogas del HMP155. Observe que las cantidades opcionales pueden seleccionarse solo si se seleccionaron cuando se pidió el dispositivo. Las cantidades y sus abreviaturas se enumeran en Tabla 2 en la página 10 y Tabla 3 en la página 10.

### ASEL [CH1 CH2] [low1 high1 low2 high2]

Donde

CH1 = Cantidad del canal 1

CH2 = Cantidad del canal 2

low1 = Límite inferior del canal 1

high1 = Límite superior del canal 1

low2 = Límite inferior del canal 2

high2 = Límite superior del canal 2

**Ejemplo 1:** para establecer la escalación de las salidas sin cambiar las cantidades, ingrese el comando sin parámetros. La sonda le pedirá los límites. Observe que **ch0** es el canal 1 y **ch1** es el canal 2.

```
>asel
Ch0 T   lo   :  -40.00 'C ?
Ch0 T   hi   :   60.00 'C ?
Ch1 RH  lo   :    0.00 %RH ?
Ch1 RH  hi   :  100.00 %RH ?
```

**Ejemplo 2:** para establecer las cantidades de salida de los canales, ingrese las cantidades como parámetros. La sonda le pedirá los límites. Especifique siempre las cantidades para ambos canales.

```
>asel t td
Ch0 T   lo   :  -40.00 'C ?
Ch0 T   hi   :   60.00 'C ?
Ch1 Td  lo   :  -60.00 'C ?
Ch1 Td  hi   :   40.00 'C ?
```

**Ejemplo 3:** para establecer las cantidades y la escalación con un solo comando, ingrese las cantidades y los límites como parámetros de acuerdo con la sintaxis del comando.

```
>asel rh td 0 100 -60 60
Ch0 RH  lo   :    0.00 %RH
Ch0 RH  hi   :  100.00 %RH
Ch1 Td  lo   :  -60.00 'C
Ch1 Td  hi   :   60.00 'C
```

## ATEST

Use el comando de línea serial para probar la operación de todas las salidas análogas. Use el comando **ATEST** para forzar las salidas análogas a los valores ingresados. Los valores establecidos permanecen válidos hasta que ingresa el comando **ATEST** sin parámetros o restablece la sonda. Al ingresar el comando **ATEST** sin parámetros presenta el valor de salida actual.

### ATEST [V] [V]

donde

V = Valor de salida para el canal 1 (V)

V = Valor de salida para el canal 2 (V)

### Ejemplo 1:

```
> atest
  2.412      6301
  1.943      5090
>
```

### Ejemplo 2:

```
> atest 1.5 1.5
  1.500      3948
  1.500      3948
>
```

## AERR

Use el comando de línea serial **AERR** para establecer o ver el resultado de errores de las salidas análogas.

### AERR [CH0ERR/CH1ERR]

donde

CH0ERR = Salida análoga

CH1ERR = Salida análoga

### Ejemplo:

```
>aerr
Ch0 error out : 10.000V ? 0
Ch1 error out : 1.000V ? 0
>
```

<b>NOTA</b>	El valor de resultado de error debe estar dentro del rango válido del modo de salida.
-------------	---

<b>NOTA</b>	El valor de resultado de salida se presenta solo cuando hay fallas eléctricas menores como daño del sensor de humedad. Cuando hay un mal funcionamiento grave del dispositivo, el valor de resultado de error no se muestra necesariamente.
-------------	---

## ADDR

Las direcciones son necesarias solo para el modo POLL (comando de línea serial SMODE en la página 30) y están destinadas a los buses RS485 de propósito múltiple. Use el comando **ADDR** para ingresar la dirección de la sonda RS-485. Sin parámetros, el comando **ADDR** muestra la dirección actual de la sonda. Cuando se especifica un parámetro, establece la dirección de la sonda en el valor dado.

### ADDR [0...99]

donde

0...99= dirección (predeterminada = 0)

**Ejemplo:** la sonda está configurada en la dirección 2.

```
>addr
Address      : 0 ? 2
>
```

## OPEN

Cuando todas las sondas en el bus RS-485 están en el modo POLL, el comando **OPEN** establece una sonda temporalmente en el modo STOP, para que otros comandos puedan ingresarse.

### OPEN [ADDR]

donde

ADDR =dirección de la sonda (0 ... 99)

## CLOSE

El comando **CLOSE** pone la sonda en el modo POLL temporal. Tras esto solo puede usar los comandos **OPEN**, **SEND**, y **??**.

### Ejemplo:

```
>close  
  
line closed
```

## Funciones del sensor

La versión de resultado activo del HMP155 incluye funciones opcionales como la purga química y el calentamiento del sensor. Esas funciones se describen en mayor detalle en esta sección.

### Purga química (opcional)

En algunas aplicaciones específicas, la ganancia del sensor puede disminuir gradualmente debido a una interferencia causada por un producto químico específico presente en el gas medido, por ejemplo. A continuación se ilustra la disminución de la ganancia del sensor debida a la interferencia de un químico y el efecto del proceso de purga química, consulte Ilustración 11 más adelante. El polímero del sensor absorbe el producto químico; y esto reduce la capacidad del polímero de absorber moléculas de agua y por consiguiente disminuye la ganancia del sensor. En la purga química, el calentamiento del sensor de humedad a un nivel de temperatura de aproximadamente +180°C por varios minutos evapora el químico que interfiere.

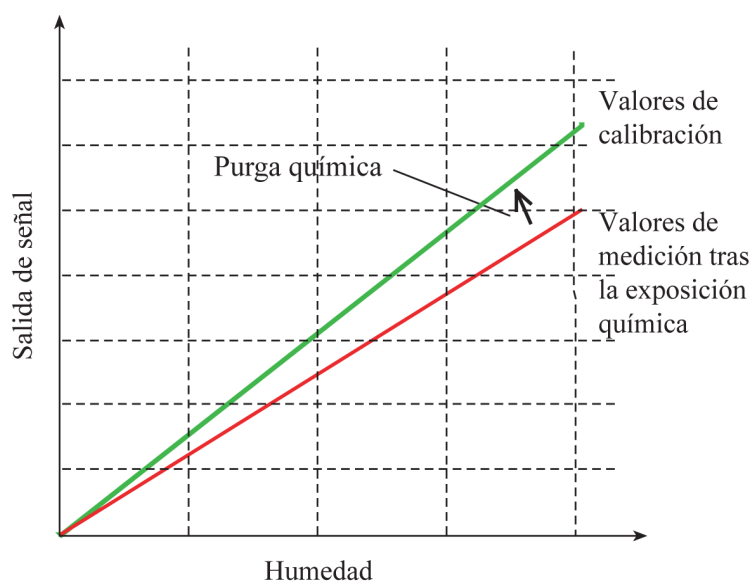
La función de purga comienza con la etapa de calentamiento, continúa con el asentamiento y cuando disminuye la temperatura del sensor, la sonda vuelve al modo normal. El ciclo completo dura alrededor de 6 minutos.

**NOTA**

La función de purga química bloquea los valores de salida por cerca de 6 minutos.

**NOTA**

Evite usar la función de purga en temperaturas bajas (bajo el punto de congelación). Las temperaturas bajas disminuyen la efectividad de la purga. Además, mientras más baja la temperatura, más se tarda el sensor en volver a una funcionalidad normal.



0508-035

**Ilustración 11 Disminución de la ganancia del sensor**

## Purga química automática (purga a intervalos)

Cuando el HMP155 abandona la fábrica se lleva a cabo la purga química automática de forma repetida en los intervalos de tiempo establecidos en la fábrica, si se elige esta opción. Puede cambiar el intervalo en que se lleva a cabo la purga mediante el uso de comandos seriales. Esto puede ser necesario si el entorno de medición contiene concentraciones altas de químicos que interfieren. La purga automática de químicos también se puede apagar de ser necesario.

## Purga química en el encendido

Se puede establecer que la purga química (purga de inicio) comience dentro de 10 segundos tras encender el dispositivo.

## Purga química manual

La purga química se debe llevar a cabo siempre antes de una calibración RH (consulte la sección Calibración y ajuste en la página 55) o cuando exista una razón para creer que el sensor se vio expuesto a un químico que interfiere. Se puede activar la purga química manual al activar la purga de encendido de manera temporal y restablecer la sonda. Tras la operación, se puede desactivar la purga de encendido, consulte el comando PUR en la página 46. Asegúrese de que la temperatura de calibración del sensor haya disminuido hasta la temperatura normal antes de comenzar una calibración.

## Iniciar y configurar la purga química

En esta sección, se explica la función y el uso de opción de purga química.

### PUR

Con el comando **PUR**, puede activar o desactivar la purga automática y de encendido y establecer el intervalo para la purga automática. Si el sensor se ve expuesto a químicos es recomendable que realice una purga química al menos cada 720 min (=12 horas). En aplicaciones en que la exposición a químicos es poco probable, el intervalo puede ser mayor.

Ingrese **PUR** y oprima **Enter** para continuar. El intervalo máximo es de 14400 minutos (=10 días).

#### Ejemplo:

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 240 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 180 'C ?
>
```

**PRECAUCIÓN** No modifique la configuración de Duración, Asentamiento ni Temperatura a menos que se le indique hacerlo. El elemento de sensor puede dañarse de forma permanente por sobrecalentamiento.

**NOTA** Para activar la nueva configuración de intervalo de inmediato, restablezca la sonda.

**NOTA** Cuando se activa la purga química de encendido, espere cerca de 6 minutos tras el encendido antes de realizar las mediciones. Los canales de salida se bloquean durante los primeros minutos de operación en los valores de mediación iniciales.



## Calentamiento del sensor

Esta función se encuentra disponible de forma opcional solo en las sondas con sensores HUMICAP®180RC o HUMICAP®180C composite. Se debería usar solo con la sonda calentada.

El calentamiento del sensor se recomienda para ambientes de alta humedad en los que incluso cambios de temperatura muy pequeños pueden hacer que se condense agua en el sensor. El calentamiento del sensor acelera la recuperación del sensor de humedad de la condensación.

El calentamiento del sensor comienza cuando la humedad relativa de ambiente de medición alcanza el valor RH que establezca el usuario (límite RH). Puede definir tanto la temperatura de calentamiento del sensor RH como la duración del calentamiento.

Tras el ciclo de calentamiento, se verifican las condiciones de humedad y se lleva a cabo un nuevo calentamiento del sensor si se alcanzan de nuevo las condiciones predefinidas.

**NOTA**

Durante el calentamiento del sensor, se bloquean los valores medidos antes del ciclo de calentamiento.

## Configuración del calentamiento del sensor de humedad

Cuando el HMP155 abandona la fábrica, el calentamiento del sensor sigue los valores predeterminados de fábrica. Puede activar o desactivar la función, cambiarle el límite RH y definir la temperatura de calentamiento y la duración de la función.

## XHEAT

Activa o desactiva el calentamiento de sensor.

### Ejemplo:

```
>xheat on
Extra heat      : ON
>xheat off
Extra heat      : OFF
>
```

Para configurar el calentamiento del sensor, use el comando **XHEAT** sin parámetros. Ingrese los valores tras el signo de pregunta. Los rangos disponibles incluyen lo siguiente:

Límite RH de calor extra (la función de calentamiento comienza sobre el punto de referencia)	0 ... 100 %RH (predeterminado: 95%RH)
Temperatura de calentamiento extra	0 ... 200 °C (predeterminada: 100 °C)
Tiempo de calentamiento extra	0 ... 255 s (predeterminado: 30 s)

Para ver los valores actuales, use el comando **XHEAT \***.

### Ejemplo:

```
>xheat *
Extra heat      :      OFF
RH limit        :      95 %RH
Temperature     :      100 'C
Duration        :      30  s
>
```

### NOTA

Tras la duración definida de XHEAT, hay un tiempo de enfriamiento adicional de 10 segundos antes de que se actualicen los resultados.

## CAPÍTULO 5

# MANTENIMIENTO

Este capítulo contiene información necesaria en el mantenimiento básico del producto.

## Mantenimiento periódico

### Limpieza

Limpie la sonda con una tela suave sin pelusas humedecida con detergente leve.

### Cambio del filtro de la sonda

Con el paso del tiempo se contaminará el filtro de la sonda con materiales que no pueda eliminar mediante la limpieza. Cuando esto sucede, el tiempo de respuesta del HMP155 se vuelve más largo y disminuye la precisión de la medición. Debe reemplazar el filtro de la sonda con uno nuevo:

1. Retire el filtro de la sonda.
2. Tras retirar el filtro, verifique la junta tórica y cámbiela de ser necesario. Consulte Ilustración 12 en la página 51.
3. Instale un filtro nuevo en la sonda.

Puede pedir filtro nuevos a Vaisala, consulte la sección Opciones y accesorios en la página 75.

## Cambiar el sensor

Puede cambiar el sensor HUMICAP® usted mismo y no es necesario enviar la sonda a servicio técnico para un cambio de sensor.

**NOTA**

Es posible cambiar tanto el sensor HUMICAP® como el HUMICAP® 180R, pero jamás debe reemplazar un sensor HUMICAP® 180 por un sensor HUMICAP® 180R o viceversa.

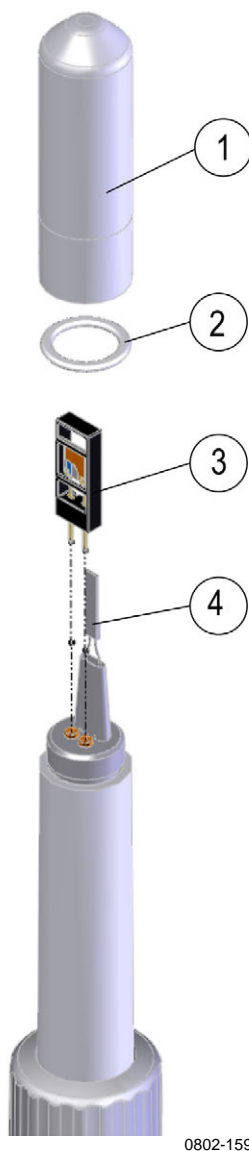
Para cambiar el sensor:

1. Retire el filtro de la sonda. Consulte las instrucciones de esta sección Cambio del filtro de la sonda en la página 49.
2. Tras retirar el filtro, verifique la junta tórica y cámbiela de ser necesario. Consulte Ilustración 12 en la página 51.
3. Retire el sensor dañado e inserte uno nuevo. Manipule el sensor nuevo mediante el tubo plástico. **NO TOQUE LA PLACA DEL SENSOR.**
4. Tras el cambio del sensor se debe llevar a cabo la calibración de humedad según las instrucciones, consulte la sección Ajuste de humedad relativa tras cambio de sensor en la página 63.
5. Adjunte un filtro nuevo en la sonda.

**PRECAUCIÓN**

En los modelos HUMICAP® 180C/180RC, el sensor de temperatura está integrado con el sensor de humedad relativa. Se recomienda que ese tipo de sensores los cambie el Servicio de Vaisala. Consulte la sección Devoluciones de productos en la página 53.

Si cambia el sensor usted mismo, se ponen en práctica las instrucciones anteriores, excepto ahora antes de retirar el sensor dañado, necesita desoldar las conexiones de las clavijas del sensor de temperatura. Así mismo, las nuevas conexiones del sensor de temperatura deben soldarse a las clavijas del sensor de temperatura. Tenga cuidado al soldar las clavijas del sensor.



### Ilustración 12 Cambiar los sensores HUMICAP® 180/180R

Los siguientes números hacen referencia a Ilustración 12 más atrás:

- 1 = Filtro
- 2 = Junta tórica
- 3 = Sensor HUMICAP®
- 4 = Sensor de temperatura Pt100

## Estados de error

En un estado de error, la cantidad no se mide y la salida se muestra de la siguiente forma:

- El canal analógico genera 0 V (puede usar el comando de línea serial **AERR** o la pantalla/teclado para cambiar este valor de indicación de fallas, consulte la sección AERR en la página 42).
- El puerto serial muestra asteriscos (\*\*\*) en vez de valores medidos.

También puede comprobar el mensaje de error a través de la interfaz serial al usar el comando **ERRS**. En caso de un error constante, comuníquese con Vaisala, consulte las secciones Soporte técnico y Devoluciones de productos en la página 53.

### NOTA

Si no conoce la configuración de conexión serial HMP155, puede forzar la configuración 19200 N 8 1 con el comando #. El comando # está disponible solo durante los primeros tres segundos tras el encendido.

Los mensajes de error posibles de HMP155 se enumeran en Tabla 14 más adelante.

**Tabla 14 Mensajes de error**

Mensaje de error	Descripción	Acción
T MEAS error	Error en la medición de la temperatura	Verifique el sensor HUMICAP®.
T REF error	Error en la medición de la temperatura	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
TA MEAS error	Error en la medición de la sonda-T	Verifique la sonda de temperatura adicional.
TA REF error	Error en la medición de la sonda-T	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
F MEAS error	Error en la medición de humedad	Verifique el sensor HUMICAP®.
F REF1 error	Error en la medición de humedad	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
F REF3 error	Error en la medición de humedad	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
Error de suma de verificación de memoria del programa	Error interno	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.

Mensaje de error	Descripción	Acción
Error de suma de verificación de memoria del parámetro	Error interno	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
Error de suma de verificación INFOA	Error interno	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.
Error de suma de verificación SCOEFS	Error interno	Comuníquese con los centros de servicio de Vaisala, consulte 53.

## Soporte técnico

Para realizar preguntas técnicas, póngase en contacto con el soporte técnico de Vaisala por correo electrónico a [helpdesk@vaisala.com](mailto:helpdesk@vaisala.com). Proporcione por lo menos la siguiente información complementaria:

- Nombre y modelo del producto en cuestión
- Número de serie del producto
- Nombre y ubicación del lugar de instalación
- Nombre e información de contacto de una persona técnicamente capacitada que pueda proporcionar más información sobre el problema.

## Devoluciones de productos

Si el producto se debe devolver para tareas de servicio, consulte [www.vaisala.com/returns](http://www.vaisala.com/returns).

Para obtener información de contacto de los centros de servicio de Vaisala, visite [www.vaisala.com/servicecenters](http://www.vaisala.com/servicecenters).

Esta página se dejó en blanco intencionalmente.



## CAPÍTULO 6

# CALIBRACIÓN Y AJUSTE

La Sonda de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® HMP155 está totalmente calibrada y ajustada en el momento de su envío desde la fábrica. El intervalo de calibración recomendado es de un año. Según la aplicación, es bueno comprobarla de manera más frecuente. Se debe hacer la calibración siempre que exista un motivo para creer que el dispositivo no está dentro de las especificaciones de precisión.

Se recomienda que Vaisala lleve a cabo la calibración y el ajuste. Consulte la sección Devoluciones de productos en la página 53.

La calibración y el ajuste también se pueden realizar mediante el uso de los botones de la sonda o a través de la conexión de línea serial.

### NOTA

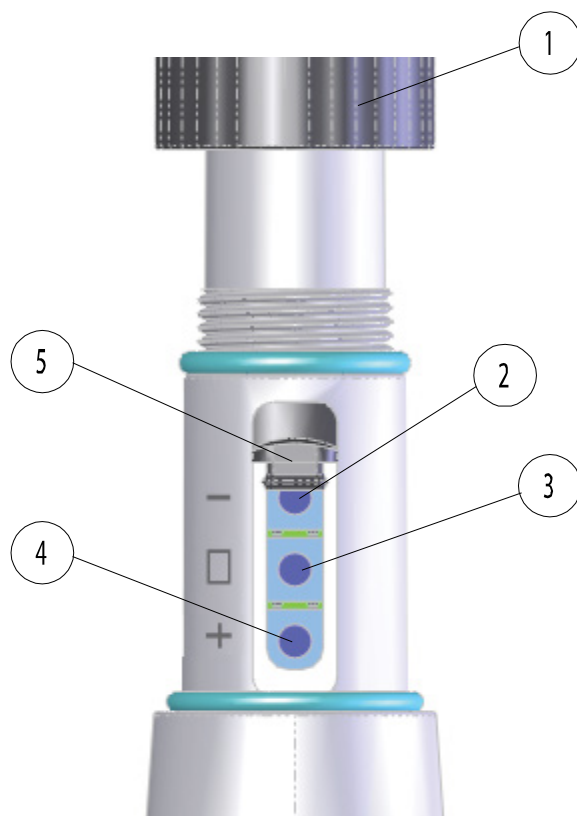
Vaisala recomienda que se lleve a cabo el ajuste de RH como un ajuste de dos puntos. Con un ajuste de un punto, solo se puede lograr la precisión necesaria si el entorno de medida real (RH y T) es el mismo que el entorno de ajuste de un punto.

Antes de intentar calibrar la sonda, se debe mantener presionado el botón **ADJ** hasta que se encienda una luz LED verde. Esto apaga el calentamiento y la temperatura adicional de la sonda en el caso de que se encuentre usando un HMP155 con alguna de estas opciones. Después de esto HMP155 está lista para verificarse y calibrarse. Debido a que la sonda-T está apagada durante la calibración, no es necesario insertarla en las mismas condiciones de referencia con la sonda de humedad.

Si está disponible la opción de purga química, se debe llevar a cabo siempre antes de la calibración.

### NOTA

La calibración con botones no está disponible para la sonda de temperatura adicional. En la versión de resultados pasivos de HMP155, no se puede calibrar la temperatura.



0801-076

### Ilustración 13 Botones de ajuste de HMP155

Los siguientes números hacen referencia a Ilustración 13 más atrás:

- 1 = Cubierta protectora (desatornillada)
- 2 = Botón abajo
- 3 = Botón ADJ
- 4 = Botón arriba
- 5 = Enchufe protector (levantado)

Hay un LED indicador de dos colores ubicado bajo el enchufe protector y junto al botón **Abajo**, consulte Ilustración 13 más atrás. El LED es verde y rojo.

#### NOTA

Si está usando una sonda calentada (la opción de versión de resultado activo de HMP155), el calentamiento de la sonda se verá interrumpido si se oprime el botón **ADJ**, consulte Ilustración 13 más atrás. Permita el tiempo suficiente a la sonda para alcanzar la temperatura ambiente antes de comenzar el procedimiento de ajuste.

#### NOTA

Se usa el valor de compensación de presión 1,01325 bar en el modo de ajuste.

## Calibración oprimiendo el botón

La calibración y el ajuste del HMP155 se puede realizar mediante el uso de los botones de ajuste que se encuentran en la sonda. El ajuste de humedad de dos puntos se lleva a cabo mediante el uso de dos referencias de humedad relativa: por ejemplo, puntos de sal saturados 11% RH (LiCl) y 75% RH (NaCl). La diferencia entre los dos puntos de referencia de humedad debe ser por lo menos el 30% RH. La diferencia entre los dos puntos de referencia de temperatura debe ser por lo menos el 30°C.

**NOTA**

En la calibración oprimiendo un botón, los resultados de la sonda son humedad relativa en el rango de 0,..100% RH en CH1 y temperatura en el rango -40,..+60°C en CH2 de manera predeterminada.

## Ajustes de humedad y temperatura de dos puntos

Para realizar un ajuste de humedad y temperatura:

1. Lleve a cabo la purga química (si está disponible). Consulte la sección Purga química (opcional) en la página 44.
2. Retire la cubierta protectora y el sello de calibración para descubrir los botones de ajuste en la sonda.
3. Abra el enchufe protector y podrá observar tres botones marcados -, □ y +. También hay un indicador LED de dos colores. Consulte Ilustración 13 en la página 56.
4. Presione el botón **ADJ** y manténgalo pulsado hasta que el indicador LED se encienda. Esto pone HMP155 en el modo de calibración RH.
5. Extraiga el filtro e introduzca la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia del extremo seco (por ejemplo, LiCl: 11% RH) para realizar el ajuste de compensación de humedad baja.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen. Esto tarda 30 minutos aproximadamente.

6. Al usar los botones - y +, asegúrese de que el voltaje  $A_{out}$  es correcto y oprima el botón **ADJ**. El indicador LED verde se apaga y se enciende.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen.

7. Inserte la sonda en la cámara de referencia del extremo superior (por ejemplo, la cámara NaCl: 75% RH en el calibrador de humedad HMK15) y realice el ajuste de ganancia de humedad alta usando los botones - y + para asegurarse de que el voltaje  $A_{out}$  sea correcto. Para finalizar la calibración RH, oprima el botón **ADJ** y se encenderá el indicador LED rojo.

**NOTA**

Si no desea realizar el ajuste de temperatura en este momento, presione el botón **ADJ** dos veces y el indicador LED se apagará. Después de restablecer, HMP155 sale del modo de calibración. De otro modo, continúe con las instrucciones a partir del paso 8.

8. Introduzca la sonda en una temperatura de referencia conocida (si el calibrador de humedad HMK15 no se usa) y permita que la lectura de temperatura se estabilice.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen.

9. Realice el ajuste de compensación de temperatura, mediante el uso de los botones - y +, asegurándose de que el voltaje  $A_{out}$  es correcto y oprima el botón **ADJ**. El indicador LED rojo se apaga y se enciende.

**NOTA**

Si no desea realizar el ajuste de temperatura de dos puntos en este momento, presione el botón **ADJ** una vez más para que el indicador LED rojo se apague. Después de restablecer, HMP155 sale del modo de calibración. De otro modo, continúe con las instrucciones a partir del paso 10.

10. Introduzca la sonda en otra temperatura de referencia.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen.

11. Realice el ajuste de ganancia de temperatura, mediante el uso de los botones - y +, asegurándose de que el voltaje  $A_{out}$  es correcto y oprima el botón **ADJ**.
12. Presione el botón de **ADJ** y se apagará el indicador LED rojo.

## Ajustes de humedad y temperatura de un punto

Para realizar un ajuste de humedad y temperatura de un punto:

1. Lleve a cabo la purga química (si está disponible). Consulte la sección Purga química (opcional) en la página 44.
2. Retire la cubierta protectora y el sello de calibración para descubrir los botones de ajuste en la sonda.
3. Abra el enchufe protector y podrá observar tres botones marcados -, □ y +. También hay un indicador LED de dos colores. Consulte Ilustración 13 en la página 56.
4. Extraiga el filtro e introduzca la sonda en un orificio de medición de la cámara de sal para realizar el ajuste de humedad.
5. Presione el botón **ADJ** y manténgalo pulsado hasta que el indicador LED se encienda. Esto pone HMP155 en el modo de calibración RH.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen.

6. Al usar los botones - y +, asegúrese de que el voltaje  $A_{out}$  es correcto y oprima el botón **ADJ**. El indicador LED verde se apaga y se enciende.
7. Para pasar al ajuste de temperatura, oprima el botón **ADJ** una vez y encenderá el indicador LED rojo.
8. Introduzca la sonda en la temperatura de referencia.

**NOTA**

No toque los botones de ajuste antes de que las condiciones se estabilicen.

9. Realice el ajuste de compensación de temperatura, mediante el uso de los botones - y +, asegurándose de que el voltaje  $A_{out}$  es correcto y oprima el botón **ADJ**. El indicador LED rojo se apaga y se enciende.
10. Oprima el botón **ADJ** una vez más para que el indicador LED rojo se apague para indicar que la sonda finalizó el modo de calibración.

## Calibración oprimiendo el botón de la versión de resultado pasivo

Si opera una versión de resultado pasivo de HMP155, la calibración de humedad se lleva a cabo de forma similar a la calibración de la versión de resultado activo. Tras finalizar el ajuste de humedad, oprima el botón **ADJ** dos veces hasta que la luz LED se apague. Restablezca la sonda para salir del modo de calibración.

## Calibración en línea serial

### Ajuste de la humedad de dos puntos

Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de humedad debe alcanzar por lo menos el 30% RH.

Para realizar un ajuste de humedad:

1. Conecte el HMP155 a un PC. Consulte la sección Comunicación de línea serial en la página 22. Abra un programa terminal.
2. Lleve a cabo la purga química (si está disponible). Consulte la sección Purga química (opcional) en la página 44.
3. Presione el botón **ADJ** y el indicador LED se encenderá.
4. Extraiga el filtro de la sonda e introduzca la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia del extremo seco (por ejemplo, LiCl: 11% RH).
5. Ingrese el comando **CRH** y oprima **ENTER**.
6. Espere al menos 30 minutos para que el sensor se estabilice.
7. Oprima **ENTER** un par de veces para verificar si la lectura se estabilizó.
8. Cuando se haya estabilizado la lectura, brinde la humedad de referencia tras el signo de pregunta y oprima **ENTER**.

```
>crh
RH : 16.6675 1. ref ?
RH : 16.4978 1. ref ?
RH : 16.3956 1. ref ? 11.25
  Press any key when ready ...
RH : 11.25 Ref2 ?
```

9. Ahora el dispositivo está esperando la referencia del extremo superior. Inserte la sonda en el orificio de medición de la cámara de referencia del extremo superior (por ejemplo, la cámara NaCl: 75 % RH en el calibrador de humedad HMK15). Oprima cualquier tecla cuando esté listo.
10. Deje que la sonda se estabilice por al menos 30 minutos. Oprima **ENTER** para continuar la estabilización.
11. Cuando se haya estabilizado, ingrese el valor de referencia del extremo superior tras el signo de pregunta y oprima **ENTER**.  
RH : 75.45 Ref2 ?  
RH : 75.57 Ref2 ?  
RH : 75.55 Ref2 ?  
RH : 75.59 Ref2 ? 75.5  
OK
12. **OK** indica que el ajuste se realizó con éxito y los coeficientes de la calibración nueva se calculan y almacenan.
13. Ingrese la información de ajuste (fecha y texto) en la memoria de la sonda; consulte los comandos **CTEXT** y **CDATE**.
14. Restablezca la sonda con el comando **RESET**.
15. Saque la sonda de las condiciones de referencia y reemplace el filtro.

## Ajuste de la temperatura de dos puntos

**NOTA**

En la versión de resultados pasivos de HMP155, no se puede calibrar la temperatura.

Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de temperatura debe alcanzar por lo menos el 30°C. El sensor de temperatura adicional es apropiado para la calibración en un baño líquido.

Para realizar un ajuste de temperatura:

1. Presione el botón **ADJ** para habilitar el modo de ajuste. Esto enciende la LED verde en la sonda. Si está usando una sonda calentada para medir, el calentamiento de la sonda se verá interrumpido si se oprime el botón **ADJ**.
2. Espere un tiempo para que la sonda alcance la temperatura ambiente.
3. Ingrese el comando **CT** (o **CTA** para la sonda-T adicional) y oprima **ENTER**.
4. Oprima **ENTER** un par de veces para verificar si la lectura se estabilizó. Deje que se establezca la lectura, de la temperatura de referencia después del signo de pregunta y oprima **ENTER** tres veces.

**Ejemplo** (ajuste de dos puntos):

```
>ct
T : 18.6038 1. ref ?
T : 18.6068 1. ref ?
T : 18.6098 1. ref ? 19.0
  Press any key when ready ...
T : 49.5176 2. ref ? 50.0
OK
>
```

5. Mueva la sonda a otra temperatura de referencia y deje que la lectura se estabilice. Brinde la temperatura de referencia después del signo de pregunta y oprima **ENTER**, consulte el ejemplo siguiente.
6. **OK** indica que la calibración tuvo éxito.
7. Ingrese la información de calibración (fecha y texto) en la memoria de la sonda; consulte los comandos seriales **CTEXT** y **CDATE**.
8. Restablezca la sonda con el comando **RESET**.



## Ajuste de humedad relativa tras cambio de sensor

Tras el cambio de sensor, lleve a cabo el procedimiento que se describe en las secciones anteriores. Solo reemplace el comando **CRH** con el comando **FCRH**.

### FCRH

#### Ejemplo:

```
>fcrh
RH :    25.19  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
RH :    70.02  Ref2 ? 75.5
OK
>
```

OK indica que la calibración tuvo éxito.

## Ajustes de humedad y temperatura de un punto

El ajuste de temperatura y humedad de un punto se puede realizar mediante el uso de los comandos de línea serial siguientes:

- Comandos **CRH** y **FCRH** para el ajuste de humedad
- Comandos **CT** y **CTA** para el ajuste de temperatura

Para realizar un ajuste, solo ingrese el comando, presione la barra espaciadora y luego ingrese el valor de referencia, como en el ejemplo siguiente.

#### Ejemplo:

```
Crh 20.0
OK
```

## Comandos de ajuste de usuario

Puede ver los comandos de ajuste de usuario para mostrar y establecer los parámetros. Solo puede usar el comando **LI** en el modo ADJUST.

Estos parámetros están actualizados con los comandos **CRH**, **CT** y **CTA**.

### L

Con el comando **L** puede mostrar los parámetros de ajuste de usuario.

#### Ejemplo:

```
>l
Cp offset : 0.00000000E+00
Cp gain   : 1.00000000E+00
T offset  : 0.00000000E+00
T gain    : 1.00000000E+00
Ta offset : 0.00000000E+00
Ta gain   : 1.00000000E+00
>
```

### LI

Con el comando **LI** puede mostrar los nuevos valores de los parámetros de ajuste de usuario o solicitarlos.

#### Ejemplo:

```
>li
Cp offset : 0.00000000E+00 ?
Cp gain   : 1.00000000E+00 ?
T offset  : 0.00000000E+00 ?
T gain    : 1.00000000E+00 ?
Ta offset : 0.00000000E+00 ?
Ta gain   : 1.00000000E+00 ?
>
```

#### NOTA

Si sospecha que algo salió mal con la calibración, puede usar el comando **LI** para devolver los valores de fábrica al ingresar los valores que se muestran en el ejemplo anterior.

## Introducción de información de ajuste

La información agregada con los comandos de línea serial a continuación se muestra en los campos de información del dispositivo. Solo puede usar los comandos **CTEXT** y **CDATE** en el modo ADJUST. Para poner HMP155 en el modo de ajuste, solo mantenga presionado el botón **ADJ** hasta que se encienda una luz LED verde.

### CTEXT

Use el comando **CTEXT** para ingresar texto al campo de información de ajuste.

**Ejemplo:**

```
>ctext
Cal. info      : Helsinki / FIN ? Finland
>
```

### CDATE

Use el comando **CDATE** para ingresar la fecha en el campo de información de ajuste. Configure la fecha de ajuste en el formato AAAA-MM-DD.

**Ejemplo:**

```
>cdate 20080320
>
```

## Ajuste de salida analógica

En la calibración de salida analógica, esta última se fuerza a los siguientes valores:

- Salida de voltaje: 10% y 90% del rango

Conecte el HMP155 a un medidor de voltaje calibrado para medir el voltaje.

**NOTA**

Mantenga presionado el botón **ADJ** hasta que la luz LED verde se encienda. Esto pone HMP155 en el modo AJUSTE.

**NOTA**

El comando de línea serial ACAL no se puede usar con la versión de resultados pasivos de HMP155.

Ingrese el comando **ACAL** y escriba la lectura multímetro para cada caso. Oprima **ENTER** para continuar. Cuando se especifica un canal, solo se ajusta el canal de salida analógica especificado.

### ACAL [0/1]

**Ejemplo:**

```
Ch 0:  
>acal 0  
U1 ( V ) ? 1.001  
U2 ( V ) ? 9.011  
  
Ch 1:  
>acal 1  
U1 ( V ) ? 2.0988  
U2 ( V ) ? 8.8997  
>
```

## MI70 Verificación y ajuste

El indicador de medición MI70 de Vaisala es un accesorio opcional que se puede usar como un monitos o un dispositivo de comunicación para HMP155. Cuando se usa, HMP155 se alimenta mediante MI70,

Con MI70 puede verificar HMP155 fácilmente en terreno. Con MI70 se puede comprobar tanto la versión de resultado activo como la versión de resultado pasivo (solo se muestra RH).

En la versión de resultado activo se puede calibrar la humedad relativa, la temperatura y la temperatura de la sonda-T adicional. En la versión de resultados pasivos, solo se puede calibrar la humedad relativa.

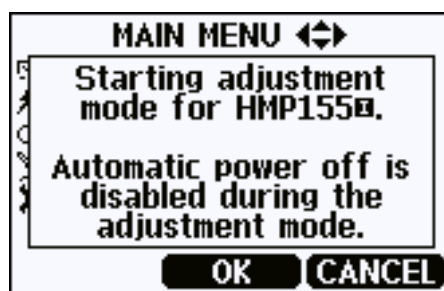
Para comprobar y ajustar HMP155 con MI70:

1. Conecte HMP155 a MI70 mediante el uso de un cable de conexión (Elemento Vaisala 221801).
2. Oprima la tecla de encendido para encender MI70 y siga las instrucciones que se dan en la pantalla.

### NOTA

Al encender la versión de resultado pasivo, siempre mantenga presionado el botón **ADJ** de manera simultánea.

3. Mantenga presionado el botón **ADJ** en la sonda hasta que aparezca el mensaje siguiente en el monitor de MI70 para activar el modo de ajuste.



4. Oprima **OK** para pasar al ajuste y seleccione la cantidad que desea ajustar. La lista de cantidades que se muestra en la ilustración siguiente varía según la configuración de su HMP155.



5. Siga las instrucciones que se dan en la pantalla para terminar el ajuste.

# CAPÍTULO 7

## INFORMACIÓN TÉCNICA

Este capítulo proporciona los datos técnicos del producto.

### Rendimiento

#### Humedad relativa

**Tabla 15 Desempeño de humedad relativa**

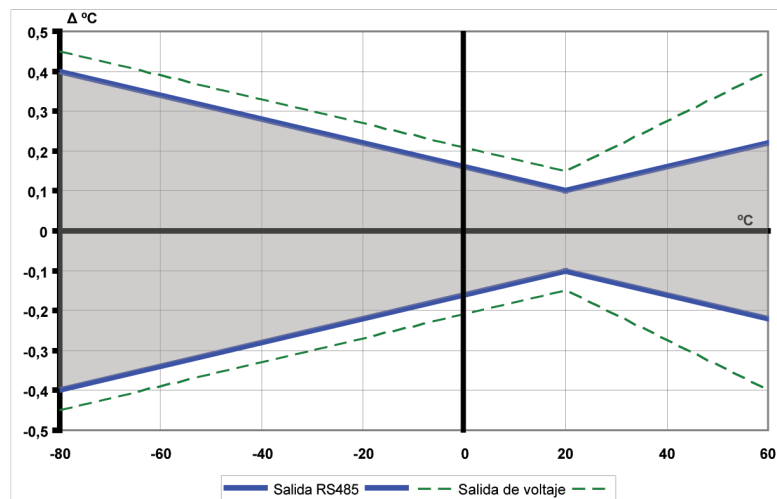
Descripción	Valor
Rango de medición	0 ... 100%RH
Precisión (incluidos falta de linealidad, histéresis y repetibilidad)	
a entre +15 y 25°C (59 ... 77°F)	±1% RH (0 ... 90% RH) ±1,7% RH (90 ... 100% RH)
a entre -20 ... +40°C (-4 ... 104°F)	±(1,0 + 0,008 x lectura)% RH
a entre -40 y -20°C (-40 ... -4°F)	±(1,2 + 0,012 x lectura)% RH
a entre +40 ... +60°C (104 ... 140°F)	±(1,2 + 0,012 x lectura)% RH
a entre -60 y -40°C (-76 ... -40°F)	±(1,4 + 0,032 x lectura)% RH
Incertidumbre de calibración de fábrica (+20°C) <sup>1</sup>	±0,6% RH (0 ... 40% RH) ±1,0% RH (40 ... 97% RH)
Sensor de humedad recomendada	
HUMICAP <sup>®</sup> 180R	para aplicaciones típicas
HUMICAP <sup>®</sup> 180RC	para aplicaciones con purga química y/o sonda calentada
El tiempo de respuesta de HUMICAP <sup>®</sup> 180R(C) a 20°C en ausencia de viento con filtro PTFE sinterizado.	
63%	20 s
90%	60 s

<sup>1</sup> Definido como límites de desviación estándar ±2. Es posible que existan pequeñas variaciones; consulte también el certificado de la calibración.

# Temperature (temperatura)

**Tabla 16 Desempeño de la temperatura**

Descripción	Valor
Rango de medición	-80 ... +60°C (-112 ... +140 °F)
Precisión con salida de voltaje	
a entre -80 ... +20°C	$\pm(0,226 - 0,0028 \times \text{temperatura})^{\circ}\text{C}$
a entre +20 ... +60°C	$\pm(0,055 + 0,0057 \times \text{temperatura})^{\circ}\text{C}$
Precisión con salida pasiva (resistiva)	
Según IEC 751 1/3 Clase B	$\pm(0,1 + 0,00167 \times  \text{temperatura} )^{\circ}\text{C}$
Precisión con salida RS-485 (consulte Ilustración 14 más adelante)	
a entre -80 ... +20°C	$\pm(0,176 - 0,0028 \times \text{temperatura})^{\circ}\text{C}$
a entre +20 ... +60°C	$\pm(0,07 + 0,0025 \times \text{temperatura})^{\circ}\text{C}$
Sensor(es) de temperatura	Pt 100 RTD Clase F 0,1 IEC 60751
Tiempo de respuesta (63%) para la sonda de temperatura adicional en flujo de aire de 3 m/s	
63%	< 20 s
90%	< 35 s



0804-032

**Ilustración 14 Precisión sobre el rango de temperatura: voltaje y RS-485**



## Entorno de operación

**Tabla 17 Entorno de operación**

Descripción	Valor
Rango de temperatura de operación para la medición de humedad	-80 ... +60°C (-112 ... +140°F)
Rango de temperatura de almacenamiento	-80 ... +60°C (-112 ... +140°F)
Compatibilidad electromagnética	Cumple con el estándar EMC Equipo eléctrico EN61326-1 para medición, control y uso de laboratorio. Requisitos de EMC para uso en ubicaciones industriales.

## VARIABLES CALCULADAS

**Tabla 18 Variables calculadas**

Cantidad	Abreviatura	Unidad métrica	Unidad no-métrica
Temperatura del punto de rocío/punto de escarcha ( $T_{d/f}$ )	TDF	°C	°F
Temperatura del punto de rocío ( $T_d$ )	TD	°C	°F
Proporción de mezcla ( $x$ )	X	g/kg	gr/lbs.
Temperatura con termómetro húmedo ( $T_w$ )	TW	°C	°F

## Precisiones de variables calculadas

Las precisiones de las variables calculadas dependen de la precisión de la calibración de los sensores de humedad y temperatura; aquí se dan las precisiones para  $\pm 2\%$  RH y  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ .

### Precisión de temperatura del punto de rocío $^\circ\text{C}$

Temp.	Humedad relativa									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1,86	1,03	0,76	0,63	0,55	0,50	0,46	0,43	—	—
-20	2,18	1,19	0,88	0,72	0,62	0,56	0,51	0,48	—	—
0	2,51	1,37	1,00	0,81	0,70	0,63	0,57	0,53	0,50	0,48
20	2,87	1,56	1,13	0,92	0,79	0,70	0,64	0,59	0,55	0,53
40	3,24	1,76	1,27	1,03	0,88	0,78	0,71	0,65	0,61	0,58
60	3,60	1,96	1,42	1,14	0,97	0,86	0,78	0,72	0,67	0,64

### Precisión de proporción de mezcla g/kg (presión ambiental 1013 mbar)

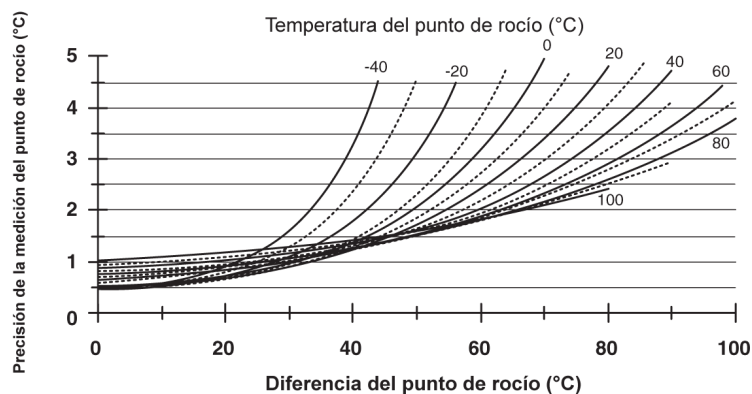
Temp.	Humedad relativa									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	—	—
-20	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,025	0,026	—	—
0	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
20	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49
40	0,97	1,03	1,10	1,17	1,24	1,31	1,38	1,46	1,54	1,62
60	2,68	2,91	3,16	3,43	3,72	4,04	4,38	4,75	5,15	5,58

### Precisión de temperatura del termómetro húmedo $^\circ\text{C}$

Temp.	Humedad relativa									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	—	—
-20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	—	—
0	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31
20	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42
40	0,84	0,77	0,72	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52
60	1,45	1,20	1,03	0,91	0,83	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60

## Precisión de la medición de la temperatura del punto de rocío

Encuentre la intersección de la curva de la temperatura del punto de rocío y la lectura de la diferencia del punto de rocío (procese la temperatura-temperatura de punto de rocío) en el eje x y lea la precisión en la medición del punto de rocío en el eje y.



0508-017

**Ilustración 15** Precisión de la medición de la temperatura del punto de rocío

## Entradas y salidas

**Tabla 19** Salidas

Descripción	Valor
Salida de voltaje	0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Conexión de 4 cables Pt100 resistiva	
RS-485	
Voltajes operativos mínimos	
salida 0...5 V	12 V
salida 0...10 V, calentamiento de sonda, purga química o XHEAT	16 V

**Tabla 20 Consumo de corriente promedio (+15 VDC, carga 100 kOhm)**

Descripción	Valor
salida 0...1 V	< 3 mA
salida 0...10 V	+ 0,5 mA
RS-485	< 4 mA
Durante la purga química	máx. 110 mA
Con sonda calentada	máx. 150 mA

**Tabla 21 Voltaje operativo y tiempo de establecimiento**

Descripción	Valor
Voltaje operativo	7 ... 28 VDC
Tiempo de establecimiento en el arranque	
Salida de voltaje	2 s
RS-485	3 s

## Mecánica

**Tabla 22 Especificaciones mecánicas**

Descripción	Valor
Conector del cable del usuario	Conector (macho) de serie M12-clavijas 8
Largos del cable de conexión	3,5 m, 5 m, 10 m o 30 m
Recubrimiento del cable	Poliuretano
Tamaño máximo del cable	AWG 26
Largo del cable de la sonda de temperatura adicional	2 m
Material de la sonda de temperatura adicional	Acero inoxidable (AISI 316L)
Cable de servicio USB	Cable de conexión USB 1,45 m (Elemento 221040)
Cable de servicio MI70	Cable de conexión MI70 (Elemento 221801)
Filtro	PTFE sinterizado
Material de la caja	Plástico de PC
Clasificación de la caja	IP66
Peso	
Sonda	86 g
Cable 3,5 m	159 g
Cable 30 m	1260 g

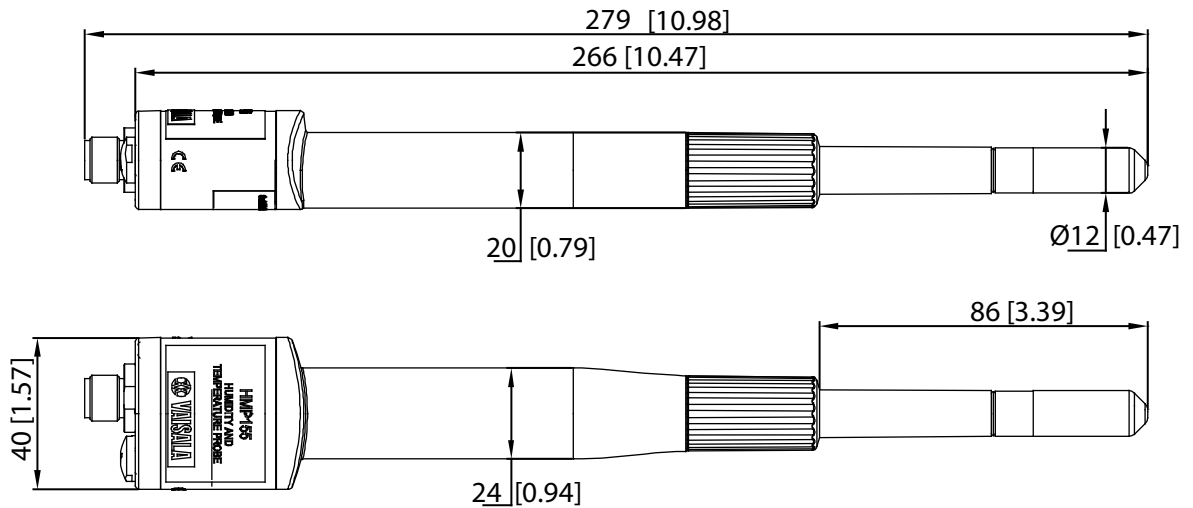
## Opciones y accesorios

**Tabla 23 Opciones y accesorios**

<b>Descripción</b>	<b>Código de elemento</b>
<b>SENSORES</b>	
HUMICAP180R	HUMICAP180R
HUMICAP180	HUMICAP180
HUMICAP180RC	HUMICAP180RC
HUMICAP180C	HUMICAP180C
<b>FILTROS</b>	
Filtro de teflón sinterizado + junta tórica	219452SP
Filtro de membrana	230727SP
<b>ACCESORIOS DE MONTAJE DE LA SONDA</b>	
Adaptador de instalación de sonda-T para DTR13	221069
Adaptador de instalación de sonda-T para DTR502	221072
HMP155 y adaptador de instalación de sonda-T para Pantalla Stevenson	221321
<b>CABLES DE CONEXIÓN</b>	
Cable USB de alimentación para Servicio	221040
Cable de conexión MI70	221801
Cable de conexión 3,5 m 8 clavijas M12	220496
Cable de conexión 5 m 8 clavijas M12	223283
Cable de conexión 10 m 8 clavijas M12	220497
Cable de conexión 30 m 8 clavijas M12	220498
<b>OTROS</b>	
Paquete de protección para botones de calibración: cubierta protectora, 2 juntas tóricas y enchufe protector	221318
Calibrador de humedad HMK15 con termómetro de mercurio	19729HM
Calibrador de humedad HMK15 con un termómetro con líquido capilar rojo	25130HM
Conexión de adaptador HMK15 para sondas de 12 mm	211302SP
Cubierta de conexión para protección avanzada	DRW236638

## Dimensiones en mm (pulgadas)

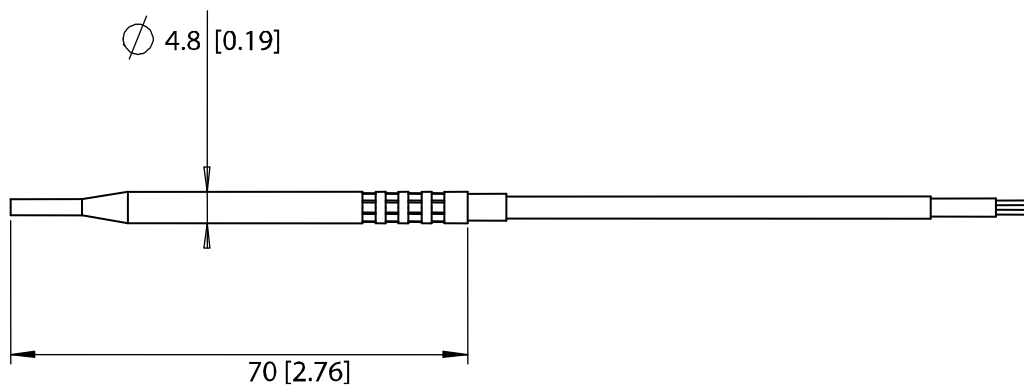
### Sonda HMP155



0801-077

**Ilustración 16** Dimensiones de la sonda

### Sonda de temperatura adicional



0801-078

**Ilustración 17** Dimensiones de la sonda de temperatura adicional

## APÉNDICE A

# FÓRMULAS DE CÁLCULO

Este Apéndice contiene las fórmulas usadas para las cantidades calculadas resultantes.

La sonda serie HMP155 mide la humedad relativa y la temperatura. A partir de estos valores se calcula el punto de rocío y el punto de escarcha, la proporción de mezcla, la temperatura de termómetro húmedo, la humedad absoluta y la entalpía en presión normal mediante el uso de las ecuaciones siguientes:

Punto de rocío/punto de escarcha:

$$T_{d/f} = \frac{237,3}{\left( \frac{7.5}{^{10}\log\left(\frac{P_w}{6,1078}\right)} - 1 \right)} + 273,15 \quad (1)$$

$P_w$  es la presión de vapor de agua. El punto de rocío/punto de escarcha se mide en Kelvin.

Proporción de mezcla:

$$x = 621,99 \times \frac{P_w}{p - P_w} \quad (2)$$

Humedad absoluta:

$$A = C \times \frac{P_w}{T} \quad (3)$$

donde

$$C = 216,679$$

Entalpía:

$$h = T \cdot (1,01 + 0,00189 \cdot x) + 2,5 \cdot x \quad (4)$$

Se calcula la presión de saturación de vapor de agua a temperatura  $T_{pws}$  sobre el agua y sobre el hielo mediante el uso de cuatro ecuaciones (5-8). Estas fórmulas se toman desde Hyland, R., Wexler, A.: *Formulations of the Thermodynamic Properties of the Saturated Phases of H2O from 173,15 K to 473,15 K*, Ashrae transactions 1983, Part 2A. pp. 500-513.

PWS sobre el agua:

$$\Theta = T - \sum_{i=0}^3 C_i T_{pws}^i \quad (5)$$

PWS sobre el hielo:

$$\Theta = T_{pws} \quad (6)$$

donde:

- $T_{pws}$  = temperatura en K
- $C_i$  = coeficientes
- $C_0$  = 0,4931358
- $C_1$  =  $-0,46094296 \cdot 10^{-2}$
- $C_2$  =  $0,13746454 \cdot 10^{-4}$
- $C_3$  =  $-0,12743214 \cdot 10^{-7}$



Sobre el agua:

$$100 \times \ln P_{wsWATER} = \frac{b_{-1}}{\Theta} + \sum_{b=0}^3 b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \quad (7)$$

Sobre el hielo:

$$100 \times \ln P_{wsICE} = \frac{a_{-1}}{\Theta} + \sum_{b=0}^4 a_i \Theta^i + a_6 \ln \Theta \quad (8)$$

donde:

$b_i$  = Coeficientes sobre el agua

$b_{-1}$  =  $-0,58002206 * 10^4$

$b_0$  =  $0,13914993 * 10^1$

$b_1$  =  $-0,48640239 * 10^{-1}$

$b_2$  =  $0,41764768 * 10^{-4}$

$b_3$  =  $-0,14452093 * 10^{-7}$

$b_4$  =  $0,65459673 * 10^1$

$a_i$  = Coeficientes sobre el hielo

$a_{-1}$  =  $-0,56745359 * 10^4$

$a_0$  =  $0,63925247 * 10^1$

$a_1$  =  $-0,96778430 * 10^{-2}$

$a_2$  =  $0,62215701 * 10^{-6}$

$a_3$  =  $0,20747825 * 10^{-8}$

$a_4$  =  $-0,94840240 * 10^{-12}$

$a_6$  =  $0,41635019 * 10^1$

La presión de vapor de agua se calcula mediante:

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \quad (9)$$

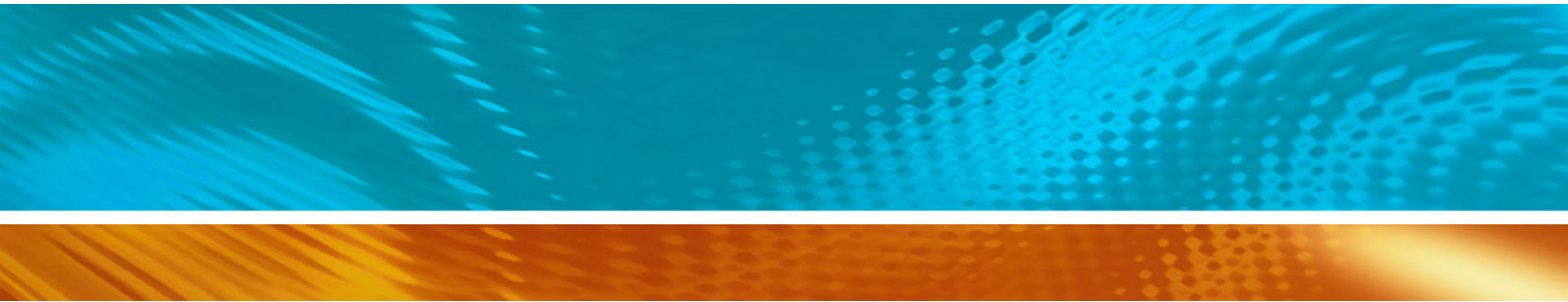
Las partes por millón por volumen se calcula mediante:

$$ppm_v = 10^6 \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \quad (10)$$

Símbolos:

- $T_d$  = temperatura del punto de rocío (°C)
- $P_w$  = presión del vapor de agua (hPa)
- $P_{ws}$  = presión de saturación del vapor de agua (hPa)
- $RH$  = humedad relativa (%)
- $x$  = proporción de mezcla (g/kg)
- $p$  = presión atmosférica (hPa)
- $A$  = humedad absoluta (g/m<sup>3</sup>)
- $T$  = temperatura (K)
- $h$  = entalpía (kJ/kg)
- $\Theta$  = temperatura virtual





[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

