



## Soluciones Fijas para Aire Acondicionado y Proceso



## Indice

Visión global de los transmisores de humedad testo 6621, 6651, 6681 8

testo 6621	El transmisor de aire acondicionado para aplicaciones en interiores o en conductos de aire acondicionado	10
testo 6651	Transmisor de humedad para aplicaciones en climas críticos	14, 18
testo 6681	Transmisor de humedad para la industria	14, 24
Software P2A y accesorios para testo 6621, 6651, 6681		33
hygrotest	Transmisor de humedad	38
hygrotest 600	Transmisor de humedad estándar para aire acondicionado y proceso	40
hygrotest 650	Transmisor de humedad de elevadas prestaciones para aire acondicionado y proceso	44
hygrotest 650 G8 H8	Medición de humedad en continuo en atmósferas de peróxido de hidrógeno	46
Transmisor compacto	(%HR Pt100)	48
testo 6340	Transmisor de presión diferencial	50

Medición fija de temperatura	54
Descripción de sondas	55
Sondas personalizadas	57
Sondas tipo 02 / 03 / 04 / 06 / 08	58
Sondas tipo 09 / 10 / 11 / 12 / 13	60
Sondas tipo 14 / 15 / 17 / 18	62
Sondas tipo 19 / 20 / 21 / 23 / 24	64
Sondas tipo 30 / 31 (elementos de medición y armaduras de protección)	66
Cables	68
Conectores por rosca y enchufables	69
Transmisor de temperatura tipo 55	70
Descripción y consejos para la elección de sondas de temperatura	72
Salida de señal	75
Solicitud de sonda especial	Pestaña 75

testo 54	Visualizadores: visualización, conmutación, registro en continuo, alarma	76
transmisor de velocidad		80
testo 6721	Controlador de punto de rocío en presión	82
testo 6740	Control profesional de las trazas de humedad (en aire comprimido, etc.)	86
testo 6440	Caudalímetro para aire comprimido (Para DN 15 a DN 50)	96
testo 6446/47	Caudalímetros para aire comprimido (Para DN 65 a DN 250)	104
testo 6445	Caudalímetro para aire comprimido (Para DN 50 a DN 300)	106
Registrador de corriente/voltaje con visualizador		110



#### **Mayor servicio:**

- Puesta en marcha in situ
- Calibraciones iniciales
- Recalibraciones
- Recomendaciones, seminarios, formación
- Soluciones personalizadas
- Garantía de 10 años de repuestos
- Personal altamente especializado en todo el mundo

#### **Mayor seguridad:**

- Personal altamente cualificado y formado individualmente
- Más de 50 años de experiencia, más de un millón de instrumentos en uso
- Certificación DIN EN ISO 9001
- Presencia y disponibilidad en todo el mundo

#### **Mayor facilidad de uso:**

- Menús de operaciones de uso sencillo
- Fácil ajuste in situ

## La base de la estabilidad - El sensor de humedad Testo

Durante años, Testo ha sido la marca preferida en lo que respecta a transmisores de humedad para procesos de secado y climas críticos.

Basándonos en nuestros años de experiencia, hemos reinventado el sensor y el

concepto de procesado de la señal. Tanto si se trata de elevada humedad, medios corrosivos o condiciones constantes en salas blancas, los transmisores de humedad testo 6651 y testo 6681 ofrecen una óptima exactitud y estabilidad a largo plazo.



Estable a largo plazo, a prueba de condensación y basado en estándares internacionales (ILAC / PTB / INTA, etc.); el sensor de Humedad Testo



Pais	1 Alemania	2 Francia	3 USA	4 Italia	5 U.K.	6 España	7 Japón	8 Corea	9 China	10 Alemania
Laboratorio	PTB	CETIAT	NIST	IMGC	NPL	INTA	JQA	KRISS	NRCCRM	PTB
Llegada	04/96	10/96	12/96	07/97	09/98	10/98	03/99	05/00	10/00	03/01
Salida	08/96	10/96	05/97	10/97	09/98	10/98	04/00	09/00	12/00	08/01

### Sensor de humedad Testo: El corazón del transmisor de humedad de alta calidad

En el sensor de humedad, inventado hace más de quince años y desde entonces mejorado de forma continua, nuestra atención se centró desde el inicio en 2 parámetros de exactitud: incertidumbre en la medición y estabilidad a largo plazo. El diseño básico corrió a cargo de Testo y desde entonces ha sido mejorado por varios fabricantes: un polímero sensible a la humedad sirve como una capa dieléctrica entre dos electrodos condensadores. Sin embargo, la característica distintiva es la manera en la que cada capa se superpone perfectamente sobre la otra. Esto se demuestra en el electrodo superior, que lleva a cabo dos tareas en apariencia contradictorias: debe ser permeable para permitir el paso del vapor de agua hasta el polímero dieléctrico. Pero al mismo tiempo debe ser impermeable, constante y capaz de repeler la condensación, aceites y partículas de suciedad para proteger el sensor. Esta combinación ha sido exitosa en el sensor de humedad Testo gracias a una extenso

trabajo de investigación. Debido a este diseño y la fabricación y ajuste de elevada estabilidad en Testo, es posible garantizar una incertidumbre en la medición de tan solo 2%HR o incluso un 1%HR. Además, el sensor es estable a largo plazo: las pruebas realizadas entre laboratorios internacionales (PTB, NIST, INTA, etc.) con varios sensores Testo en las que no se superó el límite de 1%HR sin necesidad de reajuste así lo corroboran.

Parte superior del electrodo

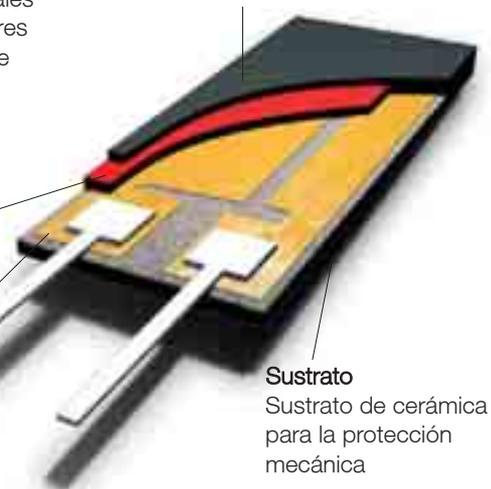
- Permite que la humedad penetre hacia la capa dieléctrica
- Protege contra condensación y suciedad

**Capa dieléctrica**  
Polímero, dieléctrico constante depende de la humedad relativa

**Parte inferior del electrodo**

**Pines de conexiones**  
Diseño especial anticorrosión

**Sustrato**  
Sustrato de cerámica para la protección mecánica



# Ajuste sistemático

Los reajustes a intervalos regulares - incluso en sistemas con sensores estables a largo plazo - son de vital importancia para la precisión de los procesos y la reducción de costes. Si no se respetan, Vd. corre el riesgo de tener que redefinir una intervalo de referencia en humedad mucho más estricto después de solo uno o dos años con las consecuencias para los costes de producción descritas en el apartado "La Precisión Reduce Costes". Resulta crucial para los responsables de sistemas, p.ej. un Jefe o un Departamento de Mantenimiento, disponer de un sistema completo, adecuado al transmisor de humedad, que facilite un ajuste y recalibrado de forma sencilla.

En Testo, el sistema consiste en los siguientes componentes:

1. Transmisor de humedad hygrotest
2. Soluciones salinas de control y ajuste (utilizables hasta 80 veces)
3. Ajuste in situ con los instrumentos portátiles testo 400/650
4. Generador de humedad Huminator (preconfiguración económica del valor requerido en laboratorio)

Es posible realizar el reajuste in situ mediante las soluciones salinas de ajuste, reutilizables, mientras que el huminador se usa para el reajuste en laboratorios o empresas.



Reajuste con soluciones salinas de calibración



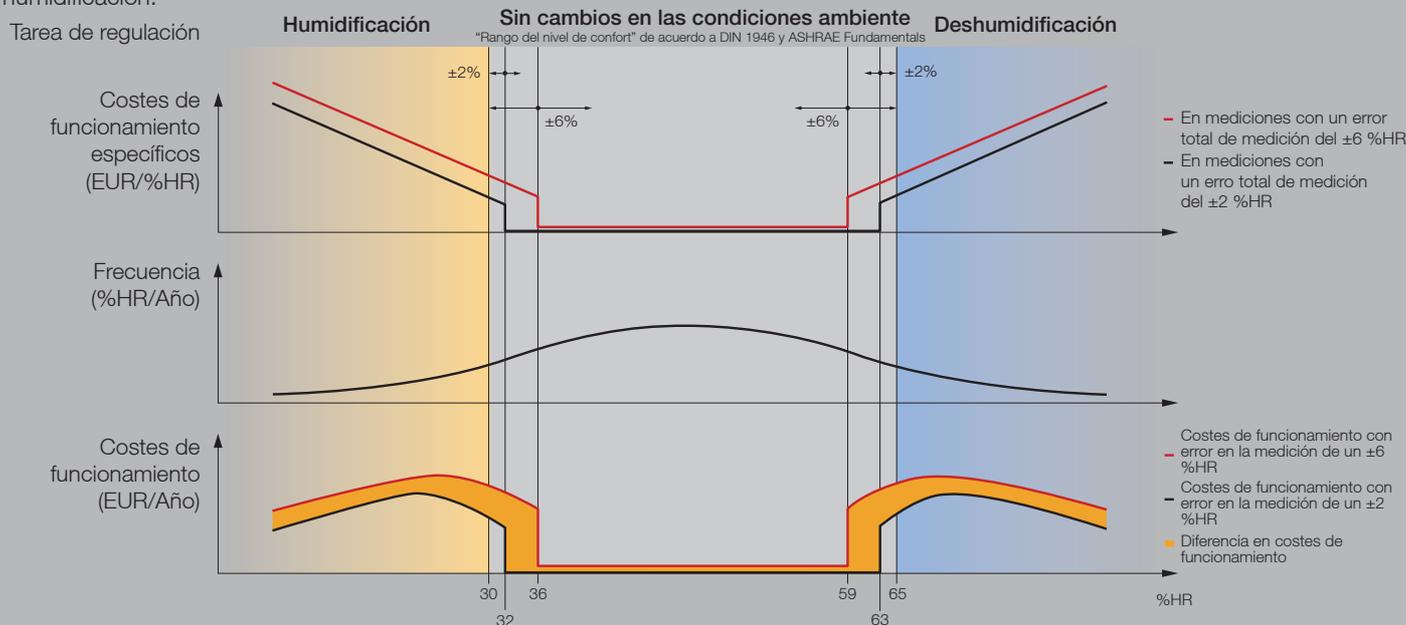
Ajuste in situ: rápido y preciso gracias a la interface externa

# La Precisión reduce costes

A mayor exactitud en la medición de humedad, menor es el coste de funcionamiento del sistema de aire acondicionado. De acuerdo a los estándares internacionales (ASHRAE Fundamentals, DIN 1946 etc.) los sistemas de aire acondicionado deben tener unos niveles de humedad en el aire entre 30 y 65 %HR. Los niveles más elevados se deben reducir hasta el rango necesario por deshumidificación, mientras que los niveles mas reducidos se deben someter a humidificación.

Si un transmisor con un error total en la medición del 2 %HR (incertidumbre incluyendo el error a largo plazo) se usa para medir la humedad, los costes seran sensiblemente más bajos que si se usa un transmisor ambiental tradicional con un error total del 6 %HR (incertidumbre incluyendo el error a largo plazo). El diagrama muestra que el transmisor con el 6% HR todavía tiene que activar la humidificación por debajo del 36 %HR para garantizar el nivel correcto de

humedad. Del mismo modo, la deshumidificación se debe activar desde el 59 %HR. Esto se traduce en unos costes de funcionamiento superiores anualmente de un 20 a un 40 % cuando se comparan con el transmisor de humedad de elevada precisión Testo (hygrotest Testo). Esta comparación resulta todavía más favorable para los transmisores de gama alta si el rango de %HR es mucho más estricto; aplicaciones en salas blancas, por ejemplo.

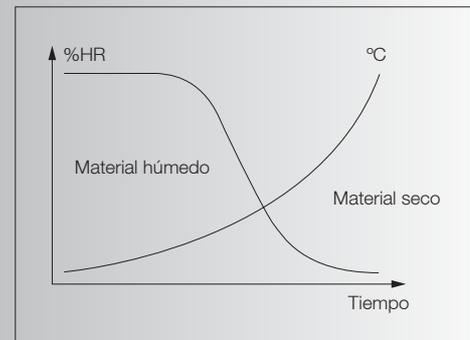


## Índice por aplicación

La tecnología de medición fija de Testo se usa en un amplio espectro de aplicaciones. Las más importantes y sus instrumentos más adecuados se muestran en estas páginas. Repase el catálogo si no encuentra su aplicación en este resumen. En la pestaña de la portada encontrará un índice por producto. También puede preguntar en cualquier delegación Testo o su distribuidor más cercano. Estaremos encantados de ayudarle. Aparte de la tecnología de medición fija, Testo también dispone de tecnología de medición portátil y data loggers. Encontrará los catálogos específicos correspondientes en la contraportada.

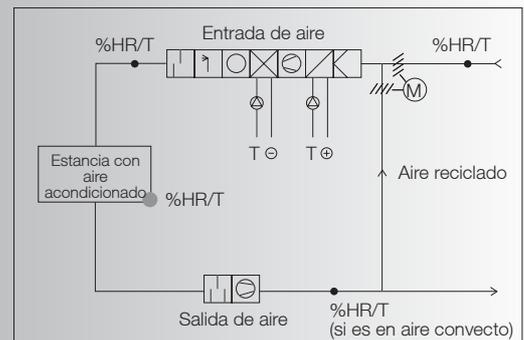
### Procesos de secado

Transmisores de humedad: desde p.6  
Visualizadores/salidas relé: desde p.76



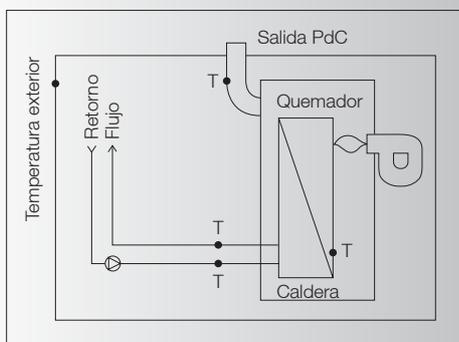
### Aplicaciones climáticas

Transmisores de humedad: desde p.6  
Transmisores de presión diferencial: desde p.50



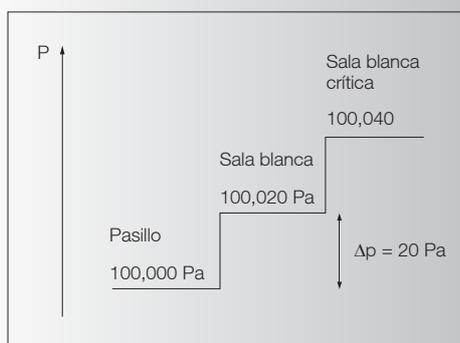
Sondas fijas de temperatura: desde p.32  
 Visualizadores/salidas relé: desde p.76

## Medición fija de temperatura



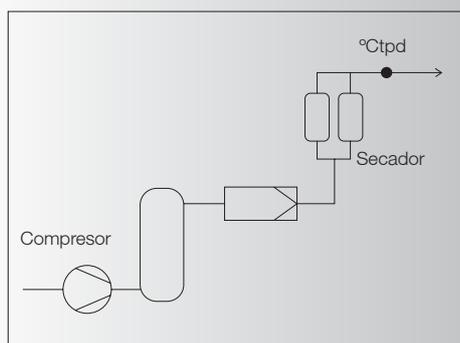
Transmisores de humedad: desde p.6  
 Transmisores de presión diferencial: desde p.50

## Sala blanca



Medición de trazas de humedad: desde p.86  
 Contador de aire comprimido testo 6440: desde p.96

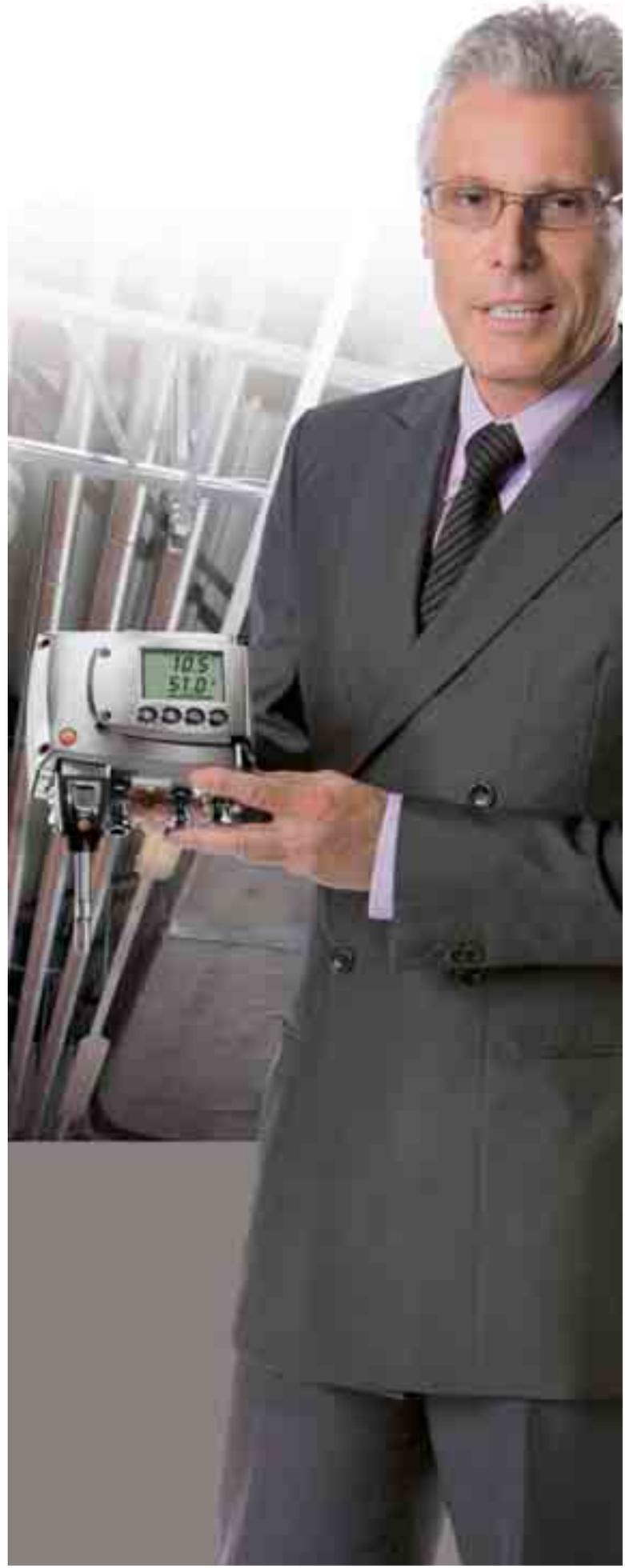
## Aire comprimido, aire seco y gas seco



## Sensor de humedad con tecnología punta

La estabilidad a largo plazo y el auto diagnóstico de los transmisores testo 6651 y testo 6681 garantizan la máxima disponibilidad del sistema. Nuestro objetivo fue proporcionar seguridad al usuario para evitar costosas paradas en la producción, especialmente en aplicaciones críticas. El autodiagnóstico de los sensores en los nuevos transmisores de humedad es capaz de detectar anomalías antes de que se produzca el error. Además, nuestro sensor de humedad se ha probado y ha demostrado su estabilidad en miles de aplicaciones en todo el mundo. La exactitud de  $\pm 1$  HR% se confirmó mediante test interlaboratorios en centros de calibración de renombre mundial.

Dr. Hans-Ullrich Demisch,  
Director de Investigación en  
Testo AG



## Medición de humedad - incluso en condiciones extremas

### Medición de elevada humedad - testo 6614

La medición de elevada humedad es una de las tareas más complejas. Valores de medición inestables, retardo en la señal, y no es extraño acabar con el sensor de humedad corroído si no se usa una solución especial.

Para estas aplicaciones, Testo ha desarrollado un sensor especial calentado: el 6614. El microclima 5 Kelvin por encima de las condiciones del proceso que se crea dentro del filtro, con un nivel de humedad sensiblemente más bajo, consigue incrementar notablemente la reacción del sensor así como reducir ostensiblemente el riesgo de corrosión.

Adicionalmente al sensor de humedad calentado, el testo 6614 dispone de una sonda para medir la temperatura real del proceso. Estos elementos suponen la base de un cálculo correcto de la humedad del proceso en el microprocesador del transmisor y la correspondiente visualización en pantalla.



### Medición de trazas de humedad - testo 6615

La medición de humedad en el rango más bajo también es muy exigente. Si se utilizan sensores de humedad con polímeros "normales", el error, medido en grados de punto de rocío, pronto muestra valores elevados.

Para la difícil medición de trazas de humedad, Testo ha creado el 6615, con un autoajuste integrado para trazas de humedad. ¡Las discrepancias más pequeñas se corrigen cíclicamente, hasta trazas de humedad de -60 °C de punto de rocío!



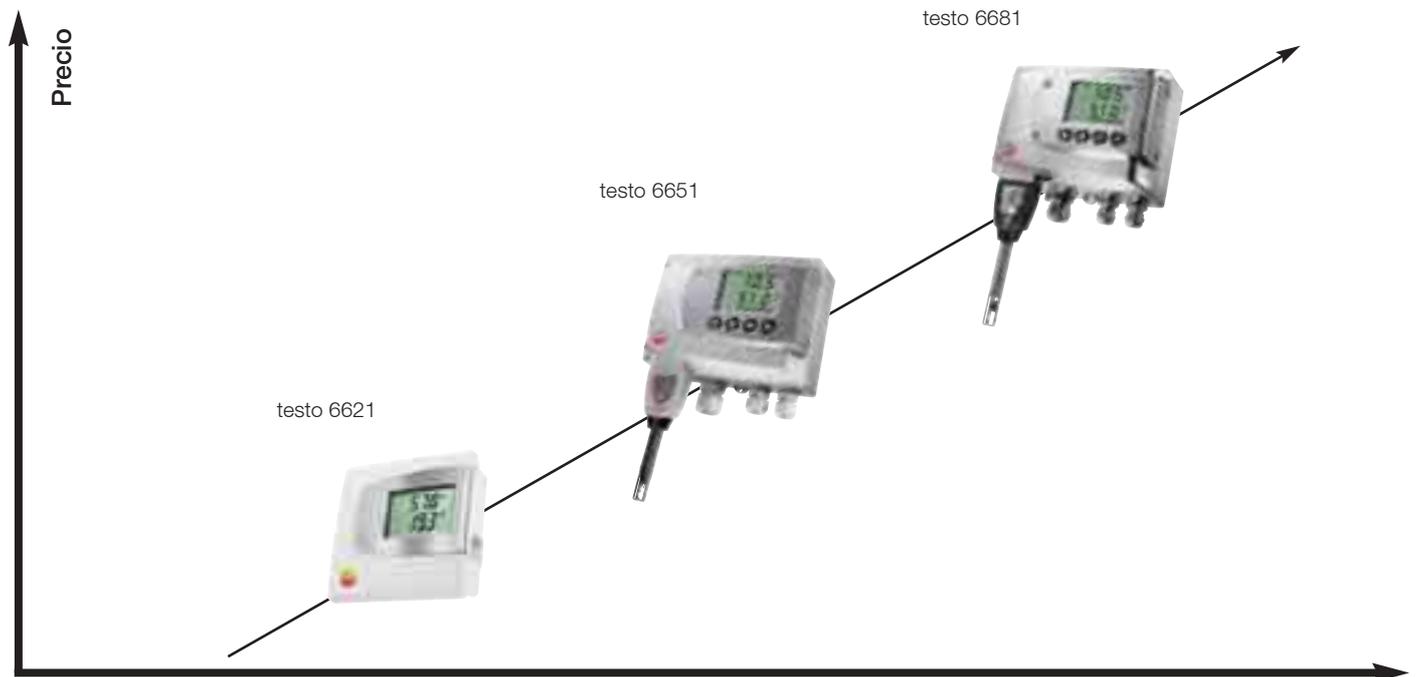
### Medición de humedad en medios corrosivos - testo 6617

La medición de humedad en medios corrosivos reduce considerablemente la vida del sensor. Para paliar este problema, Testo ha desarrollado una primicia mundial: la detección del recubrimiento del electrodo.

Gracias a esta medida, los primeros signos de corrosión se pueden detectar y registrar más pronto, lo que permite cambiar la sonda de medición antes de que falsee o incluso se interrumpan las mediciones, garantía de una disponibilidad óptima del sistema.



## Visión global de los transmisores de humedad testo 6621, testo 6651 y testo 6681



Modelo	testo 6621	testo 6651	testo 6681	Prestaciones
Aplicaciones	El transmisor de humedad para aire acondicionado: para aplicaciones en salas o conductos de a/a	Tecnología climática e industria: climas críticos, salas blancas	Industria: climas críticos, salas blancas, procesos de secado, humedad elevada, trazas de humedad, humedad en ambientes de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , etc.	

		testo 6621	testo 6651	testo 6681
Rango de medición	Humedad	0 ... 100 %HR (no para procesos de elevada humedad)	0 ... 100 %HR (procesos de humedad poco elevada)	0 ... 100 %HR
	Temperatura (depende de la sonda)	0 ... 100 %HR (no para procesos de elevada humedad), conducto: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	-20 ... +120 °C	-40 ... +180 °C
Exactitud a +25 °C (+77 °F)	Humedad**	±2,5 %HR (0 ... 90 %HR) ±4 %HR (90 ... 100 %HR)	±1,7 %HR (0...90%) ±1,9 %HR (90...100%)	hasta ±1,0 %HR (0...90%) ±1,4 %HR (90...100%), dependiendo de la sonda
	Temperatura	±0,5 °C / 0,9 °F	Pt100 Clase A ±0,2 °C / 0,38 °F *	Pt100 1/3 Clase B ±0,15 °C / 0,27 °F *
Parámetros de medición		°C, °F, %HR	°C/°F, %rF/%HR, °C <sub>td</sub> /°F <sub>td</sub>	°C/°F, %HR, °C <sub>td</sub> , °F <sub>td</sub> , °C <sub>tpd</sub> , °F <sub>tpd</sub> , g/m <sup>3</sup> , gr/ft <sup>3</sup> , g/kg, gr/lb, entalpia, °C <sub>tw</sub> , °F <sub>tw</sub> , pulg H <sub>2</sub> O, ppm(vol), % Vol Para aplicaciones H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : °C <sub>tm</sub> /°F <sub>tm</sub>
Salidas de señal		4 a 20 mA, 2 hilos (solo en versión conducto) 0 a 1 Volt, 4 hilos 0 a 5/10 Volt, 4 hilos	4 a 20 mA, 2 hilos 0/4 a 20 mA, 4 hilos 0 a 1/5/10 V, 4 hilos	4 a 20 mA, 2 hilos (no para testo 6614/6615) 0/4 a 20 mA, 4 hilos 0 a 1/5/10 V, 4 hilos
Posibilidades de montaje		Instalación mural o en conducto	Montaje mural testo 6601 Montaje conducto testo 6602/6603 Sonda con cable testo 6604/6605	Montaje mural testo 6611 Montaje en conducto testo 6612 Sonda con cable testo 6613/6614/6615/6617
long. máx. cable		–	5 m	10 m
Caja		ABS y ABS recubierto de níquel	ABS, plástico, IP65	Metálica, IP65
Interfaces		Testo digital (para software P2A o testo 400/650)	Testo digital (para software P2A o testo 400/650)	Testo digital (ver testo 6651) Profibus (capa intermedia opcional)
Características especiales		Interface externa, adaptabilidad	4 relés, opcionales sistema de alarma inmediata (vía pantalla o alarma colectiva por relé)	Versiones con sonda especiales para <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangos de temperatura hasta +180 °C (+324 °F)</li> <li>• Trazas de humedad testo 6615</li> <li>• Humedad elevada testo 6614</li> <li>• Auto diagnóstico testo 6617</li> </ul> 4 relés, opcional sistema de alarma inmediata (vía pantalla, alarma colectiva por relé o Profibus)

\*Se aplican otras exactitudes para el montaje mural long. 70 mm en combinación con una salida de corriente (P07):

Funcionamiento: con 2 canales a 12 mA, sin iluminación en el visualizador, relé off, incertidumbre adicional en la medición para datos por encima de +25 °C (+77 °F), humedad ±2,5 %HR, temperatura ±1 °C (1,8 °F)

\*\*Para información detallada acerca de la determinación de la incertidumbre según el GUM, ver p. 23

# Notas

## El transmisor de humedad para aire acondicionado para aplicaciones en salas o conductos de aire

**Ajustable -  
¡Incluso en  
instrumentos de  
esta gama...**



Matthias Häffner,  
Responsable de  
Mercado, Testo  
Alemania

... no se puede dar por  
sentado! El hecho que  
la elevada exactitud  
este a la par con un  
manejo óptimo y rápido  
(gracias a la interface  
externa) ¡Es lo que ha  
entusiasmado a miles  
de clientes!



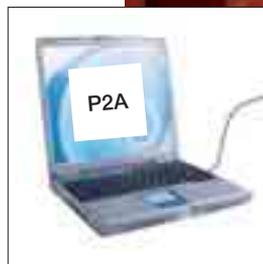
Versión mural con visualizador



Rápido y preciso ajuste in situ con los  
instrumentos portátiles de referencia  
testo 400/testo 650



Versión conducto con visualizador



Funcionamiento idóneo mediante el  
software testo P2A (parametrización,  
ajuste, análisis)



# testo 6621 - Con conector para ajuste y configuración inicial

## Códigos de pedido

 0555 6621 **Axx** **Bxx** **Cxx** **Fxx** **Gxx** **Mxx** **Kxx**
**A01** Versión mural  
**A02** Versión conducto

**B01** 4 a 20 mA (2 hilos, 24 VCC)\*  
**B02** 0 a 1 V (4 hilos, 24 VCA/CC)  
**B03** 0 a 5 V (4 hilos, 24 VCA/CC)  
**B04** 0 a 10 V (4 hilos, 24 VCA/CC)

 Dos salidas  
 analógicas cada  
 uno

**C00** Sin visualizador  
**C01** Con visualizador

**F01** Humedad relativa (%HR)

**G02** Temperatura (°C)  
**G03** Temperatura (°F)

**M01** Filtro sinterizado acero inox.  
**M02** Filtro de malla  
**M03** Filtro Teflón sinterizado  
**M04** Filtro metálico, abierto  
**M05** Filtro ABS, abierto

solo para A02

**K01** MI Alemán-Inglés  
**K02** MI Francés-Inglés  
**K03** MI Español-Inglés  
**K04** MI Italiano-Inglés  
**K05** MI Neerlandés-Inglés  
**K06** MI Japonés-Inglés  
**K07** MI Chino-Inglés

 Manuales de  
 instrucciones  
 disponibles en  
 varios idiomas

Ejemplos de pedido:

- Versión conducto con salidas 0 a 10 V, con visualizador, %HR, °C, filtro de ABS abierto, manual de instrucciones Alemán-Inglés  
 → 0555 6621 / A02 / B04 / C01 / F01 / G02 / M05 / K01
- Versión mural con salidas 0 a 1 V, sin visualizador, %HR, °F, manual de instrucciones Italiano-Inglés  
 → 0555 6621 / A01 / B02 / C00 / F01 / G03 / K04

\*no disponible para versión mural A01

## Descripción de la gama


 testo 6621 A01 / ... / C01 / ...  
**Versión mural con visualizador**

 testo 6621 A02 / ... / C01 / ...  
**Versión conducto con visualizador**

 testo 6621 A01 / ... / C00 / ...  
**Versión mural sin visualizador**

 testo 6621 A02 / ... / C00 / ...  
**Versión conducto sin visualizador**

## Datos técnicos

Tipo	testo 6621 - A01 (versión mural)	testo 6621 - A02 (versión conducto)
Sensor	Sensor de humedad Testo y sensor de temperatura NTC	
Parámetros de salida	Humedad relativa %HR y temperatura °C o °F (dos salidas analógicas por separado)	
Rangos de medición (humedad rel./temperatura)	0 a 100 %HR (no para procesos de humedad elevada) 0 a +60 °C (32 a +140 °F)	0 a 100 %HR (no para procesos de humedad elevada) -20 a +70 °C (-4 a +158 °F)
Medio medición, rango presión	Aire en sistemas de aire acondicionado o salas, máx. 1 bar de presión positiva	
Exactitud/Humedad	±2,5% (0 a 90 %HR), ±4% (90 a 100 %HR) Coeficiente de temperatura: 0,05% / K (diferente de 25 °C)	±2,5% (0 a 90 %HR), ±4% (90 a 100 %HR) Coeficiente de temperatura: 0,05% / K (diferente de 25 °C)
Exactitud/Temperatura	±0,5 °C / 0,9 °F	±0,5 °C / 0,9 °F
Sustitución del sensor de humedad	Solo en el servicio técnico Testo	Reemplazable por el usuario (ver a continuación modelo del sensor de repuesto), se necesita efectuar un ajuste en 2 puntos a posteriori
Salidas analógicas (dos canales cada uno)	Salida corriente: 4 a 20 mA ±0,05 mA en versión 2 hilos (solo bajo pedido para la versión mural) o salida voltaje: 0 a 1 VCC ±2,5 mV; 0 a 5 VCC ±12,5 mV; 0 a 10 V ±25 mV en versión 4 hilos (solicitar previamente, no modificable con posterioridad)	
Visualizador, resolución e intervalo de medición	(Opcional); LCD 2 líneas, resolución humedad: 0,1 %HR, resolución temperatura 0,1 °C/0,1 °F, intervalo medición 1/s	
Alimentación	En la salida de voltaje: 20 a 30 VCC/VCA	En la salida de voltaje: 20 a 30 VCC/VCA
Material y medidas de la caja	ABS, 81 x 81 x 26 mm	ABS, 81 x 81 x 42 mm, sonda: ver diagrama
Temperatura funcionamiento (caja)	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F) Con visualizador: 0 a +50 °C (32 a +122 °F)	-20 a +70 °C (-4 a +158 °F) Con visualizador: 0 a +50 °C (32 a +122 °F)
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Medidas conexión cable	No necesarias (el cable se pasa por un taladro en la pared o por el orificio perforado en la parte inferior del instrumento)	Prensaestopas 1 x M16 x 1,5
Peso, protección IP	80 g, IP 30	160 g, IP 65
CEM	Según la directriz UE 89/336/CEE	Según la directriz UE 89/336/CEE



## testo 6621 - Con conector para ajuste y configuración inicial



### Ajuste in situ: rápido y preciso gracias al conector externo

Esta información es de especial interés no solo para el técnico o el encargado de la empresa, sino también para el ingeniero responsable de planta: ¿cuales son los costes adicionales cuando se usa este transmisor?

Las buenas noticias son que los instrumentos de referencia testo 650 o testo 400 se pueden conectar al transmisor sin abrirlo mediante el adaptador para ajuste modelo 0554 6022 y con unos sencillos pasos en el menu de los instrumentos de referencia se puede ajustar el transmisor; el resultado es un considerable ahorro de tiempo y costes operativos.

### Optimo ajuste y puesta en marcha

Con el software P2A, el testo 6621 se puede

- escalar libremente
- comprobar las salidas analógicas
- ajustar (en 1 ó 2 puntos así como los canales analógicos)

Los históricos muestran los cambios y ajustes efectuados y con qué PC.

### Filtros disponibles (solo para la versión conducto A02)

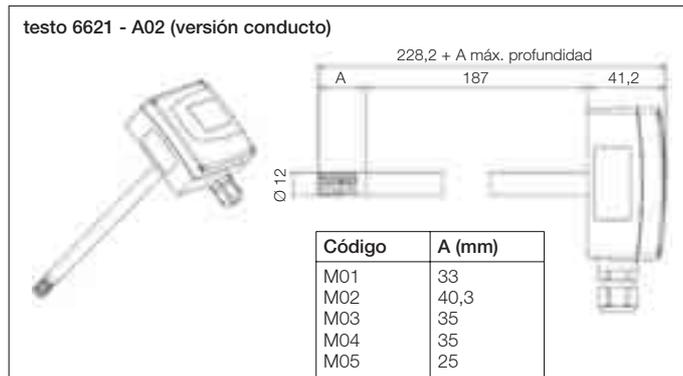
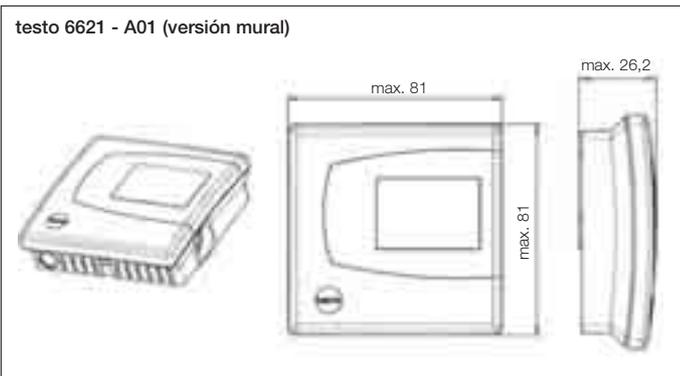
			Cantidad de partículas			
M01	M02	M03	Velocidad	sin	finas	gruesas
			< 7 m/s	M04/05	M03	M02
			> 7 m/s	M01	M01*	M02*

\* y protector contra condensación 0554 0166

Para seleccionar el filtro, ver p.33

### Conexiones eléctricas

<b>1</b> Mural Salida voltaje (conexión 4 hilos)	<b>2</b> Mural 4 a 20 mA	<b>3</b> Conducto Salida voltaje (conexión 4 hilos)	<b>4</b> Conducto 4 a 20 mA	<b>5</b> Mural Salida voltaje (conexión 3 hilos)	<b>6</b> Conducto Salida voltaje (conexión 3 hilos)
testo 6621 - A01 (versión mural)		testo 6621 - A02 (versión conducto)			



## Notas

## Transmisores de humedad testo 6651 y 6681

Con el testo 6651 y el testo 6681, Testo presenta unas innovaciones mundiales que van a revolucionar muchos aspectos de la medición fija de humedad.

En concreto se ofrecen soluciones para un uso mucho más seguro y un mantenimiento mucho más sencillo, lo que redundará en una fiabilidad y una seguridad de funcionamiento mucho más elevada para el sector industrial:

- sondas intercambiables
- informes de alarma inmediata (mantenimiento preventivo)
- varias posibilidades de ajuste

Además, se aprovechan de la tecnología ya existente, como la interface externa para comunicación con, por ejemplo, el software P2A Testo de parametrización y ajuste.

La descripción en la siguiente página muestra una comparativa de las dos series, seguida de una descripción detallada de cada modelo.

Los dos nuevos transmisores de humedad están diseñados para el control de climas críticos en la ingeniería de procesos y en la tecnología de aire comprimido. Estas mediciones tan exigentes se efectúan con el sensor de humedad testo, reconocido y apreciado mundialmente por su estabilidad a largo plazo. La tecnología más moderna y avanzada en medición de humedad, con soluciones para exactitudes elevadas así como aplicaciones especiales (humedad elevada, humedad en ambientes de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, trazas de humedad, etc.). Ambas gamas disponen de nuevas e innovadoras prestaciones, entre ellas novedades mundiales como una interface bus profesional en el transmisor testo 6681.



La autoverificación asegura la disponibilidad del sistema



Sondas digitales



Puntos de comprobación externos para señales analógicas



Profibus DP, ahora también para transmisores de humedad



## Ventajas y prestaciones comunes: testo 6651 y testo 6681



### Visualizador y menú de funcionamiento

El visualizador opcional dispone de un sencillo y eficaz menú de funcionamiento. Con las cuatro teclas de operaciones se pueden efectuar casi todos los comandos que se realizan con el software P2A. De este modo se puede poner en marcha, ajustar y analizar el instrumento sin necesidad de PC ¡in situ!

El visualizador no solo muestra claramente los valores de medición o el estado de los relés, también guía al usuario a través del menú gracias al texto perfectamente legible. Se puede instalar una cubierta para las teclas y se puede evitar la manipulación indebida mediante contraseña.

Por último, cabe destacar que el menú dispone de la opción de lectura en 6 idiomas diferentes - perfecto para los operarios de cualquier país.



### Sondas digitales; intercambiables y trazables

La sonda de humedad en los testo 6651 y 6681 se puede cambiar fácilmente de forma manual. No se necesita reajustar el transmisor porque las sondas de la serie testo 6600 que se instalan en los transmisores de la serie 6651 no solo disponen de una interface enteramente digital al transmisor, sino que también están completamente calibradas y ajustadas.

¡Desconectar la sonda 1, conectar la sonda 2 y seguir midiendo!

Al mismo tiempo, Testo cumple con los requerimientos más exigentes, por ejemplo los de la industria farmacéutica. Cada sonda tiene su propio número de serie, su memoria para almacenar los ajustes relacionados y su propio contador de horas de funcionamiento. Esto permite mostrar (mediante el menú de funcionamiento del transmisor o el software P2A) cuanto tiempo ha sido empleada la sonda y que ajustes se le han efectuado (ver también el software P2A).

### Calibración y ajuste

via menú de operaciones, teclas de ajuste y software P2A; los testo 6651/6681 disponen de:

- ajuste en 1 punto
- ajuste en 2 puntos
- ajuste de salidas analógicas

Gracias a los ajustes de las salidas analógicas, se puede eliminar los errores en las mediciones que se pueden producir en el transmisor debido a la conversión digital-analógica - este avance también es una innovación mundial en el campo de la humedad.

## Ventajas y prestaciones comunes: testo 6651 y testo 6681

### Ajuste directamente in situ con el testo 400

Resulta indispensable un ajuste regular para todas las mediciones de humedad exigentes - aunque la elevada estabilidad de los sensores Testo garantiza que la corrección a menudo no es necesaria incluso hasta pasados tres o cuatro años.

Lo mas importante para el usuario es que el proceso (p.ej. un sistema de aire acondicionado) no se interrumpe durante el ajuste. Además, el disponer de un PC o PC portátil cerca del sitio de medición no siempre es posible.

Por esta razón, Testo ha equipado los 6651/6681 con una interface fácilmente accesible. Con el adaptador modelo 0554 6022, el instrumento de medición de referencia testo 400 o 650 (más una sonda de humedad de precisión) se puede conectar directamente a los transmisores. En el visualizador del instrumento portátil se muestran confrontados los valores de humedad y temperatura de ambos instrumentos. Si las discrepancias son considerables con unas pocas pulsaciones a una tecla se puede ajustar los testo 6651/6681 (ajuste en 1 punto). Tras breves momentos Vd. ya está listo para desplazarse al siguiente punto de medición.

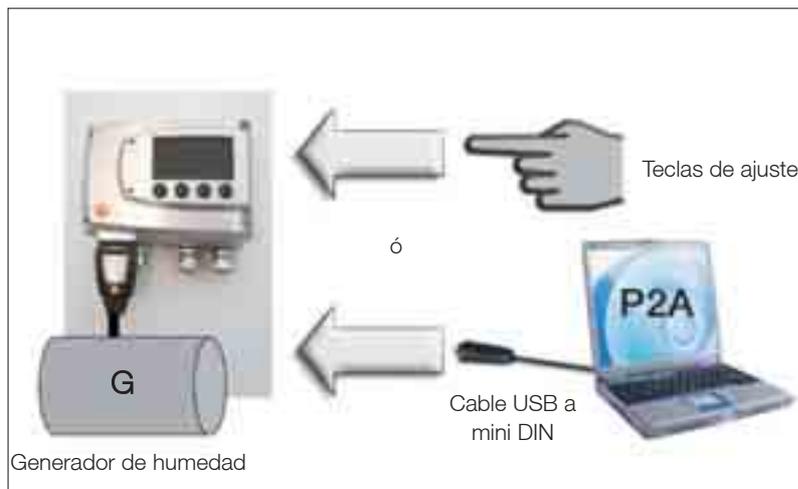


**Ajuste en 1 punto in situ con el instrumento portátil testo 400 o testo 650 con la sonda de humedad de precisión y el adaptador para ajuste.**

### Ajuste vía menú de funcionamiento o software P2A

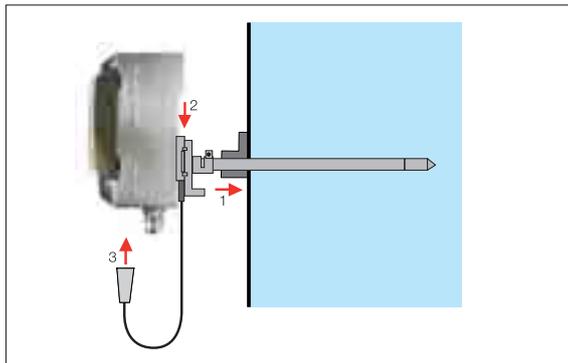
Además de las múltiples posibilidades de calibración de la sonda junto al transmisor in situ (ver software P2A) también se puede, gracias a las sondas digitales serie testo 6600 y 6610, dejar el transmisor en la situación de medición y llevar la sonda a calibrar a un laboratorio.

Las empresas que dispongan de laboratorios de calibración internos pueden instalar al menos un transmisor testo 6651/6681 en dicho laboratorio y usarlo como referencia de ajuste para varias sondas. Después del ajuste, las sondas - u otras de diseño similar - se pueden reconectar en la situación de medición original. Gracias al número de serie de la sonda, siempre se podrá seguir (por ejemplo con el software P2A) qué sonda y cuando se conectó a un transmisor, y como se ajustó (ajuste en 1 ó 2 puntos).



**Ajuste vía menú de funcionamiento o software testo P2A**

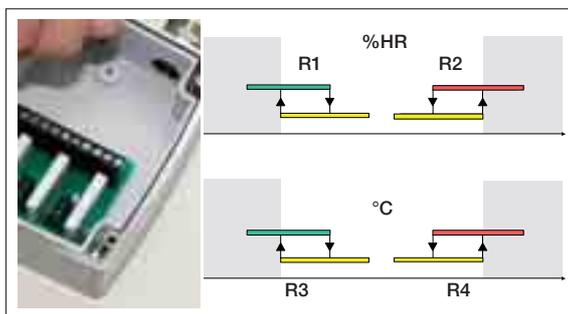
## Ventajas y prestaciones comunes: testo 6651 y testo 6681



### Primicia mundial: versión conducto con sonda intercambiable

Para muchos usuarios, la versión conducto, con la sonda habitualmente acoplada a la parte posterior del transmisor, es la mejor solución. El transmisor no se puede montar por separado sino que se acopla a la posición mediante la sonda (1).

Con las testo 6602/6603 (serie 6651) así como la testo 6612 (serie 6681), Testo ha conseguido ser los primeros en todo el mundo en proveer a estas versiones con sondas digitales intercambiables. La construcción inteligente de sonda-cable facilita que el transmisor se instale en el extremo de la sonda (2) y el conector digital de la sonda se acople inmediatamente (3).



### Relés integrados (opcionales)

Gracias a los cuatro potentes relés (hasta 256 VCA, 3A) las conexiones del sistema de aire acondicionado se pueden conmutar directamente sin rodeos mediante un control. Al mismo tiempo, los relés se pueden usar para activar alarmas locales o para emitir informes de excesos del valor límite a un sistema superior.

Y no menos importante, se puede avisar al responsable del sistema que acuda al lugar de la medición a tiempo gracias a una "alarma colectiva" (ver. autoverificación).

### Concebido para la práctica

La practicidad fue el enfoque del diseño en los testo 6651 y testo 6681. He aquí algunos ejemplos:

- El acceso a teclas de ajuste, puntos de comprobación (ver más abajo) e interface debía ser muy fácil para el operario pero no para otras personas. Esta fue la razón para crear la "tapa de mantenimiento" que rodea el visualizador.
- Puntos de comprobación: ¿Es necesario comprobar las salidas analógicas durante la puesta en marcha del instrumento? ¿Se van a realizar los ajustes analógicos con posterioridad? En lugar de desconectar el cableado existente (y abrir la caja), los puntos de comprobación se situaron debajo de la tapa de mantenimiento para facilitar el acceso a las señales analógicas.
- Compartimento del cableado: muchísimos operarios se molestan por el escaso espacio dentro del transmisor para tirar cables. Pensando en estos instaladores, Testo a creado un espacioso compartimento por separado para los cables.

### Autoverificación

Los testo 6651/6681 se autoverifican a si mismos: la alimentación, cuando se alcanza el 100 %HR, cualquier deriva en el ajuste de dos puntos, etc.

Con la sonda 6617, el testo 6681 también autoverifica el sensor de la misma.

¡Los informes resultantes se memorizan junto a la información de las horas de funcionamiento - para analizar a posteriori - y se muestran en pantalla!

Gracias a los relés opcionales, los informes también se pueden emitir como "alarma colectiva". El responsable, junto con los transmisores testo 6651/6681, puede así asegurar la disponibilidad óptima del sistema.

## Transmisor de humedad testo 6651

### La práctica demanda sondas digitales ...



Werner Gäng,  
Director de  
Ventas en Europa

... y por eso muchos clientes de La Coruña hasta Granada se alegran de saber que ya están disponibles incluso en la gama media.

La gran ventaja de estas sondas reside en la disponibilidad del sistema (sustitución rápida de la sonda) y también en su calibración sin necesidad de desmontar/enviar el transmisor.



Transmisor testo 6651  
sin visualizador



Transmisor testo 6651  
con visualizador



## testo 6651 - el transmisor de humedad para aplicaciones de clima crítico

En la tecnología de aire acondicionado no todos los problemas de medición se pueden resolver con “sencillos” transmisores como el testo 6621. Las mediciones exigentes se efectúan con el testo 6651.

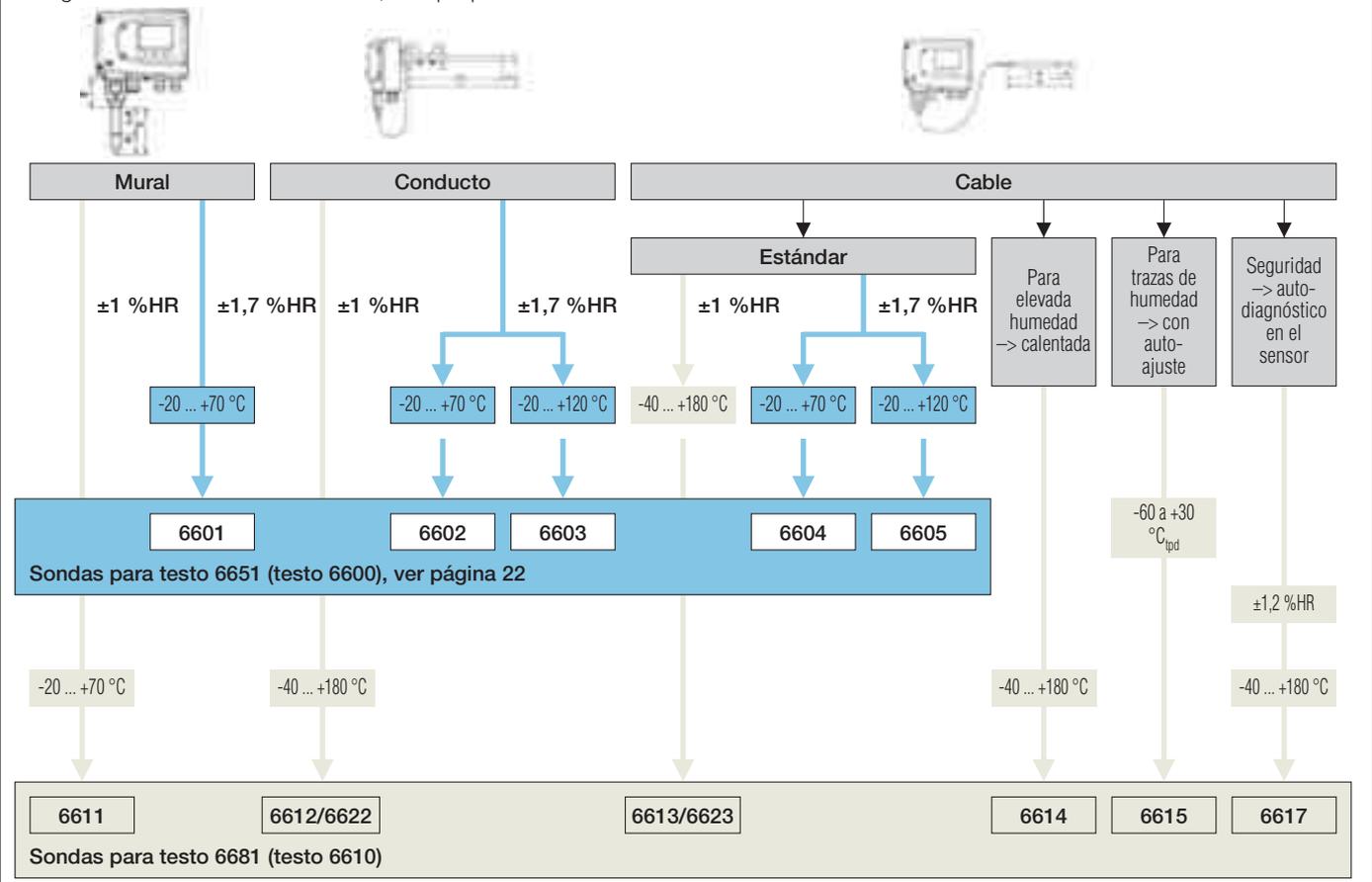
- La sonda debe ser digital e intercambiable. Incluso la versión mural del 6651 dispone de dicha sonda - ¡Una innovación mundial!
- Se requieren exactitudes elevadas, especialmente respecto al uso durante años.
- Se debe poder usar el parámetro de punto de rocío ( $^{\circ}\text{C}_{\text{td}}/^{\circ}\text{F}_{\text{td}}$ ), por ejemplo en procesos en los que la prioridad absoluta es que la temperatura no descienda por debajo del punto de rocío.
- Las conexiones se deben poder controlar desde el instrumento (relés integrados opcionales)
- La puesta en marcha, el ajuste y el análisis se debe poder efectuar directamente en el instrumento sin necesidad de software (visualizador/menú de funcionamiento opcional)
- Los cambios de parámetros, ajustes y otros informes se deben memorizar en el instrumento - con información de las horas de funcionamiento

Estas y otras prestaciones hacen del testo 6651 la primera elección para tecnologías con condiciones climáticas exigentes, así como en secaderos, salas de curado de embutidos y aplicaciones similares.



### Vision global de la gama: transmisores testo 6651 y sondas digitales 6600

A la hora de elegir entre el testo 6651 o el testo 6681, la decisión depende del tipo de sonda, además del material de la caja (metálica en el 6681) y de los parámetros de humedad o señales a usar (p.ej. bus profesional solo en el testo 6681). En general, se aplica el rango de medición de 0 a 100 %HR, aunque para elevada humedad continua se recomienda el testo 6614.





## Códigos de pedido del transmisor testo 6651

El transmisor de humedad para climas críticos (testo 6651) normalmente se configura, ajusta y entrega según las especificaciones del cliente. Por favor, seleccione el transmisor que requiere paso a paso.

0555 6651 **A01** Bxx Cxx Dxx Exx Fxx Gxx Hxx lxx Jxx Kxx

B01	4 a 20 mA (2 hilos, 24 VCC), sin posibilidad de relés
B02	0 a 1 V (4 hilos, 24 VCA/CC)
B03	0 a 5 V (4 hilos, 24 VCA/CC)
B04	0 a 10 V (4 hilos, 24 VCA/CC)
B05	0 a 20 mA (4 hilos, 24 VCA/CC)
B06	4 a 20 mA (4 hilos, 24 VCA/CC)

C00	Sin visualizador	} Clara visualización. Menú de operaciones solo disponible con visualizador.
C02	Con visualizador / Inglés	
C03	Con visualizador / Alemán	
C04	Con visualizador / Francés	
C05	Con visualizador / Español	
C06	Con visualizador / Italiano	
C07	Con visualizador / Japonés	

D01	Entrada cable M16 (relé: M20)
D02	Entrada cable NPT 1/2"
D03	Contacto cable vía conexión enchufable M para señal y alimentación (para relés opcionales: entrada cable M20)

F01	%HR / mín / máx	} Canal 1*
F02	°C / mín / máx	
F03	°F / mín / máx	
F04	°C <sub>td</sub> / mín / máx	
F05	°F <sub>td</sub> / mín / máx	

G01	%HR / mín / máx	} Canal 2*
G02	°C / mín / máx	
G03	°F / mín / máx	
G04	°C <sub>td</sub> / mín / máx	
G05	°F <sub>td</sub> / mín / máx	

H00	Sin relé	} no con código "B01" Parametrización de los relés en la puesta en marcha vía menú de operaciones (visualizador) o software P2A
H01	4 relés de salida, control del valor límite	
H02	4 relés de salida, valores límite canal 1 + alarma colectiva	

K01	MI Alemán-Inglés
K02	MI Francés-Inglés
K03	MI Español-Inglés
K04	MI Italiano-Inglés
K05	MI Holandés-Inglés
K06	MI Japonés-Inglés
K07	MI Chino-Inglés

### Ejemplo de pedido del transmisor testo 6651

Caja con visualizador con menú en Inglés

4 a 20 mA (2 hilos)

Entrada cable M16/M20

Ajuste de fábrica para canal 1:

%HR con escalado mín 0 %, máx 100 %\*

Ajuste de fábrica para canal 2:

°C con escalado mín -10 °C, máx 70 °C\*

sin relé

Manual de Instrucciones en Alemán + Inglés

→ **0555 6651 A01 / B01 / C03 / D01 / F01 / G02 / -10 / +70 / H00 / K01**

\* Entrega con escalado estándar si no se especifica ni "mín" ni "máx".

## Datos técnicos transmisor 6651

GENERALES							
Caja	Plástico						
Medidas	122 x 162 x 77 mm (sin sonda)						
Peso	0,62 kg (sin sonda)						
Visualizador	Pantalla opcional LCD de dos líneas de texto y visualización de estado de los relés. Cuatro teclas de operaciones para funcionamiento del menú.						
Resolución del visualizador	0,1 %HR ó 0,1 °C / °F / °C td / °Ftd / °Ctw / °Ftw ó 1g / kg / g/m <sup>3</sup> / ppm						
Conexión del cable	M 16 x 1,5 (2x) con diámetro interno 4-8 mm para cable de señal/alimentación (para opción D01) M 20 x 1,5 (2x) con diámetro interno 6-12 mm para cable relé (para opciones D01 ó D03)						
Conexión de la sonda	Conexión digital enchufable						
Alimentación	2 hilos: 24 VCC ±10 % 4 hilos: 20 ... 30 VCA/CC, 200 mA consumo máx.						
Clase de protección	IP 65						
CEM	2004/108/EG						
Temperatura de funcionamiento (caja)	-40 ... +70 °C, con visualizador 0 ... +50 °C, óptimo entre +15 ... +35 °C						
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +80 °C						
Parámetros de medición	Temperatura en °C / °F Humedad relativa %HR Punto de rocío en °C <sub>td</sub> / °F <sub>td</sub>						
Medio de medición	Aire, nitrógeno, más bajo pedido: info@testo.es						
Sensor (para más datos, ver sondas)							
Humedad	Sensor humedad Testo, capacitivo						
Reproducibilidad	inferior a ±0,5 %HR						
Incertidumbre %HR	ver datos de la sonda						
Sondas	6601	6602	6603	6604	6605		
Rango de medición (Escala estándar)	Humedad	0 ... 100 %HR					
	Temperatura	-20 ... +70 °C	-20 ... +70 °C	-30 ... +120 °C	-20 ... +70 °C	-30 ... +120 °C	
	Punto de rocío	-60 hasta +100 °C <sub>td</sub> / -76 hasta +212 °F <sub>td</sub>					
Tiempo de respuesta sin filtro protector	t 90 max. 10 s						
SALIDA ANALOGICA (uniforme para todos los canales, especificar al cursar pedido)							
Cantidad	2 canales (tipo de señal analógica uniforme para ambos canales, especificar al cursar pedido)						
Corriente/exactitud	4 a 20 mA ±0,03 mA (2 hilos) 0 a 20 mA ±0,03 mA (4 hilos) 4 a 20 mA ±0,03 mA (4 hilos) con tecnología de sensor calentado						
Voltaje/exactitud	0 a 1 V ±1,5 mV (4 hilos) 0 a 5 V ±7,5 mV (4 hilos) 0 a 10 V ±15 mV (4 hilos)						
Aislamiento galvánico	Aislamiento galvánico de los canales de salida (2 hilos y 4 hilos), aislamiento de la alimentación desde las salidas (4 hilos)						
Resolución	12 bit						
Carga máxima	2 hilos	12 VCC: 100 Ohm 24 VCC: 500 Ohm 30 VCC: 625 Ohm				4 hilos	500 Ohm
OTRAS SALIDAS							
Relés (opcionales)	4 relés (asignación libre a canales de medición o como alarma colectiva con el menú de operaciones/software P2A), hasta 250 VCA / 3 A, (NC/C/NA)						
Salida digital	Mini DIN para software de parametrización Testo P2A e instrumentos portátiles Testo 400/650						



## Opciones de pedido de la gama de sondas testo 6600

0555 6600 **Lxx** **Mxx** **Nxx** **Pxx**

- L01** Sonda 6601 (versión conducto)
- L02** Sonda 6602 (vers.conducto -20..70 °C)
- L03** Sonda 6603 (vers.conducto -30..120 °C)
- L04** Sonda 6604 (vers.cable -20..70 °C)
- L05** Sonda 6605 (vers.cable -30..120 °C)

- M01** Filtro de acero inox.
- M02** sinterizado
- M03** Filtro de malla
- M04** Filtro de Teflón sinterizado
- M05** Capuchón metálico, abierto  
Capuchón de plástico, abierto

para selección de  
filtros ver p. 35

- N00** Sin cable (para sonda 6601)
- N01** Long. cable 1 m (para sondas 6604/6605)
- N02** Long. cable 2 m (para sondas 6604/6605)
- N05** Long. cable 5 m (solo para sonda 6605)
- N23** Long. cable especial para versiones conducto (para sondas 6602/6603)

- P07** Long. sonda 70 mm
- P14** Long. sonda 140 mm
- P20** Long. sonda 200 mm
- P28** Long. sonda 280 mm
- P50** Long. sonda 500 mm

	L01	L02	L03	L04	L05
P07	X	-	-	-	-
P14	-	-	-	X	-
P20	X	-	-	-	X
P28	-	X	X	X	-
P50	-	-	-	-	X

### Ejemplo de pedido de la sonda

Sonda conducto (-20 a +70 °C son suficientes)  
Filtro de acero inox. sinterizado  
Long. de sonda 280 mm

→ **0555 6600 L02 / M01 / N23 / P28**

### Proceso de pedido:

El transmisor y las sondas se pueden pedir independientemente uno del otro (gracias a la interface digital para sonda), ver ejemplos de pedido más arriba.

Si el transmisor y la sonda se deben acoplar juntos, sus códigos de pedido respectivos se combinan en el código de set 0563 6651

## Datos técnicos de la gama de sondas testo 6600

Modelo	testo 6601	testo 6602	testo 6603	testo 6604	testo 6605
Tipo	Mural	Conducto	Conducto	Con cable	Con cable
Aplicación	Montaje mural de la sonda para clima en interiores	Montaje en conducto de la sonda para condiciones climáticas	Montaje en conducto de la sonda para condiciones climáticas de procesos para elevadas temperaturas	Sonda para condiciones climáticas, con cable	Sonda de acero inoxidable, con cable, para procesos con elevadas temperaturas
Parámetros de medición	%HR, °C <sub>td</sub> /°F <sub>td</sub> , °C/°F				
Rango de medición	Humedad	0 ... 100 %HR			
	Temperatura	-20 ... +70 °C	-30 ... +120 °C	-20 ... +70 °C	-30 ... +120 °C
Material	Vaina	Plástico ABS			Acero inoxidable
	Cable	Recubrimiento FEP			
	Conector	Plástico ABS			
Incertidumbre*	Humedad: (+25 °C)**	±1,7 %HR (0...90%) / ±1,9 %HR (90...100%)			
	Humedad: para desviaciones a partir de ±25 °C	+0,02 %HR/K			
	Temperatura a +25 °C / +77 °F	±0,2 °C / 0,38 °F (PT100 Clase A)			
Reproducibilidad	Humedad	inferior a ±0,5 %HR			
Medidas de la sonda	Diámetro	12 mm			
	Longitud de la vaina L	70/200 mm	280 mm	140/280 mm	200/500 mm
Longitud del cable	-	especial para versiones de conducto		1/2 m	1/2/5 m
Estanqueidad bajo presión	sin	1 bar de presión positiva (punta de la sonda)			PN 10 (punta de la sonda) PN 3 (inicio de la sonda)
Planos					

### \*\*Determinación de la incertidumbre según el GUM

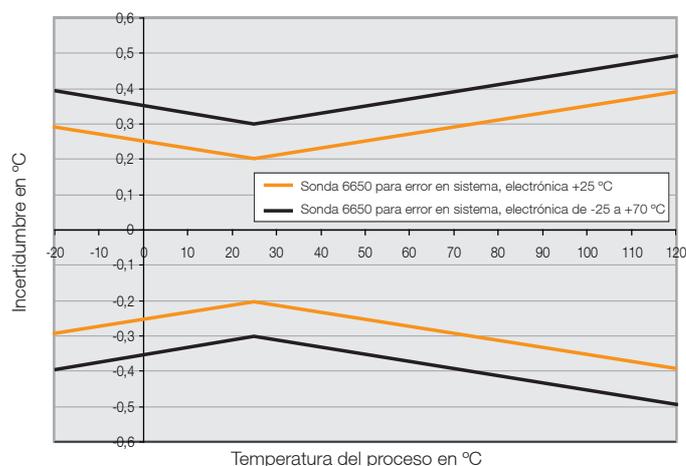
(Guía de la Expresión de Incertidumbre en la Medición)

Para la determinación se toman en consideración los siguientes factores de incertidumbre:

- Histéresis
- Linealidad
- Reproducibilidad
- Lugar de ajuste / incertidumbre del protocolo de fabricación

Esta visión global resulta en una incertidumbre adicional dependiente de la temperatura de  $\pm 0.007 \times v.m.$  (en %HR)

Error en la temperatura dependiente de la temperatura del proceso y la temperatura de la electrónica



\*Se aplican otras exactitudes para el montaje mural long. 70 mm en combinación con una salida de corriente (P07):

Funcionamiento: con 2 canales a 12 mA, sin iluminación en el visualizador, relé off, incertidumbre adicional en la medición para datos por encima de +25 °C (+77 °F), humedad  $\pm 2,5$  %HR, temperatura  $\pm 1$  °C (1,8 °F)

## Transmisor de humedad testo 6681

### El Mantenimiento Preventivo, Profibus y software P2A ...



Jens Amberg,  
Responsable del  
Grupo de  
Productos de  
Sistemas de  
Medición en Testo

... no se van a hechar de menos cuando los reponsables de los sistemas utilicen los transmisore de humedad profesionales. Nos enorgullece presentar estos excelentes productos, novedades absolutas en el mercado.



Transmisor testo 6651  
sin visualizador



Transmisor testo 6651  
con visualizador



## testo 6681 - el transmisor de humedad industrial

La medición de humedad industrial requiere de un absoluto profesionalismo, no solo para manejar el sistema, sino también la tecnología de medición usada. El transmisor para humedad industrial testo 6681 cumple con las demandas más exigentes.

Con más y mejores prestaciones que el 6651 descrito anteriormente (sondas digitales, software P2A, etc.) el testo 6681 dispone de características adicionales que el profesional podrá apreciar.

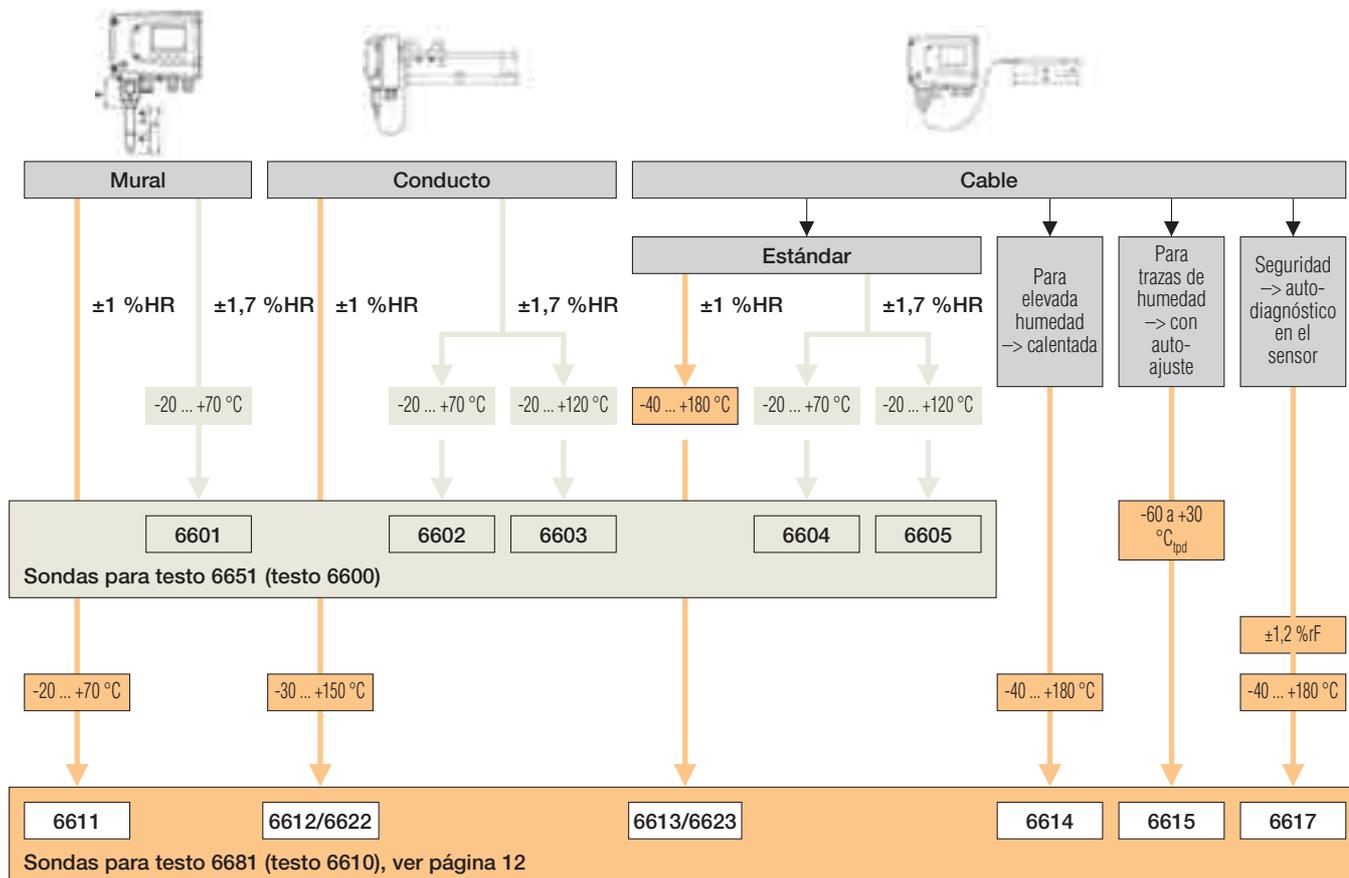
- Exactitud, hasta  $\pm 1$  %HR
- Mantenimiento preventivo con la sonda de alarma inmediata testo 6617
- Varios parámetros de humedad, como la humedad absoluta, entalpía, etc.
- Caja de metal completamente resistente
- Una sonda para trazas de humedad (testo 6615) con autoajuste y elevada exactitud hasta  $-60$  °C<sub>tpd</sub>
- Una sonda para elevada humedad (testo 6614), estable incluso en procesos de elevada humedad continua
- Conexión de bus in situ vía Profibus-DP, una innovación mundial en la medición de humedad

Estas y otras razones hacen del testo 6681 la primera elección por lo que respecta a la tecnología en salas blancas, en la tecnología de secado, en procesos con trazas de humedad y aire comprimido y en aplicaciones exigentes de aire acondicionado.



### Descripción de la gama: transmisores testo 6681 y sondas digitales 6610

A la hora de elegir entre el testo 6651 o el testo 6681, la decisión depende del tipo de sonda, además del material de la caja (metálica en el 6681) y de los parámetros de humedad o señales a usar (p.ej. bus profesional solo en el testo 6681). En general, se aplica el rango de medición de 0 a 100 %HR, aunque para elevada humedad continua se recomienda el testo 6614.





## Código de pedido del transmisor testo 6681

0555 6681 **A01** **Bxx** **Cxx** **Dxx** **Exx** **Fxx** **Gxx** **Hxx** **Ixx** **Jxx** **Kxx**

<b>B01</b>	4 a 20 mA (2 hilos, 24 VCC), sin posibilidad de relés		<b>H00</b>	Sin relé	no con B01	
<b>B02</b>	o sondas testo 6614/6615		<b>H01</b>	4 relés de salida, control del valor límite		
<b>B03</b>	0 a 1 V (4 hilos, 24 VCA/CC)		<b>H02</b>	4 relés de salida, valores límite canal 1 + alarma colectiva		
<b>B04</b>	0 a 5 V (4 hilos, 24 VCA/CC)		<b>I00</b>	sin opción de 3ª salida analógica	Canal 3*	
<b>B05</b>	0 a 10 V (4 hilos, 24 VCA/CC)		<b>I01</b>	%HR / mín / máx		
<b>B06</b>	0 a 20 mA (4 hilos, 24 VCA/CC)		<b>I02</b>	°C / mín / máx		
<b>B77</b>	4 a 20 mA (4 hilos, 24 VCA/CC) Profibus-DP		<b>I03</b>	°F / mín / máx		
<b>C00</b>	Sin visualizador	Clara visualización. Menú de operaciones solo disponible con visualizador.	<b>I04</b>	°C <sub>td</sub> / mín / máx		
<b>C02</b>	Con visualizador / Inglés		<b>I05</b>	°F <sub>td</sub> / mín / máx		
<b>C03</b>	Con visualizador / Alemán		<b>I06</b>	g/kg / mín / máx		
<b>C04</b>	Con visualizador / Francés		<b>I07</b>	gr/lb / mín / máx		
<b>C05</b>	Con visualizador / Español		<b>I08</b>	g/m <sup>3</sup> / mín / máx		
<b>C06</b>	Con visualizador / Italiano		<b>I09</b>	gr/ft <sup>3</sup> / mín / máx		
<b>C07</b>	Con visualizador / Japonés		<b>I10</b>	ppmV / mín / máx		
<b>D01</b>	Entrada cable M16 (relé: M20)		<b>I11</b>	°C <sub>wb</sub> / mín / máx (bulbo húmedo)		ver página 26
<b>D02</b>	Entrada cable NPT 1/2"		<b>I12</b>	°F <sub>wb</sub> / mín / máx (bulbo húmedo)		
<b>D03</b>	Contacto cable vía conexión enchufable M para señal y alimentación (para relés opcionales: entrada cable M20)		<b>I13</b>	kJ/kg / mín / máx (entalpía)		
<b>F01</b>	%HR / mín / máx	Canal 1*	<b>I14</b>	hPa / mín / máx (presión parcial vapor)		
<b>F02</b>	°C / mín / máx		<b>I15</b>	inch H <sub>2</sub> O / mín / máx (presión parcial vapor)		
<b>F03</b>	°F / mín / máx		<b>I16</b>	°C <sub>tm</sub> / punto de rocío mezcla para H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
<b>F04</b>	°C <sub>td</sub> / mín / máx		<b>I17</b>	°F <sub>tm</sub> / punto de rocío mezcla para H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
<b>F05</b>	°F <sub>td</sub> / mín / máx		<b>K01</b>	MI Alemán-Inglés		
<b>F06</b>	g/kg / mín / máx		<b>K02</b>	MI Francés-Inglés		
<b>F07</b>	gr/lb / mín / máx		<b>K03</b>	MI Español-Inglés		
<b>F08</b>	g/m <sup>3</sup> / mín / máx		<b>K04</b>	MI Italiano-Inglés		
<b>F09</b>	gr/ft <sup>3</sup> / mín / máx		<b>K05</b>	MI Holandés-Inglés		
<b>F10</b>	ppmV / mín / máx		<b>K06</b>	MI Japonés-Inglés		
<b>F11</b>	°C <sub>wb</sub> / mín / máx (Bulbo húmedo)		<b>K07</b>	MI Chino-Inglés		
<b>F12</b>	°F <sub>wb</sub> / mín / máx (Bulbo húmedo)					
<b>F13</b>	kJ/kg / mín / máx (entalpía)					
<b>F14</b>	hPa / mín / máx (presión parcial vapor)					
<b>F15</b>	inch H <sub>2</sub> O / mín / máx (presión parcial vapor)					
<b>G01</b>	%HR / mín / máx	Canal 2*				
<b>G02</b>	°C / mín / máx					
<b>G03</b>	°F / mín / máx					
<b>G04</b>	°C <sub>td</sub> / mín / máx					
<b>G05</b>	°F <sub>td</sub> / mín / máx					
<b>G06</b>	g/kg / mín / máx					
<b>G07</b>	gr/lb / mín / máx					
<b>G08</b>	g/m <sup>3</sup> / mín / máx					
<b>G09</b>	gr/ft <sup>3</sup> / mín / máx					
<b>G10</b>	ppmV / mín / máx					
<b>G11</b>	°C <sub>wb</sub> / mín / máx (Bulbo húmedo)					
<b>G12</b>	°F <sub>wb</sub> / mín / máx (Bulbo húmedo)					
<b>G13</b>	kJ/kg / mín / máx (entalpía)					
<b>G14</b>	hPa / mín / máx (presión parcial vapor)					
<b>G15</b>	inch H <sub>2</sub> O / mín / máx (presión parcial vapor)					

### Ejemplo de pedido del transmisor testo 6681

Caja con visualizador, menú en Inglés

4 ... 20 mA (4 hilos)

Entrada cable M16/M20

Ajuste de fábrica canal 1:

°C<sub>tpd</sub> con escalado mín 0 °C<sub>td</sub>, máx 100 °C<sub>td</sub>\*

Ajuste de fábrica canal 2:

°C con escalado mín -10 °C, máx 70 °C\*

con relé

sin 3er canal

Manual de instrucciones en Español + Inglés

→ **0555 6681 A01 / B06 / C02 / D01 / F04 / 0 / I00 / G02 / -10 / +70 / H01 / I00 / K03**

\* Entrega con escalado estándar si no se especifica ni "mín" ni "máx".

## Datos técnicos del transmisor testo 6681

GENERALES								
Caja	Metal							
Medidas	122 x 162 x 77 mm (sin sonda)							
Peso	1,5 kg (sin sonda)							
Visualizador	Pantalla opcional LCD de dos líneas de texto y visualización de estado de los relés. Cuatro teclas de operaciones para funcionamiento del menú.							
Resolución del visualizador	0,1 %HR ó 0,1 °C / °F / °C td / °Ftd / °Ctw / °Ftw ó 1g / kg / g/m <sup>3</sup> / ppm							
Conexión del cable (Código D01)	M 16 x 1,5 (2x) con diámetro interno 4-8 mm para cable de señal/alimentación (para opción D01) M 20 x 1,5 (2x) con diámetro interno 6-12 mm para cable relé (para opciones D01 ó D03)							
Conexión de la sonda	Conexión digital enchufable							
Alimentación	2 hilos: 24 VCC ±10 % 4 hilos: 20 ... 30 VCA/CC, 200 mA consumo máx.							
Clase de protección	IP 65							
CEM	2004/108/EG							
Temperatura de funcionamiento (caja)	-40 ... +70 °C, con visualizador 0 ... +50 °C, óptimo entre +15 ... +35 °C							
Temperatura de almacenamiento	-40 ... +80 °C							
Parámetros de medición	Dependiendo de la sonda, en total hay disponibles: Temperatura en °C / °F; humedad relativa en %HR; punto de rocío en °C <sub>td</sub> (°F <sub>td</sub> ); punto de rocío en presión en °C <sub>tpd</sub> (°F <sub>tpd</sub> ); humedad absoluta en g/m <sup>3</sup> (gr/ft <sup>3</sup> ); nivel de humedad en g/kg (gr/lb); entalpía en kJ/kg (BTU/lb); temperatura psicrométrica en °Ctw (°Ftw); presión parcial de vapor en hPa / H <sub>2</sub> O; contenido de agua en ppm vol / % Vol; mezcla del punto de rocío H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> / en °Ctm / °Ftm							
Medio de medición	Aire, nitrógeno, más bajo pedido: info@testo.es							
Sensor (para más datos, ver sondas)								
Humedad	Sensor humedad Testo, capacitivo							
Reproducibilidad	inferior a ±0,5 %HR							
Incertidumbre %HR	ver datos de la sonda							
Sondas	6611	6612	6613	6614	6615	6617		
Rango de medición (Escala estándar)	Humedad				0 ... 100 %HR		-60 a +30 °C <sub>tpd</sub>	0 ... 100 %HR
	Temperatura		-20 ... +70 °C	-30 ... +120 °C	-40 ... +180 °C	-40 ... +180 °C	-40 ... +120 °C	-40 ... +180 °C
Rango de medición (Escala estándar)	%HR	°C <sub>td</sub>	°F <sub>td</sub>	g/m <sup>3</sup>	g/kg	°Cwb	°Fwb	
	0 ... 100	-80 ... +100	-112 hasta +212	0 ... 600	0 ... 9500	-40 ... +180	-40 ... +356	
Tiempo de respuesta sin filtro protector	t 90 max. 10 s							
SALIDA ANALOGICA (uniforme para todos los canales, especificar al cursar pedido)								
Cantidad	2 canales (tipo de señal analógica uniforme para ambos canales, especificar al cursar pedido) 3er canal adicional (opcional)							
Corriente/exactitud	4 a 20 mA ±0,03 mA (2 hilos) 0 a 20 mA ±0,03 mA (4 hilos) 4 a 20 mA ±0,03 mA (4 hilos) con tecnología de sensor calentado							
Voltaje/exactitud	0 a 1 V ±1,5 mV (4 hilos) 0 a 5 V ±7,5 mV (4 hilos) 0 a 10 V ±15 mV (4 hilos)							
Aislamiento galvánico	Aislamiento galvánico de los canales de salida (2 hilos y 4 hilos), aislamiento de la alimentación desde las salidas (4 hilos)							
Resolución	12 bit							
Carga máxima	2 hilos 12 VCC: 100 Ohm 24 VCC: 500 Ohm 30 VCC: 625 Ohm 4 hilos 500 Ohm							
OTRAS SALIDAS								
Relés (opcionales)	4 relés (asignación libre a canales de medición o como alarma colectiva con el menú de operaciones/software P2A), hasta 250 VCA / 3 A, (NC/C/NA)							
Salida digital	Mini DIN para software de parametrización Testo P2A e instrumentos portátiles Testo 400/650 Profibus-DP (opcional como capa intermedia)							



## Opciones de pedido de la gama de sondas testo 6610

0555 6610 **Lxx** **Mxx** **Nxx** **Pxx**

<b>L11</b>	Sonda 6611 (versión mural)
<b>L12</b>	Sonda 6612 (versión conducto hasta 150 °C)
<b>L13</b>	Sonda 6613 (versión con cable hasta 180 °C)
<b>L14</b>	Sonda 6614 (versión con cable calentado)
<b>L15</b>	Sonda 6615 (versión con cable y traza de humedad)
<b>L17</b>	Sonda 6617 (versión con cable y autoverificación)
<b>L22</b>	Sonda 6622 (versión conducto hasta 120 °C)
<b>L23</b>	Sonda 6623 (versión con cable hasta 120 °C)

<b>M01</b>	Filtro de acero inox. sinterizado	para selección de filtros
<b>M02</b>	Filtro de malla	ver p.33
<b>M03</b>	Filtro de Teflón sinterizado	
<b>M04</b>	Capuchón metálico, abierto	
<b>M05</b>	Capuchón de plástico ABS, abierto	
<b>M06</b>	Filtro de Teflón con orificio de drenaje	
<b>M07</b>	Filtro de Teflón con orificio de drenaje y protección contra la condensación	
<b>M08</b>	Filtro para atmósferas de H2O2**	

### Ejemplo de pedido de la sonda 6613

Sonda con cable, -40 a +180 °C

Filtro de acero inox. sinterizado

Long. de cable 2 m

Long. de sonda 300 mm

→ **0555 6610 L13 / M01 / N02 / P30**

especialmente para elevada  
humedad

	<b>L11</b>	<b>L12</b>	<b>L13</b>	<b>L14</b>	<b>L15</b>	<b>L17</b>	<b>L22</b>	<b>L23</b>
<b>N00</b> Sin cable (para sonda 6601)	X	-	-	-	-	-	-	-
<b>N01</b> Long. cable 1 m (para sondas 6604/6605)	-	-	X	X	X	X	X	X
<b>N02</b> Long. cable 2 m (para sondas 6604/6605)	-	-	X	X	X	X	X	X
<b>N05</b> Long. cable 5 m (solo para sonda 6605)	-	-	X	X	X	X	X	X
<b>N10</b> Long. cable 10 m	-	-	X	X	X	X	X	X
<b>N23</b> Long. cable especial para versiones conducto (para sonda 6612)	-	X	-	-	-	-	-	-

	<b>L11</b>	<b>L12</b>	<b>L13</b>	<b>L14</b>	<b>L15</b>	<b>L17</b>	<b>L22</b>	<b>L23</b>
<b>P07</b> Long. sonda 70 mm	X	-	-	-	-	-	-	-
<b>P14</b> Long. sonda 120 mm	-	-	X	-	-	-	-	-
<b>P20</b> Long. sonda 200 mm	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>P30</b> Long. sonda 300 mm	-	X	X	-	-	-	-	-
<b>P50</b> Long. sonda 500 mm	-	X	X	X	X	X	X	X
<b>P80</b> Long. sonda 800 mm	-	X	X	-	-	-	-	-

### Proceso de pedido:

El transmisor y las sondas se pueden pedir independientemente uno del otro (gracias a la interface digital para sonda), ver ejemplos de pedido más arriba.

Si el transmisor y la sonda se deben acoplar juntos, sus códigos de pedido respectivos se combinan en el código de set 0563 6651

### \*\*Procesos de H2O2:

Con el testo 6681, Testo ofrece un transmisor utilizable en procesos de peróxido de hidrógeno (H2O2) - por ejemplo en esterilizaciones. El sensor está protegido gracias a una sonda especial (código M08). La llamada "mezcla del punto de rocío" °Ctm/°Ftm también se visualiza.

## Datos técnicos de la gama de sondas testo 6610

Modelo	testo 6611	testo 6612	testo 6613	testo 6614	testo 6615	testo 6617	
Tipo	Mural	Conducto	Con cable	Con cable, sensor calentado	Con cable, para trazas de humedad (autoajuste)	Con cable y control del recubrimiento del electrodo	
Aplicación	Montaje mural de la sonda para clima en interiores	Montaje en conducto de la sonda para humedad en procesos	Sonda flexible para humedad en procesos flexible, con cable	Sonda para aplicaciones de elevada humedad / con riesgo de condensación	Sonda para trazas de humedad / punto de rocío en presión (con auto ajuste)	Sonda de humedad con autoverificación para medios que pueden dañar el sensor	
Parámetros de medición	°C/°F, %HR, °C <sub>td</sub> /°F <sub>td</sub> , °C <sub>tpd</sub> /°F <sub>tpd</sub> , g/m <sup>3</sup> /gr/ft <sup>3</sup> , g/kg/gr/lb, kJ/kg, BTU/lb, °Ctw/°Ftw, hPa, inch H <sub>2</sub> O, ppm vol %, %vol, °Ctm (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )/°Ftm (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )						
Rango de medición	Humedad	0 ... 100 %HR				-60 hasta +30 °C <sub>tpd</sub>	0 ... 100 %HR
	Temperatura	-20 ... +70 °C	-30 hasta +150 °C	-40 hasta +180 °C		-40 ... +120 °C	-40 hasta +180 °C
Material	Vaina	Acero inoxidable					
	Cable	Recubrimiento FEP					
	Conector	Plástico ABS					
Incertidumbre*	Humedad: (+25 °C)**	±1.0 %HR (0...90%) (solo testo 6614: 0...100%)/ ±1.4 %HR (90...100%) para testo 6611/12/13 ±1.2 %HR (0...90%) / ±1.6 %HR (90...100%) para testo 6617					
	Humedad: para desviaciones a partir de ±25 °C	+0,02 %HR/K					
	Punto de rocío en presión					±1 K a 0 °C <sub>tpd</sub> ±2 K a -40 °C <sub>tpd</sub> ±4 K a -50 °C <sub>tpd</sub>	
	Temperatura a +25 °C / +77 °F	±0,2 °C / 0,38 °F (PT100 1/3 Clase B)					
Reproducibilidad	Humedad	inferior a ±0,5 %HR					
Medidas de la sonda	Diámetro	12 mm					
	Longitud de la vaina L	80/200 mm	200/300/500/800 mm	120/200/300/500/800 mm	200/500 mm		
Longitud del cable	-	especial para versiones de conducto	1/2/5/10 m				
Estanqueidad bajo presión	1 bar de presión positiva (punta de la sonda) testo 6622: PN 5		PN 10 (punta de la sonda) PN 3 (inicio de la sonda), testo 6623: PN 5		PN 16 (punta de la sonda)	1 bar de presión positiva (punta de la sonda)	

testo 6611	testo 6612/6622	testo 6613/6623	testo 6614	testo 6615/6617
<p>testo 6651 Sonda mural testo 6611</p>	<p>Transmisor testo 6651 Sonda conducto testo 6612</p>	<p>Transmisor testo 6651 Sonda con cable testo 6613</p>	<p>Transmisor testo 6651 Sonda con cable testo 6614</p>	<p>Transmisor testo 6651 Sonda con cable testo 6615/6617</p>

### \*\*Determinación de la incertidumbre según el GUM

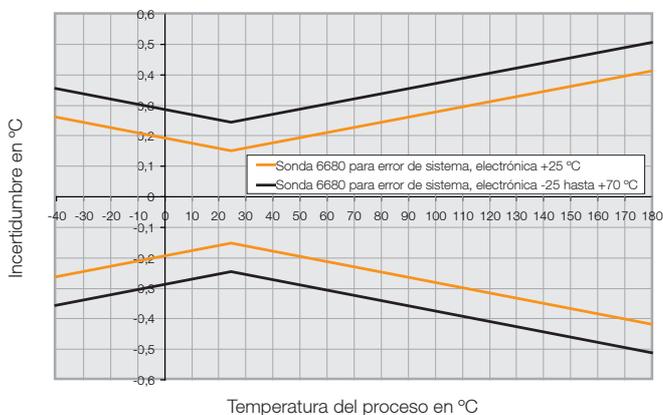
(Guía de la Expresión de Incertidumbre en la Medición)

Para la determinación se toman en consideración los siguientes factores de incertidumbre:

- Histéresis
- Linealidad
- Reproducibilidad
- Lugar de ajuste / incertidumbre del protocolo de fabricación

Esta visión global resulta en una incertidumbre adicional dependiente de la temperatura de ±0.007 x v.m. (en %HR)

Error en la temperatura dependiente de la temperatura del proceso y la temperatura de la electrónica



\*Se aplican otras exactitudes para el montaje mural long. 70 mm en combinación con una salida de corriente (P07):

Funcionamiento: con 2 canales a 12 mA, sin iluminación en el visualizador, relé off, incertidumbre adicional en la medición para datos por encima de +25 °C (+77 °F), humedad ±2,5 %HR, temperatura ±1 °C (1,8 °F)

## testo 6681 - el transmisor de humedad industrial

### Sistema de alarma inmediata y autoverificación como mantenimiento preventivo

A día de hoy, los transmisores de humedad profesionales son un elemento fiable dentro de la cadena de regulación de la humedad. Testo ha contribuido a esto gracias a su sensor de humedad, resistente y a prueba de condensación. No obstante, si el medio donde se mide es corrosivo, a menudo después de cierto tiempo el sensor disminuye sus prestaciones, lo que repercute en la calidad del producto final y por asociación en los costes y en paradas del sistema.

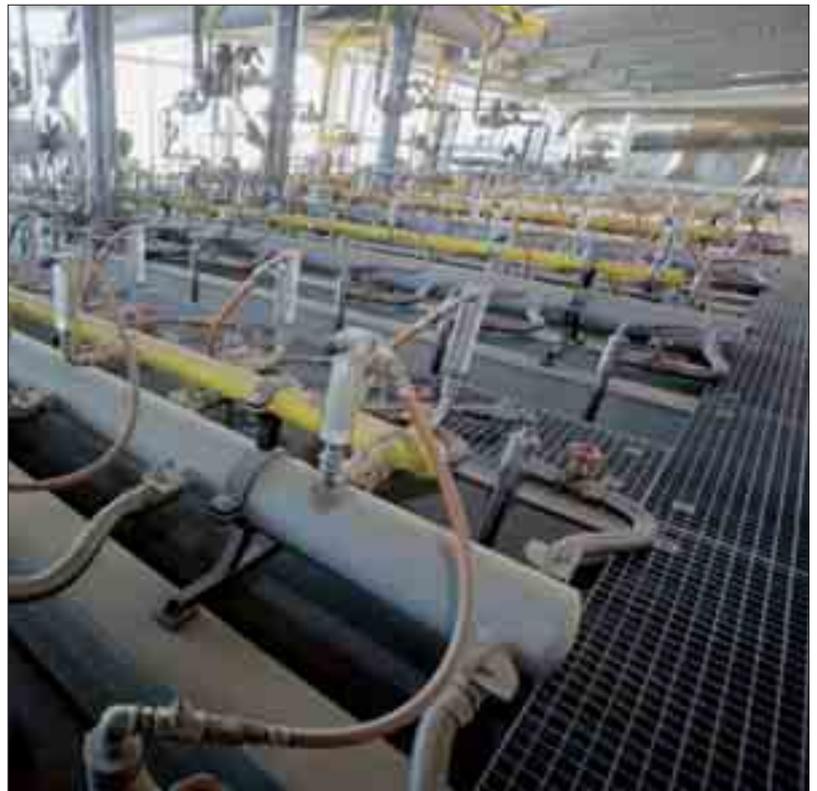
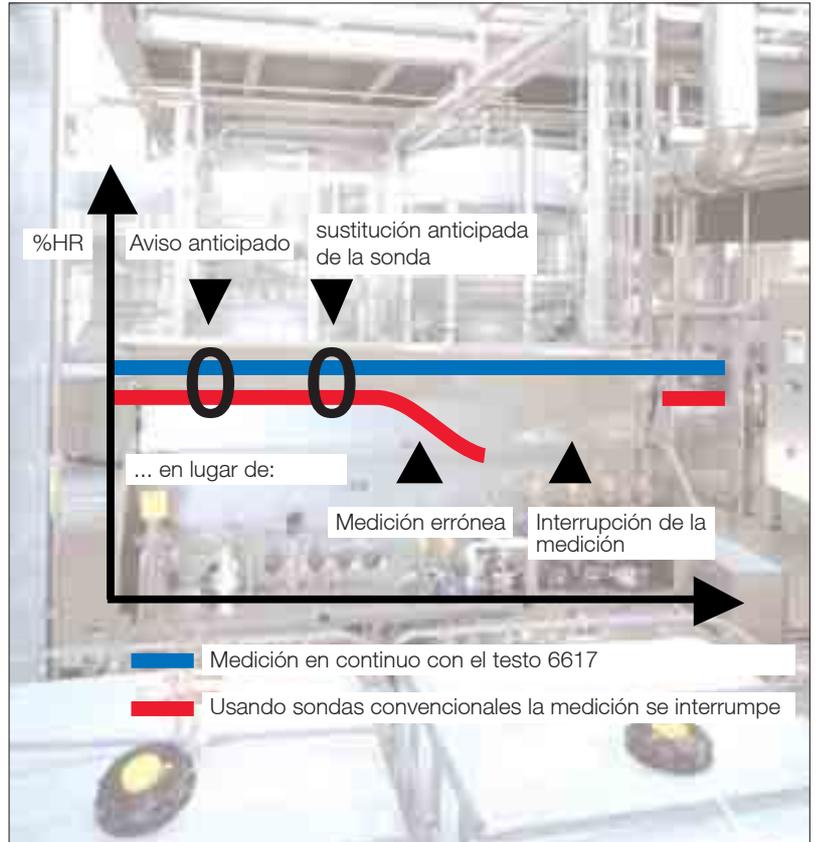
Para estas aplicaciones, Testo ha desarrollado una solución: la "sonda con alarma inmediata" testo 6617. Esta sonda comprueba constantemente el sensor de humedad por si presenta síntomas de corrosión y los detecta con anticipación, por lo que puede informar a la persona responsable antes de que se produzcan mediciones erróneas o se tenga que interrumpir la medición.

Pero no solo la sonda testo 6617 sirve como alarma inmediata; el testo 6681 también tiene varias autoverificaciones, como por ejemplo

- Aviso si la condensación tarda en desaparecer
- Aviso si hay indicios de deriva basada en el ajuste en 2 puntos
- Aviso de voltaje incorrecto

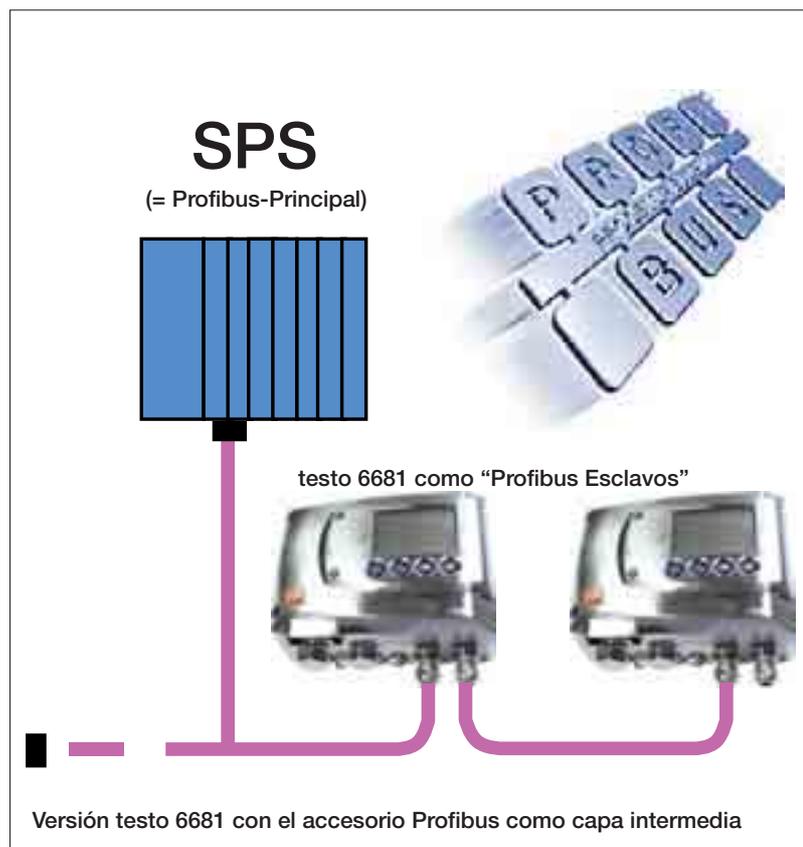
¿Cómo se notifican estos avisos al responsable? Además de aparecer en el visualizador del instrumento, se puede asignar a uno de los cuatro relés una "alarma colectiva". Además, todos los informes individuales se pueden transmitir siempre que el transmisor disponga de la opción de comunicación digital Profibus-DP, ver a continuación.

Gracias a las alarmas inmediatas, el supervisor del sistema puede sustituir la sonda mucho antes y sin interrumpir la medición. Los expertos lo saben: los costes ahorrados mediante este mantenimiento preventivo son mucho mayores que la inversión realizada. La motivación es "Disponibilidad del sistema".



El transmisor testo 6681 con sonda de conducto para aplicaciones industriales en condiciones extremas

## testo 6681 - las salidas de señal



### Profibus-DP - por fin disponible para aplicaciones de humedad

Como primer proveedor mundial de tecnología de medición de humedad, Testo ha puesto a disposición de todos el bus de campo más común: Profibus-DP, un estándar habitual dentro del sector de la automatización de la producción y de uso frecuente en procesos de secado y la tecnología de aire comprimido.

Gracias a una capa intermedia (diseño "sandwich"), se puede equipar el testo 6681 con este componente de fábrica (código B77) o in situ con posterioridad (modelo 0554 6686).

Las ventajas de este bus: además de los valores de medición se pueden transmitir todos los informes (incluso los numerosos informes de autoverificación) al control central. Los relés de valores límite también se pueden modificar "desde arriba" (ver gráfico izq.), por ejemplo para adaptarse a los lotes actuales de producción.

### Salidas analógicas - dos u opcionalmente tres

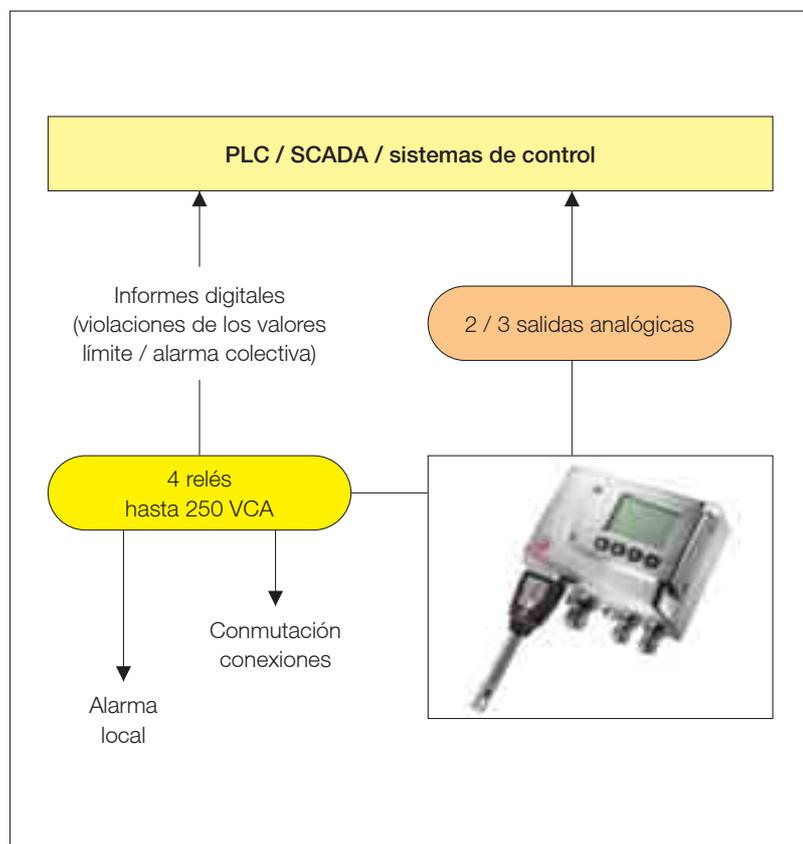
La versatilidad del testo 6681 queda patente con las salidas analógicas. Además del tipo de señal (4 a 20 mA dos hilos o cuatro hilos, 0 a 1 V, 0 a 5 V, 0 a 10 V, 0 a 20 mA), se puede solicitar el número de salidas analógicas al cursar el pedido. Están disponibles dos o tres canales, lo que significa, por ejemplo, que el punto de rocío se puede monitorizar en continuo, además de la temperatura y la humedad, sin necesidad de complicados cálculos en el control.

Se puede duplicar de forma sencilla un canal (p.ej. 2x "0 a 100 %HR") para controlar por separado un visualizador externo.

### Relés integrados (opcional)

Gracias a los cuatro potentes relés (hasta 256 VCA, 3A) las conexiones del sistema de aire acondicionado se pueden conmutar directamente sin rodeos mediante un control. Al mismo tiempo, los relés se pueden usar para activar alarmas locales o para emitir informes de excesos del valor límite a un sistema superior.

Y no menos importante, se puede avisar al responsable del sistema que acuda al lugar de la medición a tiempo gracias a una "alarma colectiva" (ver. autoverificación).

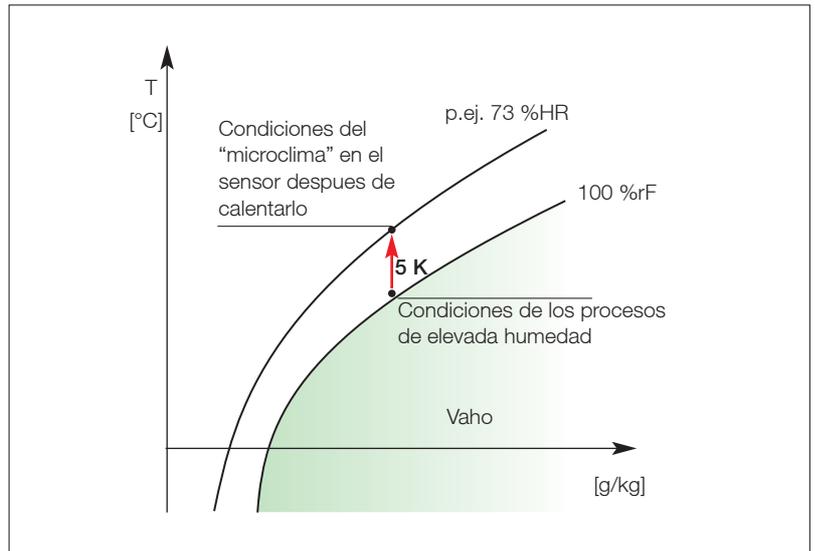


## testo 6681 - elevada humedad y trazas de humedad

### Elevada humedad - testo 6614

Los procesos con elevadas humedades son los más exigentes por lo que respecta a la tecnología de medición. En estos rangos, los sensores convencionales tienden a reaccionar lentamente, mientras que la corrosión - estos procesos se llevan a cabo habitualmente en medios corrosivos - puede poner en peligro el funcionamiento a largo plazo del sensor.

Para estas aplicaciones, Testo ha desarrollado una solución única: la sonda digital testo 6614. El calentamiento proporcionado al sensor crea un microclima de alta estabilidad que garantiza un tiempo de reacción muy rápido, una medición de elevada exactitud y evitar así totalmente la corrosión. Con la ayuda de una sonda de temperatura adicional se mide la temperatura actual del proceso y se calcula en el microprocesador la humedad del proceso. Estabilidad a largo plazo con elevada exactitud - hasta ahora, esta combinación resultaba imposible en el rango de humedad más alto.



### Trazas de humedad - testo 6615

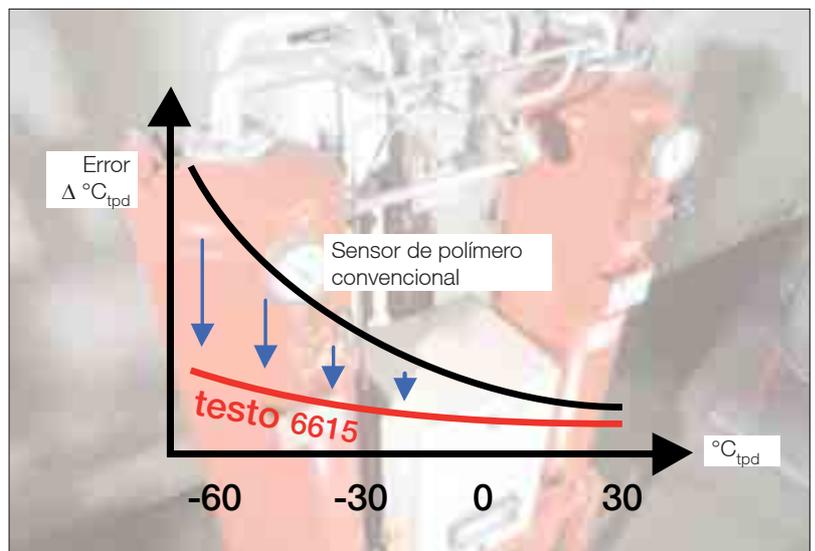
Las trazas de humedad - es decir, humedad relativa muy baja o valores de punto de rocío - también es una medición muy exigente. Los sensores de humedad convencionales son muy limitados en estas aplicaciones, especialmente por lo que respecta a la exactitud.

Testo ha conseguido desarrollar satisfactoriamente un sensor especial basado en el autoajuste, con resultados sensacionales: hasta en las trazas de humedad más bajas de  $-60$   $^{\circ}\text{C}$  de punto de rocío (correspondiente a una humedad relativa de 0,03 %HR a  $+25$   $^{\circ}\text{C}$ ) la sonda digital testo 6615 todavía es capaz de medir con la más elevada exactitud.

Ya están disponibles los accesorios apropiados para este tipo de aplicaciones:

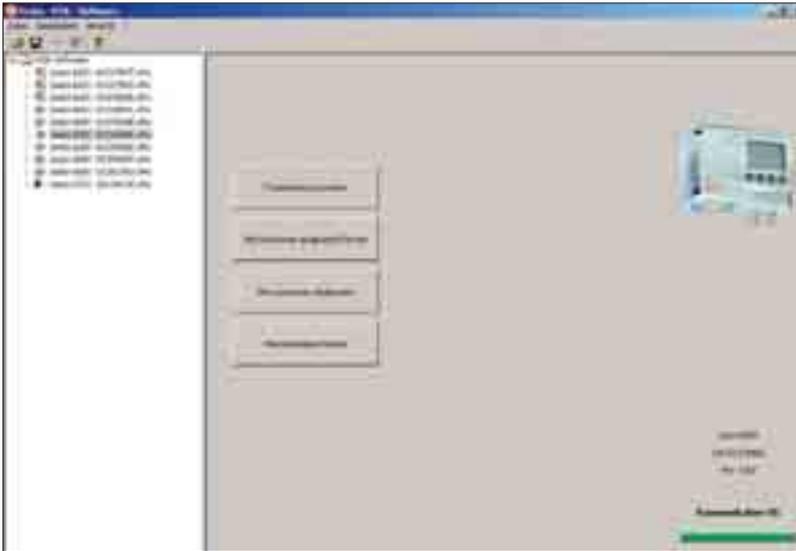
- Filtro preliminar 0554 3311 (para proteger la cámara de medición y el sensor)
- Cámara de precisión 0554 3312 (acero inoxidable) con caudal ajustable, para mediciones en aire comprimido hasta 35 bar
- Medidor de flujo 0554 3313 para la cámara de medición para controlar el caudal desde la cámara de medición

Con ayuda de estos componentes se puede ajustar el caudal óptimo de impacto en el sensor, a cualquier presión (hasta PN 16) y con una óptima protección contra la contaminación. Para mediciones de trazas de humedad estables a largo plazo en aire comprimido y gases secos.



Conexión de la sonda para trazas de humedad testo 6615 vía cámara de medición y pre-filtro

## Software P2A para testo 6621, testo 6651 y testo 6681



### Software de parametrización, ajuste y análisis

Procedimientos óptimos desde la perspectiva del usuario - esta es la idea central del nuevo software P2A Testo para transmisores.

El nombre significa

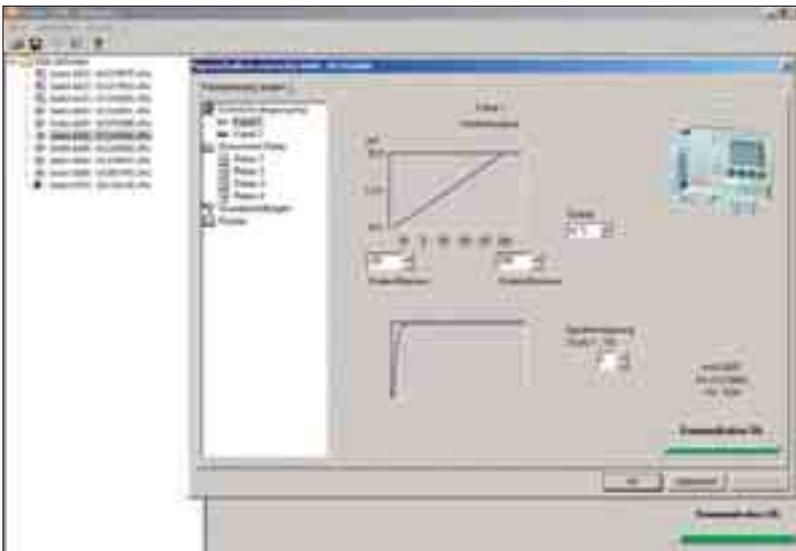
P • Parametrización

A • Ajuste

A • Análisis

Todos los nuevos transmisores (y los que están por llegar) comunican con este software, de conexión extremadamente sencilla al PC (vía interfaces externas o sencillas de acceder). Solo se necesita adquirir el software una vez, las actualizaciones posteriores son sin cargo.

Una ventaja adicional es la alimentación del transmisor vía cable USB, lo que facilita parametrizar o analizar sin necesidad de cableado - p.ej. en un mostrador o en un taller.



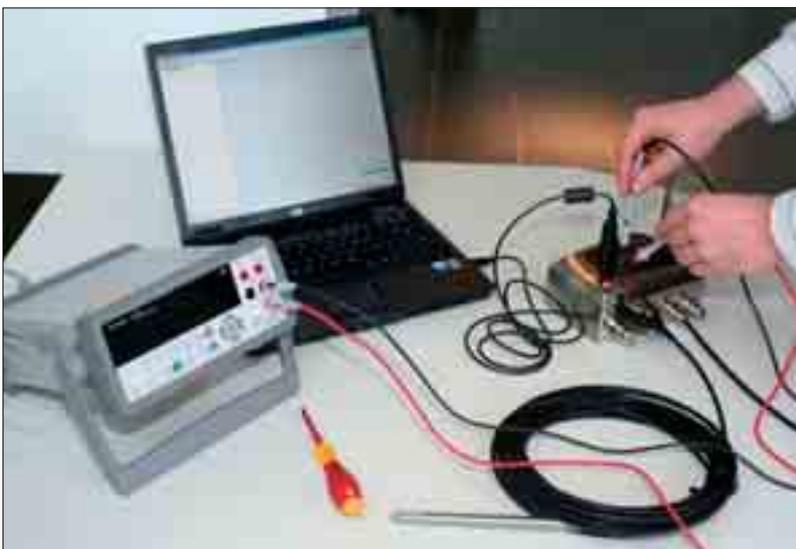
### Software P2A: parametrización y gestión de datos

Durante la puesta en marcha se configura el escalado de las salidas analógicas, los valores límite de los relés (opcionales), variación de señal, etc. El software P2A soporta todas estas funciones gracias a menús sencillos e iconos gráficos.

¿Se tienen que configurar varias situaciones de medición con los mismos parámetros? Sin problemas - los parámetros configurados se transfieren mediante la opción "arrastrar y soltar", lo que ahorra mucho tiempo en grandes instalaciones.

### Software P2A: ajuste

Además del ajuste en 1 punto (offset) y el ajuste en 2 puntos (mediante las soluciones salinas o un generador de humedad), el software P2A soporta el ajuste de cada canal analógico. Con un multímetro de precisión se puede ajustar toda la cadena de medición (incluyendo el convertidor analógico-digital). Único: los históricos de los ajustes muestran al detalle quién y cuando efectuó los ajustes y con que valores de referencia. Esto proporciona documentación ininterrumpida, independientemente de si los ajustes se efectuaron con (algún) software P2A, el menú de funcionamiento o las teclas de ajuste.



## Software P2A para testo 6621, testo 6651 y testo 6681

### Software P2A: análisis e históricos

Las herramientas de análisis del software P2A, lo mejor para la detección de errores o la optimización. Permiten la comprobación de las señales relé y analógicas y visualizar los valores mín./máx.

¿Como puede efectuar comprobaciones retrospectivas?

#### 1. Histórico de parametrizaciones

En este apartado se muestran todos los cambios en el escalado, en las unidades físicas, etc.

#### 2. Histórico de ajustes, dividido en

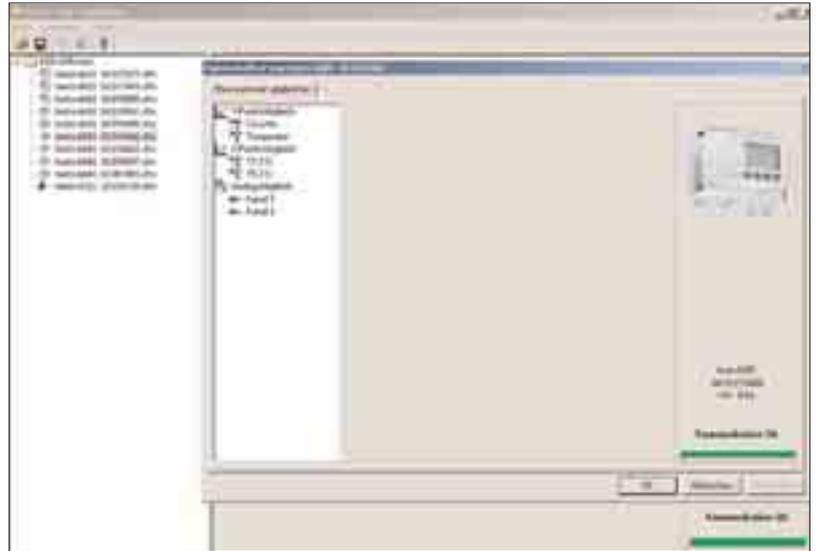
I. Ajuste en 1 punto

II. Ajuste en 2 puntos

III. Ajuste en 3 puntos

#### 3. Histórico de alarmas inmediatas/informes de errores (no en la gama 6621)

Se visualizan todas las alarmas, errores e informes de estado generados en el transmisor.



El historico de ajustes se muestra simple y claramente mediante el software P2A

En el testo 6621, todas las entradas (es decir, todas las parametrizaciones y ajustes) se memorizan y se muestran claramente en cualquier software P2A.

Los transmisores testo 6651 y 6681 también disponen de contador interno de horas de funcionamiento y memorias cíclicas que almacenan las últimas 180 entradas.

**Filtros / Cabezales de protección para testo 6621, testo 6651, testo 6681 e hygrotest 600/650**

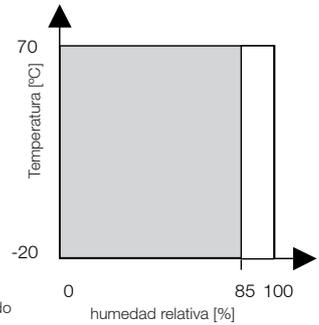
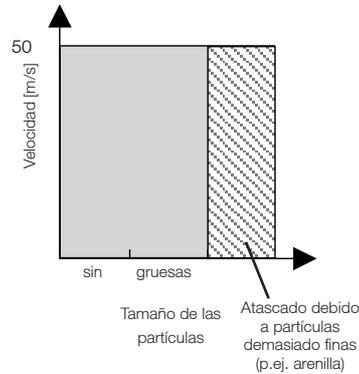
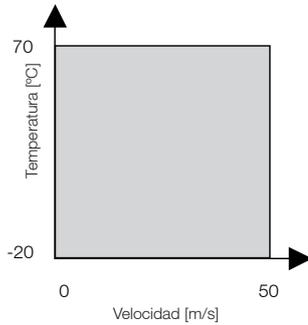
Se recomienda el testo 6681/sonda 6614 para aplicaciones de humedad elevada continua



**Code M01 / G1  
(0554 0647):  
Cabezal de  
protección de  
acero inoxidable  
(filtro sinterizado)**

Prestaciones especiales

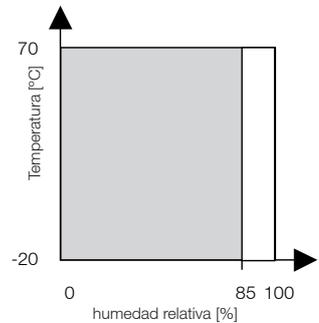
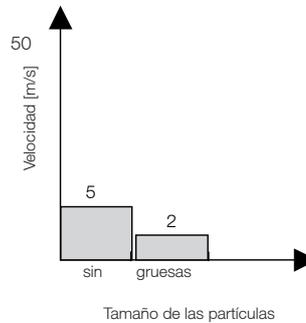
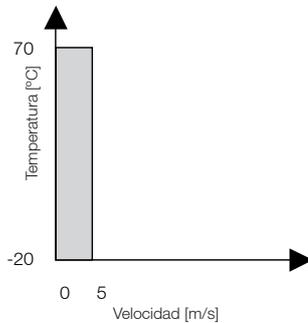
- robustez mecánica
- buena protección del sensor
- limpieza sencilla



**Code M02 / G2  
(0554 0757):  
Cabezal de  
protección de  
malla**

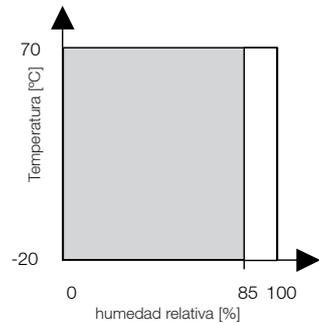
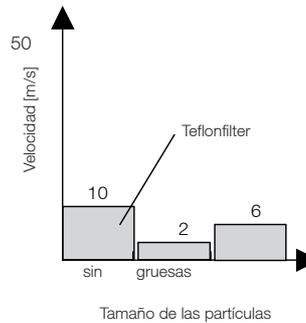
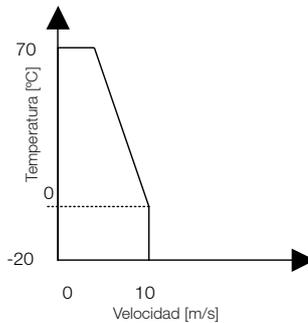
Prestaciones especiales

- Reacción superior al G1



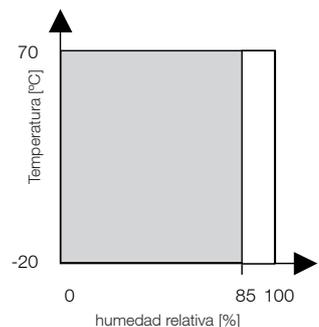
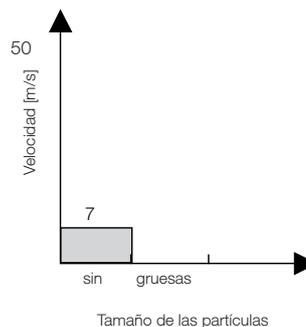
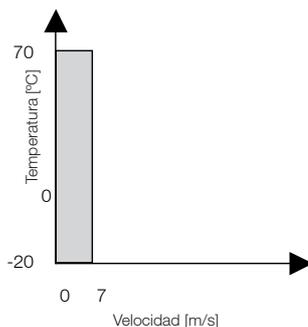
**Code M03 / G3  
(0554 0756):  
Cabezal de  
protección de  
Teflón**

Especialmente adecuado para aplicaciones con partículas finas o adherentes



**Code M04 / G4  
(0554 0755):  
Cabezal de  
protección  
metálico (abierto)**

Especialmente adecuado para salas blancas



## Accesorios para transmisores de humedad Testo

Accesorios para transmisores de humedad Testo						Modelo
Interface y software	testo 6621	testo 6651	testo 6681	hygrotest 600	hygrotest 650	
① Software P2A (software de parametrización, ajuste y análisis para PC) incl. cable USB-mini DIN (conexión PC-instrumento)	✓	✓	✓	—	—	0554 6020
Unidad de configuración, incl. visualizador con menú de funcionamiento en una caja metálica resistente, cable plano de 1 m con conector y pila				✓	✓	0554 9916
<b>Fijaciones, consejos de instalación</b>						
② Soporte mural/conducto (para el montaje de la versión A02 en conducto o en pared)	✓	✓	✓			0554 6651
Fijación por rosca de conducto único en plástico (poliamida, -20...+80 °C), junta de NBR				✓	✓	0554 1793
Adaptador para conducto (aluminio/PVC)		✓	✓	✓	✓	0554 1794
Adaptador de alta presión de G1/2" (acero inoxidable) con anillo de cierre hasta 10 bar		✓	✓	✓	✓	0554 1795
③ Adaptador de alta presión de G1/2" (acero inox.) con anillo de Teflón hasta 6 bar		✓	✓	✓	✓	0554 1796
Brida de acero inoxidable para conexiones roscadas según DIN 2576		✓	✓	✓	✓	0554 1797
Sujeción mural (revestimiento de aluminio) para PHT					✓	0554 1798
Filtros y cabezales de protección (entre paréntesis: código de pedido en el código de pedido del instrumento)						
④ Filtro sinterizado de acero inox, poro 100 µm, protección del sensor en entornos polvorientos o velocidades elevadas	✓* (M01)	✓ (M01)	✓ (M01)	✓ (G1)	✓ (G1)	0554 0647
Filtro de malla, protección del sensor contra partículas gruesas	✓* (M02)	✓ (M02)	✓ (M02)	✓ (G2)	✓ (G2)	0554 0757
Filtro de teflón sinterizado, Ø 12 mm, para sustancias corrosivas, rango de humedad elevado (mediciones continuas), velocidades altas	✓* (M03)	✓ (M03)	✓ (M03)	✓ (G3)	✓ (G3)	0554 0756
⑤ Protector metálico (abierto), respuesta rápida en velocidades < 7 m/s (inadecuado para entornos polvorientos)	✓* (M04)	✓ (M04)	✓ (M04)	✓ (G4)	✓ (G4)	0554 0755
Cabezal de plástico (abierto), tiempo de respuesta rápido a velocidades <7 m/s (inadecuado para ambientes polvorientos)	✓* (M05)	✓ (M05)	✓ (M05)	✓ (G5)	✓ (G5)	0192 0265
Protector de Teflón con agujero de desagüe de 1,5 mm, ideal para humedad elevada con protector contra condensación 0554 0166	—	✓ (M06)	✓ (M06)	✓ (G6)	✓ (G6)	0554 9913
Cabezal de protección para H2O2	—	—	✓ (M08)	—	✓ (G8)	0699 5867/1
Protección contra humedad (aluminio) Protege el sensor de la condensación, p.ej. en sistemas de secado	—	✓	✓	✓	✓	0554 0166
<b>Medición del punto de rocío en presión (solo testo 6681 con sonda testo 6615)</b>						
Filtro preliminar, protección de la cámara de medición y el sensor contra la suciedad			✓			0554 3311
Caméra de medición de precisión con caudal ajustable			✓			0554 3312
Medidor de flujo para cámara de medición, para ajustar el caudal específico del sensor			✓			0554 3313
<b>Conexiones enchufables</b>						
Conexión enchufable M12 con conector y enchufe de 5 pines (Para señal/alimentación)	—	✓	✓			0554 6682
<b>Profibus</b>						
Módulo Profibus para instalación por parte del cliente			✓			0554 6686
Conector y enchufe para Profibus			✓			0554 6683
Conector T y accesorios para Profibus			✓			0554 6687
Resistencia final Profibus			✓			0554 6688

\* solo para versión conducto

①



Software P2A Software P2A (software de parametrización, ajuste y análisis para PC) incl. cable USB-mini DIN (conexión PC-instrumento)

②



Soporte mural/conducto (para el montaje de la versión A02 en conducto o en pared)

③



Adaptador de alta presión de G1/2" (acero inox.) con anillo de Teflón hasta 6 bar

④



Cabezal de acero inoxidable sinterizado, Ø 12 mm

⑤



Protector de metal, Ø 12 mm

## Accesorios para transmisores de humedad Testo

Accesorios para transmisores de humedad Testo	testo 6621	testo 6651	testo 6681	hygrotest 600	hygrotest 650	Modelo
<b>Posibilidades de ajuste</b>						
⑥ Frasco de solución salina testo para control y ajuste de la humedad de sondas de humedad 11,3 %HR y 75,3 %HR, incl. adaptador para sondas de humedad	√*	√	√	√	√	0554 0660
Adaptador de ajuste (para ajuste en 1 punto con los testo 400 o 650)	√	√	√			0554 6022
Set de referencia (testo 650, 1 sonda de %HR con certificado)	√	√	√	√	√	0699 3556/15
Cable de conexión para ajustar un transmisor con el instrumento portátil testo 650 o testo 400, longitud del cable: 1,5 m				√	√	0409 0214
<b>Alimentación</b>						
⑦ Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	√	√	√	√	√	0554 1748
⑧ Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	√	√	√	√	√	0554 1749
<b>Repuestos</b>						
Sensor de repuesto (%HR) para testo 6621 - A02 (versión conducto), se necesita un ajuste en 2 puntos	√					0420 0006
<b>Visualizador externo</b>						
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	√	√	√	√	√	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador	√	√	√	√	√	5400 7555
<b>Calibración</b>						
Certificado de calibración ISO de humedad, data logger de humedad; puntos de calibración 11,3 %HR y 75,3 %HR a +25 °C; por canal/instrumento	√	√	√	√	√	0520 0076
Certificado de calibración ISO de Electricidad, calibración en rangos de medición 0 a 20 mA; 4 a 20 mA; 0 a 1 V; 0 a 10 V			√	√		0520 1000
Calibración DKD estándar, solo transmisor			√	√		0520 1200
Certificado de calibración ISO de Humedad	√	√	√	√	√	0520 0176
Certificado de calibración ISO de Humedad, puntos de calibración libremente seleccionables de 5 a 95 %HR, de +15 a +35 °C o de -18 a +80 °C			√	√	√	250520 0066
Certificado de calibración DKD de Humedad			√	√	√	0520 0276
Certificado de calibración DKD de humedad, puntos de calibración seleccionables por el usuario, de 5 a 95 %HR, a +25 °C o de +5 a +70 °C			√	√	√	0520 0236

\* solo para versión conducto

⑥



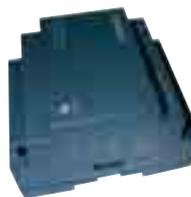
Frasco de solución salina testo para control y ajuste de la humedad de sondas de humedad 11,3 %HR y 75,3 %HR, incl. adaptador para sondas de humedad

⑦



Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)

⑧



Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)

## Transmisores de humedad hygrotest

### ¡Los expertos son nuestros clientes favoritos!



Detlef Higgelke,  
Director de la  
Academia Testo  
AG

...porque ellos saben lo que hacen. Con la academia Testo queremos ayudarle a ser un experto.

Ofrecemos formación práctica en procedimientos de medición, estipulaciones e interrelaciones físicas.

No obstante, es aún más importante el intercambio de ideas con otros especialistas de su sector. Después de todo, sus conocimientos y su rutina profesional son fundamentales a la hora de usar nuestros instrumentos.

Por cierto: el 98% de los asistentes a la Academia recomiendan los seminarios y piden formación adicional.



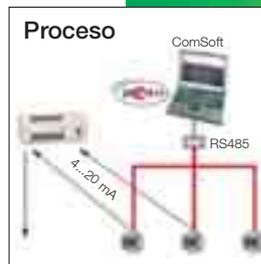
Toda la parametrización se puede efectuar in situ con el menú de usuario



El instrumento de referencia climática portátil testo 400 permite el ajuste sencillo de las lecturas



Las soluciones salinas de uso continuado se utilizan para realizar económicas calibraciones en dos puntos in situ



El software Comsoft permite registrar on line comodamente, incluso para aplicaciones del 21CFR11, págs. 88 - 90

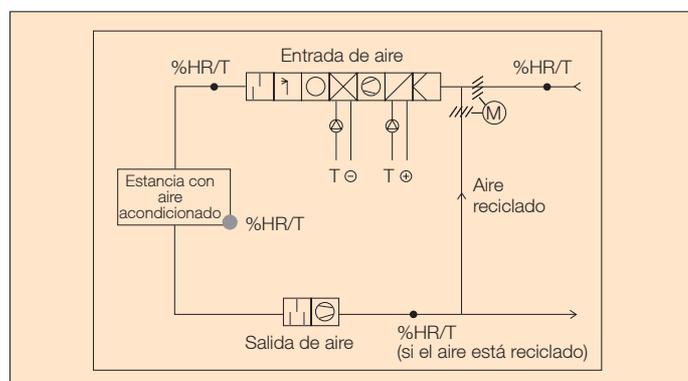


## Transmisor de humedad hygrotest

Como complemento a los transmisores modulares testo 6651/6681 (transmisor y sonda), los hygrotest testo disponen de un diseño compacto.

### hygrotest 600

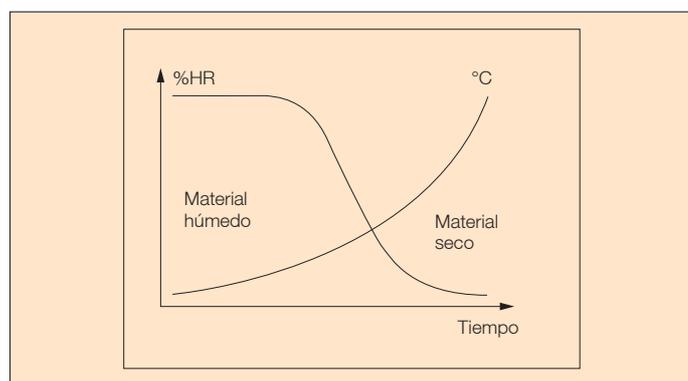
El transmisor de humedad estándar. El transmisor de humedad y temperatura hygrotest 600 es usado en múltiples aplicaciones, allí donde se necesita una medición y regulación de humedad y temperatura fiables. Las áreas de aplicación más habituales son sistemas de aire acondicionado, sistemas de humidificación, producción alimentaria y almacenamiento.



Además de la estancia con aire acondicionado (p.ej. almacén/producción con 1 hygrotest por cada zona), se usan de 2 a 3 hygrotest por cada generador central de A/A

### hygrotest 650

El transmisor de humedad industrial. En muchos procesos industriales, incluso en el rango más elevado de humedad, la exactitud y la fiabilidad en la medición de humedad y temperatura son factores decisivos en la calidad. El transmisor industrial hygrotest 650 de testo sobresale gracias a su resistencia y precisión. Las áreas de aplicación más habituales son salas blancas en producción farmacéutica y de semiconductores, sistemas de pintura a presión y células de combustible. La versión con sonda calentable hygrotest 650 HP se usa dentro del rango más elevado de humedad.



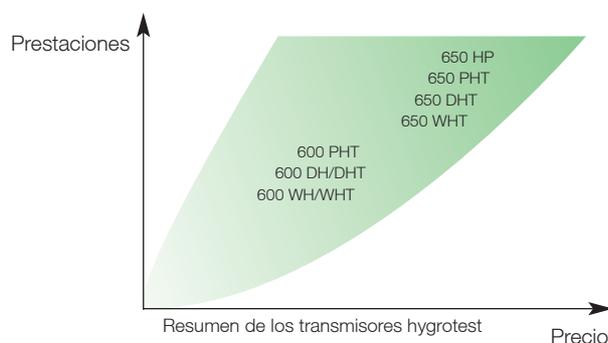
La humedad del producto se reduce en los procesos de secado con una progresión optimizada



En la producción de productos higroscópicos (papel, textiles, granulados, en polvo), el hygrotest 600 controla y regula la humedad y la temperatura de forma precisa.



Los procesos de secado son muy exigentes con el transmisor de humedad. El hygrotest 650 funciona de manera óptima en todos los rangos de humedad y en temperaturas hasta +180 °C.



Resumen de los transmisores hygrotest

#### Abreviaciones para descripción del producto y complementos

- W Pared
- D Conducto
- P Sonda
- H Humedad
- T Temperatura
- HP Sonda calentable

# hygrotest 600: transmisor de humedad estándar para aire acondicionado y proceso

## W - versión de pared



## D - Versión de conducto



## P - Sonda con cable



Amplia gama de visualizadores (opcional, también para versiones W/D)  
Menú de control a través de 3 teclas internas

Todos los hygrotest están configurados de acuerdo a las especificaciones del cliente.

De las opciones más abajo seleccione la solución más adecuada a sus necesidades, p.ej. un hygrótest 600 con sonda en el cable, cable estándar 2 m., sonda estándar 210 mm., filtro Teflón, visualizador H5, -30..+50 °Ctd (punto rocío) como salida del canal 1, -20..+120 °C como salida del canal 2.

Esto se traduce en el siguiente código de pedido:

hygrotest 600 PHT -20/120 / C1 / D1 / G3 / H5 / K2 / -30 / 50 / L2 / M1

0555 0600 hygrotest 600

### Versiones

Montaje en pared, salida %HR	WH
Montaje en pared, salidas %HR+T	WHT -20/70
Montaje en conducto, salida %HR	DH
Montaje en conducto, salidas %HR+T	DHT -20/70
Montaje en conducto, salidas %HR+T	DHT -20/120
Versión con sonda, salidas %HR+T	PHT -20/70
Versión con sonda, salidas %HR+T	PHT -20/120

### Longitud de sonda y cable

Longitud sonda estándar (W: 65 mm, D: 200 mm, P: 210 mm)	C1
(DHT -20/70: 100 mm)	
(PHT -20/120: 210 mm)	
Longitud especial sonda acero inox.	C2
(DHT -20/120: 100 a 800 mm)	
(PHT -20/120: 150 a 800 mm)	
Longitud de cable estándar (solo versiones P, 2 m)	D1
Longitud de cable especial (0,25 a 2 m, versiones P)	D2
Longitud de cable especial 5 m (PHT)	D2

### Filtros/cabezales

	W	DH/DHT/PHT
Cabezal inox. sinterizado	G1	
Cabezal de malla de alambre	G2	
Filtro de Teflón sinterizado	G3	
Cabezal metálico, abierto	G4	
Cabezal de ABS, abierto	G5	

### Escalado, canal 2

M1	Esc. estándar, canal 2 (4..20 mA = -20..70/120 °C)
M2	Esc. especial canal 2 (4..20 mA = mín..máx*) + N1°C (p.ej. "M2 30..60 N2" para 30 a 60 °F) N2°F

### Escalado, canal 1

K1	Esc. estándar canal 1 (4..20 mA = 0..100 %HR)
K2	Esc. especial canal 1 (4..20 mA = mín..máx*) + L1 %HR (p.ej. "K2 20..80 L1" para 20..80 %HR) L2 proc. °C * ¡Seleccionar valores! L3 proc. °F

### Versiones visualizador (ver p.20)

	H1	H2	H3	H4	H5	H6
Alimentación bucle	x		x			
Alimentación externa		x		x	x	x
Salida relé 2 x 2					x	x
Salidas analógicas	x	x		x	x	x
RS485			x	x	x	



En aplicaciones críticas de aire acondicionado es crucial la medición precisa y fiable de humedad y temperatura durante largos periodos.

### hygrotest 600

el hygrotest 600 es un instrumento profesional para procesos industriales e ingeniería de aire acondicionado, donde la estabilidad\* a largo plazo juega un papel determinante. Los diferentes diseños permiten el montaje en pared para mediciones en estancias, montaje en conducto para mediciones en conductos y el posicionamiento de la sonda hasta 5 metros alejada del instrumento (conexión por cable). Se puede visualizar la temperatura del punto de rocío en lugar de la humedad relativa.

#### Datos técnicos, hygrotest 600

<b>Caja:</b>	
Material:	ABS, gris (RAL 7035)
Medidas:	130 x 140 x 52 mm
Roscas:	2x M16 x 1,5 (ABS)
Temperatura ambiente:	-10...+70 °C
Temp. almacenamiento:	-40...+80 °C
Clase de protección:	IP65
<b>Sonda:</b>	
Humedad:	Sensor de humedad testo
Temperatura:	NTC
<b>Rango de medición:</b>	
Humedad:	0...100 %HR*
Temperatura:	<b>Versión</b> <b>Temperatura del rango de aplicación</b>
	600 WH                              -
	600 WHT -20/70                  -20...+80 °C (escalado hasta +70°C)
	600 DH                              -
	600 DH -20/70                    -20...+80 °C (escalado hasta +70°C)
	600 DHT -20/120                -20...+120 °C
	600 PHT -20/70                  -20...+80 °C (escalado hasta +70°C)
	600 PHT -20/120                -20...+120°C
Presión de proceso:	atmosférica, excepto DHT/PHT 120°C hasta 4 bar a +10...+40°C
<b>Exactitud:</b>	
Humedad:	±2 %HR (en el rango 0...90 %HR), ±3 %HR (90...100 %HR)
Temperatura:	+0,3 °C (-20...+50 °C), 1,5% del v.m. (sup. a 50 °C)
<b>Salidas analógicas:</b>	
Humedad y temperatura	4 a 20 mA (tecnología de 2 hilos)
<b>Humedad de salida analógica:</b>	
Resolución:	0,02 mA
Deriva:	0,001 mA/K
<b>Temperatura de salida analógica:</b>	
Resolución:	0,02 mA
Deriva:	0,003 mA/K
<b>Salidas adicionales:</b>	
2 x 2 salida relé	Opcional en combinación con los visual. H5 o H6, 10 a 28 VCC, máx. 100 mA
Salida digital	Salida RS 485 en combinación con los visualizadores H3, H4 o H5
<b>Alimentación:</b>	
Alimentación:	24 V CC (10...30 V CC)
Alim. visualizador H1:	mínimo 20 V CC
Carga máx.:	100 Ohm a 10 V, 500 Ohm a 24 V
Carga máx. con visual. H1:	50 Ohm a 20 V
Dependencia en temperatura	
habitual en las salidas:	± 0,002 mA/°C (a 25 °C)
Tiempo de respuesta:	t90 aprox. 10...20 s
<b>OEM:</b>	
de acuerdo a la directriz 89/336 EEC	
<b>Todos los datos relacionados a una temperatura establecida de +25 °C.</b>	

Sondas: (Diámetro 12 mm)

Versión	Material	Longitud incl. cabezal	Longitud sonda mín/máx
600 WH	PC	65 mm	-
600 WHT -20/70	PC	65 mm	-
600 DH	PC	200 mm	-
600 DHT -20/70	PC	200 mm	-
600 DHT -20/120	Acero inox.	200 mm	100/800 mm
600 PHT -20/70	PC	100 mm	-
600 PHT -20/120	Acero inox.	210 mm	150/800 mm

\* Para uso continuo en humedades elevadas (HR > 90%) seleccionar el hygrotest PHT o 650 HP.

	Canal 1	Canal 2
Parámetro	%HR, °Ctd, °Ftd,	T
Rango	0...100%	-20 a +70/120 °C
Salida	4...20 mA	4...20 mA
	Libremente escalable	Libremente escalable
	p.ej. 20...100%	p.ej. 10...40 °C

# hygrotest 650 - Transmisores de humedad de elevadas prestaciones para A/A y procesos

## W - Montaje mural



## D - Montaje en conducto



## HP sonda calentable

## P - Sonda con cable



Amplia gama de visualizadores (opcional, también para versiones W/D)  
Menú de control a través de 3 teclas externas

Todos los hygrotest están configurados de acuerdo a las especificaciones del cliente.

De las opciones más abajo seleccione la solución más adecuada a sus necesidades, p.ej., un hygrotest 650 con sonda en el cable, salida señal 0..20 mA, sonda 150 mm, cable 8 m, exactitud 1% HR, caja protección metálica, visualizador H6, Canal 1: 0..45 g/m<sup>3</sup>, Canal 2: 20..160 °C

Esto se traduce en el siguiente código de pedido:

hygrotest 650 PHT -20/180 / B4 / C2 / 150 / D2 / 8000 / F2 / G4 / H6 / K2 / 0 / 45 / L5 / M2 / 20 / 160 / N1

## hygrotest 650

### Versiones

Montaje en pared, salida %HR + T***	WHT -20/70
Montaje en conducto, salida %HR + T	DHT -20/120
Versión con sonda, salida %HR + T	PHT -40/80
Versión con sonda, salida %HR + T	PHT -40/120
Versión con sonda, salida %HR + T	PHT -20/180
Versión calentable, salida %HR + T	HP -20/120

### Salidas analógicas

4...20 mA (2 hilos). (no en HP)	B1
0...1 V (4 hilos)	B2
0...10 V (4 hilos)	B3
0...20 mA (4 hilos)	B4
4...20 mA (4 hilos, solo en HP)	B5

### Longitud de sondas y cables

Long. sonda estándar (W:65mm, D/H/P:210mm)	C1
Long. sonda especial (80..800mm, versiones W/D/P)	C2
Long. de cable estándar (solo para P y HP, 2m)	D1
Long. de cable especial (0,8..10m, versiones P)**	D2
Ajuste en humedad 2%HR (no para HP ni H2O2)	F1
Ajuste en humedad 1%HR (no para HP)	F2
Ajuste en humedad 2,5%HR (solo en HP, no para H2O2)	F4

### Cabezales <sup>1)</sup>

Cabezal inox. sinterizado	G1
Filtro de malla de alambre	G2
Filtro de teflón sinterizado	G3
Cabezal metálico, abierto	G4
Filtro Teflón sinterizado con agujero de goteo	G6
Protección contra condensación y filtro Teflón sinterizado con agujero de goteo	G7
Filtro para ambientes de H2O2 <sup>2)</sup>	G8

<sup>1)</sup> para selección ver p. 35 abajo

<sup>2)</sup> para aplicaciones de H2O2 ver p.46. No para códigos F1 o F4, no para versión HP, solo con visualizador H8

### Escalado, canal 2

M1 Escalado estándar, Canal 2 (mín..máx = -20..70/120/180 °C)

M2 Escalado especial, Canal 2 (mín..máx)\* +

(p.ej. "M2 30...60 N2" para 30...60 °F)

\* ¡Seleccionar valores!

N1 °C	N2 °F
N3 °Ctd	N4 °Ftd
N5 g/kg	N6 g/m <sup>3</sup>
N7 WB °C	N8 WB °F

WB = temperatura del bulbo húmedo

### Escalado, canal 1

K1 Escalado estándar, Canal 1 (mín..máx = 0..100 %HR)

K2 Escalado especial, Canal 1 (mín..máx)\* +

(p.ej. "K2 20..80 L1" para 20 hasta 80 %HR)

\* ¡Seleccionar valores!

L1 %HR	L2 °Ctd
L3 °Ftd	L4 g/kg
L5 g/m <sup>3</sup>	L6 WB °C
L7 WB °F	

WB = temperatura del bulbo húmedo

### Versiones visualizador

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H8 <sup>2)</sup>
Alimentación del bucle	x		x				
Alimentación externa		x		x	x	x	x
Salida relé 2x2					x	x	
Salida analógica	2	2		2	2	2	3
RS485			x	x	x		x
Canales de entrada analógica							

WHT

DHT/PHT HP



El hygrotest 650 se usa satisfactoriamente en numerosos procesos de secado, p.ej. en textiles, alimentación, tabaco, y secado de cerámica

### El transmisor industrial hygrotest 650

Bajo pedido, los transmisores de la serie hygrotest 650 están disponibles con una exactitud del  $\pm 1$  %HR. La caja metálica, muy resistente y fácil de limpiar, proporciona la protección ideal a los transmisores frente a las influencias del entorno. La longitud del cable y de las sondas puede adaptarse a las necesidades del cliente. Las sondas y los sensores resisten temperaturas de hasta  $+ 180$  °C. Con la ayuda de la tabla psicrométrica integrada pueden calcularse diferentes variables de humedad como punto de rocío, humedad absoluta, humedad relativa y temperatura de la humedad psicrométrica. Además, el menú de operaciones (con visualizador opcional) se puede manejar mediante teclas externas. La versión calentada, el hygrotest 650 HP, se usa para procesos de humedad elevada continua.

	Canal 1	Canal 2
<b>Parámetro</b>	%HR	T
<b>Rango</b>	°Ctd, g/kg, g/m <sup>3</sup> , FK	T
<b>Salida</b>	% HR	°Ctd, g/kg, g/m <sup>3</sup>
	0/4 a 20 mA	0/4 a 20 mA
	0 a 1/10 V	0 a 1/10 V
	Libremente escalable	Libremente escalable

Las tres combinaciones posibles

Tercera salida analógica (canal 3) solo con visualizador H8, ver p.46

### Datos técnicos hygrotest 650

<b>Caja:</b>			
Material/Color:	Zinc fundido, recubierto de níquel, pulido, barnizado		
Medidas:	130 x 140 x 54 mm		
Conexiones roscadas:	2 x M16 x 1,5 conexión roscada acero inoxidable		
Conexiones eléctricas:	2 x 4-pin regleta en caja		
Clase de protección:	IP65		
<b>Temp. funcionamiento:</b>			
Electrónica (caja):	-20...+70°C		
Visualizador:	-20...+60 °C		
<b>Condiciones entorno:</b>			
Rango presión operativo sonda:	-1...+10 bar		
Temp. almacenamiento:	-40...+80 °C		
Resistencia sonda a veloc.:	30 m/s, con cabezal acero inoxidable sinterizado		
<b>Sensor:</b>			
Humedad:	Sensor de humedad testo, insertado (soldado en HP)		
Tiempo respuesta:	t90, 10 a 20 seg.		
Temperatura:	Pt1000 clase A		
<b>Rango de medición:</b>			
Humedad:	0 a 100 %HR		
Puntos calibración humedad:	11,3 y 75,3 %HR a 25 °C		
Temperatura:	hygrotest 650 WHT -40...+80 °C hygrotest 650 DHT -40...+120 °C hygrotest 650 PHT -40...+180 °C hygrotest 650 HP -20...+120 °C		
<b>Exactitud:</b>			
Humedad:	$\pm 2$ %HR, opcional $\pm 1$ %HR (entre 10 y 90 %HR en el rango +15...+30 °C) Para 650 HP: $\pm 2,5$ %HR (en %HR sup. a 90%)		
Coefficiente humedad en temp.:	$\pm 0,05$ %HR / K; (temperaturas diferentes a 25 °C)		
Temperatura:	$\pm 0,2$ °C a +25 °C		
Resolución:	0,1 %HR y 0,1 °C		
<b>Salidas:</b>			
Salida analógica:	4...20 mA (tecnología 2 hilos) no con HP 0...20 mA (tecnología 4 hilos) 0...1 V (tecnología 4 hilos) 0...10 V (tecnología 4 hilos) 4...20 mA (tecnología 4 hilos, solo para HP)		
Resolución:	5 $\mu$ A (0...20 mA; 4...20 mA) 250 $\mu$ V (0...1 V) 2,5 mV (0 a 10 V)		
Deriva (analógica):	0,35 $\mu$ A/K (0...20 mA; 4...20 mA) 17,5 $\mu$ V/K (0...1 V) 175 $\mu$ V/K (0...10 V)		
Cambio cero:	30 $\mu$ A (0...20 mA) y versiones HP (4...20 mA / 0 a 20 mA) (analógico) 1,5 mV +0,1% del v.m.(0...1 V) 15 mV +0,1% del v.m.(0...10 V)		
2x2 Salida relé:	Opcional en combinación con visual. H5 ó H6, 10 a 28 VCC, máx. 100 mA		
Salida digital:	Salida RS485, opcional en combinación con visualizador H3, H4, H5, H8		
Alimentación (no para H1):	24 VCC (12...30 VCC), mín 14 VCC en el 650 HP		
Carga máx.sin visualizador:	500 Ohms (0...20 mA); a 24 VCC		
o con visual.H2/H4/H5/H6/H8:	500 Ohms (4...20 mA); a 24 VCC		
Carga máx con visual H1:	50 Ohms (0...20 mA); 50 Ohms (4...20 mA); a 20 VCC		
Alimentación (con H1):	Voltaje alimentación mín. 20 VCC		
Consumo:	Máx 2x21 mA (4...20 mA) Máx 2x22 mA (0...20 mA; 0...1 V; 0...10 V) 60 mA (canal 1) + 50 mA (canal 2) en el 650 HP		
CEM:	De acuerdo con la directiva 89/336 EEC		
Todos los datos relacionados a una temperatura establecida de +25 °C			
<b>Sondas:</b>			
Versión	Material	Diámetro	Long. (incl.cabezal)
650 WHT -20/70	Acero inox.	12 mm	65 mm
650 DHT -20/120	Acero inox.	12 mm	200 mm
650 PHT -40/80	Acero inox.	12 mm	210 mm
650 PHT -40/120	Acero inox.	12 mm	210 mm
650 PHT -20/180	Acero inox.	12 mm	210 mm
650 HP -20/120	Acero inox.	12 mm	210 mm
Sonda temperatura para hygrotest 650 HP: acero inox. 1.4571 sin inserciones, 210 mm long. Ø 3 mm, **Long. cable: estándar 2 m. o long. especial de 0,8 a 10 m. (=longitud del cable o de la sonda con filtro)			
***hygrotest 650 WHT versión 4 hilos (B2, B3, B4) longitud de sonda mínima de 250 mm, es decir, el código C1 no se aplica en este caso.			

## hygrotest 650 HP: transmisor especial para aplicaciones en elevada humedad

### Los procesos en elevadas humedades son muy exigentes

Las condiciones de humedad elevada prevalecen en muchos procesos industriales, es decir, la humedad relativa está tan cerca del límite del 100 % en el que el aire ya no puede retener el vapor de agua y se produce la condensación. Un punto crítico en la cadena de regulación es la medición de humedad. Los transmisores de alta calidad son capaces de medir con exactitud incluso en el rango más elevado de humedad, sin embargo su capacidad de respuesta se reduce drásticamente si la sonda trabaja cerca del punto de rocío durante horas o días.



Protección contra la condensación: óptima protección en aplicaciones de elevada humedad



El secado de madera es una de las aplicaciones de elevada humedad más exigentes. El hygrotest 650 HP es la solución óptima.

### hygrotest 650 HP -20/120



2 salidas analógicas  
(0...20 mA, 4...20 mA,  
0...1 V, 0...10 V), ambas 4 hilos

A, B: ambas sondas se fijan al transmisor mediante un cable (0,8 hasta 10 m long.)

Pt 1000 Clase A adicional para compensación del "micro clima"  
Ø 3 mm  
longitud similar a la sonda de humedad (ver derecha)

Sensor de humedad testo

Cabezal de Teflón

Resistencia en la parte posterior, calor constante de 5 K

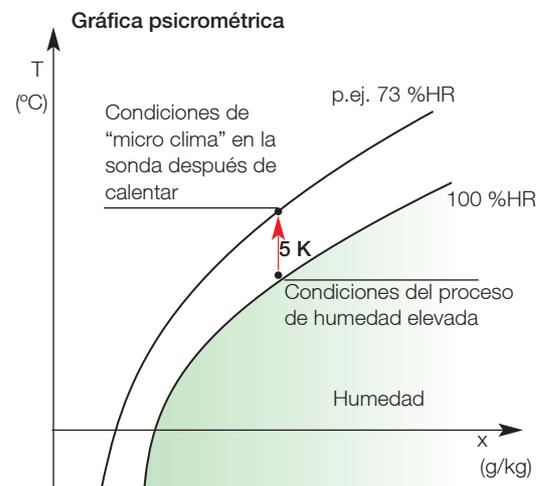
Longitud de sonda  
Estándar: 210 mm  
opcional: 80...800 mm  
Ø 12 mm

B A

### La innovadora solución Testo al problema de la humedad elevada

En el testo 650 HP, la sonda se calienta por la parte posterior, lo que crea un micro clima alrededor de la misma (en el interior del filtro de Teflón) 5 Kelvin constantes más caliente que las condiciones del proceso. Tal y como muestra la gráfica psicrométrica, esto provoca que la humedad relativa en la sonda se reduzca de un rango cercano al 100 %HR a un valor inferior, p.ej. al 73%. En este rango, el *tiempo de respuesta* es, por un lado, sensiblemente más rápido que en el rango de condensación y, por otro lado, hay *menos riesgo de corrosión para la sonda*.

La temperatura actual del proceso se registra mediante una sonda por separado, Pt 1000 clase A de elevada exactitud. A partir de esto, el microprocesador integrado en el transmisor calcula las condiciones actuales de humedad del proceso. Además de 4...20 mA (4 hilos), las versiones de 0...20 mA y 0...1/0...10 V están disponibles como salidas analógicas.



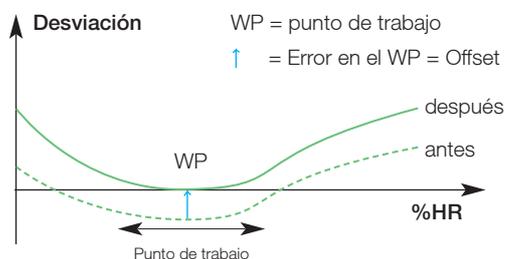
## Fácil control y ajuste in situ de todos los transmisores

### Sencillo control in situ

Con la ayuda de los instrumentos de referencia testo 400 o testo 650 la comprobación de las lecturas de humedad y temperatura dentro de unos límites aceptables se efectúa de forma rápida y sencilla. Para ello, la sonda de referencia y la sonda del hygrotest se someten a las mismas condiciones (en un proceso o en un laboratorio). El hygrotest y el testo 400/650 se comunican mediante un cable entrelazado. Las lecturas de referencia se muestran claramente confrontadas en el visualizador del testo 400 ó 650. De este modo se puede comprobar de un vistazo si las lecturas son correctas.

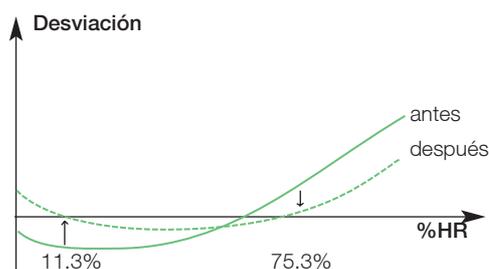
### Ajuste en un punto (offset)

Se puede efectuar en un punto con tan solo pulsar una tecla, también mediante el uso de los instrumentos de referencia testo 400 ó 650 (el modelo del set de referencia 0699 3556/20 incluye la sonda de humedad de precisión). Mediante el cable entrelazado, la curva característica de humedad y de temperatura del hygrotest se corrige al punto de trabajo (la humedad o temperatura actuales) mediante un offset. Este método de ajuste se recomienda siempre si el proceso permanece próximo al punto de trabajo, por ejemplo en el rango 20...60 %HR en el que el punto de trabajo se sitúa en el 40 %HR.



### Ajuste en dos puntos con soluciones salinas reutilizables

También se puede efectuar in situ mediante soluciones salinas. En la cámara exterior de los frascos de control y ajuste hay una solución salina saturada. Después del periodo de ajuste, el aire en el interior de la cámara forma una humedad de compensación. En las dos soluciones estándar tenemos un 11.3 % y 75.3 %HR. El error promedio es menor en dos puntos que en un punto, especialmente en un rango de trabajo mayor. Los frascos de control y ajuste son reutilizables, por lo que los costes de utilización son mínimos.



Set de control y ajuste de la humedad 11,3 %HR y 75,3 %HR, incl. adaptador para sondas de humedad, rápido control o ajuste de transmisores de humedad

**Modelo 0554 0660**



### Calibración con estándares trazables

Adicionalmente, Testo ofrece calibraciones en laboratorios Testo acreditados. Siempre que se necesite cumplir con requisitos correspondientes a gestión de la calidad (ISO 9001, QS900, GMP, FDA, APPCC, ...), la calibración ISO es la solución ideal (laboratorio acreditado de acuerdo a ISO 17025). Cuando se requiere la fiabilidad más elevada, por ejemplo en estándares de producción, autoridad pública, inspectores o para aplicaciones críticas, recomendamos la calibración DKD.

## hygrotest 650 G8-H8/H9: la solución...



Lugares para esterilización en seco exigen mucho a un transmisor de humedad. El hygrotest 650 versión G8 H8 funciona optimamente en este entorno tan exigente.



La fabricación de productos esterilizados cada vez es más importante. Con el hygrotest 650 versión G8 H8 se pueden medir en continuo valores de humedad y temperatura en entornos de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

El proceso de esterilizado de los productos es cada vez más importante dentro de los procesos de producción. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) es una sustancia utilizada en estas aplicaciones, mayoritariamente en la industria alimentaria y farmacéutica. Esta sustancia se vaporiza para mantener los productos esterilizados dentro de la sala de producción, por lo que es muy importante conocer y regular la humedad del proceso de esterilización. Normalmente, se debe evitar la condensación en los productos.

### La solución Testo (patente pendiente)

Nuestra más reciente novedad, el transmisor de humedad hygrotest 650 con el nuevo cabezal G8 y el visualizador versión H8 no solo "sobrevive" en entornos de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sin dañarse sino que puede medir humedad durante las fases de dicha sustancia.

### Cabezal protector especial para H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (G8); para testo 6681: código M08



El cabezal protector especial G8 está diseñado para el uso en entornos de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Una ventaja

importante es que, debido a la filtración, no se da la reducción, por lo que el filtro no se satura, lo que asegura una protección constante. Gracias a su innovador concepto, se puede determinar el punto de rocío de la mezcla.

### Visualizador versión H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (H8 y H9)



Se usan diversas concentraciones de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para la esterilización de productos. La especificación del peróxido de hidrógeno (líquido) se hace en porcentaje en peso. Con el visualizador H8, esta concentración se introduce directamente mediante la opción de menú.

El punto de rocío de la mezcla [°C<sub>tm</sub>/°F<sub>tm</sub>] o la humedad de la mezcla [%HR] se da mediante una tercera salida analógica.

### Opciones de pedido

La combinación G8-H8/H9 está disponible para las versiones 650 WHT, DHT, y PHT, siempre que la opción de ajuste "F2" (ajuste en 1%) esté activada.

Para fases sin presencia de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
<b>Canal 1:</b>	<b>Para fases con presencia de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	
Parámetros: %HR, °C <sub>td</sub> , g/kg g/m <sup>3</sup> , °C <sub>wb</sub> , °F <sub>wb</sub>	<b>Canal 2:</b>	<b>Canal 3:</b>
Señal: 0 a 20mA 4 a 20mA 0 a 10V 0 a 1V Libremente escalable	Unidades: °C, °F  Señal: 0 a 20mA 4 a 20mA 0 a 10V 0 a 1V Libremente escalable	Entrada: 0 a 65 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  Unidades: °C <sub>tm</sub> , °F <sub>tm</sub> %HR (mezcla) ppm H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> } H9  Señal: 0 a 20mA 4 a 20mA 0 a 10V 0 a 1V Libremente escalable

La versión más nueva y completa "H9" dispone de las mismas prestaciones que el "H8" más

- parámetros de salida seleccionables ppm H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y %HR (mezcla) de la mezcla atmosférica
- 2 canales de entrada analógicos para leer las variables de entrada para el cálculo online del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
  - 1) % en peso del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la solución líquida inicial
  - 2) Presión del proceso

## ...para mediciones continuas de humedad en ambientes con peróxido de hidrógeno

### Distancia de punto de rocío

Un serio peligro durante la esterilización es la condensación del vapor de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Esto ocurre cuando la temperatura del proceso se sitúa por debajo del punto de rocío. A la diferencia entre la temperatura del proceso y el punto de rocío se la conoce como distancia del punto de rocío.

Ejemplo: a una temperatura de proceso de 50 °C y un punto de rocío de 40 °C, la distancia del punto de rocío es 10 Kelvin.

### Mezcla del punto de rocío

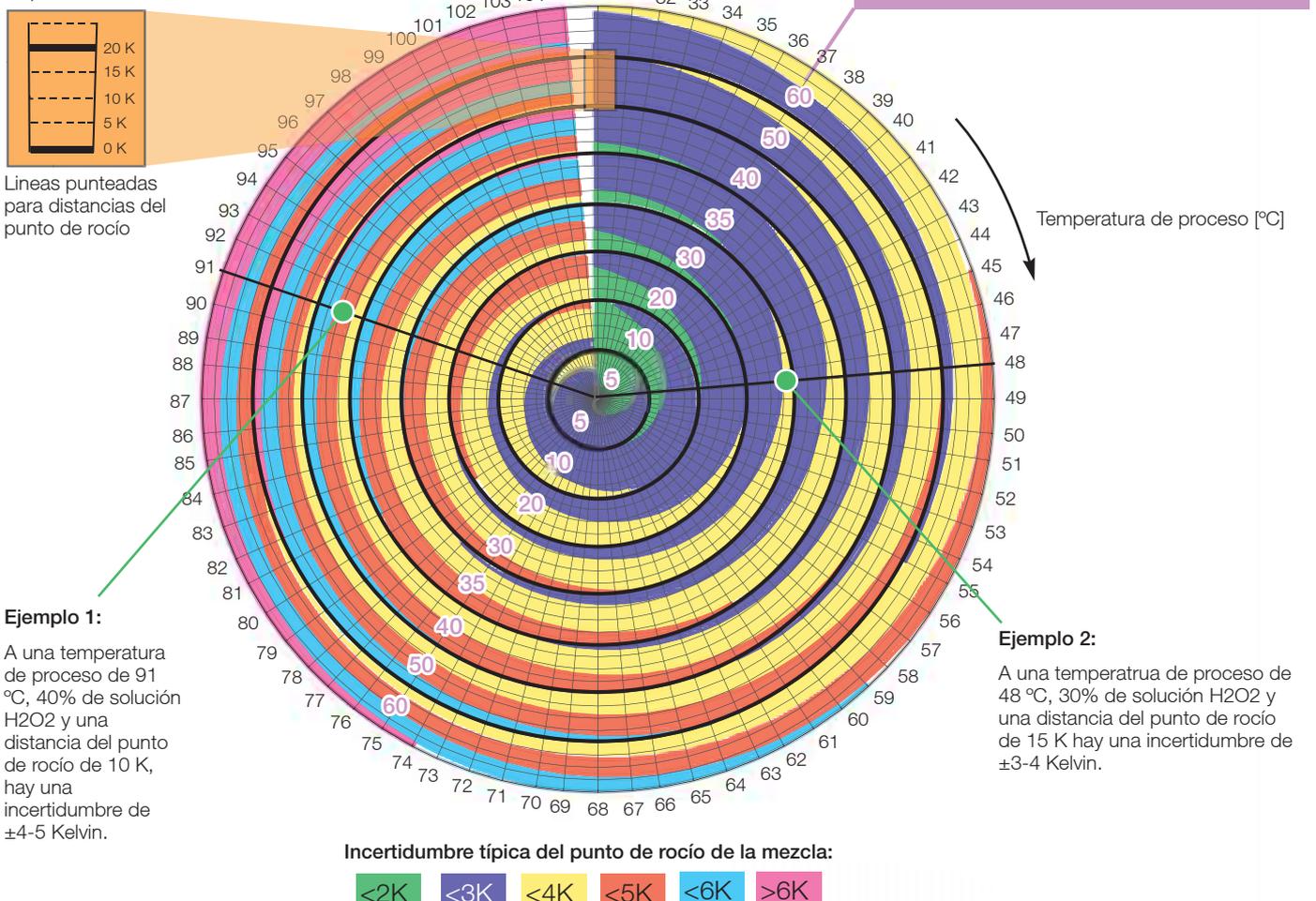
El punto de rocío de la mezcla (°C<sub>m</sub>/°F<sub>m</sub>) es el punto de rocío resultante de la mezcla de presión del vapor parcial de agua (H<sub>2</sub>O) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Este es el (único) valor relevante de humedad durante las fases de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

El hygrotest 650 versión G8 H8 posibilita la medición del punto de rocío de la mezcla directamente en el proceso de producción, por lo que la distancia del punto de rocío (canal 2 menos el canal 3) se puede monitorizar incluso durante las fases de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

### Espiral de incertidumbre

La incertidumbre en la medición de los resultados del punto de rocío de la mezcla dependen en la proporción por peso en la solución líquida, la temperatura del proceso y la distancia del punto de rocío (temperatura del proceso menos el punto de rocío de la mezcla). Esto se muestra en la siguiente ilustración.

Incremento de las distancias del punto de rocío en las espirales desde el centro hacia el exterior de 0 a 20 K respectivamente:



## Transmisor compacto para humedad y temperatura

### Transmisor compacto

El transmisor compacto está especialmente indicado para medición fija de humedad en conductos de aire acondicionado y calefacción. La señal de salida 0 a 10 V corresponde a 0 a 100%HR. La lectura de humedad está compensada con la temperatura en todo el rango.

- Caja de plástico estanca (IP 54)
- Sencilla y rápida instalación mural o en conducto mediante tuercas autoblocantes
- Para aplicaciones en humedad elevada de forma continua, por favor seleccionar la versión calentable (ver más abajo)
- Salida de temperatura (Pt100) por bucle



Sonda de humedad Testo, precisa, estable a largo plazo, resistente a la temperatura, robusta



Medición de humedad en conductos HVAC

### Transmisor compacto

Transmisor de medición compacto, humedad y temperatura

Modelo 6337 9741

### Descuentos por cantidad

Datos de pedido para accesorios	Modelo
Brida para fijación a pared	0554 0093
Brida para fijación a conducto	0401 6331
Filtro de teflón sinterizado, Ø 21 mm, para sustancias corrosivas, velocidades elevadas	0554 0666
Certificado de calibración ISO de humedad, higrómetros electrónicos; puntos de calibración 11,3 %HR y 75,3 %HR a +25 °C	0520 0006

Datos técnicos			
Rango	0 ... +100 %HR	Temp. Func.	-20 ... +70 °C
Exactitud	±2 %HR (+2 ... +98 %HR)	Temp. Almac.	-40 ... +80 °C
Exactitud humedad: a una temperatura fija de +25°C			
Compensación de temperatura: 0.03%/HR/°C			
Salida humedad: 0 a 10V/0 a 1V/0 a 0.5 V, bajo pedido			
Carga máx.: salida voltaje: RC mayor de 10 KOhm			
Alimentación: 18 a 28 V CC, 1.6 m cable para abrazadera			
A Pt100, DIN IEC 751, Cl. B disponible en versión 4 hilos (conectada) para medición de temperatura			

## Notas

## Transmisor de presión diferencial: la gama de producto testo 6340

### Medir 1 Pa de forma precisa



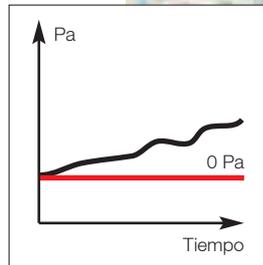
Wolfgang Eiche,  
Responsable de  
Producto

Para aclarar lo que significa 1 Pa de presión diferencial: ¡la presión atmosférica es de 100.000 Pa! El batido de las alas de una mariposa

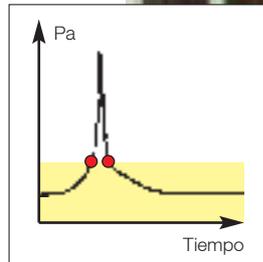
provoca un cambio en presión de 2,5 Pa. ¡Sorprendente nuestro sensor de medición de elevada precisión!



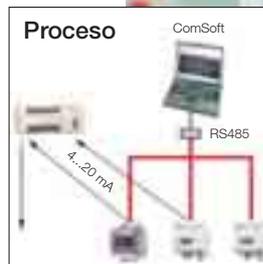
Incluso el modelo estándar testo 6342 dispone de una elevada estabilidad



testo 6341/6343 sin deriva en el punto cero



Óptima protección contra picos de presión con los testo 6341/6343



El software Comsoft facilita el control online, ver páginas 88 - 90



## La gama testo 6340

testo 6341 y 6343 - la solución final entre los transmisores de baja  $\Delta P$

- Deriva en el punto cero = 0 gracias al cero automático
- Alta estabilidad y reproducibilidad a largo plazo
- Independencia de la temperatura: gracias al cero automático, éste se ajusta regularmente a temperatura de proceso
- A prueba de sobrepresión (a > 130% del rango de medición, las válvulas de solenoide se cierran; el sensor se purga en ambos lados)
- Visualizador opcional (testo 6343)



testo 6341:  
de 0 a 10 Pa, con ajuste de cero automático, sin visualizador



testo 6343:  
de 0 a 10 Pa, con ajuste de cero automático, con visualizador

testo 6342 y 6344 - los transmisores más fiables entre los transmisores de baja  $\Delta P$

- Deriva de cero muy baja así como una buena estabilidad y reproducibilidad a largo plazo gracias al sensor de medición optimizado
- Dependencia a temperatura muy baja (sensor de medición con temperatura compensada)
- Visualizador opcional (testo 6344)



testo 6342:  
de 0 a 50 Pa, sin visualizador

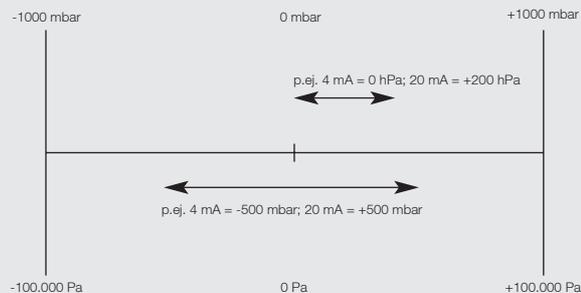


testo 6344:  
de 0 a 50 Pa, con visualizador

testo 6349 - las variantes a los modelos ya descritos arriba

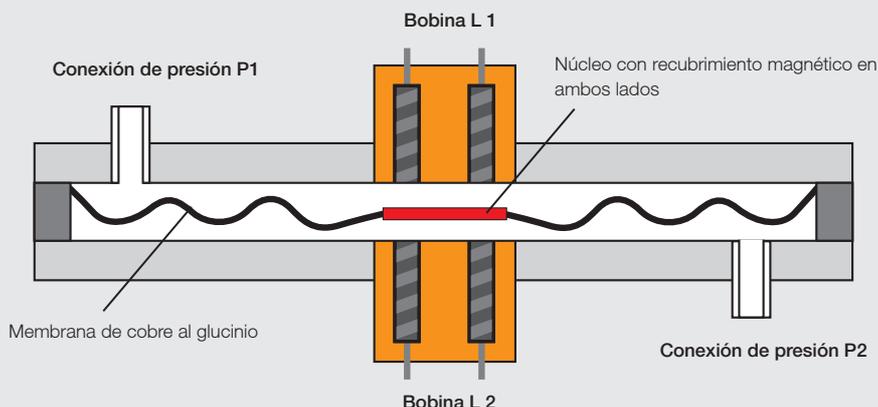
Tomando como base los instrumentos testo 6341..6344, están disponibles bajo pedido todos los rangos de medición entre -1000 mbar y +1000 mbar (también en otras variables, p.ej. en  $\text{mmH}_2\text{O}$  o bar), otras presiones y cables de conexión así como (en los testo 6341/43) salida digital RS 232 y caja metálica. Para los instrumentos basados en la tecnología de los 6342/6344, el rango de medición personalizado más bajo es -50..+50 Pa; para los instrumentos basados en la tecnología de los 6341/6343 los rangos pueden ser todavía más bajos, p.ej. -10..+10 Pa.

Rangos seleccionables libremente entre -1000 mbar y +1000 mbar



### Sensor inductivo

El sensor de medición de presión diferencial patentado del transmisor testo 6340 funciona sin ningún tipo de fricción o desgaste. Un núcleo, con recubrimiento magnético en ambos lados, se encuentra en mitad de una membrana de cobre al glucinio ondulante concéntricamente. Cualquier desviación causa cambios sensibles en las inductancias de ambas bobinas L1 y L2. De esta forma se registran las diferencias más pequeñas en presión en el rango de sub-Pascales.



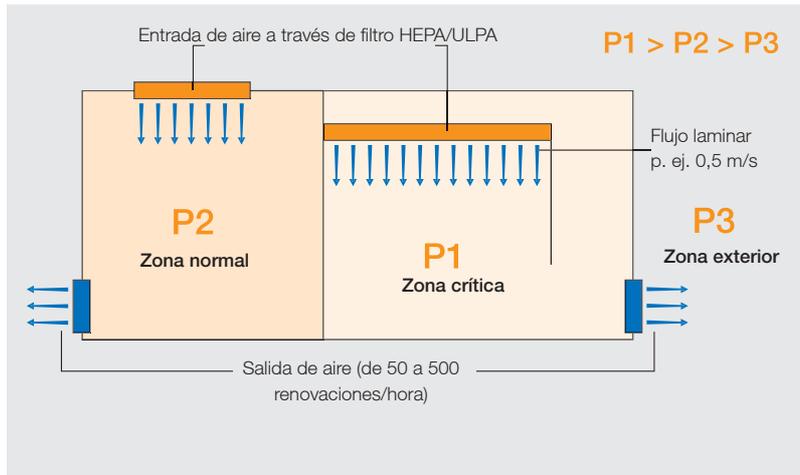
## testo 6340 - La estabilidad más alta incluso en las presiones más bajas

Tanto si se trata de salas blancas, salas posoperatorio, quirófanos o sistemas de envasado:

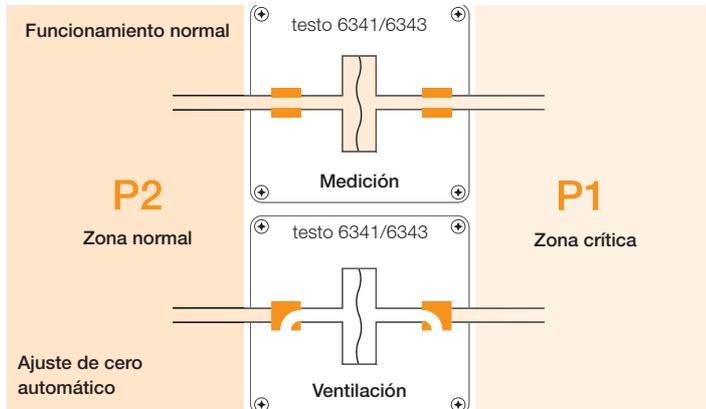
Las presiones diferenciales más bajas entre las distintas salas o zonas se deben mantener para evitar la entrada de aire contaminado.

Son necesarios el control y la medición en continuo de estas presiones diferenciales bajas (de acuerdo a la ISO 14644: 5 a 20 Pa).

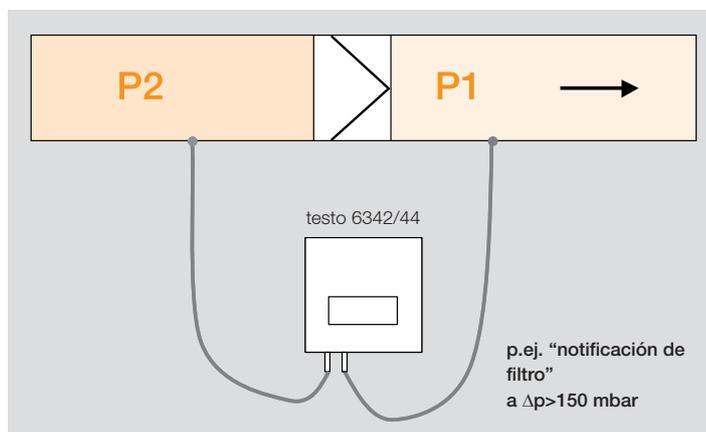
Esto se debe probar anualmente de acuerdo a la **ISO 14644** (contra el potencial cero y contra las salas adyacentes).



Aplicación: presión constante en salas blancas



Utilidad del ajuste de cero automático



Aplicación: controlar filtros en conductos de aire

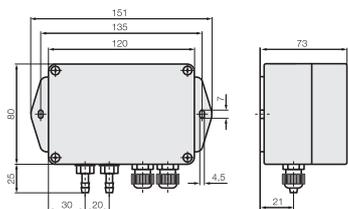
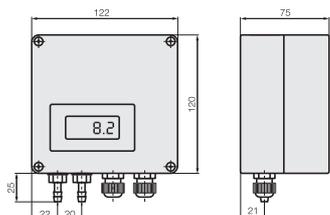
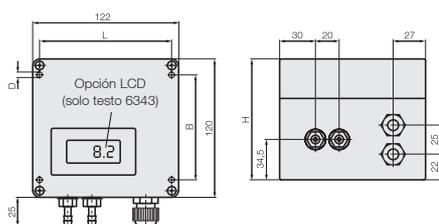
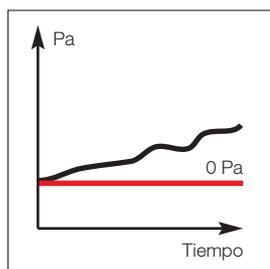


Los procesos de elevada exactitud se producen en salas blancas. El testo 6340 garantiza una presión positiva continua en el rango de Pascales más bajo.

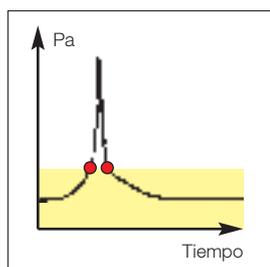
La estabilidad en el punto cero juega un papel importante en las presiones más bajas (rango de medición de 10 Pa o 50 Pa).

Mientras que los transmisores convencionales de  $\Delta P$  requieren una recalibración frecuente, el testo 6341/6343 está equipado con un **ajuste de cero automático**. Las válvulas de solenoide purgan ambas caras del sensor de medición de presión en ciclos de una hora (o cada 20 minutos después de un inicio). Por tanto, el microprocesador corrige automáticamente la señal de cero - el resultado es la más alta estabilidad.

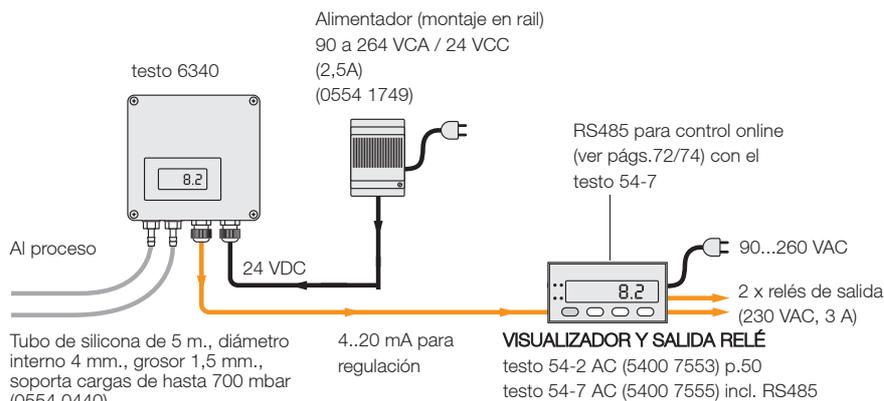
# testo 6340 • Datos Técnicos / Datos de Pedido


**testo 6342**

**testo 6344**

**testo 6341/6343**


testo 6341/6343, sin deriva en el punto cero



Óptima protección contra picos de presión con los testo 6341/6343



## Datos técnicos

Modelo	testo 6341/6343	testo 6342/6344
Ajuste de cero automático	si	no
Visualizador	Sólo con testo 6343	Sólo con testo 6344
Rango *	0 ... 10 Pa (= 0.1 mbar/0.04 pulg H <sub>2</sub> O)	0 ... 50 Pa (= 0.5 mbar/0.2 pulg H <sub>2</sub> O)
Rango de med. bajo pedido	Bajo pedido de -1000 a +1000 mbar	Bajo pedido de -1000 a +1000 mbar; rango mínimo -50 a +50 Pa
Rango de med. útil	-5% ... +110 % del f.e.	-5% ... +105 % del f.e.
Medio de medición	Aire, gases inocuos	Aire, gases inocuos
Caja (ABS)	6341: 120 x 122 x 85 mm 6343: 120 x 122 x 105 mm	6342: 80 x 120 x 73 mm 6344: 120 x 122 x 75 mm
Sobrepresión	200 veces/desde $\Delta P \geq 200$ mbar: 2 bar sobrepresión)	10 veces/desde $\Delta P \geq 200$ mbar: 2 bar sobrepresión
Exactitud	0.35 Pa + 0.5% del f.e.	0.35 Pa + 0.6% del f.e.
Deriva punto cero	Ninguna (ajuste automático del cero)	0,5 % del fondo escala/año
Histéresis	0.1% del f.e.	0.1% del f.e.
Alimentación	24 VCC (20,5 ... 28,5 VCC)	24 VCC (20,5 ... 28,5 VCC)
Señal de salida	Lineal a presión diferencial	Lineal a presión diferencial
Señal de salida	4...20 mA (carga máx. 500 Ohm, a 20 VCC, 4 hilos) 0...20 mA/0...10 V se pueden ajustar localmente; RS232 bajo pedido	4...20 mA (carga máx. 500 Ohm, a 20 VCC, 4 hilos)
Constante temporal retardo señal	Se pueden ajustar a 0/1/2,5/5/10/20/30/40 s. De fábrica, a 2,5 s	Si es necesario se pueden ajustar al hacer el pedido configuración de fábrica 2 s.
Temp. Func.	0 ... +60 °C	0 ... +60 °C
Temp. Almac.	-10 ... +70 °C	-10 ... +70 °C
Tipo de protección	IP54 estándar (caja de plástico) IP65 bajo pedido (caja metálica)	IP 54 estándar (caja de plástico)
Conexiones cable	2 x PG9	2 x PG7
Conexiones presión	2 x d 6,5 para tubos de $\varnothing$ 4 o 5 mm.	2 x d 6,5 para tubos de $\varnothing$ 4 o 5 mm.
Peso	1000 g	6342: 300 g , 6344: 700 g

\* El rango de medición no se puede alterar con posterioridad, definir al hacer el pedido

## Datos de pedido

Datos de pedido	Modelo
testo 6341 Transmisor de $\Delta P$ de 0 a 10 Pa, cero automático, sin visualizador	0555 6341
testo 6342 Transmisor de $\Delta P$ de 0 a 50 Pa, sin visualizador	0555 6342
testo 6343 Transmisor $\Delta P$ de 0 a 10 Pa, cero automático, con visualizador	0555 6343
testo 6344 Transmisor $\Delta P$ de 0 a 50 Pa, con visualizador	0555 6344
Calibración ISO en 5 puntos (0/25/50/75/100/0 % del fondo escala)	0520 0005
Calibración ISO en puntos libremente seleccionables, 0 a 1 bar	0520 0105
Tubo de silicona de 5 m., diámetro interno 4 mm., grosor 1,5 mm., soporta cargas de hasta 700 mbar	0554 0440
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador, ver págs. 88-90	5400 7555
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749

## Medición fija de temperatura

### ¡Un buen servicio al cliente se basa en buenas consultas!

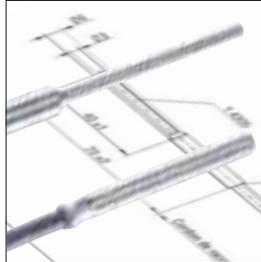


Clemens Haberstroh, Responsable de Producto Sondas de Temperatura

Por supuesto, Testo fabrica transmisores estándar y sondas fijas útiles para múltiples aplicaciones, pero nuestra experiencia es muy útil a menudo para

encontrar la solución específica más correcta.

Tanto si es en el campo de los transmisores como en el de las sondas fijas de temperatura: háganos llegar sus peticiones de productos personalizados.



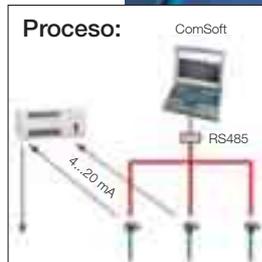
Sondas estándar y sondas personalizadas a los requisitos de medición, la solución individualizada completa



Cables y conectores a elegir



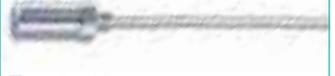
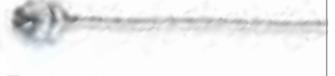
Visualizadores, alarmas, conexión en red con los visualizadores de proceso testo 54



Monitorización online para el registro y control en continuo

## Seleccionar el modelo correcto de sonda estándar

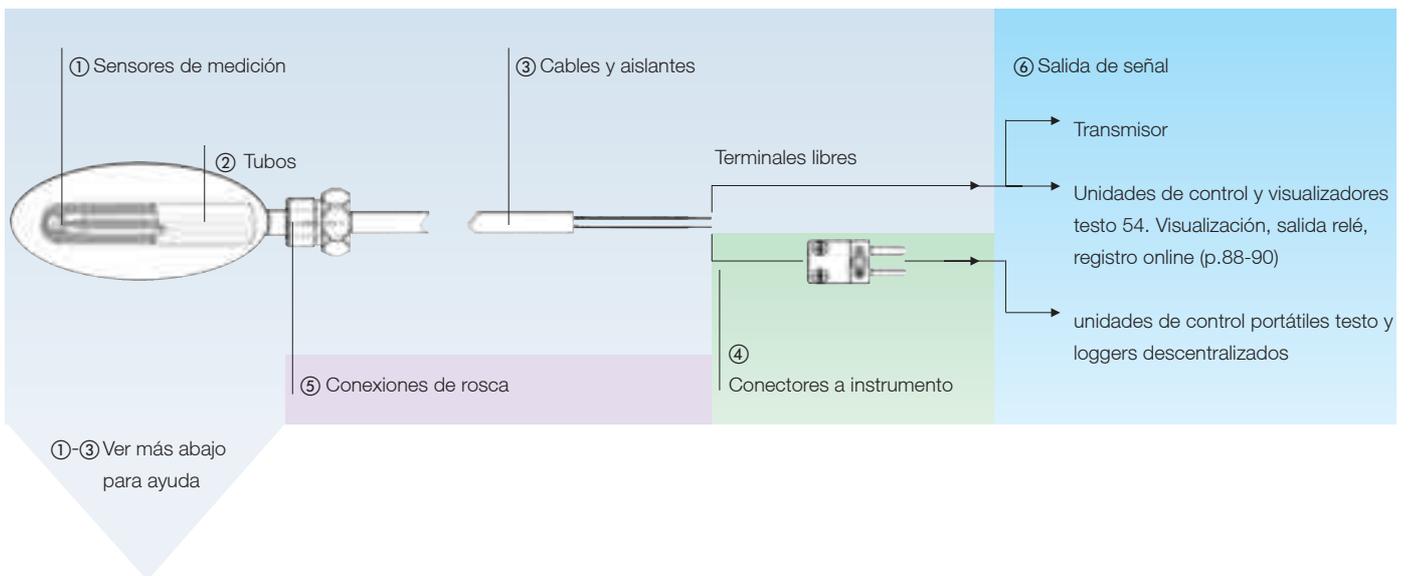
Testo ofrece una amplia gama de sondas fijas estándar. Utilice la lista de características para escoger una que sea adecuada a su proceso de medición:

			
en ambiente	en gases	en líquidos	en superficies
 <p><b>Tipo 04</b> (p.58) <b>Sonda de temperatura de procesos</b>, cable fijo, el tubo es del menor diámetro posible.</p>	 <p><b>Tipo 09</b> (p.60) <b>Sonda con termopar encapuchado</b>, con conector TP para toma ultrarápida de temperatura. Material de la sonda Inconel</p> <p><b>medios agresivos</b></p>	 <p><b>Tipo 02</b> (p.58) <b>Sonda de inmersión</b>, diámetro del tubo 3mm, conectado directamente al cable.</p>	 <p><b>Tipo 15</b> (p.62) <b>Sonda termopar roscada de superficie</b> (anillo metálico), termopar tipo K</p>
 <p><b>Tipo 11</b> (p.60) <b>Sonda de temperatura de procesos</b> resistente. Conexión mediante enchufe (Tmáx. del conector 80 °C)</p>	 <p><b>Tipo 10</b> (p.60) <b>Sonda de temperatura de procesos</b> resistente con acople de precisión (Tmáx. 200 °C).</p> <p><b>medios agresivos</b></p>	 <p><b>Tipo 03</b> (p.58) <b>Sonda de inmersión</b>, diámetro del tubo 6 mm, conectado directamente al cable.</p>	 <p><b>Tipo 17</b> (p.62) <b>Sonda de superficie</b> de respuesta rápida (resorte de banda termopar con <b>tubo</b>), termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 20</b> (p.64) <b>Sonda de temperatura ambiente</b>, caja de plástico (disponible también con transmisor integrado)</p>	 <p><b>Tipo 08</b> (p.58) <b>Sonda de inmersión</b> para medios extremadamente agresivos, aislamiento PFA en tubo y cable Tmáx 260 °C, IP 67</p> <p><b>medios agresivos</b></p>	 <p><b>Tipo 04</b> (p.58) <b>Sonda de temperatura de procesos</b>. Conexión cable fijo, diámetro reducido del tubo</p>	 <p><b>Tipo 18</b> (p.62) <b>Sonda de superficie</b> resistente (resorte de banda termopar) con <b>rosca</b> M12x1, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 23</b> (p.64) <b>Sonda de temperatura para conducto de aire</b></p>	 <p><b>Tipo 14</b> (p.62) <b>Sonda roscada</b> (rosca macho) para lugares de medición de difícil acceso. Para presiones hasta 500 bar</p>	 <p><b>Tipo 06</b> (p.58) <b>Sonda de inmersión</b> con cabezal de conexión, no apropiada para uso como transmisor (pinzas de conexión para puentear la señal)</p>	 <p><b>Tipo 19</b> (p.64) <b>Sonda de superficie magnética</b> (resorte de banda termopar) con empuñadura PTFE, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 24</b> (p.64) <b>Sonda de temperatura para almacenes o almacenamiento en frío</b>, con caja IP65 para los terminales</p>	 <p><b>Tipo 30</b> (p.66) <b>Armadura fija</b> con cabezal de conexión (para punta de medición, el tipo 31)</p>	 <p><b>Tipo 12</b> (p.60) <b>Sonda de inmersión</b> con rosca M8x1, acople conector de precisión metálico (Tmáx. 200 °C), para presiones hasta 500 bar.</p>	 <p><b>Tipo 21</b> (p.64) <b>Sonda de superficie</b> de respuesta rápida (resorte de banda termopar) <b>rosca macho frontal</b> M14x1,5 con tuercas de cierre, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 31</b> (p.66) <b>Punta de medición</b> con terminales o transmisor (para instalación fija, el tipo 30)</p>	 <p><b>Tipo 13</b> (p.60) <b>Sonda de inmersión</b> resistente con rosca M8x1, conexión asegurada por rosca, cable de conexión (Tmáx. 80 °C), para presiones hasta 500 bar.</p>		

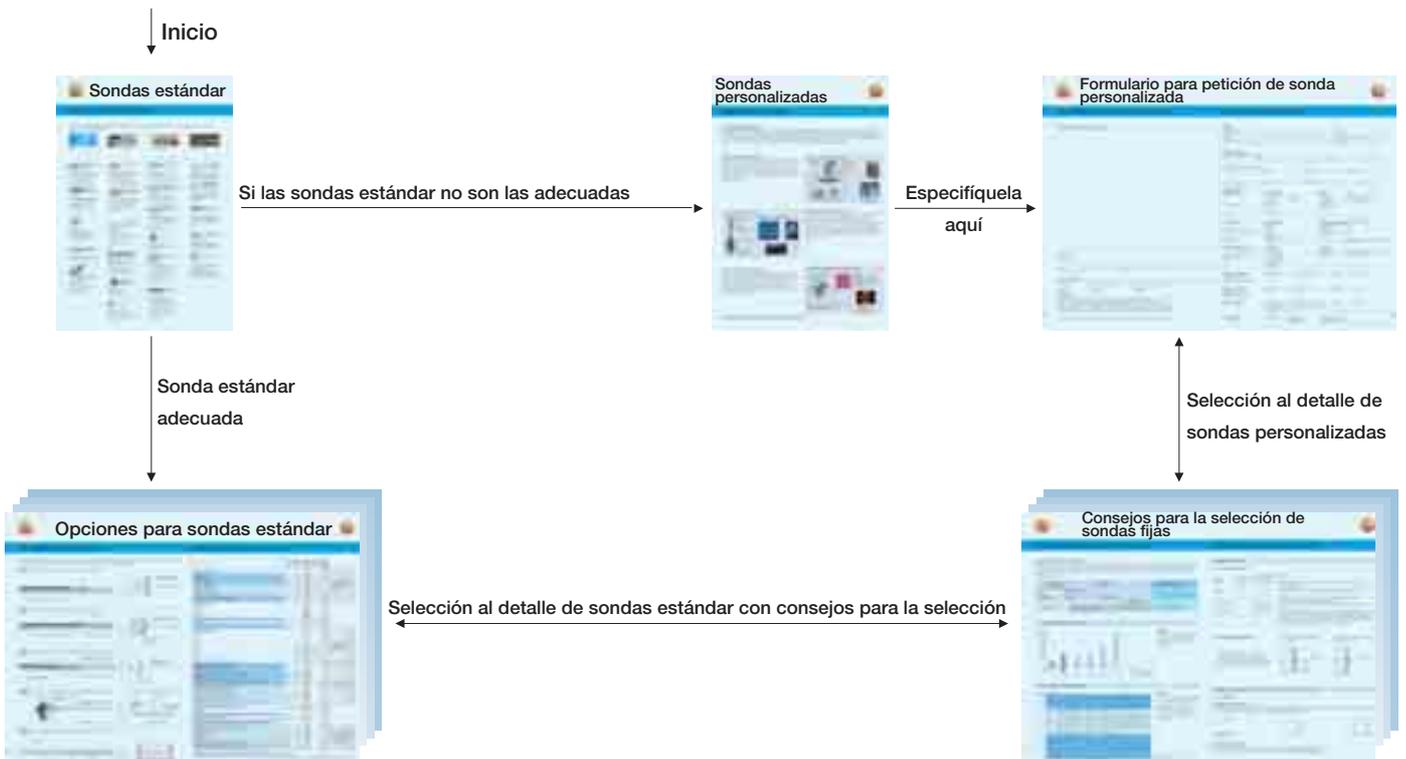
## Seleccionar los componentes de las sondas y los instrumentos de visualización

Este catálogo le ayudará a encontrar la solución correcta de forma rápida. El proceso completo de medición (desde la sonda hasta el instrumento de visualización) se ha separado en seis componentes (1-6), como se muestra en el siguiente diagrama. Cada componente se asigna a un color que se usa siempre para ese componente en todo el catálogo.

### Los seis componentes de la solución de sondas fijas:



### ①-③ Ayuda: la manera más rápida de encontrar la solución más adecuada para los componentes 1, 2 y 3



## Sondas fijas personalizadas

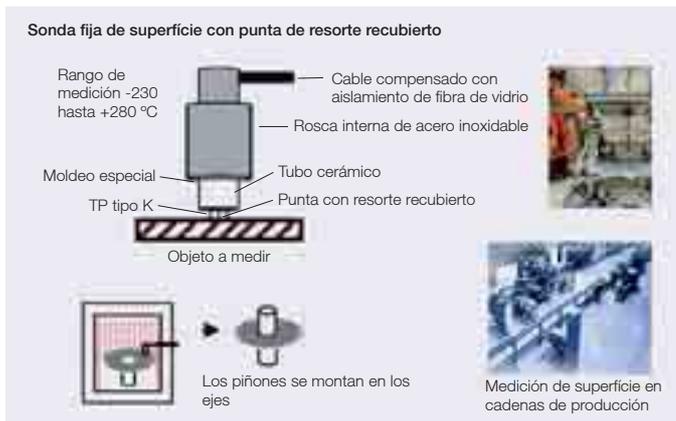
### Sondas fijas personalizadas

¿Ninguna de las sondas fijas estándar es adecuada a sus requerimientos? ¿O tiene usted una idea clara de cual sería la solución ideal? Entonces pase directamente a la pestaña de la página 75 (solicitud de sonda). En las páginas 72-75 encontrará información y consejos para facilitarle su elección. Devuélvanos la solicitud completa a nuestros especialistas o pida ayuda a nuestro equipo de ventas: diseñaremos la sonda fija de acuerdo a su aplicación específica. En esta página se muestran algunos ejemplos.

### Ejemplo para ingeniería mecánica

Para obtener una unión fiable entre un eje y un piñón, el eje se calienta en un horno hasta que alcanza una temperatura determinada. En ese momento las coronas se insertan en los ejes y después de enfriarse es cuando se ajustan y se acoplan perfectamente. La temperatura se comprueba durante este proceso con una sonda de temperatura acoplada a un brazo robotizado para obtener resultados óptimos.

El resorte de banda en la punta de la sonda proporciona un contacto óptimo.



### Ejemplo para química e investigación

Esta sonda fija se puede sumergir en líquidos hasta 100 metros. Esto supone que se pueden medir las diferentes capas de temperatura en mares, lagos o grandes depósitos. El vástago especial, el peso y el cable de conexión compensado disponen de un diseño muy resistente. El sensor escogido y el material conductor aseguran una medición precisa incluso en cambios rápidos de posición.

Sondas de medición para inmersión en agua 0699 4153

### Ejemplo para la ingeniería de automoción

Tomar la temperatura en discos de freno durante su uso requiere el empleo de materiales muy resistentes. Es también muy importante el contacto perfecto con el objeto a medir para que se tome la temperatura correcta. Esto se consigue de manera óptima mediante la soldadura frontal del termopar a una pieza torneada de níquel.

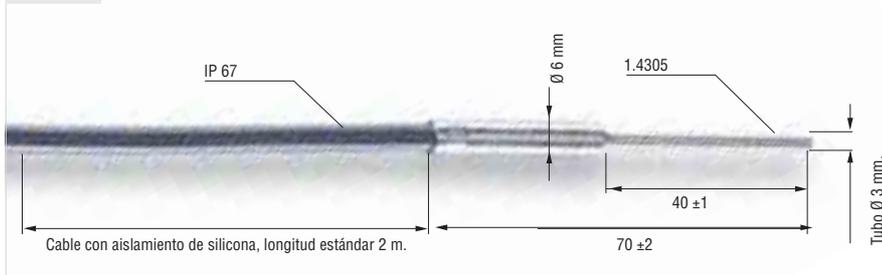


Sonda de temperatura para medir la temperatura en discos de freno 0699 3472

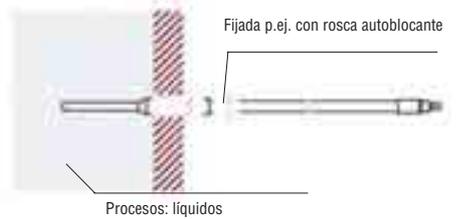
## Descripción de las sondas tipos 02/03/04/06/08

Las sondas fijas estándar se pueden adaptar a sus necesidades específicas de medición. Tan solo debe escoger las opciones relevantes. Puede usar los consejos para ayudarle a escoger dichas opciones.

**Tipo 02** Sonda de inmersión, tubo ( $\varnothing$  3 mm) conexión directa al cable



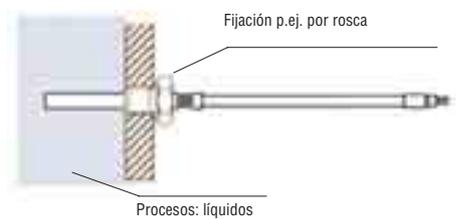
Rango de temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +180 °C  
NTC: -50 a +150 °C



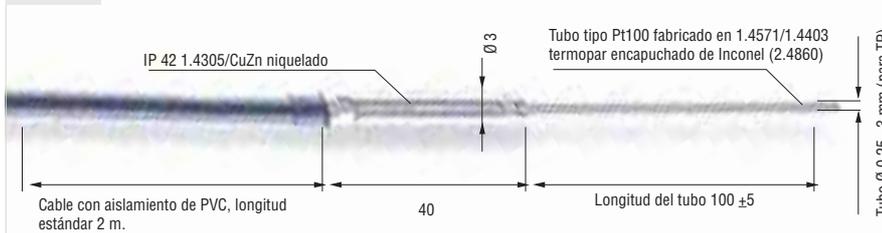
**Tipo 03** Sonda de inmersión, tubo ( $\varnothing$  6 mm), conexión directa al cable



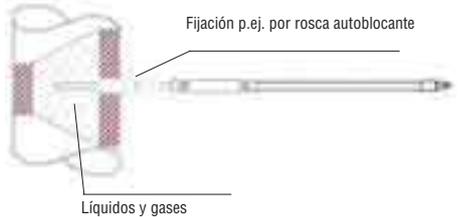
Rango de temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +180 °C  
NTC: -50 a +150 °C



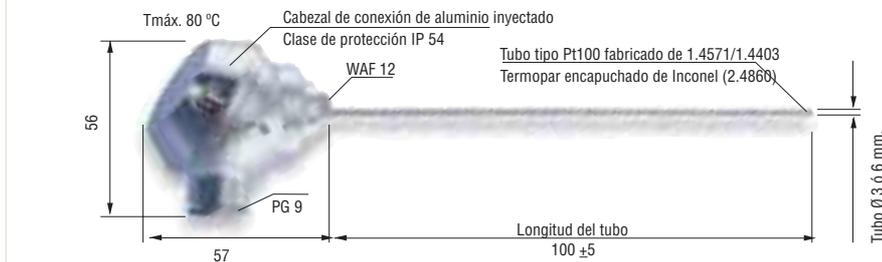
**Tipo 04** Sonda de temperatura de procesos, tubo ( $\varnothing$  reducido), conexión directa al cable



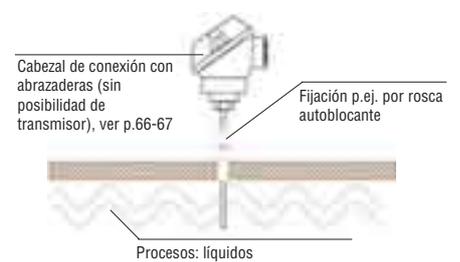
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
TP tipo K: -200 a +1200 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C  
NTC: -50 a +150 °C



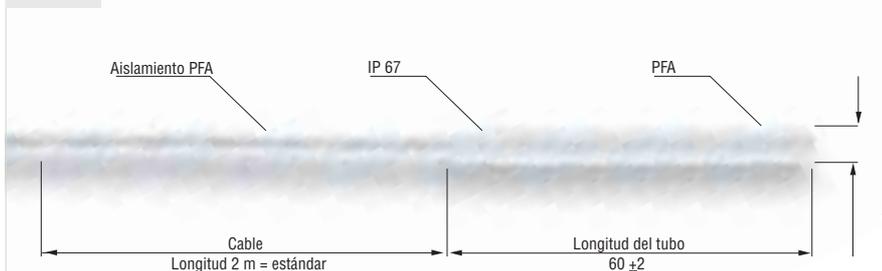
**Tipo 06** Sonda de inmersión para comprobaciones en contenedores, tuberías, etc., con cabezal de conexión



Rango de temperatura: ver tipo 04



**Tipo 08** Sonda de inmersión para medios extremadamente agresivos, Tmáx +260 °C, IP67



Rango de temperatura: Pt100: -50 a +260 °C (brevemente a +300 °C)



## Datos de pedido para los tipos 02/03/04/06/08

Consejo para una correcta elección: los campos en azul no se pueden combinar con los campos en gris	Modelo nº	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000		
		Tipo 02	Tipo 03	Tipo 04	Tipo 06	Tipo 08		
<b>Sensores de medición:</b>								
Pt100 clase B		A 01	A 01	A 01	A 01		Por favor consulte la página 72 para más información acerca de sensores y rangos de medición.	
Pt100 clase A		A 02						
Pt100 1/3 clase B		A 03	A 03	A 03	A 03			
Pt100 1/10 clase B		A 04	A 04	A 04	A 04			
Tipo K (NiCr-Ni) clase 1				<b>A 05</b>	A 05			
Tipo K (NiCr-Ni) clase 2		A 06	A 06	A 06	A 06			
Tipo J (Fe-CuNi) clase 1				A 07	A 07			
Tipo J (Fe-CuNi) clase 2		A 08	A 08	A 08	A 08			
NTC 5 kOhm (p.ej. para unidades de control portátiles testo)		A 09	A 09	A 09	A 09			
NTC 10 kOhm (p.ej. para logger testo 171)		A 10	A 10	A 10	A 10			
<b>Ø tubo:</b>								
Ø 0,25 mm.	} (solo termopar)			B 01				
Ø 0,5 mm.				<b>B 02</b>				
Ø 1 mm.				B 03				
Ø 1,5 mm.				B 04				
Ø 1,6 mm. (solo en Pt100 clase B)			B 05					
Ø 3 mm.		B 06		B 06				
Ø 5 mm.					B 08			
Ø 6 mm. (solo en Pt100 tipo 6 y NTC)			B 09		B 09			
<b>Longitud del tubo</b>								
48 mm.			C 03	C 03	C 03			Por favor, consulte la página 73 cuando escoja la longitud del tubo.
60 mm.			C 04	C 04	C 04	C 04		
70 mm.		C 05	C 05	C 05	C 05			
100 mm.			C 06	C 06	C 06			
200 mm.			C 08	C 08	C 08			
300 mm.			C 09	C 09	C 09			
400 mm.			C 10	C 10	C 10			
500 mm.			C 11	C 11	C 11			
Por favor, indiquenos otras longitudes del tubo en mm.			C 99	<b>C 99</b>	C 99			
<b>Cable conexión para Pt100 y NTC</b>								
Aislamiento de PVC, Ø 4,5 mm. 4 x 0,14 mm2		D 01	D 01	D 01			Por favor consulte las páginas 73-74 para más información	
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm. 4 x 0,14 mm2		D 02	D 02	D 02				
Aislamiento de silicona, Ø 4,5 mm. 4 x 0,25 mm2		D 03	D 03	D 03				
Aislamiento de FEP, apantallado, Ø 4 mm. 4 x 0,22 mm2		D 04	D 04	D 04				
Aislamiento de fibra de vidrio, cable de trenzado externo, Ø 4,5 mm. 4 x 0,25 mm2		D 05	D 05	D 05				
Aislamiento de PFA, Ø 4 mm. 4 x 0,25 mm2		D 06	D 06	D 06		D 06		
<b>Cable conexión para termopar</b>								
Aislamiento de PVC, Ø 4 mm. 2 x 0,14 mm2		D 11	D 11	D 11				
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm. 2 x 0,14 mm2		D 12	D 12	<b>D 12</b>				
Aislamiento de silicona, Ø 4 mm. 2 x 0,25 mm2		D 13	D 13	D 13				
Aislamiento de FEP, Ø 4,5 mm. 2 x 0,22 mm2		D 14	D 14	D 14				
Aislamiento de fibra de vidrio, cable de trenzado externo, Ø 3,6 mm. 2 x 0,22 mm2		D 15	D 15	D 15				
<b>Por favor, indiquenos la longitud del cable (estándar = 2 m)</b>								
		E__m	E__m	E__m		E__m		
<b>Otros (omitir el código no seleccionado):</b>								
Pt100, NTC "a prueba de vibraciones" en material conductor térmico, Tmáx. = 200 °C		F 01						
Resorte metálico antitorceduras		F 02	F 02	F 02				
<b>Conector (para terminales libres: omite el código "G")</b>								
Conector DIN de 8 contactos en el instrumento testo (no para TP)		G 02	G 02	G 02		G 02	Por favor, consulte las páginas 69-74 para más información acerca de conectores.	
Conector TP en miniatura		G 03	G 03	<b>G 03</b>				
Acople TP en miniatura		G 04	G 04	G 04				
Conector TP		G 05	G 05	G 05				
Acople TP		G 06	G 06	G 06				
Conector de precisión (para testo 171, solo con el Código A10)		G 07	G 07	G 07				
Conector circular DIN Pt100/NTC		G 08	G 08	G 08		G 08		
Conector circular DIN TP, 8 contactos, con junta de referencia solo para tipo K		G 09	G 09	G 09				

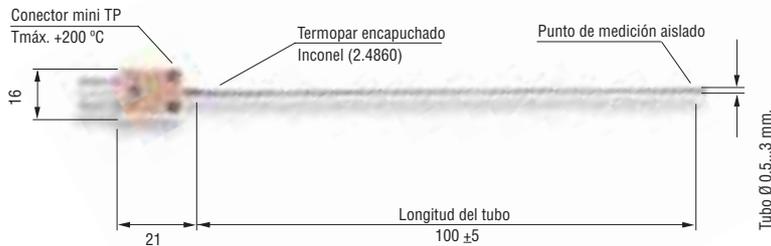
**Ejemplo de pedido: modelos nº 6000.0000/Tipo 04/A 05/B 02/C 99/600/D 12/E 2,5 m/G 03**

Sonda de temperatura de procesos tipo 04, TP tipo K, clase 1, Ø 0,5 mm, vaina 600 mm, longitud de cable 2,5 m (apantallamiento PVC), conector mini TP

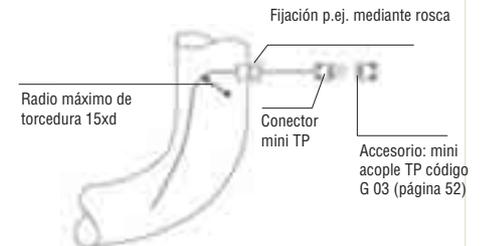
## Descripción de las sondas tipos 09/10/11/12/13

Las sondas fijas estándar se pueden adaptar a sus requerimientos específicos de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos para ayudarle en la elección de las opciones.

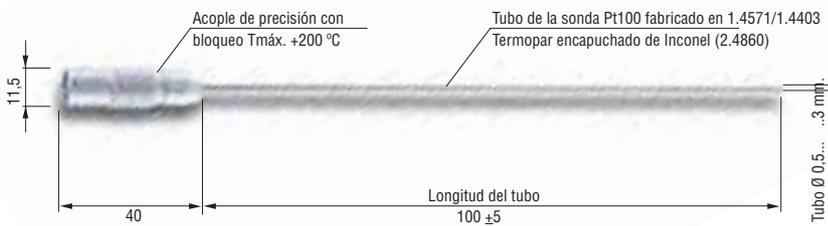
**Tipo 09** Sonda termopar encapuchado, con conector TP para toma ultrarápida de la temperatura. Material del tubo Inconel



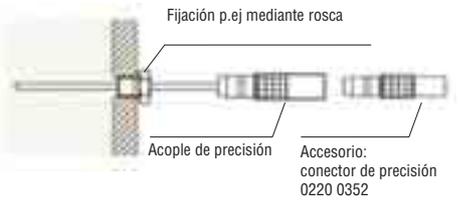
Rango de temperatura: TP tipo K: -200 a +1000 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C



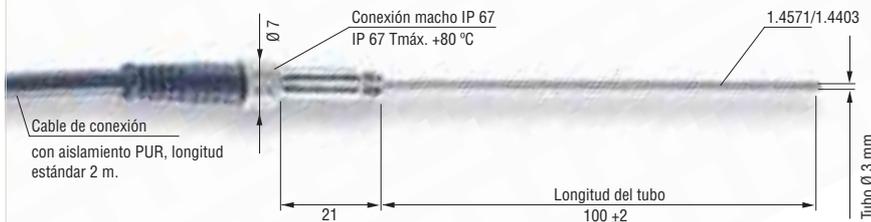
**Tipo 10** Sonda de temperatura de procesos con acople de precisión (Tmáx. 200 °C). Material del tubo Inconel



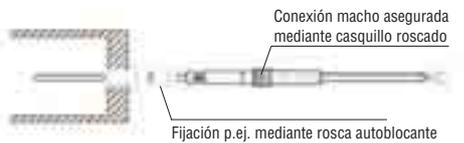
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
TP tipo K: -200 a +1000 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C



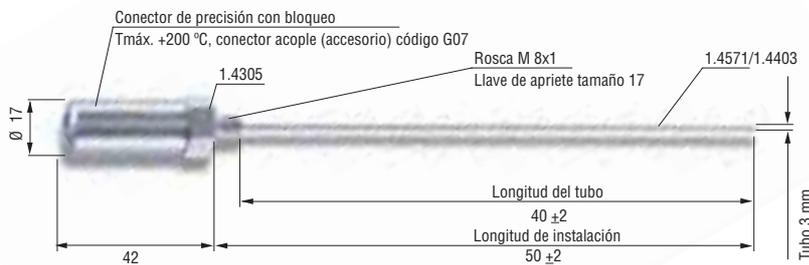
**Tipo 11** Sonda de temperatura de procesos, conexión mediante conector macho (Tmáx del conector 80 °C)



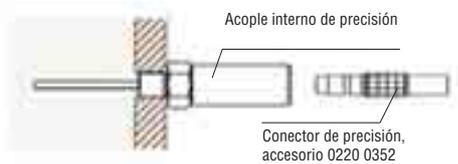
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C



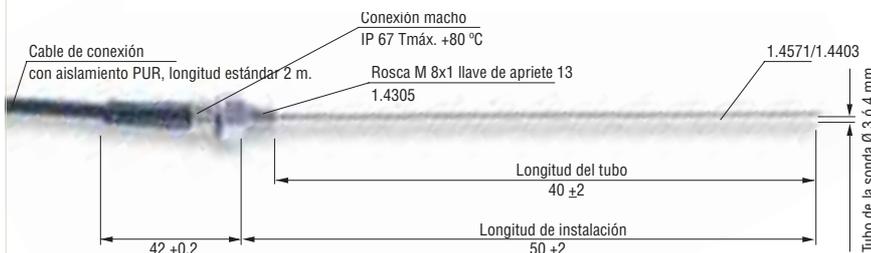
**Tipo 12** Sonda de inmersión con rosca interna M 8x1, para presiones hasta 500 bar



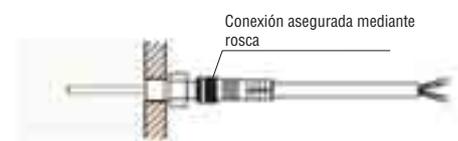
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
NTC: -50 a +150 °C



**Tipo 13** Sonda de inmersión con rosca M 8x1, conexión asegurada por rosca, cable, para presiones hasta 500 bar



Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
NTC: -50 a +150 °C



## Información de pedido para sondas tipos 09/10/11/12/13

Modelo nº	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	
Consejos para la elección: los campos en gris no se pueden combinar con los campos en azul	Tipo 09	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12	Tipo 13	
<b>Sensores de medición:</b>						
Pt100 clase B		A 01	A 01	A 01	A 01	Por favor consulte la página 72 para más información acerca de rangos de medición y sensores
Pt100 clase A		A 02	A 02	A 02	A 02	
Pt100 1/3 clase B		A 03	A 03	<b>A 03</b>	A 03	
Pt100 1/10 clase B		A 04	A 04	A 04	A 04	
Tipo K (NiCr-Ni) clase 1	A 05	A 05				
Tipo K (NiCr-Ni) clase 2	A 06	A 06				
Tipo J (Fe-CuNi) clase 1	A 07	A 07				
Tipo J (Fe-CuNi) clase 2	A 08	A 08				
NTC 5 kOhm (p.ej. para instrumentos portátiles testo)		A 09	A 09	A 09	A 09	
NTC 10 kOhm (p.ej. para logger testostor 171)		A 10	A 10	A 10	A 10	
<b>Ø tubo:</b>						
Ø 0,5 mm.		B 02	B 02			Por favor consulte la página 73 cuando escoja la longitud del tubo.
Ø 1 mm. (solo para TP)		B 03	B 03			
Ø 1,5 mm.		B 04	B 04			
Ø 1,6 mm. (solo Pt100 clase B)			B 05			
Ø 3 mm.	B 06	B 06	B 06	<b>B 06</b>	B 06	
Ø 4 mm.		B 07			B 07	
Ø 5 mm.		B 08			B 08	
<b>Longitud del tubo</b>						
40 mm.	C 02	Por favor consulte la página 73 cuando escoja la longitud del tubo.				
100 mm.	C 06					
200 mm.	C 08					
300 mm.	C 09					
400 mm.	C 10					
500 mm.	C 11	C 11	C 11	<b>C 11</b>	C 11	
Por favor indique otras longitudes del tubo en mm.	C 99					
<b>Cable de conexión para Pt100 y NTC</b>						
Aislamiento PUR con terminales libres, longitud 2 mm.			D 07		D 07	Por favor consulte las páginas 73-74 para más información.
Aislamiento PUR con terminales libres, longitud 5 mm.			D 08		D 08	
Aislamiento PUR con terminales libres, longitud 7,5 mm.			D 09		D 09	
Aislamiento PUR con terminales libres, longitud 10 mm.			D 10		D 10	
<b>Otros (omitir el código no seleccionado):</b>						
Pt100, NTC "a prueba de vibraciones" en material conductor térmico, T <sub>máx</sub> = 200 °C		F 01	F 01	F 01	F 01	
<b>Conector (para terminales libres: omita el código "G")</b>						Por favor consulte las páginas 69-74 para más información acerca de conectores.
Mini conector DIN de 8 contactos en el instrumento testo (no para TP)			G 02		G 02	
Conector macho de precisión, para testo 171 (solo con Código A10)			G 07**		G 07**	
Conector circular DIN Pt100/NTC			G 08		G 08	

**Ejemplo de pedido: modelo 6000.0000/Tipo 12/A 03/B 06/C 11**

Sonda tipo 12 con acople de precisión Pt100, 1/3 clase B, tubo Ø 3 mm, longitud 500 mm.

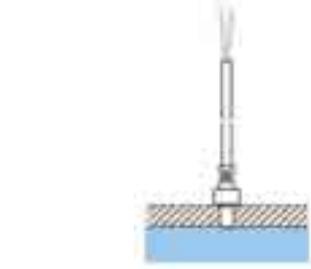
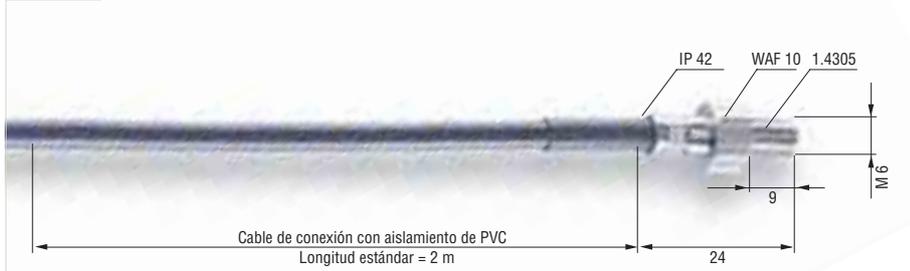
\*\* sin acople, solo con el conector

## Descripción de las sondas tipos 14/15/17/18

Las sondas fijas estándar se pueden fabricar de acuerdo a sus requerimientos específicos de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos como ayuda en su elección.

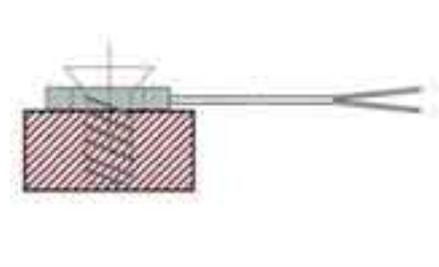
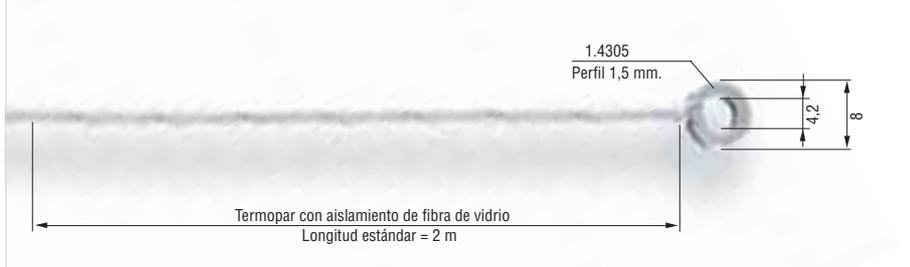
**Tipo 14** Sonda roscada para lugares de medición de difícil acceso, para presiones hasta 500 bar

Rango temperatura: Pt100/NTC: -50 a +80 °C



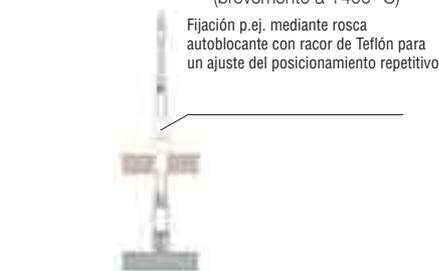
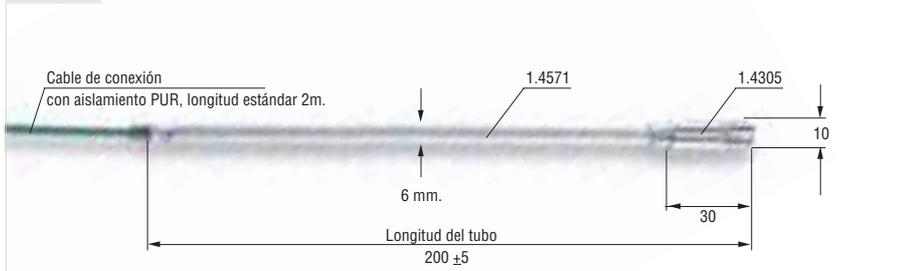
**Tipo 15** Sonda T/P de superficie con rosca (anillo metálico)

Rango temperatura: TP tipo K/Tipo J: -200 a +400 °C



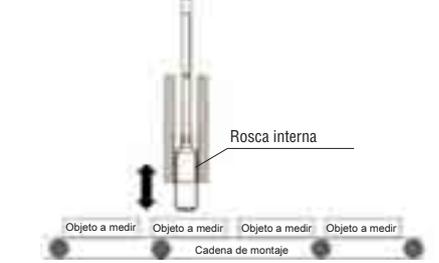
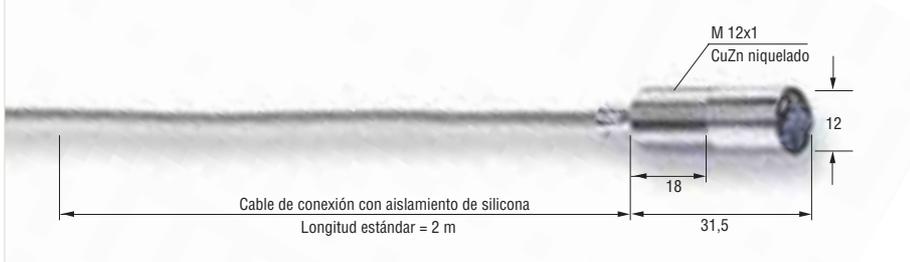
**Tipo 17** Sonda de superficie (resorte de banda termopar) con tubo

Rango temperatura: TP tipo K: -50 a +180 °C (brevemente a +400 °C)



**Tipo 18** Sonda de superficie (resorte de banda termopar) con rosca M 12x1 (p.ej. para brazo robotizado)

Rango temperatura: ver tipo 17



## Información de pedido para sondas tipos 14/15/17/18

Modelo nº	6000 0000	6000 0000	6000 0000	6000 0000	
	Tipo 14	Tipo 15	Tipo 17	Tipo 18	
Consejos para la elección: los campos en gris no se pueden combinar con los campos en azul					
<b>Sensores de medición:</b>					
Pt100 clase B	A 01				Por favor consulte la página 72 para más información acerca de rangos de medición y sensores.
Pt100 clase A	A 02				
Pt100 1/3 clase B	A 03				
Pt100 1/10 clase B	A 04				
Tipo K (clase 1)		A 05			
Tipo K (clase 2)			A 06	<b>A 06</b>	
Tipo J (clase 1)		A 07			
NTC 5 kOhm (p.ej. para instrumentos portátiles testo)	A 09				
NTC 10 kOhm (p.ej. para testo 171 logger)	A 10				
<b>Longitud del tubo</b>					
100 mm.			C 06		Por favor consulte la página 73 cuando escoja la longitud del tubo.
200 mm.			C 08		
300 mm.			C 09		
400 mm.			C 10		
500 mm.			C 11		
Por favor indiquenos otras longitudes del tubo en mm.			C 99		
<b>Cable de conexión para Pt100 y NTC</b>					
Aislamiento de PVC, Ø 4,5 mm., 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 01				Por favor consulte las páginas 73-74 para más información.
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm., 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 02				
Aislamiento de silicona, Ø 4,5 mm., 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 03				
Aislamiento de FEP, apantallado, Ø 4 mm., 4 x 0,22 mm <sup>2</sup>	D 04				
Aislamiento de fibra de vidrio, cable con trenzado externo, 4,5 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 05				
Aislamiento de PFA, Ø 4 mm., 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 06				
<b>Cable para termopar</b>					
Aislamiento de PVC, Ø 4 mm., 2 x 0,22 mm <sup>2</sup>			D 11	<b>D 11</b>	Por favor consulte las páginas 69-74 para más información acerca de los conectores.
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm., 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>			D 12	D 12	
Aislamiento de silicona, apantallado, Ø 4 mm., 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>			D 13	D 13	
Aislamiento de FEP, Ø 4 mm., 2 x 0,22 mm <sup>2</sup>			D 14	D 14	
Aislamiento de fibra de vidrio, cable con trenzado externo, Ø 3,6 mm., 2 x 0,22 mm <sup>2</sup>		D 15*	D 15	D 15	
<b>Por favor, indiquenos la longitud del cable (estándar = 2 m)</b>					
	E__m	E__m	E__m	E__m	
<b>Otros (omitir el código no seleccionado):</b>					
Pt100, NTC "a prueba de vibraciones" en material conductor térmico, T <sub>máx.</sub> = 200 °C	F 01				
Resorte antitorceduras metálico	F 02		F 02	F 02	
<b>Conector (para terminales libres: omita el código "G")</b>					
<b>Conector mini DIN de 8 contactos en el instrumento testo (no para TP)</b>					
Conector TP en miniatura		G 03	G 03	<b>G 03</b>	Por favor consulte las páginas 69-74 para más información acerca de los conectores.
Acople TP en miniatura		G 04	G 04	G 04	
Conector TP		G 05	G 05	G 05	
Acople TP		G 06	G 06	G 06	
Conector macho de precisión (para testo 171, Código A10)	G 07				
Conector circular DIN Pt100/NT	G 08				
Conector circular DIN TP, 8 contactos, con junta de referencia solo para tipo K		G 09	G 09	G 09	

**Ejemplo de pedido: modelo 6000.0000/Tipo 18/A 06/D 11/E 2.0/G 03**

Sonda de superficie tipo 18 con sensor TP tipo K, clase 2 y rosca interna, cable de conexión de PVC (longitud 2 m) y conector mini TP

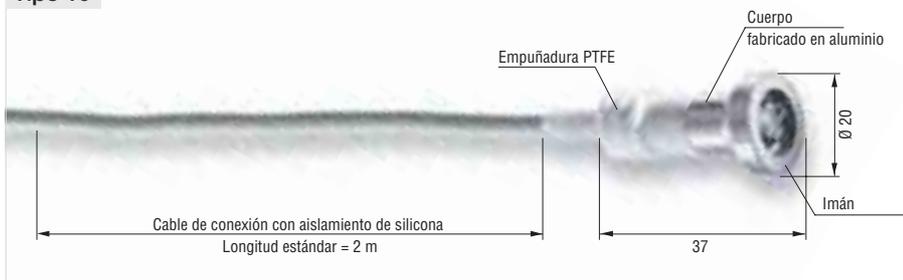
\*sin trenzado externo en el cable  
Ø oval 1,8 x 1,2 mm  
2 x 0,2 mm

## Descripción de las sondas tipos 19/20/21/23/24

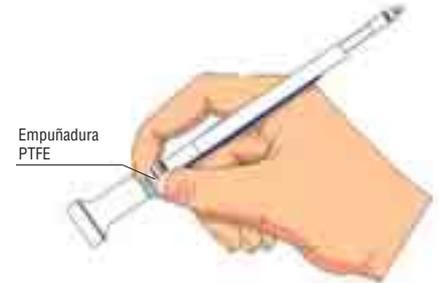
Las sondas fijas estándar se pueden fabricar de acuerdo a sus necesidades específicas de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos para ayudarle en su elección.

### Tipo 19

Sonda de superficie magnética (resorte de banda termopar) con empuñadura PTFE

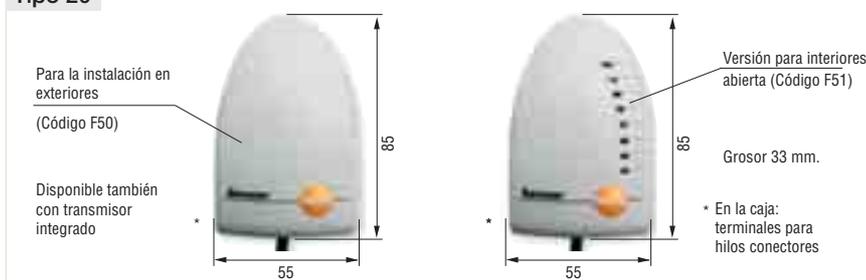


Rango temperatura: TP tipo K: -50 a +180 °C

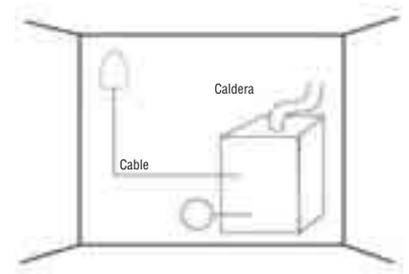


### Tipo 20

Sonda de temperatura ambiente, caja de plástico, sonda metálica

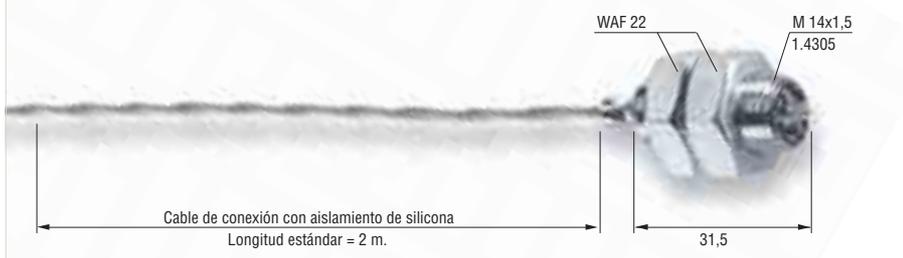


Rango temperatura: Pt100/NTC: -50 a +80 °C

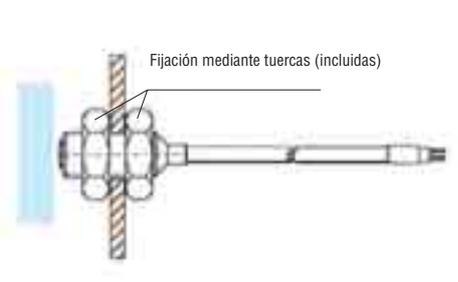


### Tipo 21

Sonda de superficie (resorte de banda termopar), con rosca macho M 14x1,5 con tuercas de cierre



Rango temperatura: TP tipo K: -50 a +180 °C



### Tipo 23

Sonda de temperatura para conductos

Cable de conexión  
Longitud 2 m.

200

1.4571/1.4403

6

Rango temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +400 °C  
NTC: -50 a +150 °C

Fijación mediante casquillo roscado

Ambiente

### Tipo 24

Sonda de temperatura para almacenamiento en frío o almacenes, con los terminales en una caja con protección IP66

1.4571/1.4403

Grosor 45 mm.

63

50

55

6

Rango temperatura: Pt100/NTC: -40 a +70 °C

## Información de pedido para sondas tipos 19/20/21/23/24

Consejo para la elección: los campos en gris no se pueden combinar con los campos en azul	Modelo nº				
	6000 0000 Tipo 19	6000 0000 Tipo 20	6000 0000 Tipo 21	6000 0000 Tipo 23	6000 0000 Tipo 24
<b>Sensores de medición:</b>					
Pt100 clase B		A 01		A 01	A 01
Pt100 clase A		A 02		<b>A 02</b>	A 02
Pt100 1/3 clase B		A 03		A 03	A 03
Pt100 1/10 clase B		A 04		A 04	A 04
Tipo K (clase 1)				A 05	
Tipo K (clase 2)	A 06		A 06	A 06	
Tipo J (clase 1)				A 07	
Tipo J (clase 2)				A 08	
NTC 5 kOhm (p.ej. para instrumentos portátiles testo)		A 09		A 09	A 09
NTC 10 kOhm (p.ej. para el logger testo 171)		A 10		A 10	A 10
<b>Ø tubo:</b>					
Ø 4 mm.					B 07
Ø 5 mm.					B 08
Ø 6 mm. (solo Pt100)				<b>B 09</b>	B 09
<b>Longitud del tubo</b>					
40 mm.					C 02
200 mm.				C 08	
Por favor indiquenos otras longitudes del tubo en mm.				<b>C 99</b>	
<b>Cable de conexión para Pt100 y NTC</b>					
Aislamiento de PVC, Ø 4,5 mm., 4 x 0,14 mm2		D 01		D 01	
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm., 4 x 0,14 mm2		D 02		D 02	
Aislamiento de silicona, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm2		D 03		<b>D 03</b>	
Aislamiento de FEP, apantallado, Ø 4 mm., 4 x 0,2 mm2		D 04		D 04	
Aislamiento de fibra de vidrio, cable con trenzado externo, Ø 4,5 mm, 4 x 0,25 mm2		D 05		D 05	
Aislamiento PFA, Ø 4 mm, 4 x 0,25 mm2		D 06		D 06	
<b>Cable de conexión para termopar</b>					
Aislamiento de PVC, Ø 4 mm., 2 x 0,22 mm2	D 11		D 11	D 11	
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm., 2 x 0,25 mm2	D 12		D 12	D 12	
Aislamiento de silicona, apantallado, Ø 4 mm., 2 x 0,25 mm2	D 13		D 13	D 13	
Aislamiento de FEP, Ø 4 mm., 2 x 0,22 mm2	D 14		D 14	D 14	
Aislamiento de fibra de vidrio, cable con trenzado externo, Ø 3,6 mm., 2 x 0,22 mm2	D 15		D 15	D 15	
<b>Por favor, indiquenos la longitud del cable (estándar = 2 m.)</b>	E__m	E__m	E__m	E__m	
<b>Otros (seleccionar una opción):</b>					
Versión para exteriores		F 50			
Versión para interiores		F 51			
<b>Conector (para terminales libres: omita el código "G")</b>					
Conector mini DIN de 8 contactos en el instrumento testo (no para TP)		G 02		G 02	
Conector TP en miniatura	G 03		G 03	G 03	
Acople TP en miniatura	G 04		G 04	G 04	
Conector TP	G 05		G 05	G 05	
Acople TP	G 06		G 06	G 06	
Conector macho de precisión (para testo 171, código G07)		G 07		G 07	
Conector circular DIN Pt100/NTC		G 08		<b>G 08</b>	
Conector circular DIN TP, 8 contactos, con junta de referencia solo para tipo K	G 09		G 09	G 09	

### Ejemplo de pedido: modelo nº 6023.9999/A 02/B 09/C 99/250/D 03/E 12,5/G 07

Sonda de temperatura ambiente tipo 23, sonda Pt100 (clase A), tubo Ø 6 mm, longitud del tubo 250 mm, cable de silicona de 12,5 m con conector macho de precisión

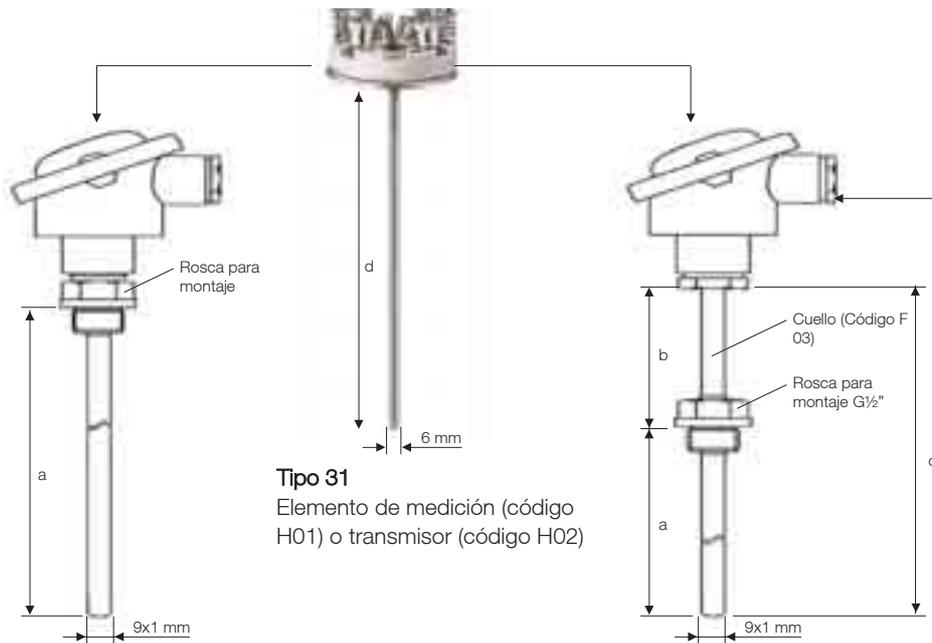
## Descripción de las sondas tipos 30/31: elementos de medición y armaduras de protección

Las muchas y variadas ventajas que ofrecen las armaduras de protección las han convertido en un estándar industrial. Son particularmente útiles para el control en tuberías y depósitos.

### Ventajas

- Elemento de medición (tipo 31) se puede cambiar sin interrumpir el proceso
- Los transmisores (componente adicional de los elementos tipo 31) se acoplan directamente al cabezal de conexión
- Uso sin compensación de las líneas termopar

### Diseños



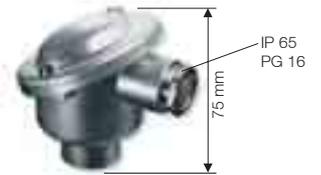
#### Tipo 30

Armadura de protección con cabezal de conexión (sin elemento de medición)

#### Tipo 30

Armadura de protección, incluye cuello opcional (F03) (sin elemento de medición)

### Selección de cabezales de conexión



Cabezal estándar B  
Código pedido K01,  
aluminio, T<sub>máx</sub> 80 °C



Código pedido K02, poliamida  
(química/alimentación)



Código pedido K03,  
acero inoxidable  
(química/alimentación)



Código pedido K04,  
aluminio  
cabezal transmisor (H02)  
y elemento medición (tipo 31)  
se pueden reponer de forma  
independiente

Se pueden pedir tipos con (código F03) o sin extensión de cuello

Código pedido	Código cuello	Medidas tipo 30 (mm)			Tipo 31 (mm)
		a	b	c	d
C07	-	160	0	160	205
C08	-	250	0	250	295
C09	-	400	0	400	445
C07	F03	160	120	280	315
C08	F03	250	120	370	405
C09	F03	400	120	520	555

## Datos de pedido para armaduras y elementos de medición

	Armadura de protección Tipo 30 6030 9999	Elemento de medición Tipo 31 6031 9999	
<b>Sensores de medición:</b>			Más información acerca de sensores y rangos de medición en p. 72
Pt100 Clase B		A 01	
Pt100 Clase A		<b>A 02</b>	
Tipo K (Clase 1)		A 05	
Tipo K (Clase 2)		A 06	
Tipo J (Clase 1)		A 07	
Tipo J (Fe-CuNi) Clase 2		A 08	
Elemento de medición con dos sensores: bajo pedido			
<b>Ø tubo:</b>			Por favor, curse el pedido de los tipos 30 y 31 de manera acorde, p.ej. C08-C08 y F03-F03
Ø 6.0 mm (= estándar para tipo 31)		<b>B 09</b>	
Ø 9.0 mm (= estándar para tipo 30)	<b>B 12</b>		
<b>Longitud del tubo de la sonda (PSL) <sup>1)</sup></b>			
Tipo 30: longitud a=160 mm; tipo 31: longitud d=205 mm	C 07	C 07	
Tipo 30: longitud a=250 mm; tipo 31: longitud d=295 mm	<b>C 08</b>	<b>C 08</b>	
Tipo 30: longitud a=400 mm; tipo 31: longitud d=445 mm	C 09	C 09	
Otras (por favor, especifique)	C 99	C 99	
<b>Otros (sin cuello: omita el código "F")</b>			
con cuello opcional (tipo 30: longitud c = a +120 mm adicionales; tipo 31: longitud d = 110 mm adicionales)	<b>F 03</b>	<b>F 03</b>	
<b>Señal procesada en el cabezal de conexión</b>			<sup>2)</sup> Por favor, indiquenos siempre el rango de temperatura exacto (°C) en texto inteligible (ver ejemplo). Encontrará información sobre como escoger dicho rango en la p.71
Base de conexión con terminales		H 01	
Transmisor 4...20 mA (tecnología de 2 hilos)		<b>H 02<sup>2)</sup></b>	
<b>Cabezales de conexión (ver imágenes izq.)</b>			
Cabezal estándar versión B (metal ligero)	<b>K 01</b>		
Versión B-KU (plástico)	K 02		
Versión B-VA (acero inox.)	K 03		
Versión BA-KLH (metal ligero)	K 04		

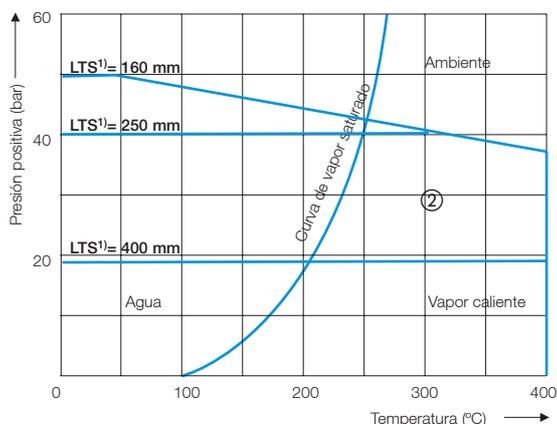
### Ejemplo de pedido: modelo 6030.9999/B 12/C 08/F 03/K 01

Armadura fija tipo 30, longitud de instalación 250 mm, con cuello, cabezal estándar B

### Ejemplo de pedido: modelo 6031.9999/A 02/B 09/C 08/F 03/H 02/50/150

Elemento de medición tipo 31, Pt100 clase A, acoplable a la armadura fija l=250 mm con cuello, con transmisor 4 a 20 mA, rango t<sup>a</sup> +50 a +150 °C (en este caso: longitud c = a+b = (250+120) mm = 370 mm • Longitud d = (295+110) mm = 405 mm

Carga tolerable de la armadura de protección (acero inox 1.4571)



La carga tolerable por la armadura de protección es función de la temperatura, de la longitud del elemento de medición y de la velocidad del medio (ver gráfica, según DIN 43763)

Velocidad de circulación tolerable	
Aire	25 m/s
Vapor caliente	25 m/s
Agua	3 m/s

Ejemplo: a 300 °C/30 bar (punto 2) se toleran longitudes de 160 mm o 250 mm pero no de 400 mm.

## Cables



### Cables termopares y de compensación para sondas termopar

Los cables de compensación (AGL) sirven para prolongar los termopares y se utilizan para conectar la sonda con el punto de comparación (zócalo de compensación, punta de medición, instrumento de medición). Los cables de compensación tienen los hilos positivo y negativo con las mismas propiedades termoeléctricas que el termopar dentro del rango de temperaturas de -50 °C a +200 °C. Con temperaturas más altas debe utilizarse un cable termopar (TEL).

Se usan **cables de sonda encamisados**:

- para distancias grandes entre la sonda y el instrumento de medición
- si hay campos fuertes alternando cerca del cable de la sonda.

Se usan **cables de sonda sin encamisar**:

- para conexiones cortas entre la sonda y el instrumento de medición
- si no hay riesgo de interferencias eléctricas en el cable de la sonda.

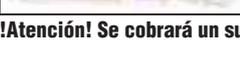
### Cables termopares y de compensación (se venden por metros)

Correspondiente a DIN IEC 584, hilo blanco negativo, hilo de color positivo (en código de color T/P)

Imagen	Descripción	Tipo	Modelo	Modelo de sonda estándar	
	<b>AGL</b> Aislamiento PVC, juntos y por separado, Diámetro externo -4mm, hilo flexible 2x0.22mm <sup>2</sup> , Tmáx. +105 °C	Tipo K (NiCr-Ni)	0230 2009	D 11	
	<b>AGL</b> Aislante de PVC, por separado y juntos, encamisado Diámetro exterior -5mm, hilo flexible 2x 0,25mm <sup>2</sup> Tmáx. +80°C	Tipo K (NiCr-Ni)	0230 2011	D 12	
	<b>AGL</b> Aislante de silicona, por separado y juntos Diámetro exterior -4mm, hilo flexible 2x 0,25mm <sup>2</sup> , Tmáx. +180°C	Tipo K (NiCr-Ni)	0230 2015	D 13	
	<b>AGL</b> Aislante de Teflon, por separado y juntos, encamisado Diámetro exterior -4mm, hilo flexible 2x 0,22mm <sup>2</sup> , Tmáx. +205°C	Tipo K (NiCr-Ni)	0230 2025	D 14	
	<b>TEL</b> Aislante doble de fibra de vidrio, encamisado Diámetro exterior -3,6mm, hilo flexible 2x 0,22mm <sup>2</sup> , Tmáx. +400°C, Clase 2	Tipo K (NiCr-Ni)	0362 0230	D 15	
	<b>TEL</b> Aislante de fibra de vidrio, por separado y juntos, diámetro exterior -1mm, oval 1,4 x 0,9mm, diámetro del hilo 2 x 0,2mm, Tmáx. +400°C, Clase 1	Tipo K (NiCr-Ni)	0362 0221	Sobre pedido	
	<b>TEL</b> Aislante de fibra de vidrio, por separado y juntos, diámetro exterior -2mm, oval 2,1 x 1,2mm, diámetro del hilo 2 x 0,5mm, Tmáx. +400°C, Clase 1	Tipo K (NiCr-Ni)	0362 0222	Sobre pedido	
	<b>TEL</b> Aislante de teflón, por separado y juntos, diámetro exterior 1,4 x 2mm, diámetro del hilo 2 x 0,2mm, Tmáx. +260°C	Tipo K (NiCr-Ni)	0362 0240	Sobre pedido	
	<b>TEL</b> Aislante de teflón, por separado y juntos, diámetro exterior -2mm, oval 1,5 x 2,3mm, diámetro del hilo 2 x 0,13mm, Tmáx. +260°C, Clase 1	Tipo K (NiCr-Ni)	0362 0236	Sobre pedido	

**¡Atención! Se cobrará un suplemento por pedidos de cantidades pequeñas.** Otros cables termopar y de compensación (Tipos J, L, T y S) están disponibles sobre pedido. Por favor especifique el tipo de cable y la cantidad.

### Cables de medición y de control (se venden por metros) para Pt100/NTC

Imagen	Descripción	Tipo	Modelo	Modelo de sonda estándar	
	Aislante de teflón, por separado y juntos, encamisado, Diámetro exterior -4,0mm, hilos: 4x 0,22mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> , Tmáx. +205°C	Cobre	0230 0031	D 04	
	Aislante de teflón por separado, aislante de silicona juntos Diámetro exterior -4,5mm, hilos: 4x 0,25mm <sup>2</sup> , Tmáx. +180°C	Cobre	0230 0022	D 03	
	Aislante de PVC, por separado y juntos, encamisado, Diámetro exterior -5,0mm, hilos: 4x 0,14mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup> , Tmáx. +80°C	Cobre	0230 0024	D 02	
	Aislante de PVC por separado, aislante de PUR juntos Diámetro exterior -4,5mm, hilos: 4x 0,14mm <sup>2</sup> , Tmáx. +80°C	Cobre	0230 0025	D 01	
	Aislante de PVC por separado, aislante de PUR juntos Diámetro exterior -5,0mm, hilos: 8x 0,14mm <sup>2</sup> , Tmáx. +80°C	Cobre	0230 0033	Sobre pedido	
	Aislante de PVC por separado, aislante de PUR juntos, encamisado, Diámetro exterior -5mm, hilos: 8x 0,14mm <sup>2</sup> , Tmáx. +80°C	Cobre	0230 0035	Sobre pedido	

**¡Atención! Se cobrará un suplemento por pedidos de cantidades pequeñas.**

## Conexiones enchufables y atornillables

### Conexiones enchufables y atornillables

Conexiones de precisión enchufables para cadenas de medición de temperatura y bajo voltaje

Consulte también la ayuda para la elección de conectores y conexiones de la página 48.



### Conexiones con tornillo de cierre

Para instalar sondas de termopar y Pt100; resistencia a la presión con el anillo de cierre de teflón: 6 bar; resistencia a la presión con el anillo cónico de acero inoxidable: hasta 50 bar

Imagen	Material	Rosca	Diámetro (L/EL)	Anillo de cierre	Modelo
	Acero inoxidable	M 8x1	1,5mm (26/8)	Teflón	0400 6181
	Acero inoxidable	M 8x1	3mm (26/8)	Teflón	0400 6183
	Acero inoxidable	G 1/4"	G 1/4"	Teflón	0400 6186
	Acero inoxidable	M 8x1	1,5mm (26/8)	Acero inoxidable	0400 6191
	Acero inoxidable	M 8x1	3mm (26/8)	Acero inoxidable	0400 6193
	Acero inoxidable	G 1/4"	6mm (37/12)	Acero inoxidable	0400 6196
	acero galvanizado	M 8x1	1,5mm (26/8)	Teflón	0400 6161
	acero galvanizado	M 8x1	3mm (26/8)	Teflón	0400 6163
	acero galvanizado	G 1/4"	6 mm (37/12)	Teflón	0400 6166
	acero galvanizado	M 8x1	1,5mm (26/8)	Acero inoxidable	0400 6171
	acero galvanizado	M 8x1	3mm (26/8)	Acero inoxidable	0400 6173
	acero galvanizado	G 1/4"	6mm (37/12)	Acero inoxidable	0400 6176

Hay repuestos de anillos de cierre o teflon sobre pedido. Por favor especifique el tipo de rosca y la cantidad.

### Zócalos roscados

Para soldar termopares encamisados

Imagen	Material	Rosca	L	EL	Modelo
	Acero inoxidable	M 8x1	18mm	10mm	0170 6080
	Acero inoxidable	G 1/4"	18mm	10mm	0170 6084
	Acero inoxidable	G 1/2"	23mm	13mm	0170 6086

### Reductores

Para adaptar conexiones roscadas con los pasos de rosca disponibles

Imagen	Material	Rosca (R1 x R2)	EL	Modelo
	Acero inoxidable	G 1/4" M 8x1	18mm	0170 0238
	Acero inoxidable	G 3/8" M 8x1	18mm	0170 0239
	Acero inoxidable	G 1/2" M 8x1	23mm	0170 0240
	Acero inoxidable	G 3/8" G 1/4"	23mm	0170 0241
	Acero inoxidable	G 1/2" G 1/4"	23mm	0170 0242

### Conexiones enchufables de termopar, Tipo K

Fabricado en nylon reforzado con fibra de vidrio; para temperaturas más altas; Tmáx. +200 °C; conector de cerámica bajo pedido

Imagen	Descripción	Modelo (Solo para TP tipo K)	Modelo de sonda estándar
	1 Conector para conexión enchufable T/P miniatura	0220 0094	G 03
	2 Acoplador para conexión enchufable T/P miniatura	0220 2094	G 04
	3 Clip de conexión para conexión enchufable T/P miniatura	Bajo pedido	
	4 Conector para conexiones enchufables T/P de la serie estándar	0220 0093	G 05
	5 Acoplador para conexiones enchufables T/P de la serie estándar	0220 2093	G 06
	6 Conector DIN redondo, 8 contactos (caja de plástico, negro); Pt100/NTC	0220 0059	G 08
	7 Conector DIN redondo, 8 contactos (caja plástico negro); T/P, Tipo K con punto referencia	0409 0160	G 09
	8 Conector macho de precisión para tipos 10/12, imagen p.38	0220 0352	

## Salida de señal con el transmisor de temperatura Tipo 55

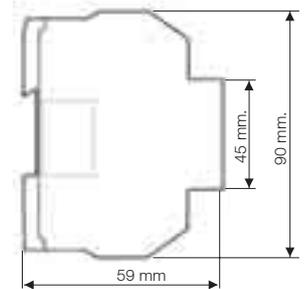
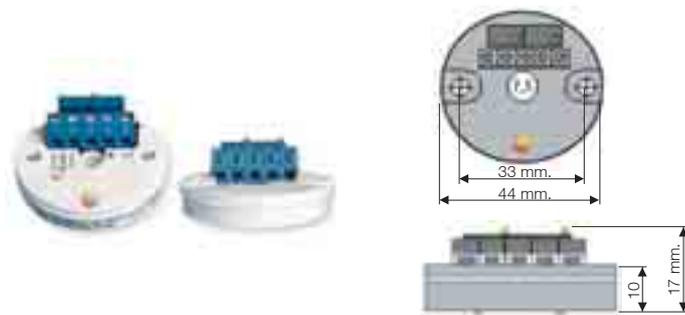
Los termopares y Pt100 pueden emitir una salida de señal estándar de 4...20 mA con la ayuda de transmisores. 4 mA corresponde al límite inferior de la escala, 20 mA al límite superior. Esta "tecnología de 2 hilos" proporciona tanto alimentación como transmisión de señal simultáneamente a través de tan solo dos hilos. La salida de señal para Pt100 es lineal en relación a temperatura y para termopares es lineal en relación al voltaje termoeléctrico (en mV) de acuerdo a DIN IEC 584-1. Seleccione las opciones de pedido (derecha) que cumplan de manera óptima con sus necesidades. También hay disponible una versión RS484 (Código L04).

### Especificaciones

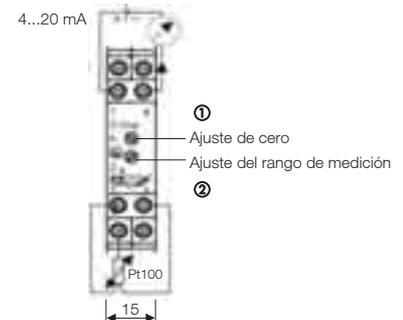
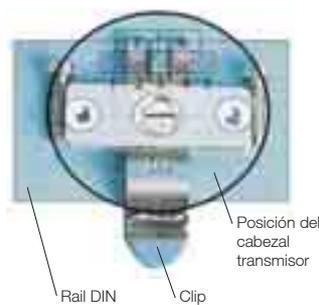
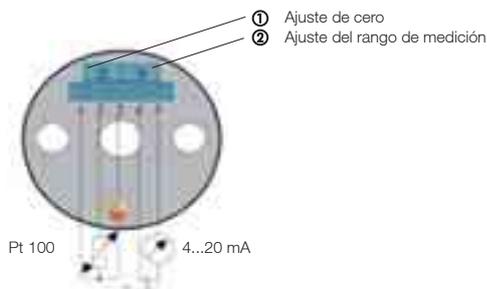
### Cabezal transmisor

### Transmisor con rail DIN

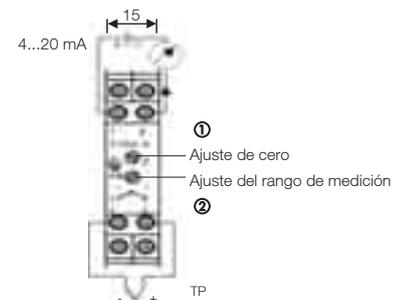
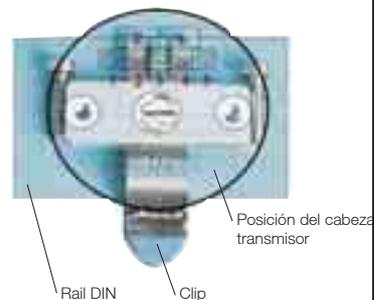
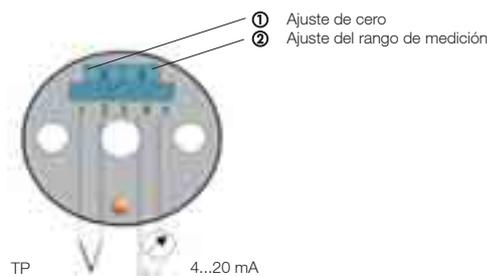
	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N
Entrada	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N
Rango de medición (p. 49)	rango de -50 hasta 550 °C	-5 mV...55 mV	de -50 a 550 °C	-5 mV...55 mV
Exactitud	± 0,15 % del rango de med.	± 0,5 %...± 1 % del rango de med.	± 0,15 % del rango de med.	± 0,5 % hasta ± 1 % del rango de med.
Salida	4...20 mA, 2 hilos	4...20 mA, 2 hilos	4...20 mA, 2 hilos	4...20 mA, 2 hilos
Linealidad	salida lineal de temperatura	salida lineal mV	salida de temperatura lineal	salida lineal mV
Alimentación	6,5 hasta 32 VCC	6,5 hasta 32 VCC	6,5 hasta 32 VCC	6,5 hasta 32 VCC
Instalación	en DIN B, o cabezal conector más grande, o con clip en rail DIN, vea fig. mas abajo, al centro	en DIN B, o cabezal conector más grande, o con clip en rail DIN, vea fig. más abajo, al centro	Rail DIN EN 50022, 35 mm.	Rail DIN EN 50022, 35 mm.



### Pt 100



### Termopar



Código L 01, cabezal transmisor

Código L 02, cabezal transmisor con clip para ensamblaje en rail DIN

Código L 03, transmisor en rail DIN

## Salida de señal con el transmisor de temperatura Tipo 55

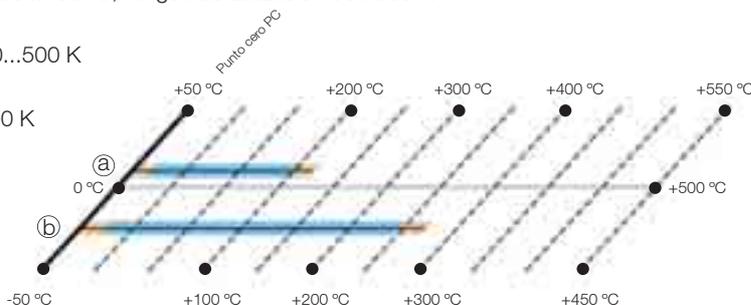
Definición de las escalas de los transmisores

Los transmisores ofertados aquí están configurados específicamente para sus necesidades de medición usando sus parámetros. Por favor, observe las "reglas de escalado".

### Transmisor Pt 100

Posibles opciones (indicar al hacer el pedido): punto cero entre -50...+50 °C, rangos de utilización 50...500 K

- Ⓐ Ejemplo: punto cero 10 °C, rangos de utilización 50...500 K  
Rango de medición +10 °C...+210 °C
- Ⓑ Ejemplo: punto cero -25 °C, rango de utilización 300 K  
Rango de medición -25 °C...+275 °C



Ajuste de la exactitud:

El punto cero y el rango se pueden ajustar in situ hasta un 10 % del rango por potenciómetro.

### Transmisores de termopar

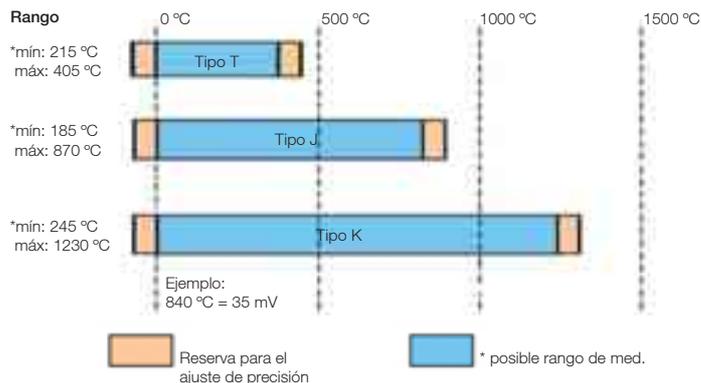
Los rangos de medición de los termopares están definidos en intervalos de 5 mV desde 10 mV hasta 50 mV de acuerdo a voltajes termoeléctricos. El rango de temperatura que usted seleccione (p.ej. de 0 a 800 °C para el tipo K) se adapta y extiende en base a estos intervalos de 5 mV (en este ejemplo hasta 840 °C). El punto 0 es generalmente 0 °C



Los valores máximos en °C corresponden a los voltajes máximos de entrada (-5 mV...+55 mV) que el transmisor puede procesar. (Voltaje termoeléctrico de acuerdo a IEC 584-1)

Ajuste de precisión:

El punto cero y el rango se pueden ajustar por potenciómetro in situ en  $\pm 5$  mV.



### Elegir y pedir un transmisor testo 55 (Modelo 6055 9999)

Seleccione un rango de medición tan preciso y pequeño como le sea posible, dado que la exactitud de la señal de salida depende del rango de utilización. Por favor recuerde no utilizar la totalidad de su rango de medición para el rango de utilización, ya que se deben poder hacer ajustes en el transmisor en los valores máximos del rango de medición.

#### Elemento de entrada del sensor

Pt 100 clase B	A 01
Pt 100 clase A	<b>A 02</b>
Pt 100 1/3 clase B	A 03
Pt 100 1/10 clase B	A 04
Tipo K clase 1	A 05
Tipo K clase 2	A 06
Tipo J clase 1*	A 07
Tipo J clase 2*	A 08
0 a 1 V	A 91
0 a 10 V	A 92
0 a 20 mA	A 93
4 a 20 mA	A 94

Modelo	
Cabezal transmisor	L01
Cabezal trans.con clip	<b>L 02</b>
Transmisor rail DIN	L 03
Transmisor RS485*	L04

solo para RS485\* (Código L04)

Por favor indique un rango de temperatura desde .../hasta ... °C en texto inteligible

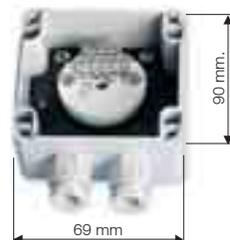
#### Caja para el cabezal transmisor o RS485\*

- Sin caja M 01
- Caja de plástico M 02

\* tambien disponible en caja metálica bajo pedido



Caja para transmisor RS485



Caja para cabezal de transmisión

Por favor, tenga en cuenta que: el transmisor tipo 55 no incluye ni la sonda de temperatura ni el cable de conexión (ver pág.33).

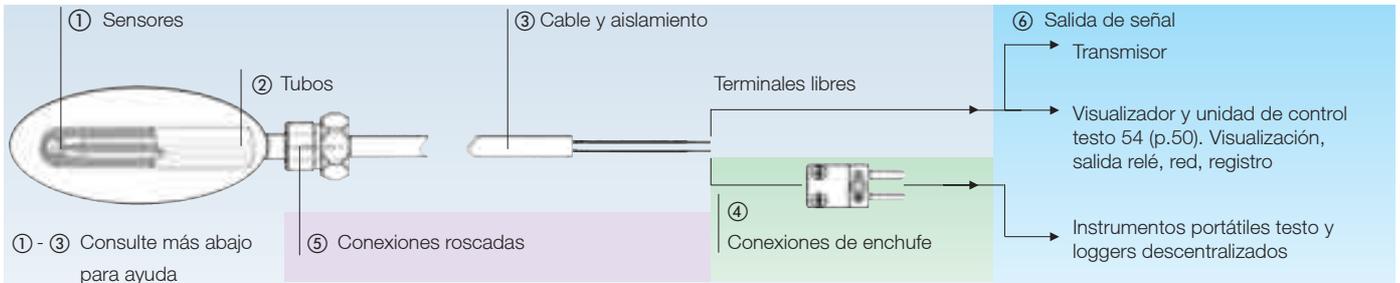
#### Ejemplo de pedido: Modelo 6055.9999/A 02/50/150/L 02/M 01

Cabezal transmisor para sonda Pt 100 clase A con clip para rail DIN, rango de temperatura +50 °C...+150 °C, sin caja

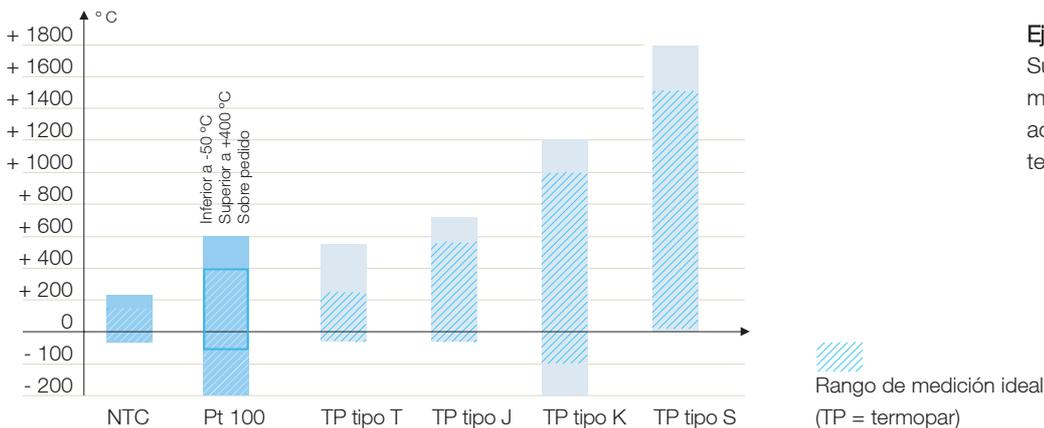
## Consejos para la selección de sondas fijas y descripción de componentes

### Descripción de los componentes 1-6

Las siguientes páginas proporcionan ciertos consejos para seleccionar cada uno de los componentes de las sondas fijas. Para una descripción de los componentes (1 - 6), vea también el gráfico más abajo. Usted puede seleccionar de forma adecuada tanto de las sondas estándar como de las sondas personalizadas. Los códigos D01, G08, etc. le ayudarán a definir las diferentes versiones de forma correcta y sencilla.



### ① a Rango de medición del elemento sensor



#### Ejemplo:

Su aplicación necesita un rango de medición de 0 a 350 °C. Son adecuados los Pt 100 y los termopares tipo J o K.

### ① b Exactitud y tiempo de reacción

Modelo	Sensor de medición	Rango en °C	Clase	Tolerancias*	Tiempo de reacción t <sub>99</sub> **	
A 01	Pt 100	-50...+400	B	± 0.3 °C    ± 0,005 x t <sub>tl</sub>	10 seg. en agua (Ø tubo 1,6 mm.)	
S.pedido		-200...+600	A	± 0.3 °C    ± 0,002 x t <sub>tl</sub>	10 seg. en agua (Ø tubo 1,6 mm.)	
A 02	Pt 100	-50...+400	1/3 B	± 0.15 °C    ± 0,0017 x t <sub>tl</sub>	15 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)	
S.pedido		-200...+200	1/10 B	± 0.15 °C    ± 0,0005 x t <sub>tl</sub>	15 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)	
A 03	Tipo T	-50...+200	1	± 0.1 °C    ± 0,001 x t <sub>tl</sub>	130 seg. en ambiente (Ø tubo 1,6 mm.)	
A 04		0...+100	1	± 0.03 °C    ± 0,004 x t <sub>tl</sub>	150 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)	
S.pedido	Tipo K	-40...+350	2	± 0.5 °C ó <sup>1)</sup> ± 0,0075 x t <sub>tl</sub>	1,5 seg. en agua (Ø tubo 0,5 mm.) 3 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.) 40 seg. en ambiente (Ø tubo 0,5 mm.) 70 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)	
A 05	Tipo K	-40...+1000	3	± 1.5 °C ó <sup>1)</sup> ± 0,015 x t <sub>tl</sub>		
A 06	Tipo K	-40...+1200	1	± 2.5 °C ó <sup>1)</sup> ± 0,004 x t <sub>tl</sub>		
S.pedido	TP    Tipo K	-200...+40	2	± 2.5 °C ó <sup>1)</sup> ± 0,0075 x t <sub>tl</sub>		
A 07	Tipo J	-40...+750	2	± 1.5 °C ó <sup>1)</sup> ± 0,0025 x t <sub>tl</sub>		
A 08	Tipo J	-40...+750	-	± 2.5 °C ó <sup>1)</sup> -		
S.pedido	Tipo S	0...+1500	-	± 2.5 °C ó <sup>1)</sup> -		
A 09/A10	NTC (estándar)*	-50...-25,1	-	± 0.4 °C    del v.m.		7 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.) 66 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)
S.pedido		NTC (alta temp.)	-25...+74,9	-	± 0.2 °C    -	
			+75...+150	-	± 0.5 %    -	
			-30...-20,1	-	± 1 °C    -	
	-20...0		-	± 0.6 °C    del v.m.		
		+0,1...+75	-	± 0.5 °C    -		
		+75,1...+275	-	± 0.5 °C + 0.2 %    -		

\* NTC no están estandarizados  
 A09: 5K Ohm, p.ej. para instrumentos portátiles de testo  
 A10: 10K Ohm, p.ej. para el logger 171

** Sonda de temperatura	en agua	en ambiente	en superficie
Tipo 14	68 s	90 s	
Tipo 15			aprox. 45 s
Tipo 17			aprox. 3 s
Tipo 18			aprox. 3 s
Tipo 19			aprox. 150 s
Tipo 20		aprox. 20 s	
Tipo 21			aprox. 3 s
Tipo 23		aprox. 15 s	

<sup>1)</sup>Se aplica el valor mayor

## Consejos para la selección de sondas fijas

### ② Seleccionar los tubos de las sondas

#### ② a Materiales de los tubos

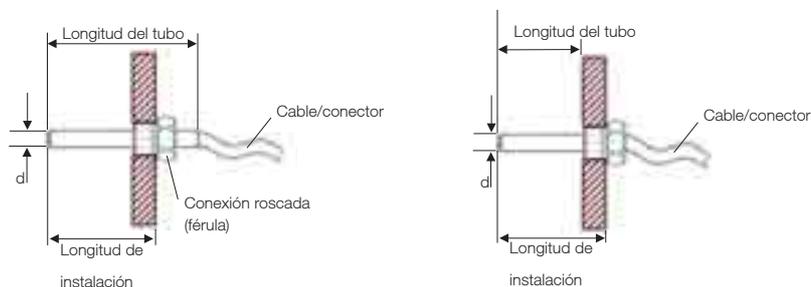
Material	Material nº	Rango de temp. en medición continua	Aplicación
Acero inoxidable	1.4305	-200...+550 °C	Resistencia limitada a los agentes químicos. Uso en industrias de pinturas, detergentes, papeleras y textiles.
Acero inoxidable	1.4571	-200...+700 °C	Resistencia a los ácidos no-oxidantes y medios con contenido en cloruro.
Inconel 600	2.4816	-200...+1150 °C	Aplicaciones en áreas incluyendo altos hornos, industrias químicas, alimentarias, plásticas. Muy resistente a los halógenos y al cloro.
Teflón	(PTFE)/PFA	-190...+260 °C (brevem.300 °C)	El Teflón (PTFE)/PFA es resistente a casi todos los agentes químicos. La superficie es antiadhesiva.
Recubrimiento de Halar		150 °C	Está disponible un recubrimiento plástico especial para el tubo de la sonda para aplicaciones en medios extremadamente agresivos. El recubrimiento ofrece una protección óptima contra sustancias orgánicas e inorgánicas y contra corrosión. El recubrimiento es impermeable a gases y vapores. La resistencia a la temperatura llega hasta los +150 °C.

#### ② b Medidas de los tubos

Dado que el medio a medir normalmente tiene una temperatura menor en la pared del contenedor, la longitud de la instalación debe ser proporcional a dicha longitud para evitar lecturas incorrectas.

Tubo sin rosca fija  
Muestra: tipo 03  
También para los tipos 02, 04, 06, 08, 09, 10, 11, 17, 23

Tubo con rosca fija  
Muestra: tipo 13  
También para Tipo 12 y 24

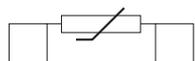


### ③ Seleccionar los cables y el aislamiento (consulte la página 68 para todos los cables y nº de modelo)

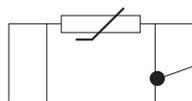
#### ③ a Tipo de transferencia de señal

##### Tecnología de cuatro hilos (Pt100/NTC)

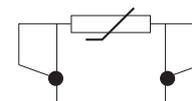
Las sondas estándar se suministran con tecnología de 4 hilos. Esto supone que la temperatura no afecta al parámetro. Las tecnologías de dos y tres hilos se pueden conseguir mediante conexiones locales en paralelo o están disponibles sobre pedido.



Conexión de 4 hilos  
Estándar



Conexión de 3 hilos



Conexión de 2 hilos

##### Solo para termopares

Los cables de compensación (AGL) son suficientes donde las temperaturas del cable están entre -50 °C y 200 °C. Los cables termopar (TEL) se necesitan para temperaturas del cable menores a -50 °C o por encima de 200 °C.

## Consejos para la selección de sondas fijas

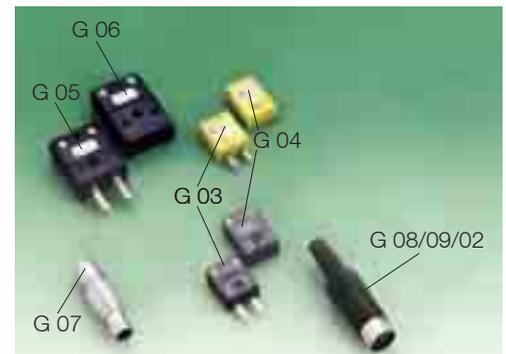
### ③ b Aislamiento del cable. Normalmente se recomienda usar un cable apantallado (consulte la p.68 para ver fotos y como hacer el pedido por metros)

Material	Rango temperatura	Rango temperatura	Propiedades mecánicas	Otras propiedades	Modelo, cables Pt100/NTC		Modelo, cables termopar	
	Aislamiento estático	Aislamiento móvil			sin encamisar	encamisados	sin encamisar	encamisados
PVC	-20 a +80 °C -20 a +105 °C (para D11*)	+5 a +70 °C +5 a +90 °C (para D11*)	Protección moderada	Aplicaciones estándar, bajo coste	D 01	D 02	D 11	D 12
Silicona	-50 a +180 °C	+25 a +180 °C	Flexible, fácil de sellar, susceptible a daños	Resistente a humedad y temperatura	D 03	sobre pedido	D 13	sobre pedido
FEP	-100 a +205 °C	-30 a +205 °C	Muy resistente, poco flexible	Resistente a humedad, tª y agentes químicos	bajo pedido	D04	bajo pedido	D 14
PFA/PTFE (Teflón)	-100 a +260 °C	-30 a +250 °C	Muy resistente, poco flexible	Resistente a humedad, tª y agentes químicos	D 06	sobre pedido	bajo pedido	sobre pedido
Fibra de vidrio	-25 a +400 °C	+20 a +400 °C	Las mejores propiedades para elevadas temp.	Sensible a la humedad	bajo pedido	D 05	bajo pedido	D 15

### ④ Seleccionar conexiones enchufables y acoplamientos

Las conexiones enchufables mostradas se pueden seleccionar de acuerdo al tipo de sonda fija (compare con las descripciones para pedidos en las opciones para sondas). Los códigos (p.ej. G07) están indicados para estas conexiones enchufables y para seleccionar sondas fijas personalizadas (compare con el formulario de pedido de sondas personalizadas). Si desea pedir un solo elemento o un repuesto, por favor seleccione los números de modelo en la página 69.

	G 02	Conector DW en miniatura, 8 contactos
	G 03	Conector TP en miniatura, con refuerzo de fibra de vidrio (hasta +200 °C)
	G 04	Acoplamiento TP en miniatura, con refuerzo de fibra de vidrio (hasta +200 °C)
	G 05	Conector TP
	G 06	Acoplamiento TP
	G 07	Conector enchufable de precisión para testo 171, (5 contactos) NTC 10 KOhm
	G 08	Conector circular DIN (8 contactos) Pt100/NTC
	G 09	Conector circular DIN (8 contactos), TP tipo K con junta de referencia
	sobre pedido	Conector cerámico

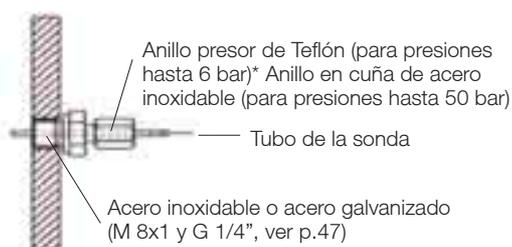


### ⑤ Conexiones de rosca autoblocante y prensaestopas

Hay dos opciones básicas para instalaciones mecánicas: usar una rosca autoblocante o mediante soldadura. Los modelos para pedidos se encuentran en la página 69.

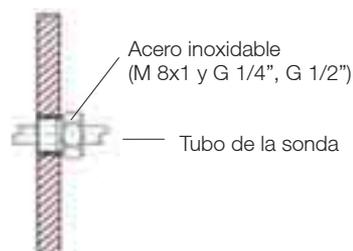
#### Conexión con rosca autoblocante

Para instalaciones estancas en presión de TP y sondas Pt100/NTC (excepto para los tipos 08, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21)



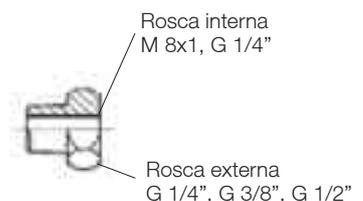
#### Prensaestopas

Para la unión, encolado o soldado de sondas (excepto para los tipos, 08, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21)



#### Reductores

Para adaptar conexiones de rosca a los racor existentes

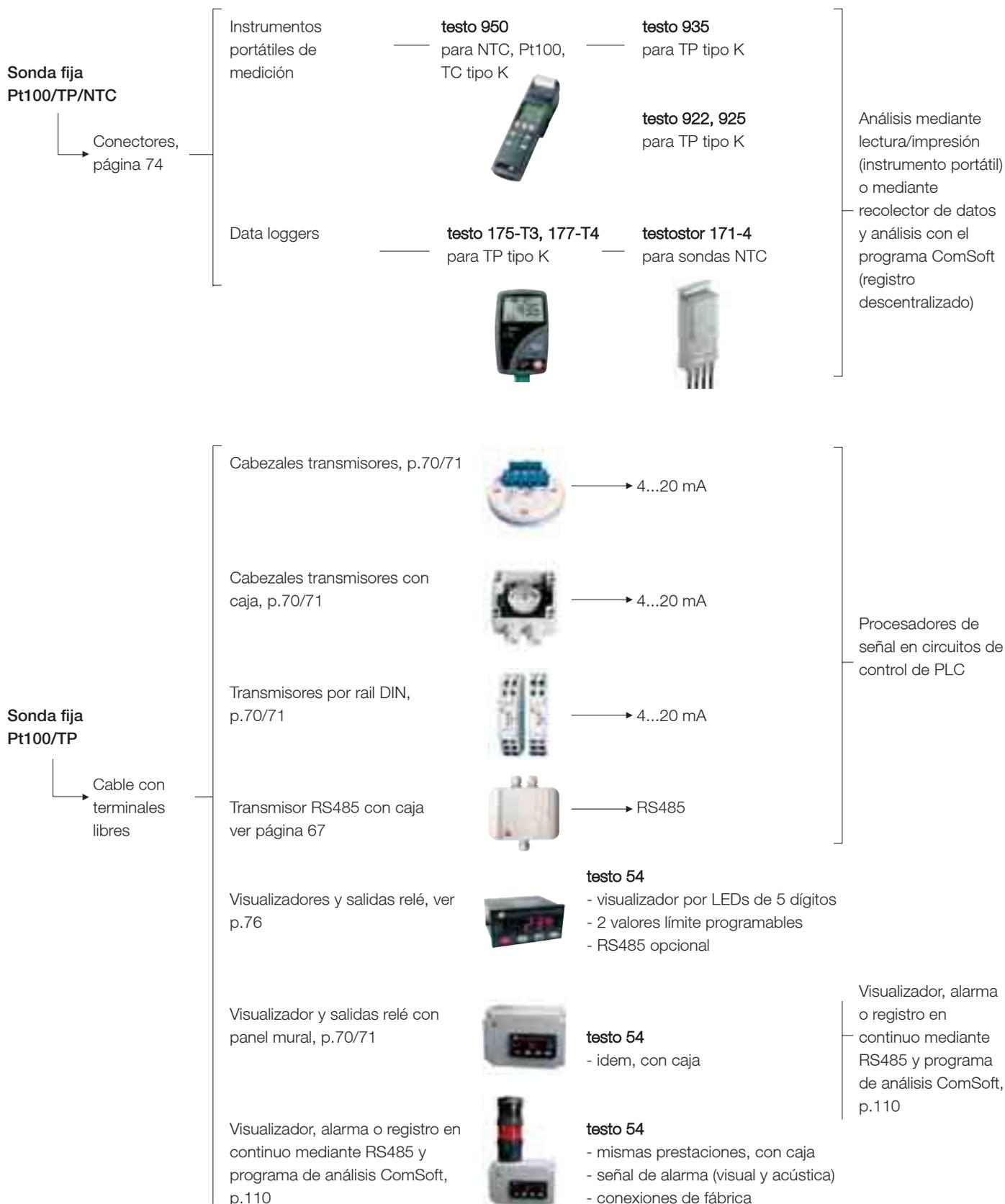


\* Posibilidad de apretar y aflojar la rosca repetidas veces con el anillo presor de Teflón. El anillo en cuña de acero inoxidable ya no se puede desenroscar una vez apretado (debido al asentamiento sobre el tubo de protección).

## Consejos para la selección de sondas fijas

### ④ Seleccionar la salida de señal

Las lecturas de temperatura se pueden mostrar de varias maneras: usando un transmisor, un visualizador con o sin salida de alarma, un instrumento portátil, o un logger. Encontrará más abajo un sumario de opciones.





# Formulario de pedido para sondas fijas personalizadas

## Datos de contacto:

Empresa/depto. \_\_\_\_\_ Teléfono/fax \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
 Dirección \_\_\_\_\_ agente de ventas testo \_\_\_\_\_  
 CP/Población/País \_\_\_\_\_ Número de cliente \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

## Necesidades de medición:

Tarea de medición (por favor describa brevemente): \_\_\_\_\_

## Condiciones de medición: (por favor indique el medio)

Ambiente \_\_\_\_\_  Gases \_\_\_\_\_  Líquidos \_\_\_\_\_  Superficies \_\_\_\_\_

Rango de temperatura \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_ °C Exactitud ± \_\_\_\_\_ °C Presión \_\_\_\_\_ bar  
 desde

## Componentes:

### ① Elemento sensor

#### Termopar

- Tipo K clase 1  Tipo S  
 Tipo K clase 2  Tipo T  
 Tipo K clase 3  
 Tipo J clase 1  
 Tipo J clase 2  
 Otros: \_\_\_\_\_

Ver p.72 para información sobre sensores

#### Pt100

- Pt100 clase B  
 Pt100 clase A  
 Pt100 1/3 clase B  
 Pt100 1/10 clase B

#### NTC

- NTC estándar (5 KOhm)  
 NTC estándar (10 KOhm)

### ② Tubo de la sonda

#### Material de la sonda

- 1.4305  
 1.4571  
 2.4816  
 Recubrimiento de Halar  
 Otros: \_\_\_\_\_

Diseño similar al tipo de sonda estándar \_\_\_\_\_

Ver p.73 para información de material

#### Medidas del tubo de la sonda (ver p.73, al centro)

Ø tubo \_\_\_\_\_ mm.  
 longitud tubo \_\_\_\_\_ mm.  
 longitud instalación \_\_\_\_\_ mm.

Por favor, adjunte un croquis o dibujo

### ③ Conexiones/cables

#### Tipo de conexión

- Tecnología 2 hilos  
 Tecnología 3 hilos  
 Tecnología 4 hilos  
 Otros: \_\_\_\_\_

Mas información sobre cables (p. 73/74)

#### Cables

Modelo \_\_\_\_\_ (página 74, p.ej. D03) o pedido nº p.68  
 Long. del cable \_\_\_\_\_ m.

### ④ Conexiones enchufables

Modelo \_\_\_\_\_ (pág.74, p.ej. G03) o Modelo \_\_\_\_\_ (página 69)

### ⑤ Conexiones por rosca

Modelo \_\_\_\_\_ (página 69) Salida de señal \_\_\_\_\_

Mas información acerca de conexiones enchufables, p.74

### ⑥ Salida de señal

- con terminales libres  Instrumento portátil  Logger  
 soldados  Transmisor (4...20 mA, página 70)  
 testo 54 \_\_\_\_\_  
 Otros \_\_\_\_\_

## Detalles de pedido

Cantidad \_\_\_\_\_ Precio bruto \_\_\_\_\_ Proveedor anterior/tipo \_\_\_\_\_  
 (Precio neto unitario) \_\_\_\_\_ EUR (Por favor incluya un croquis si es posible)



## Visualizador de proceso con el testo 54: visualizador, salida relé y red, registro online, alarma

¿Se tiene que disponer de la lectura de forma legible cerca de la situación o incluso en un armario de control remoto? ¿Se disparará una alarma o se activará un dispositivo cuando se alcance un límite de alarma programado?

Los termómetros por resistencia (Pt 100 y otros) y termopares (tipos K, J, T, S y otros) se pueden visualizar directamente en los visualizadores testo 54. Todo lo que usted tiene que hacer para ver la lectura de forma clara y legible es seleccionar el tipo de entrada in situ en el menú de usuario perfectamente estructurado. Se usan otros tipos (54-2, -4, -7) para visualizar señales analógicas (4...20 mA ó 0...10 VCC)

	Descripción		Entradas	Alimentación	Memoria	Totalizador (función suma)	Salidas			
	Tipos	Modelo					2 salidas* de relé	24 VCC/50 mA ** salida de alimentación auxiliar	Salida RS485 para control online ver pág. 88	
			Termopar tipos B/E/J/K/N/R/S/T termómetro de resistencia 0...400/0...4000 Ohm entrada milivoltios 0..100/-100..+100 mV	4...20 mA 0...20 mA 0...10 V -10...+10 V +2...+10 V	Tensión	Memoria para valores min./máx.	ideal para aplicaciones de velocidad			
	54-1DC	5400 6551	✓	—	①	✓	—	—	—	—
	54-1AC	5400 7551	✓	—	②	✓	—	—	✓	—
	54-2DC	5400 6553	—	✓	①	✓	—	✓	—	—
	54-2AC	5400 7553	—	✓	②	✓	—	✓	✓	—
	54-3DC	5400 6554	✓	—	①	✓	—	✓	—	—
	54-3AC	5400 7554	✓	—	②	✓	—	✓	✓	—
	54-4DC	5400 6529	—	✓	①	✓	—	—	—	—
	54-5DC	5400 6531	Solo Pt100	—	①	✓	—	—	—	—
	54-6DC	5400 6532	Solo TP	—	①	✓	—	—	—	—
	54-7DC	5400 6555	—	✓	①	✓	✓	✓	—	✓
	54-7AC	5400 7555	—	✓	②	✓	✓	✓	✓	✓
	54-8DC	5400 6556	✓	—	①	✓	—	✓	—	✓
	54-8AC	5400 7556	✓	—	②	✓	—	✓	✓	✓

① 20...30 V CC

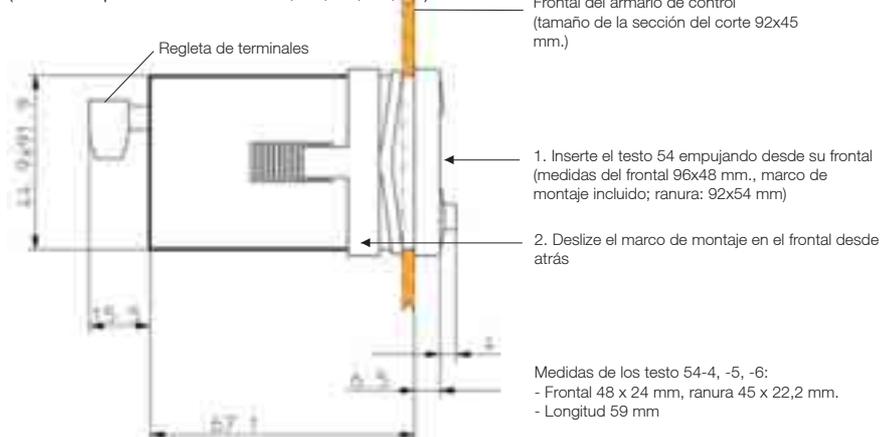
② 100...250 V CA, 50/60 Hz

### Prestaciones

- Iluminación óptima incluso en lugares con poca visibilidad (salas de máquinas, etc.)
- \* Salidas de relé (54-2, 54-3, 54-7, 54-8) se pueden activar directamente con 90 hasta 250 VCA/ 300 VCC, máx. 3 A, mín. 30 mA
- \*\* Salida de corriente auxiliar 24 VCC: sustituye al alimentador en transmisores 2 hilos (4 a 20 mA) o proporciona alimentación a una luz de alarma, p.ej.
- Datos guardados durante 10 años (EEPROM): límites de escalado, tipo de entrada y otros parámetros guardados de manera segura
- IP 65 de manera frontal (al instalar)
- Cierre con llave opcional
- Instalación sencilla, vea mas abajo
- Carga testo 54: 225 Ohm
- Los visualizadores testo 54 tienen 5 dígitos de 7 segmentos

### Instalación sencilla

(Medidas para los testo 54-1, -2, -3, -7, -8)



Vista frontal (el ejemplo muestra el testo 54-2CA)

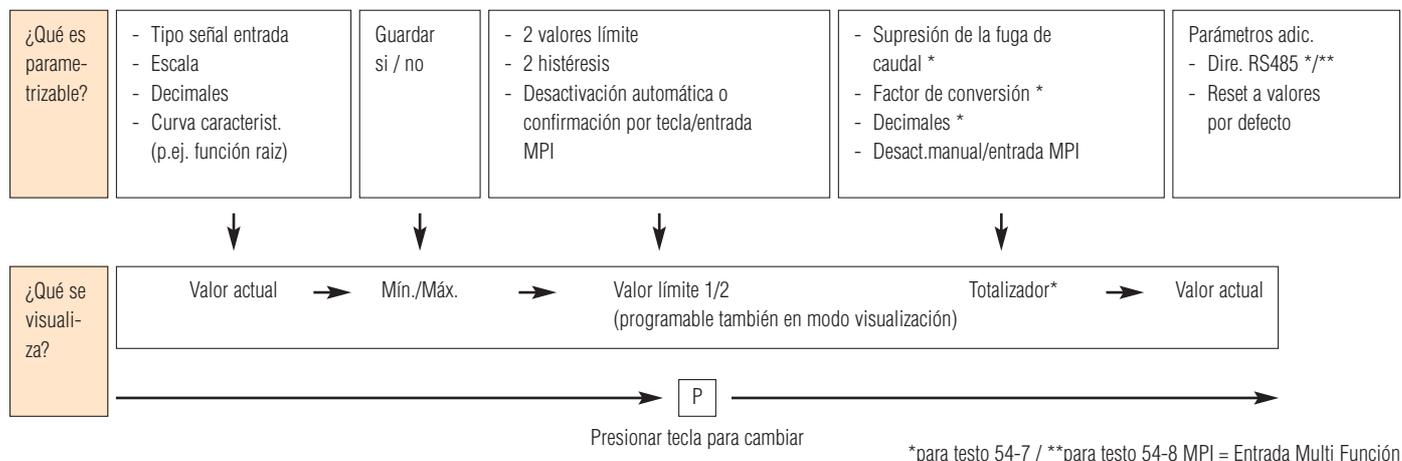


Vista posterior (el ejemplo muestra el testo 54-2CA)



## Visualizador de proceso con el testo 54: visualizador, salida relé y red, registro online, alarma

Menú de funcionamiento sencillo (testo 54-1/-2/-3/-7/-8), posibilidad de bloqueo del teclado



### Sencillo montaje mural

El panel de pared o columna de alarma permite montar los visualizadores de la serie testo 54 justo al lado del punto de medición o en cualquier otro lugar adecuado. La columna de alarma se suministra completamente cableada con 5 m. para el sensor y 3 m. para la alimentación. La alarma inicial es una alarma visual y la alarma principal es una alarma acústica. Ambas alarmas se pueden confirmar mediante las teclas o la entrada MPI (digital).



Las dos salidas relé del testo 54 permiten dos alarmas descentralizadas cuando se exceden los valores límite, p.ej. con la ayuda de la columna de alarma



Panel de pared\* (180x130x100) inc. 3x entradas de cable M 20x1,5



Columna de alarma con alarmas integradas visual y acústica



Óptimo para su integración en un panel mural

## Las unidades de proceso óptimas para cada aplicación

Aplicación		Alimentación		Alimentador 24 V		Caja en mm			Cable de conexión			
		230 VCA	24 VCC	0,5 A	2,5 A	W	H	D	Long. cable	Sensor		
U n i d a d  a l a r m a  p r o c e s o	U n i d a d  m e d .	Alimentación de un transmisor de 2 hilos, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	2 hilos 5 m	
		Alimentación de un testo 6740, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	8 hilos 5 m	
		Medición de temperatura Pt100 o TP, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	—	
		Medición de temperatura Pt100 o TP, visualización del valor de medición, señal LV, registro en continuo	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	—	
		Alimentación de un transmisor de 2 hilos, visualización del valor de medición, señal LV, registro en continuo	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	—	
		Luz de alarma 230 VCA	●	—	—	—	180	130	100	—	—	
		Alimentación de un transmisor de dos hilos, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	2 hilos 5 m	
		Alimentación de un transmisor de 2 hilos, visualización del valor de medición, señal LV, conmutación mA	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	2 hilos 2 x 5 m	
		Alimentación de un transmisor de dos hilos, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	—	180	130	100	2,5 m	2 hilos 2 x 5 m	
		Alimentación de un transmisor de 4 hilos, visualización del valor de medición, señal LV	●	—	—	●	180	180	125	2,5 m	—	
		Alimentación de un hygrotest de 4 hilos, alarma colectiva vía visualizador del hygrotest	●	—	—	●	180	130	100	2,5 m	—	
		Alimentación de un hygrotest 650 de 4 hilos, visualización del valor de medición de ambos canales, señal LV y acuse recibo	●	—	—	●	255	180	125	2,5 m	—	
		Temperatura Pt100 o TP, visualización del valor de medición, señal LV con acuse de recibo, registro en continuo	●	—	—	●	180	180	125	2,5 m	—	
		Alimentación de un hygrotest 650 de 4 hilos, señal individual de las alarmas del hygrotest	●	—	—	●	180	130	100	2,5 m	—	
U n i d a d  m e d .	U n i d a d  m e d .	Visualización y reenvío del valor de medición	●	—	—	●	280	190	180	—	—	
		Pt100 o TP, visualización del valor de medición	●	—	—	—	100	180	100	—	—	
		Visualización y reenvío del valor de medición	●	—	●	—	130	180	125	2,5 m	—	
		Visualización y reenvío del valor de medición	●	—	●	—	130	180	150	2,5 m	—	
		Medición y acumulación de volumen, visualización del valor de medición	●	—	—	—	180	130	150	—	—	
		Medición de temperatura Pt100 o TC	●	—	—	—	280	190	180	—	—	
		Medición de temperatura Pt100	●	—	—	●	180	180	125	—	—	
		Adaptador M-bus para testo 6440	—	●	—	—	130	180	150	—	—	

	Unidad de visualización		Gestión de alarmas			Reenvío valor de medición			Varios	Modelo
	Cantidad	Tipo	Alarma integrada		Acuse recibo	mA	V	RS485		
1	testo 54 - 2AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	—	—	0699 5811/01	
1	testo 54 - 2AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	—	Sección de alarmas adicional 0554 3302	0699 5811/02	
1	testo 54 - 3AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	—	—	0699 5811/03	
1	testo 54 - 8AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	●	—	0699 5811/04	
1	testo 54 - 7AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	●	—	0699 5811/05	
—	—	Luz rojo	Bocina —	—	—	—	—	Producto combinado 0699 5811/07	0699 5811/06	
1	testo 54 - 2AC	Luz rojo	Bocina ●	—	—	—	—	Reenvío de la alarma a dispositivo externo vía 230 VCA	0699 5811/07	
1	testo 54 - 2AC	Luz rojo	Bocina —	—	—	—	—	—	0699 5811/08	
1	testo 54 - 2AC	Luz —	Bocina —	—	—	—	—	Reenvío de la señal de alarma vía contacto libre de potencial	0699 5811/09	
1	testo 54 - 2AC	Luz —	Bocina —	Bocina	—	—	—	Reenvío de la señal de alarma a dispositivo externo vía 24 VCA	0699 5811/10	
—	—	Luz rojo	Bocina —	—	—	—	—	—	0699 5811/11	
2	testo 54 - 2AC	Luz —	Bocina —	Bocina	—	—	—	Reenvío de la señal de alarma a dispositivo externo vía 24 VCA	0699 5811/12	
1	testo 54 - 8DC	Luz —	Bocina —	Bocina	—	—	●	Reenvío de la señal de alarma a dispositivo externo vía 24 VCA	0699 5811/13	
—	—	Luz ●	Bocina —	—	—	—	●	Colores luz rojo, amarillo, azul, verde	0699 5811/14	
2	testo 54 - 2DC	—			—	●	—	Transmisor de temperatura 4 hilos	basado 0699 5715/01	
2	testo 54 - 1AC	—			—	—	—	—	basado 0699 5810	
1	testo 54 - 2DC	—			●	—	—	Transmisor de temperatura 2 hilos	basado 0699 5870/01	
1	testo 54 - 2DC	—			—	●	—	Transmisor de temperatura 4 hilos	basado 0699 5870/02	
1	testo 54 - 7AC	—			—	—	—	Reset del valor acumulativo mediante tecla	basado 0699 5897	
4	testo 54 - 3AC	—			—	—	—	—	basado 0699 5820/01	
4	testo 54 - 5DC	—			—	—	—	—	basado 0699 5820/02	
—	—	—			—	—	—	—	0699 5887/02	

## Transmisores de velocidad modulares

### El transmisor de velocidad versátil

El transmisor de velocidad 0699 5100 puede ser usado con sondas de velocidad de aire Testo de la clase de referencia (sondas de molinete, bola caliente e hilo caliente). Además ofrece alta flexibilidad, especialmente en elección de rangos de medición o por aplicación. Por lo tanto está indicado por ej. para resistir mediciones en ensayos. Tanto la velocidad de aire como el caudal están disponibles en unidades del sistema internacional, incluso la medición de consumo puede configurarse. Varias salidas analógicas 0(4) a 20mA o 0 a 1(10)V ofrecen la interface ideal para conectar a sistemas de control.

Dos versiones de visualizador, entre otros también con salida de relé y digital RS485, disponible como opción. Además, canales de salida para velocidad y temperatura con una referencia común a masa completan la gama (solo para sondas térmicas y de molinete con termopar).

Por lo tanto, los transmisores representan la solución ideal para su aplicación de velocidad (HVAC).

### Datos técnicos

Alimentación	24 VCC (15 a 30 VCC)
Consumo corriente eléctrica	50...120mA (dependiendo de la sonda conectada)
Salidas analógicas	Dos salidas (temperatura opcional), con toma de tierra, según NAMUR NE43
Interface analógica	0(4) a 20mA; 0 a 10V configuración personalizada
Aislamiento galvánico	Si (alimentación a la salida analógica)
Resolución	~5µA (12 Bit PWM)
Exactitud	0.02mA / 1.5mV ó 15mV
Deriva de la salida analógica	habitualmente 0.3µA/K
Caja	ABS, gris RAL 7035, 130x105 (140)x52mm
Tipo de protección	IP65 (bajo pedido), IP54 (con sonda conectada)
CEM	Según directriz 89/336 CEM
Temperatura func.	0 a 60 °C

Datos basados en una temperatura ambiente de aprox. 22 °C



Transmisor de velocidad - Versátil y personalizable

### Transmisor de velocidad

Transmisor de velocidad sin visualizador para sondas conectables

Modelo 0699 5100/1

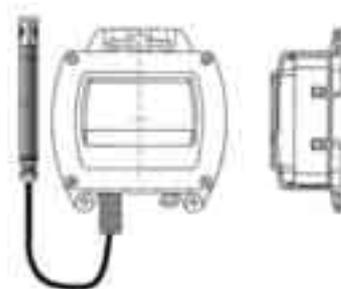
Visualizadores opcionales:

Están disponibles dos versiones, similares a la versión H2 (solo visualizador programable) y H2 (con salidas adicionales RS485 y conmutables) para este transmisor.

Los transmisores son así mismo configurables (tipo de sonda, escalado, unidad, introducción de la presión absoluta, etc.)

0699 5100/10 Visualizador similar al H2

0699 5100/11 Visualizador similar al H5



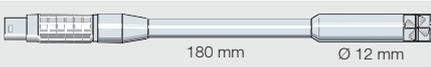
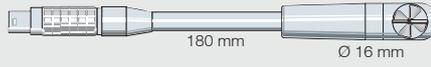
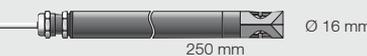
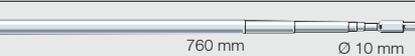
## Transmisor de velocidad con sondas incluidas

Configuración para venta del transmisor incluyendo sonda bajo pedido

El transmisor de velocidad se oferta como una unidad completa que consiste en el instrumento, el cable de sonda y la sonda respectiva. Esto es así debido a la configuración y comprobación final antes de la

entrega, que debe llevarse a cabo como una sola unidad.

El transmisor de velocidad esta totalmente equipado con una salida de temperatura y esta disponible con las siguientes sondas.

Sondas	Imagen	Tipo de sonda	Rango	Exactitud	Modelo
Sonda de medición de molinete, Ø 12 mm, acoplable a la empuñadura 0430 3545 o al telescopio 0430 0941		Molinete	+0.6 ... +20 m/s Temp. Func. -30 ... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% del v.m.) (+0.6 ... +20 m/s)	0635 9443*
Sonda de medición de molinete/temperatura, Ø 16 mm, acoplable a la empuñadura 0430 3545 o al telescopio 0430 0941		Molinete Tipo K (NiCr-Ni)	+0.4 ... +60 m/s -30 ... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% del v.m.) (+0.4 ... +40 m/s) ±(0.2 m/s ±2% del v.m.) (+40.1 ... +50 m/s)	0635 9540*
Sonda de medición de molinete orientable (puede doblarse 90°), Ø 60 mm, acoplable a la empuñadura 0430 3545 o al telescopio 0430 0941, para mediciones en salidas de ventilación		Molinete	+0.25 ... +20 m/s Temp. Func. 0 ... +60 °C	±(0.1 m/s ±1.5% del v.m.) (+0.25 ... +20 m/s)	0635 9440*
Sonda de medición de molinete orientable (puede doblarse 90°), Ø 100 mm, acoplable a la empuñadura 0430 3545 o al telescopio 0430 0941, para mediciones en salidas de ventilación		Molinete	+0.1 ... +15 m/s Temp. Func. 0 ... +60 °C	±(0.1 m/s ±1.5% del v.m.) (+0.1 ... +15 m/s)	0635 9340*
Sonda de medición de molinete, Ø 16 mm, para montaje fijo, cable de 3 m (PVC)			+0.4 ... +60 m/s Temp. Func. 0 ... +70 °C	±(0.2 m/s ±1% del v.m.) (+0.4 ... +60 m/s)	0628 0036
Anemómetro de concha, cable 3 m, para medir el viento en estaciones meteorológicas		Molinete	+0.7 ... +30 m/s	±(0.3 m/s ±5% del v.m.) (+0.7 ... +30 m/s)	0635 9045
Sonda de bola caliente resistente, Ø 3 mm, para mediciones en el rango de velocidad inferior, cable de 2 m (PVC)			0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% del v.m.) (0 ... +10 m/s)	0628 0035
Sonda de bola caliente resistente, Ø 3 mm, con empuñadura y telescopio para mediciones en el rango de velocidad inferior		Bola caliente NTC	0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% del v.m.) (0 ... +10 m/s)	0635 1049
Sonda rápida de hilo caliente, Ø 10 mm, con telescopio, para mediciones en el rango inferior de velocidad con identificación de dirección		Bola caliente NTC	0 ... +20 m/s -20 ... +70 °C	±(0.03 m/s ±4% del v.m.) (0 ... +20 m/s)	0635 1041
Sonda de medición de molinete/temperatura, Ø 25 mm, acoplable a la empuñadura 0430 3545 o al telescopio 0430 0941		Molinete Tipo K (NiCr-Ni)	+0.4 ... +40 m/s -30 ... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% del v.m.) (+0.4 ... +40 m/s)	0635 9640*
Sonda de bola caliente resistente y económica, Ø 3 mm, para mediciones en el rango de velocidad inferior, incl. empuñadura		Bola caliente NTC	0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% del v.m.) (0 ... +10 m/s)	0635 1549
Sonda de nivel de confort para la medición del grado de turbulencia, con telescopio y soporte. Cumple los requisitos recogidos en EN 13779					0628 0009

\* Atención: solo se puede usar en conexión con la empuñadura 0430 3545, el telescopio 0430 0941 o el cable de conexión 0409 0045  
Opción: caja metálica

Accesorios: Sondas molinete	Modelo
Telescopio profesional para sondas de molinete acoplables, máx. 1 m de longitud	0430 0941
Cable de conexión, 1,5 m de longitud, para conectar sondas de molinete con conector roscado al instrumento de medición	0409 0045
Empuñadura para sondas de molinete acoplables	0430 3545

Código de pedido (ejemplo)

El código se compone de los siguientes elementos:

- 1) Número básico 0555 4444
- 2) Transmisor de velocidad 0699 5100/1 junto con la información de la salida analógica (V o mA) y el escalado
- 3) Modelo de sonda, p.ej. 0628 0035
- 4) Modelo de los accesorios para la sonda, p.ej. 0430 0941

El precio global es el resultante de las posiciones individuales.

## Controlador de Punto de Rocío a Presión: Ideal para secadores/frigoríficos de aire comprimido

### La monitorización de secadores por enfriamiento ...



Christoph Edelmann,  
Responsable de  
Producto para  
Transmisores

... ahora realmente es posible  
con el testo 6721 equipado  
con dos salidas conmutables.



Software para parametrización, ajuste y análisis (software P2A): procesos óptimos y rapidez en la puesta en marcha y el mantenimiento



**Filtro preliminar**  
para aire comprimido  
aceitoso o contaminado  
(para la cámara de  
medición)



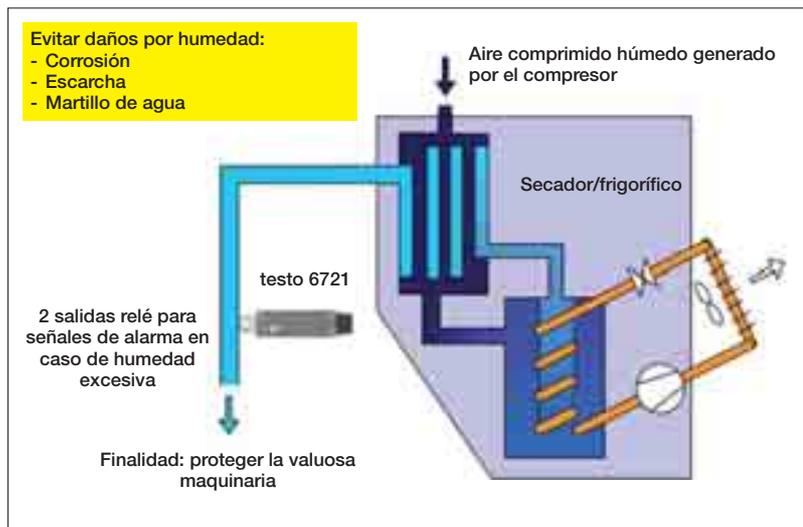
**Línea de enfriamiento**  
para temperaturas del  
proceso > 35 °C (siempre  
junto a la cámara de  
medición)



**Cámara de medición**  
para ajuste de caudal  
óptimo hasta el sensor  
(hasta 15 bar, material  
POM)



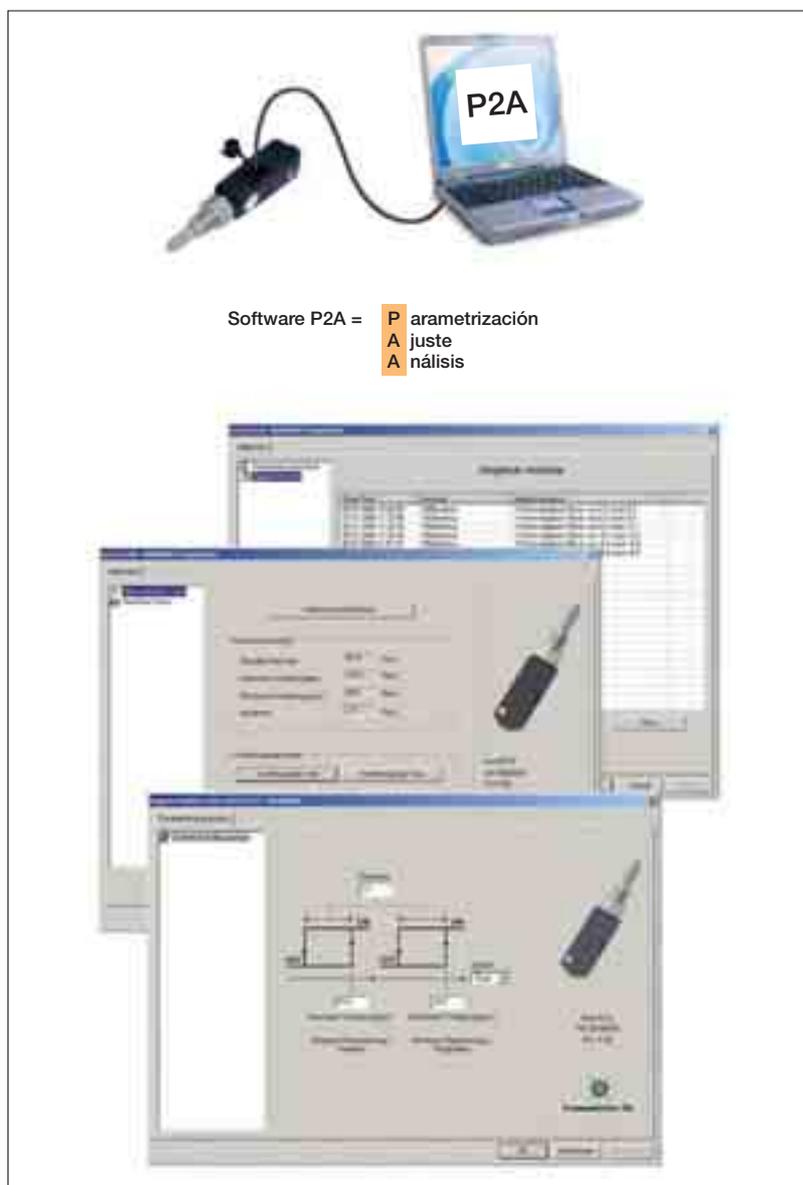
## testo 6721 - El controlador de punto de rocío a presión para todo el mundo



### Evitar los daños por humedad controlando el secador

La humedad excesiva en el aire comprimido puede comportar daños muy costosos: escarcha, corrosión, materiales pegados uno al otro, martillos de agua (daños mecánicos ocasionados por un súbito cambio de presión debido a flujos variables), etc. Razones más que buenas para usar un secador de aire comprimido.

Hasta hoy, no había sistemas económicos para la monitorización en continuo de un "sencillo" secador de aire comprimido, pero esta carencia queda subsanada con el nuevo testo 6721: el controlador de punto de rocío a presión asequible para todo el mundo. El testo 6721 se puede integrar como un componente del secador frigorífico o de la maquinaria neumática, o instalado por el usuario, para ayudarle a evitar los daños por humedad.



### Software de parametrización, ajuste y análisis (software P2A): funcionamiento sencillo y rápido para la configuración de puesta en marcha y mantenimiento posterior

No importa si Vd. está en el lugar de medición, en su oficina o en el laboratorio, el testo 6721 puede comunicar con cualquier PC o PC portátil mediante el conector externo y el adaptador USB (suministrado junto al software P2A modelo 0554 6020).

El software de parametrización, ajuste y análisis (software P2A) es muy intuitivo y dispone de las siguientes funciones:

- Parametrización de la unidad ( $^{\circ}\text{Ctpd}/^{\circ}\text{Ftpd}$ )
- Ajuste de dos valores límite e histéresis
- Ajuste en 1 punto: se necesita instrumento de referencia
- Reset a ajustes de fábrica
- Test de salidas relé
- Visualización de valores mín/máx
- Históricos de parametrizaciones y ajustes (todas las acciones del software P2A quedan registradas en el PC, no en el instrumento)
- Visualización del número de serie y versión del firmware del equipo

También se pueden guardar archivos completos de parametrizaciones; de este modo se pueden parametrizar instrumentos adicionales en un tiempo mínimo.

## testo 6721 - Estabilidad y fiabilidad a largo plazo

### Sensor de humedad



Sensor de humedad Testo: estabilidad a largo plazo, a prueba de condensación y trazable a certificaciones de humedad internacionales (ILAC / ENAC / PTB, etc.). Ajustable con un espejo de punto de rocío de elevada exactitud.

### Conexiones eléctricas



### Códigos de pedido

0555 6721 **Axx** **Fxx** **Kxx**

**A01** Conector G $\frac{1}{2}$   
**A02** Conector NPT $\frac{1}{2}$ "

**F01** Punto de rocío a presión °Ctpd / GW1 / GW2 / Histéresis  
**F02** Punto de rocío a presión °Ftpd / GW1 / GW2 / Histéresis

**K01** MI Alemán-Inglés  
**K02** MI Francés-Inglés  
**K03** MI Español-Inglés  
**K04** MI Italiano-Inglés  
**K05** MI Holandés-Inglés  
**K06** MI Japonés-Inglés  
**K07** MI Chino-Inglés

Idiomas de los manuales de instrucciones

**Ejemplo de pedido:** controlador de punto de rocío a presión con conector G $\frac{1}{2}$ , punto de rocío a presión en °Ctpd, valor límite inferior a 5 °Ctpd, valor límite superior a 14 °Ctpd, histéresis = 1 K, Manual de instrucciones Alemán-Inglés  
→ 0555 6721 / A01 / F01 / 5 / 14 / 1 / K01

**Valores límite:** sin personalizar, de fábrica son +5 °Ctpd / +10 °Ctpd, a 1 Kelvin de histéresis (para °F: 45 °Ftpd / 55 °Ftpd / 2 °F de histéresis). Estos valores se pueden personalizar según los requisitos del cliente mediante código de pedido, ver ejemplo.

### Accesorios para integración al proceso

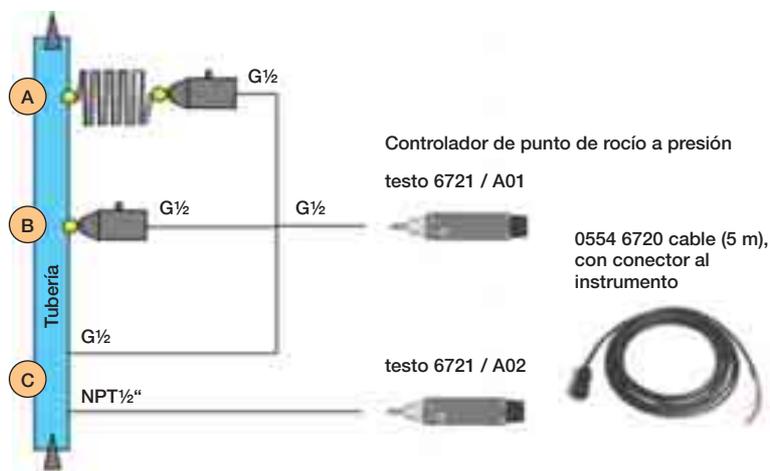
**A** Para **temperaturas < 10 °C o > 35 °C** (hasta 200 °C): usar una línea de enfriamiento (0554 3304) y una cámara de medición (0554 3303)

**B** Usar la cámara de medición (0554 3303) para **montaje rápido** (sin despresurización previa a la instalación) y un **tiempo de respuesta del sensor** mejorado

**A+B** **aceite/medio contaminado:** añadir un filtro preliminar (0554 3311)

**C** **Si no se requieren ni A ni B:** simplemente conectar a las roscas G $\frac{1}{2}$  o NPT $\frac{1}{2}$   
**Se requiere despresurizar las tuberías antes de la instalación.**

... o descentralizado anterior a la maquinaria



En la tubería principal: posterior al secador...

● = Conector rápido de aire comprimido, diámetro 7,2 (se puede sustituir por otros modelos en la cámara de medición, rosca interna G $\frac{1}{4}$ "

Otros aparatos de alarma (lámparas, bocinas, etc.)

Entradas digitales PLC (mensajes digitales)

Caja de alarmas 0554 6722



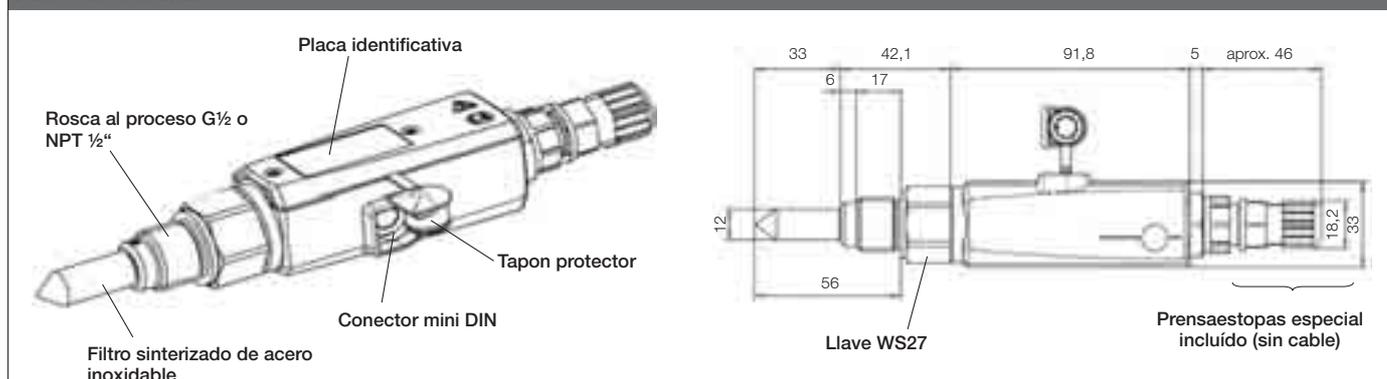
90 x 118 mm

Con regleta para cable principal y 5 m de cable, 2 luces de alarma (verde/roja), 2 prensaestopas M16 x 1,5

## Datos técnicos/Datos de pedido

Datos técnicos	
Sensor	Sensor de humedad testo (con ajuste especial para trazas de humedad) y sensor de temperatura NTC
Parámetro de salida	Punto de rocío en presión (°Ctpd o °Ftpd) en dos salidas relé
Rango medición/punto de rocío a presión	-30 a +30 °Ctpd (-22 a +86 °Ftpd)
Condiciones del proceso (medio de medición, temperatura, presión)	Aire comprimido (filtrado y seco, ISO 8573 Clases 2-4-2), temperatura del proceso: 0 a 50 °C (-4 a +122 °F), ideal entre 10 y 35 °C, presión: máx 20 bar (abs.)
Salidas relé	2 x libres de potencial, voltaje conmutable 24 VCC / VCA, corriente conmutable 0,5 A, conexión opcional como contacto NA o NC, resolución 0,1 °Ctpd o 0,1 °Ftpd, frecuencia medición 1/s
Valores límite (2x) e histéresis (1x)	Libremente seleccionable en todo el rango de medición al cursar pedido, o configurable con el software P2A
Alimentación	24 VCA / VCC (20 a 30 VCA / VCC máx.), consumo 50 mA
Exactitud	±4 K > -30 °Ctpd (-22 °Ftpd) ±3 K > -20 °Ctpd (-4 °Ftpd) ±2 K > -10 °Ctpd (+14 °Ftpd) ±1 K > 0 °Ctpd (-4 °Ftpd)
Interface	Interface mini DIN (serie) para parametrización/ajuste/análisis mediante el software P2A
Protección del sensor (filtro)	Filtro sinterizado de acero inoxidable (12 mm)
Conexión al proceso	Conector G½ (código de pedido A01) o conector NPT½" (código de pedido A02)
Material de la caja, medidas, protección IP, peso	Plástico PAA GF30, 167 x 33 x 33 mm, IP 65 (con adaptador acoplado o tapón protector), 240 g
Temperatura funcionamiento	0 ... +50 °C (-4 ... +122 °F)
Temperatura almacenamiento	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
CEM	Según la directriz UE 89/336/CEE

### Plano de medidas



Datos de pedido para accesorios	Modelo	
Cable 5 m con conector especial para testo 6721 y terminales libres	0554 6720	
Software P2A (software de parametrización, ajuste y análisis para PC) incl. cable USB-mini DIN (conexión PC-instrumento)	0554 6020	
Filtro preliminar, protección de la cámara de medición y el sensor contra la suciedad	0554 3311	
Cámara de medición para ajuste del caudal óptimo al sensor de humedad (conexión rápida estándar para aire presurizado / G ½), hasta 15 bar	0554 3303	
Línea de enfriamiento, para medios bajo 10 °C o sobre 35 °C (para añadir a la cámara de medición)	0554 3304	
Caja de alarma para el controlador de punto de rocío a presión testo 6721, sin cable (ver p. 3)	0554 6722	
Filtro sinterizado de acero inox, poro 100 µm, protección del sensor en entornos polvorientos o velocidades elevadas	0554 0647	
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748	
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749	
Certificado de calibración ISO con punto de calibración libremente seleccionable entre -30 y 0 °Ctpd, a 6 bar	0520 0116	
Certificado de calibración ISO de humedad, puntos de calibración seleccionables por el usuario: +15 °C/-24,4 °C <sub>tpd</sub> o +25 °C/-7,49 °C <sub>tpd</sub> o bien +25 °C/+20,26 °C <sub>tpd</sub>	250520 0106	

## Monitorización profesional de las trazas de humedad con el testo 6740

### Tecnología fiable - integración profesional



Bernd Rombach,  
Asesor de  
Aplicación

Nuestros clientes en industria valoran la fiabilidad de nuestra tecnología. Muchos de ellos, especialmente los más relevantes, también esperan

un servicio posventa profesional. Nosotros les ayudamos a integrar nuestros productos de forma óptima en sus procesos.



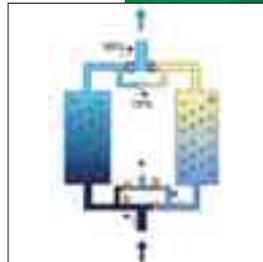
el testo 6740 se puede acoplar directamente al proceso



La cámara de medición proporciona un flujo óptimo y una instalación y desinstalación sencilla



Para temperaturas de proceso hasta +200 °C: preinstalación de la línea de enfriamiento y la cámara de medición



Control óptimo del secador y regulación de la humedad en secadores por adsorción

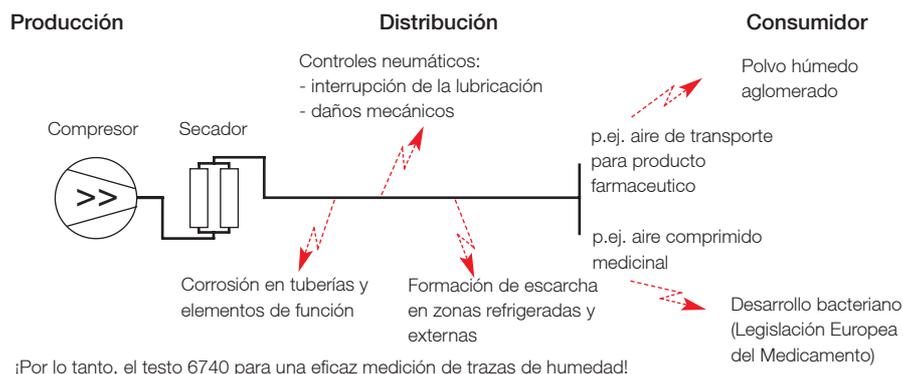


### Óptimo para la medición de trazas de humedad

La sonda de humedad testo, generalmente, se ajusta en varios puntos, por lo que tan solo se dan mínimas desviaciones. Además, para las trazas de humedad se efectúa y se documenta un ajuste a  $-40\text{ °Ctpd}$  (punto de rocío en presión) con la ayuda de una medición de referencia de elevada exactitud (espejo de punto de rocío). Consecuentemente, el usuario dispone de valores fiables y exactos en el rango relevante (hasta  $-60\text{ °Ctpd}$ ).

### Controlar las trazas de humedad, evitar daños

Aire seco, aire comprimido y gases secos se usan en todas las áreas de la industria. La humedad es normalmente desaconsejable porque puede provocar daños o perjudicar la calidad del producto final, tal y como se muestra en el gráfico más abajo.



#### ¡NOVEDAD!

Para la medición profesional de trazas de humedad, ver el testo 6681 con la sonda 6615

- elevada exactitud y alta estabilidad a largo plazo
- sondas ajustables e intercambiables
- sonda versión especial para trazas de humedad
- resistente caja metálica
- opción de interface para Profibus DP
- informes de alarmas inmediatas/autoverificación
- funcionamiento mediante software P2A Testo o directamente mediante 4 teclas de operaciones
- trazabilidad de todos los ajustes/informes via registro interno
- todos los ajustes estándar y las salidas de señal se pueden configurar según el pedido del cliente



En aplicaciones críticas, el testo 6740 monitoriza la humedad del aire comprimido directamente ante el usuario - p.ej. en la producción de componentes electrónicos.



En voltajes altos o medios, se usa el  $\text{SF}_6$  para evitar contactos eléctricos. El testo 6740 controla de forma constante la humedad - de esta forma, los ciclos de intercambio del costoso gas se maximizan; se evitan daños.

## Asegurar la calidad - reducir costes

### ¿En que consiste la calidad del aire comprimido?

La norma internacional ISO 8573 define siete clases de calidad de aire comprimido y establece exactamente el contenido en humedad, aceite, partículas, etc. permitido en dicho aire comprimido. La Clase 1 representa los requerimientos más estrictos. La Clase 4 se cumple si, por ejemplo, el punto de rocío en presión no excede de 3 °Ctpd o 37 °Ftpd o de una humedad absoluta de 6 g de vapor de agua por m<sup>3</sup> o 1083 ppmv (partes por millón, relativo al volumen).

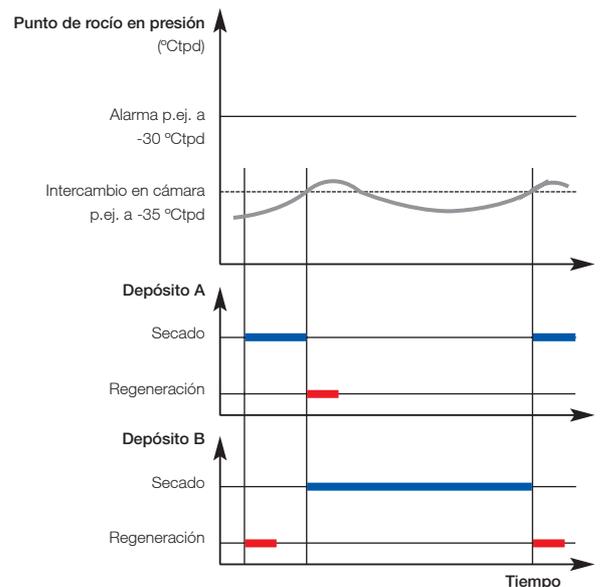
La manera más habitual de asegurar la conformidad con cualquiera de las siete clases es instalando un secador apropiado. El control y, donde sea necesario, la supervisión se llevan a cabo con el testo 6740.

### ¿Cómo se pueden reducir los costes?

La razón principal para usar el testo 6740 es controlar y evitar la humedad excesiva en los sistemas para así evitar daños que provocan costes elevados, especialmente si los daños afectan al producto final. Además, con la ayuda de secadores por adsorción los costes se pueden reducir de forma considerable.

#### Secadores por adsorción:

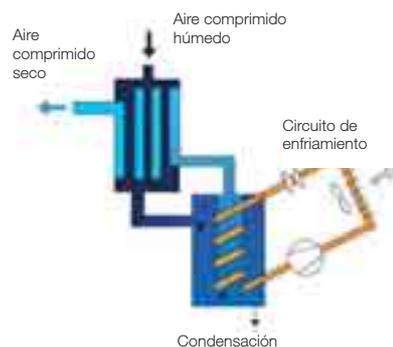
Si la conmutación del depósito está controlada por humedad mediante el testo 6740 en lugar de estar controlada por tiempo (consulte el diagrama de la derecha), las fases secas (en azul) son normalmente mucho más largas que las fases de regeneración (en rojo). Durante este tiempo se debe generar aire no regenerado, por lo que los compresores pueden reducir del 100% a un 85% de caudal volumétrico. Esto resulta en un ahorro significativo de los costes operativos.



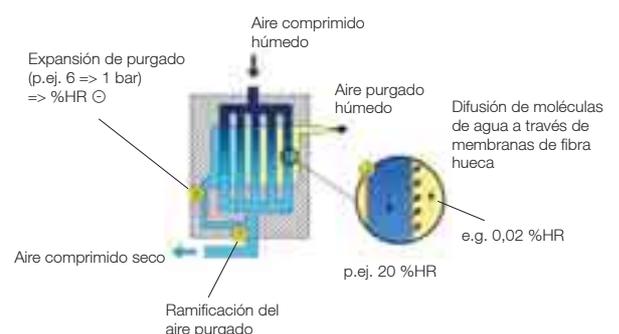
#### Secadores por enfriamiento y secadores por membrana:

Tanto si se trata de secadores por enfriamiento o secadores de membrana, sin un control continuo del secador, el daño es casi inevitable. Tuberías de desagüe de condensación bloqueadas o bypass mal sellados se detectan directamente debido a sus valores de humedad demasiado elevados.

#### Secador por enfriamiento



#### Secador de membrana



ISO 8573	Traza de humedad				Aplicación habitual
	Clase	°Ctpd	°Ftpd	g/m <sup>3</sup>	
1	-70	-94	0.003	0.37	Prod. semi-cond.
2	-40	-40	0.12	18	Secador granza
3	-20	-4	0.88	147	Aire de transporte
4	3	37	5.51	1083	Aire proceso
5	7	44	7.28	1432	
6	10	50	8.93	1756	
7	-	-	-	-	Aire soplado

Equipo	Secador de aire comprimido
Supervisión/control	testo 6740

## testo 6740 - Ventajas y Prestaciones

### • Máxima fiabilidad

- Estabilidad a largo plazo, sensor de humedad testo ensayado más de 100.000 veces
- Indicación correcta demostrable de rangos de medición y datos
- Elevada calidad de fabricación

### • Cálculo de las variables más importantes de trazas de humedad

- P.ej. °Ctpd, °Ctd atmosférico (°CtA), ppm<sub>v</sub> y humedad absoluta

### • Protocolo de calibración

### • Funcionamiento adecuado

- Con menú en visualizador sin ayudas adicionales
- Sin visualizador, mediante la interface interna y el software de adaptador de escalado
- 1 punto de ajuste local

Visualizador con 7 segmentos luminosos (opcional)

- Puede girar 350°

### Sensor de humedad

Testo estable a largo plazo con protocolo de calibración de precisión en humedad residual a -40 °Ctpd



Perfecta **conexión al proceso**

- G1/2" o NPT1/2"
- Estanca hasta 50 bar
- Cámara de medición opcional

### • Salida analógica 4...20 mA (2 hilos)

### • Salida 2 señales límite (opcional)

- Alarma previa y principal como contacto flotante
- 2 LEDs para visualizar el estado de la alarma

**Menú fácil** de manejar mediante teclas

- Selección de la variable de humedad
- Cambio de escalado
- Configuración de alarmas, incl. histéresis
- Efectuar 1 punto de ajuste local
- Prueba de señal analógica y salidas de alarma
- Visualizar valores históricos mín./máx.



El conector para salida relé opcional (0554 3302) permite el uso de dos salidas, cuyo estado se muestra mediante dos LEDs, además de la salida de 4...20 mA



En secadores por adsorción, el testo 6740 controla no solo la traza de humedad con elevada fiabilidad, además regula de forma óptima - esto se traduce en una reducción de costes.

### Datos técnicos testo 6740

Caja	
Material	Plástico, poliacrilamida
Medidas	199,5x37x37 (con conector de salida analógica)
	203,5x37x37 (con conector de salida de señal de límites)
Temperatura ambiente	-20...+70 °C
Temperatura almacenamiento	-40...+80 °C
Clase de protección	IP 65
Rotación de la caja	Hasta 350° (para alinear el visualizador)
Sensor y protección del sensor	
Sensor de humedad	Sensor de humedad Testo con protocolo de ajuste de traza de humedad a -40 °Ctpd
Sensor de temperatura	NTC
Protección del sensor	Cabezal sinterizado de acero inoxidable
Exactitud de la medición	
Humedad	+/- 1 K a 0 °Ctpd
	+/- 3 K a -20 °Ctpd
	+/- 4 K a -40 °Ctpd
Temperatura	+/- 0,5 K (0...50 °C)
Salidas de señal de alarma (opcional 0554 3302)	
Conectores	2 conectores NA flotantes, máx. 30 V/0,5 A
Puntos de funcionamiento	Estándar: 6 °/12 °Ctpd, con visual. libremente programable

Rango de medición	
Temperatura punto rocío en presión	-45...+30 °Ctpd
(Traza de humedad)	en puntos de rocío en presión < 0 °Ctpd visual. del punto de congelación, a > 0 °Ctpd del punto de rocío
Temperatura	0...50 °C
Punto de rocío atmosférico	-80...-15 °Ctpd (a 30 bar rel.)
(ver diagrama p.70)	-70...+10 °Ctpd (a 3 bar rel.)
	-60...+30 °Ctpd (a 0 bar rel.)
Resistencia presión	testo 6740: hasta 50 bar absoluta Cámara de med. 0554 3303: hasta 15 bar absoluta
Salida analógica	
Señal	4...20 mA, tecnología de 2 hilos
Escalado	Escalado libremente vía visualizador/teclas
	Estándar: 4...20 mA = -60...+30 °Ctpd
Variables de salida	°Ctpd, °Ftpd, °CtA, °FtA, %HR, ppm <sub>v</sub> , mg/m <sup>3</sup> , °C, °F
Resolución	12 bits
Exactitud	+/- 40 µA
Alimentación	
Tensión	24 VCC (10...30 VCC permitida); con conector de alarma (0554 3302) 20...28 VCC
Corriente	21 mA (sin conector de alarma) 65 mA (con conector de alarma)
Carga máx.	10 VCC: 100 Ohm, 30 VCC: 950 Ohm
CEM	Según la directiva 89/336 EWG

## testo 6740: componentes del sistema, detalles de pedido

### Combinaciones personalizadas

Cada punto de medición se puede configurar de manera óptima. Con o sin visualizador, con rosca Europea G 1/2" o Americana NPT 1/2". Con o sin salida de señal de alarma. Acoplados directamente, con cámara de medición o con espiral de enfriamiento. Muchas combinaciones posibles para asegurar que sus necesidades se cumplen de manera óptima.

### Los 4 modelos de la gama 6740

	sin visualizador	con visualizador
G 1/2	0555 6741	0555 6743
NPT 1/2"	0555 6742	0555 6744



Estándar: salida analógica  
4...20 mA (2 hilos)

\* (posibilidad de control online vía el testo 54-7, ver págs.88-90)

Conector alarma opcional (0554 3302):

2 salidas relé integradas  
salida analógica 4...20 mA (2 hilos)  
+ 2 salidas relé (flotantes)  
+ 2 LED



Conexión rápida  
para aire  
comprimido  
(conector NW 7.2)



**Cámara de medición** (0554 3303)

para caudales óptimos más allá del sensor (la válvula se puede ajustar ampliamente) y (des)instalación rápida (hasta 15 bar). Ajuste inicial a 1 l/min a 7 bar.



**Línea de enfriamiento** (0554 3304)

para temperaturas de proceso 50...200 °C (solo con la cámara de medición)

Conexión rápida para aire comprimido (conector NW 7.2)

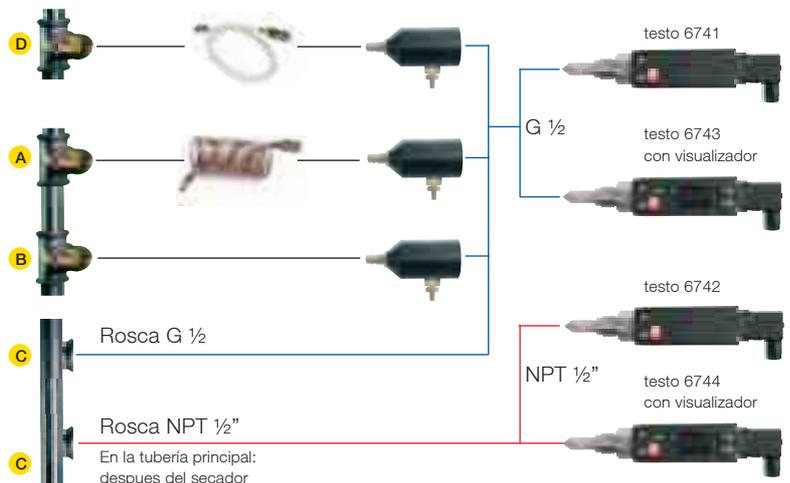
**Tubo de Teflón** (0699 2824/4)  
para aire seco hasta +140 °C (solo con cámara de medición)



Datos de pedido para 6740	Modelo
Instrumento básico (incl. conector para salida de señal analógica)	
testo 6741, rosca G1/2, sin visualizador	0555 6741
testo 6742, rosca NPT1/2", sin visualizador	0555 6742
testo 6743, rosca G1/2, con visualizador	0555 6743
testo 6744, rosca NPT1/2", con visualizador	0555 6744
Accesorios	Modelo
Conector alarma: conector para alimentación/salida analógica 4 a 20 mA, con 2 salidas relé flotantes (estándar: NA / opcional: NC) y 2 LEDs	0554 3302
Cámara de medición para ajuste del caudal óptimo al sensor de humedad (conexión rápida estándar para aire presurizado / G 1/2), hasta 15 bar	0554 3303
Línea de enfriamiento para temperaturas de proceso superiores a 50 °C (hasta 200 °C)	0554 3304
Adaptador de escalado para testo 6741/6742 incl. software => PΣ232 (ev IIX)	0554 3305
Certificado de calibración ISO del punto de rocío de presión, dos puntos de ajuste -10/-40 °C tpd a 6 bar	0520 0136
Certificado de calibración ISO de Humedad, Instrumentos de medición de punto de rocío en presión; puntos de calibración seleccionables libremente desde -40 hasta 0°C a 6 bar	0520 0116
Precio base	0520 0116
por punto de calibración	0520 0116
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador	5400 7555
Manguera de Teflón de 2 m con conexiones de aire comprimido hasta +140 °C (máx 9 bar), solo con cámara de medición	0699 2824/4
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749
testo 650, instrumento de referencia para medición de humedad 0563 6501 con sonda de precisión de punto de rocío en presión 0636 9841 y cable 0430 0143	
Cámara para ajuste en 2 presiones, para ajuste in situ del testo 6743 (a partir de Junio del 07, actualización del firmware para instrumentos anteriores) sin necesidad de referencia.	0554 3314
Parametrización personalizada del instrumento, incl. protocolo de parametrización	0699 5889/1

### Selección recomendada: elegir los componentes adecuados a su aplicación

- A** Para temperaturas de procesos > °C (hasta 200 °C), use una línea de enfriamiento (0554 3304) y una cámara de medición (0554 3303)
- B** Use una cámara de medición (0554 3303) para acople rápido (sin despresurización antes de la instalación) y un tiempo de repuesta mejorado del sensor (sin límite de ajuste del caudal mas allá del sensor)
- A B** En aplicaciones sucias o aceitosas, conecte un filtro de 40 µm
- C** Si no se requiere ni A ni B: conecte directamente en las roscas G1/2 o NPT 1/2". Hay que despresurizar la tubería durante la instalación
- D** Se usa un tubo de teflón y la válvula de la cámara de medición abierta en su totalidad en sistemas con aire seco (p.ej. secadores de granza, máx 140 °C)



## testo 6740: concepto de funcionamiento ideal

### Funcionamiento óptimo con o sin visualizador

¿Hay que cambiar la unidad de °Ctpd a ppm<sub>v</sub> o hay que corregir los puntos de límite? Estos y otros muchos ajustes se pueden configurar fácilmente mediante el visualizador. O también - y esto supone una gran ventaja para clientes OEM como fabricantes de secadores de aire comprimido - se pueden configurar mediante PC y el software del adaptador de escalado 0554 3305.



Con visualizador, testo 6743, testo 6744



Sin visualizador, testo 6741, testo 6742

El visualizador y las teclas permiten un uso muy sencillo del menú de funcionamiento con la máxima facilidad para el usuario

- Cambio de unidades *ver abajo*
- Cambio del escalado *„Menú del visualizador“*
- Ajuste en 1 punto *visualizador\*\**
- Reset

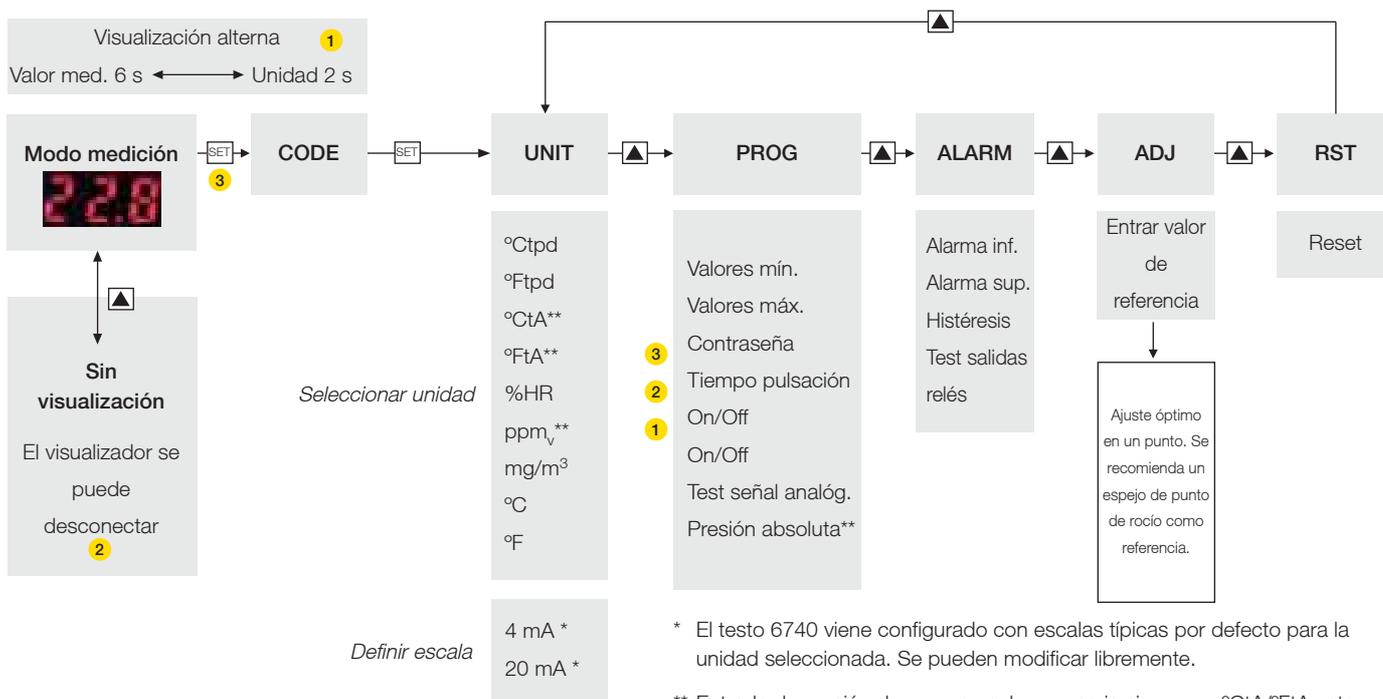
- Configurar presión absoluta
- Visualizar valores mín/máx
- Prueba de salida analógica
- Configurar/probar salida de señal de alarma etc.

El software para escalado permite un acceso dinámico, perfecto para soluciones OEM o personal de mantenimiento

- Versión del firmware
- Valores digitales
- Prueba de teclado, etc.
- Información adicional

### Menú en el visualizador

Orientado completamente a requerimientos in situ. Alterna la visualización del valor y unidad, opción de desconexión del visualizador, protección por contraseña, selección de unidad, etc. ¡Pruebelo! Seguramente apreciará su funcionamiento intuitivo.



\* El testo 6740 viene configurado con escalas típicas por defecto para la unidad seleccionada. Se pueden modificar libremente.

\*\* Entrada de presión de proceso solo necesaria si ppm<sub>v</sub> o °CtA/°FtA están seleccionadas como unidades iniciales. Para el resto de variables, el testo 6740 no necesita compensación en presión - ¡medición exacta incluso con presión de proceso oscilante!

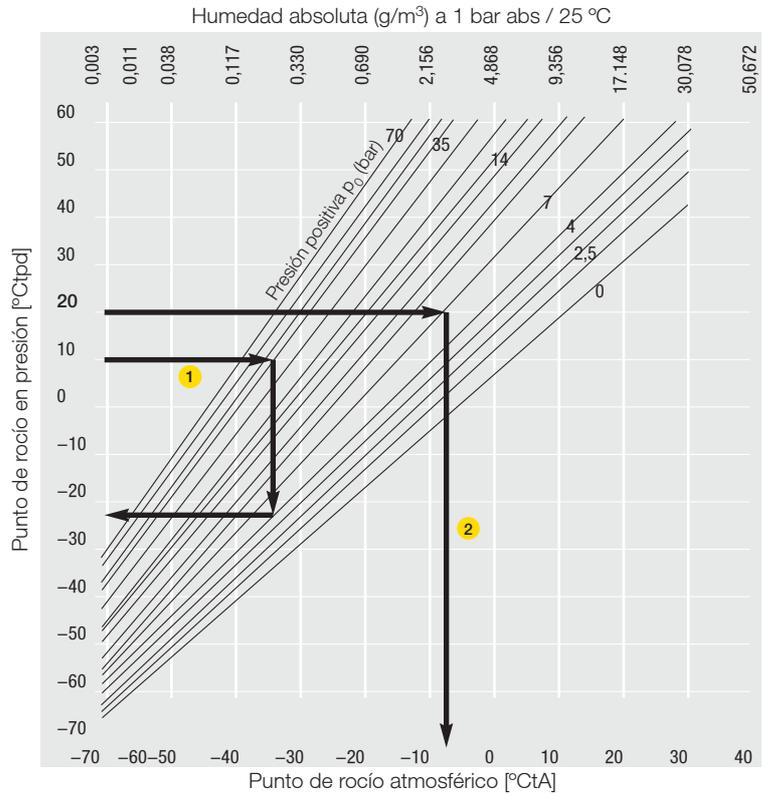
## ¿Punto de rocío en presión o atmosférico? - Conexiones (testo 6740)

### ¿Punto de rocío en presión o punto de rocío atmosférico?

El aire de la atmósfera acumula más vapor de agua que el aire comprimido. Si se enfría el aire comprimido, éste alcanza su punto de rocío ("punto de rocío en presión" en °Ctpd o °Ftpd) a temperaturas más altas, mientras que el aire de la atmósfera se puede enfriar mucho más hasta que se produce la condensación ("punto de rocío atmosférico" en °CtA o °FtA).

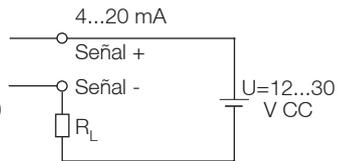
Solo el punto de rocío en presión es relevante para el control de sistemas de aire comprimido para la traza de humedad porque esto es lo que indica el margen hasta el "umbral de peligro" (=punto de rocío). Sin embargo, dado que muchos usuarios están acostumbrados a trabajar con puntos de rocío atmosféricos, el testo 6740 dispone de la opción de visualización de ambos puntos (la presión absoluta del proceso se introduce para el último).

- 1 El aire comprimido (35 bar) se cambia a 4 bar. Así, el punto de rocío en presión baja de 10 °Ctpd a -23 °Ctpd.
- 2 El aire comprimido (7 bar) tiene el punto de rocío a 20 °Ctpd, correspondiente a un punto de rocío atmosférico de -8 °CtA

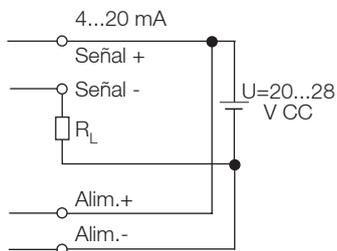


### La conexión eléctrica

 Conector estándar (4...20 mA, 2 hilos)



 Con conector de alarma Modelo 0554 3302 (4...20 mA, 2 hilos más dos contactos relé libres de potencial): cable 8 hilos



—○ US ± ON si el valor es > US+HIS  
—○ US ± OFF si el valor es < US-HIS

—○ LS ± ON si el valor es > LS+HIS  
—○ LS ± OFF si el valor es < LS-HIS

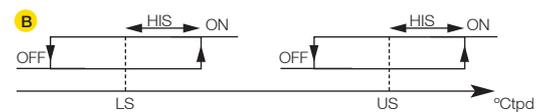
### ¿Qué es la carga RL?

La resistencia total de la conexión de 2 hilos, consistente en hilo, visualizador externo y una unidad de control.

### RL = Impedancia de carga, carga externa

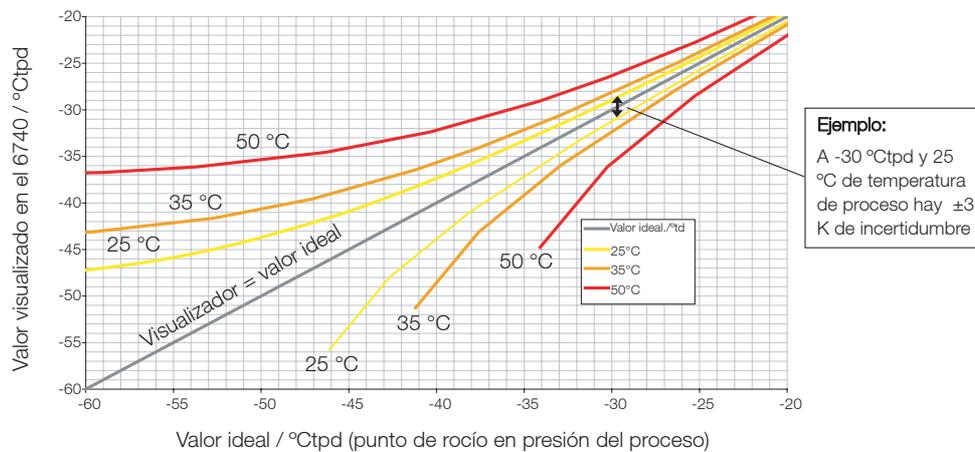
U	A	B
10 V	300 Ohm	-
24 V	650 Ohm	650 Ohm
30 V	950 Ohm	-

### LS = Conmutación en baja US = Conmutación en alta



## La exactitud de la medición depende de la temperatura del proceso

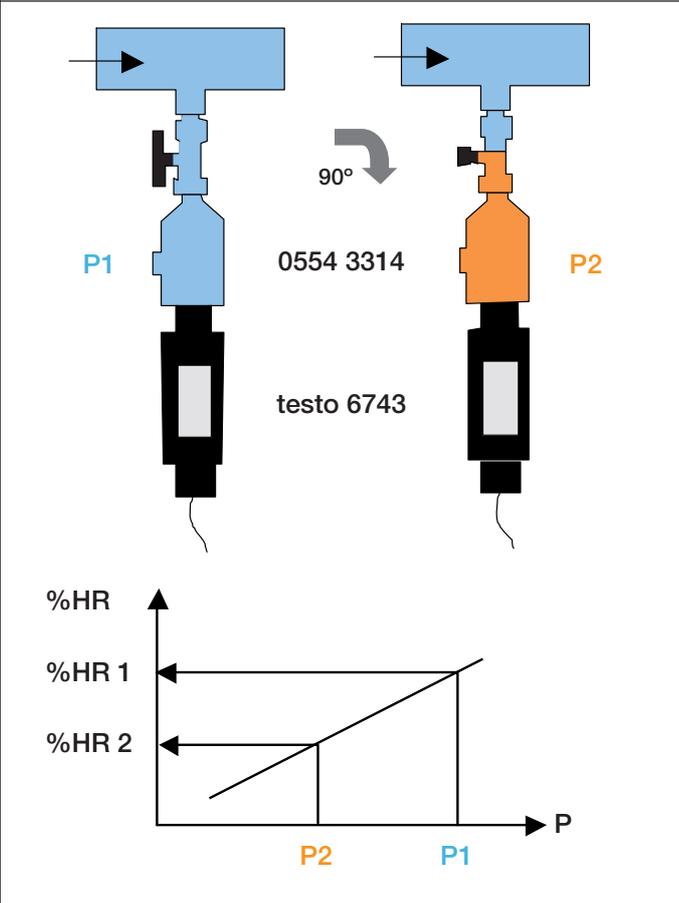
Incertidumbre a diversas temperaturas del proceso



Tal y como se muestra en la gráfica, la incertidumbre depende de la temperatura del proceso y del rango del punto de rocío en presión. Para obtener los mejores resultados con el testo 6740, se debería trabajar preferentemente a 25 °C y por encima de -45 °Ctpd.

## Ajuste de traza de humedad in situ - Ahora sin instrumento de referencia

Diagrama del ajuste en 2 presiones



¿Por qué el ajuste in situ?

Los transmisores de punto de rocío en presión, como el testo 6743, monitorizan los secadores de aire comprimido de forma continua. ¿Esta bastante seco el aire comprimido? ¿Se producen daños en los componentes afectados por el aire comprimido? ¿Está el producto final protegido contra la humedad?

Para garantizar una monitorización fiable y precisa, los transmisores de punto de rocío en presión se ajustan de forma regular, es decir, se comparan con un patrón y se ajustan.

Hasta ahora, dicho ajuste se efectuaba con un espejo de punto de rocío, método muy lento y costoso: desinstalación del transmisor, compra y conexión de un espejo de punto de rocío, mediciones de referencia y correcciones al mismo. Incluso algunos transmisores se deben enviar al servicio técnico del fabricante.

Solución con patente Testo: ajuste in situ en 2 presiones

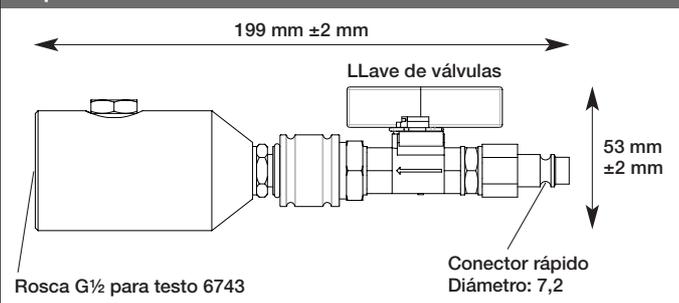
La detección de este inconveniente ha llevado a testo a desarrollar una alternativa mucho más económica y que no afecta a la exactitud del instrumento.

Este procedimiento patentado se basa en el hecho que los diferentes valores de humedad se obtienen de diferentes valores de presión. Entre el testo 6743\* y el proceso se instala la cámara de ajuste modelo 0554 3314 (con conectores rápidos para aire comprimido). Mediante la válvula integrada, se crea una división que disminuye el testo 6743\* de la presión de proceso P1 a un valor de humedad %HR 1 a una presión inferior definida P2, lo que da un valor definido inferior de humedad %HR 2.

El ajuste se confirma simplemente con el menú de funcionamiento del testo 6743\*, lo que resulta en un ajuste muy rápido y económico y al mismo tiempo muy exacto.

\*En instrumentos fabricados a partir de Junio 07. Para instrumentos anteriores es necesaria una actualización del firmware. Por favor, consulte con el servicio técnico Testo.

Esquema de dimensiones



### Ventajas:

- Sin necesidad de referencia (los espejos de punto de rocío son muy caros)
- Sin necesidad de desinstalación o envío al servicio técnico del fabricante
- Una sola cámara de ajuste para múltiples instrumentos de medición
- Elevada exactitud en un tiempo muy reducido

# Notas

## Caudalímetro testo 6440

### Reducir costes con medición del consumo



Christof Neidhart,  
Responsable de  
Ventas Europa

Casi todos nuestros clientes se ven obligados a ahorrar. En algunas empresas, esto significa que se posponen algunas inversiones necesarias.

Otras, más previsoras, invierten en ahorros. Un ejemplo típico es la medición del consumo de aire comprimido: solo cuando se detecta la fuga y se localiza la fuente del consumo en su origen se pueden reducir los altos costes en aire comprimido. Además, la inversión en caudalímetros de aire comprimido se amortiza rápidamente gracias a los costes muy bajos de funcionamiento.



El menú de funcionamiento sencillo permite cualquier parametrización



Sensible y resistente al mismo tiempo - el sensor cerámico de caudal



Ya sea detección de fugas o costes de distribución desde origen: el testo 6440 ayuda a reducir los costes operativos



Todas las señales requeridas integradas - desde la salida analógica hasta el totalizador

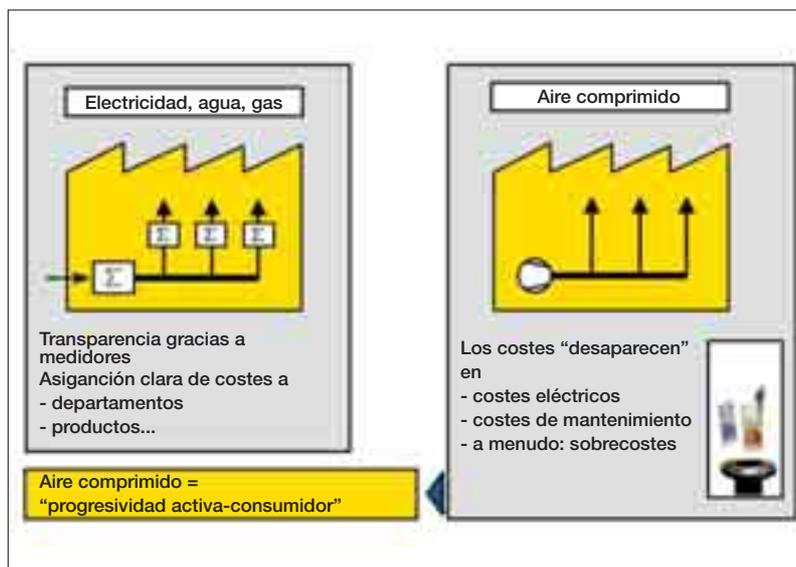


## Disminuir los costes de aire comprimido con el testo 6440

### ¿Por qué las industrias necesitan un caudalímetro?

Para medios como electricidad, agua o gases, se garantiza la máxima transparencia en cada empresa industrial: los contadores centrales reflejan las cantidades usadas; los contadores descentralizados muestran como se ha distribuido el consumo.

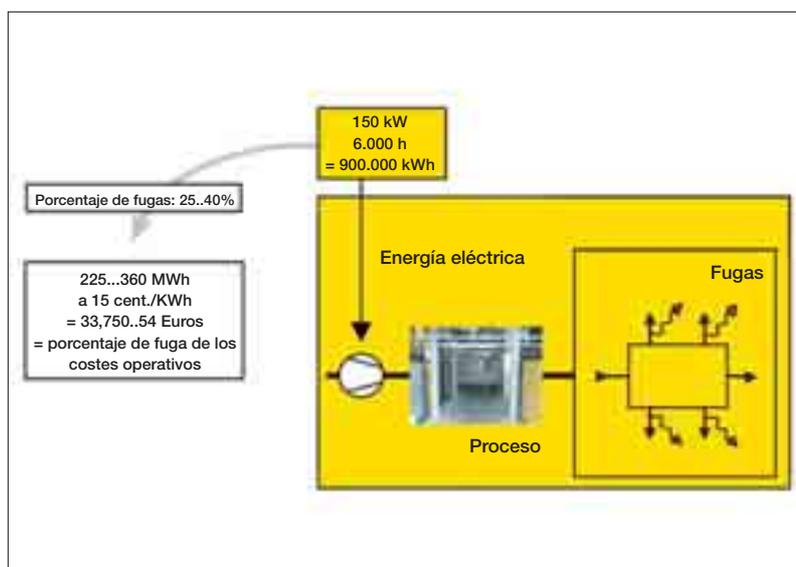
Sin embargo, el aire comprimido se produce y distribuye internamente, sin conocimiento exacto de su consumo total o por departamentos. Sin este control, no hay motivo para eliminar fugas o alcanzar un uso mucho más económico.



### Fugas - un factor de elevado coste

Investigaciones independientes, como la del Instituto Fraunhofer durante la campaña de medición "Eficacia del Aire Comprimido", han demostrado que entre el 25 y el 40% del aire comprimido producido se gasta por fugas. Una fuga en un agujero de 3 mm de diámetro puede suponer unos costes de 3.000 Euro/año.

Si a los costes operativos se añaden las inversiones extras, el gasto se puede elevar hasta 100.00 Euro/año en una empresa industrial media.



### Detección de fugas con el testo 6440

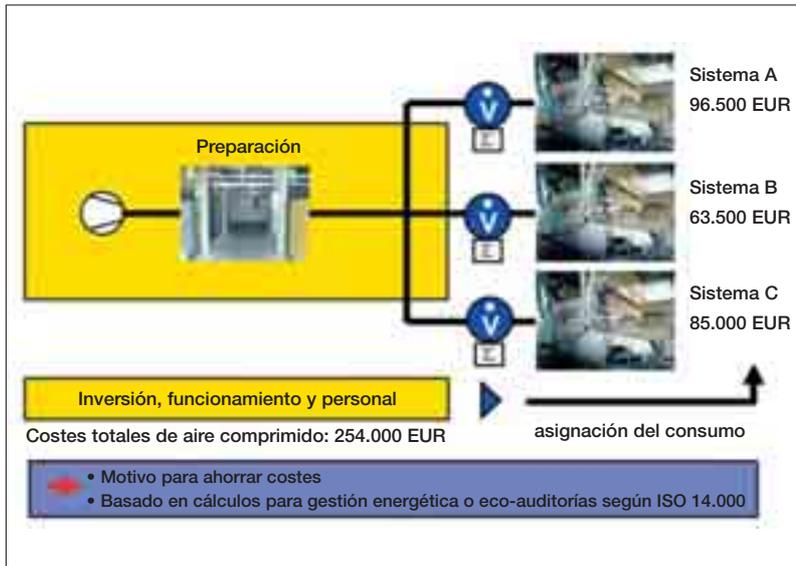
Más del 96% de las fugas se producen en tuberías DN50 o más pequeñas. Tubos con goteo, juntas, acoples y unidades de mantenimiento son los principales causantes.

Si se instala delante de una máquina o un centro de trabajo, el testo 6440 detecta los caudales más pequeños de aire comprimido. Estos caudales indican una fuga si el sistema está inactivo.

También funciona como un indicador de fugas si el caudal conocido se incrementa aunque no se haya cambiado el perfil de usuario del centro de trabajo. En la práctica, las salidas relé integradas en el testo 6440 son por ello los mejores detectores de fugas.



## Disminuir los costes de aire comprimido con el testo 6440

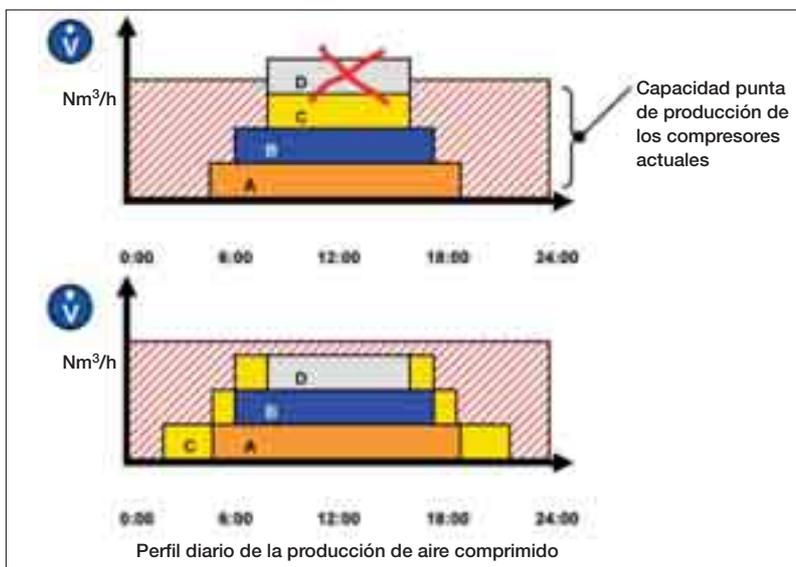


### Disminución de los costes por asignación del consumo

El aire comprimido es una energía muy aprovechable, pero también muy cara. Si estos costes elevados se analizan en conjunto, los responsables de los sistemas no ven ningún motivo para intentar reducir dichos costes.

Sin embargo, si el consumo de aire comprimido de cada sistema se analiza individualmente, el responsable del sistema sí que tiene motivos para disminuir las fugas y emplear medidas de ahorro en dicho consumo.

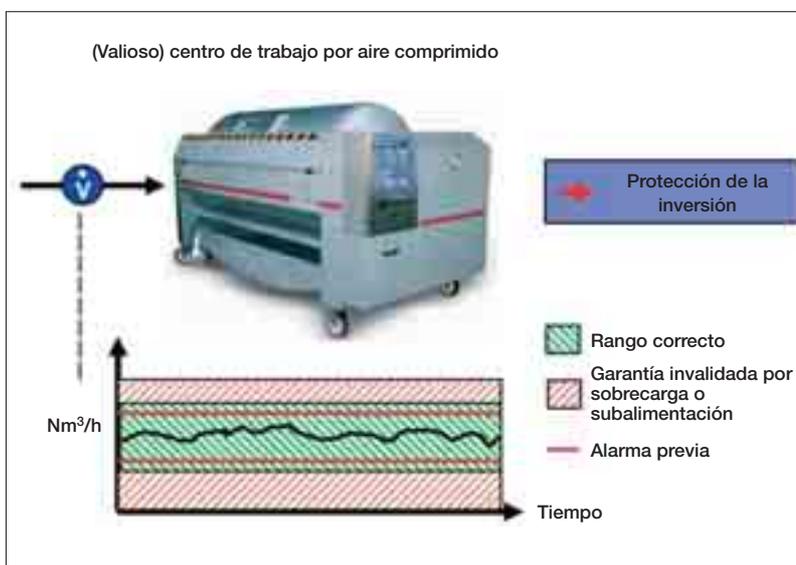
El testo 6440 proporciona una ayuda inestimable en estos casos, ya que dispone de función totalizadora integrada. El consumo total se puede leer directamente en el instrumento o registrar en el sistema de regulación mediante los impulsos de consumo. De forma alternativa, están disponibles unas salidas relé dependientes del consumo, que pueden controlarlo dependiente o independientemente del periodo temporal.



### La gestión de las puntas de producción ayuda a evitar inversiones adicionales

El crecimiento puede resultar caro: las empresas industriales en expansión (ejemplo: nuevo sistema D) están así mismo forzadas a aumentar su producción de aire comprimido.

Un análisis de los picos de producción basado en caudalímetros sirve para evitar dichas inversiones. Ya que se conoce cuando se produce este consumo superior, la distribución se puede regular de forma específica de manera que la capacidad existente de producir aire comprimido es suficiente. El resultado son unos ahorros en los compresores así como en el sistema de tuberías.



### Protección de los centros de trabajo por aire comprimido contra sobrecargas o subalimentaciones

Los centros de trabajo requieren un mínimo de aire comprimido para funcionar de forma adecuada.

Además, algunos se deben proteger contra sobrecargas. En ciertos casos, la garantía del fabricante depende incluso de este factor.

El testo 6440 efectúa ambas tareas de forma óptima gracias a sus dos salidas relé. Para la protección continua de sus inversiones.

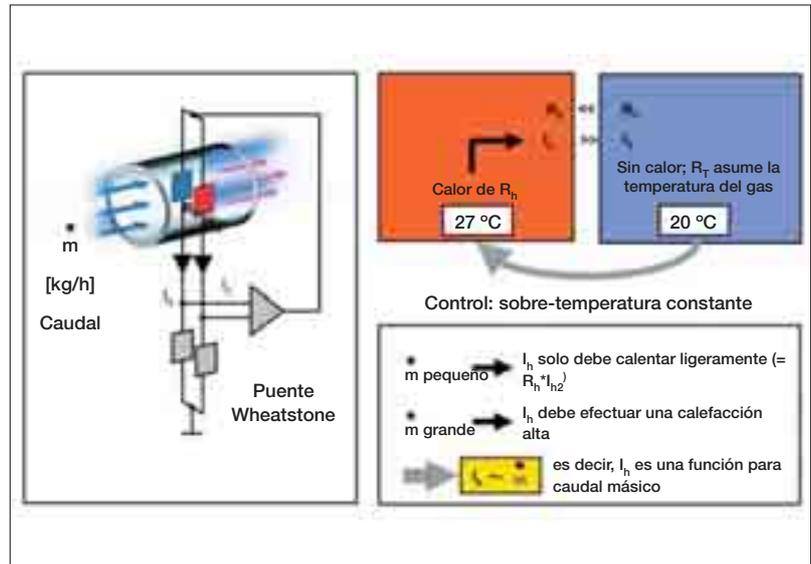
## Caudalímetro testo 6440: el principio de medición

### El principio óptimo de medición...

...para normas de aire comprimido la medición del caudal es la medición del caudal térmico. Solo esto:

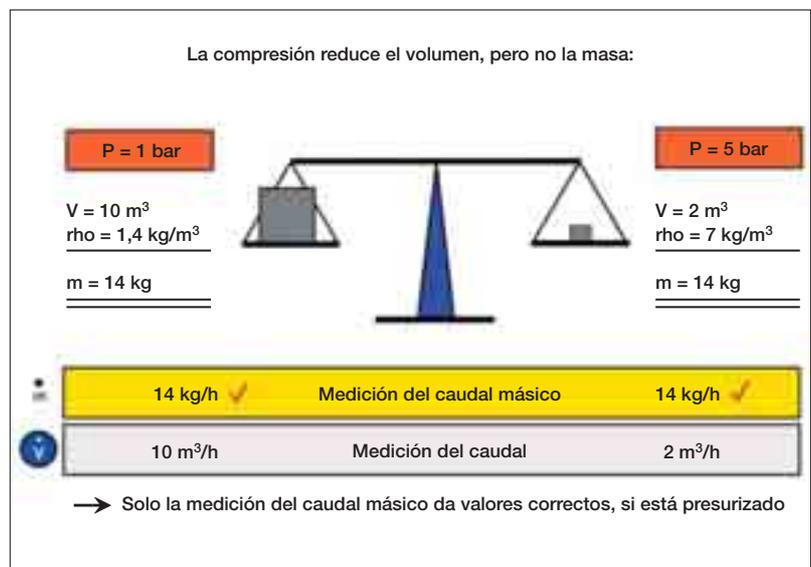
- es independiente de la presión y temperatura del proceso
- causa pérdida puntual de presión

Dos sensores cerámicos con recubrimiento de vidrio desarrollados específicamente para aplicaciones exigentes de aire comprimido se exponen a la temperatura del proceso y se conmutan mediante un puente Wheatstone.



### ¿Por qué se miden de forma independiente la temperatura y el caudal másico?

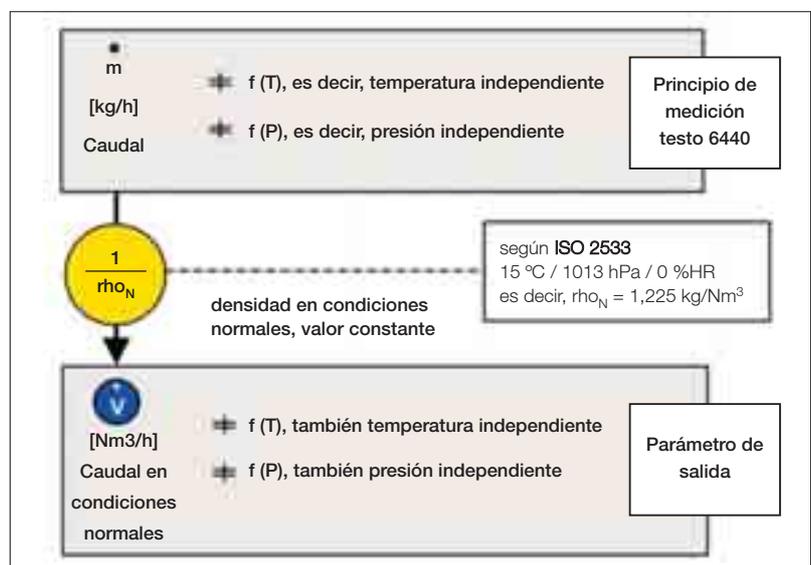
El volumen se comprime mediante el incremento de la presión. Sin embargo, la masa permanece inalterada, tal y como se muestra en el diagrama adyacente. De esto se deduce que solo la medición del caudal másico es la correcta en condiciones de fluctuaciones en presión. También se puede evitar la influencia de temperatura por compensación. Así, el valor de medición se puede usar de forma óptima en la totalidad del rango de temperatura del proceso.



### ¿Como se convierte el caudal másico en caudal en condiciones normales?

Para el usuario de aire comprimido, el caudal en condiciones normales es la función del caudal más importante. No se refiere a las condiciones ambiente actuales, sino a unos valores fijos; según la ISO 2533, estos son los valores:

15 °C/1013 hPa/0 %HR. El testo 6440 divide el valor de caudal másico por la densidad en condiciones normales, la cual es generalmente 1.225 kg/Nm<sup>3</sup>. El resultado es el valor independiente de caudal en condiciones normales de presión y temperatura. Al comparar mediciones con otros sistemas de medición, se debe asegurar que todos los valores, están referenciados a las mismas condiciones normales; de lo contrario hará falta una conversión en los cálculos.



## Caudalímetro testo 6440: instrumento y prestaciones

Testo ofrece cuatro modelos compactos para las cuatro DN de aire comprimido más habituales en la industria



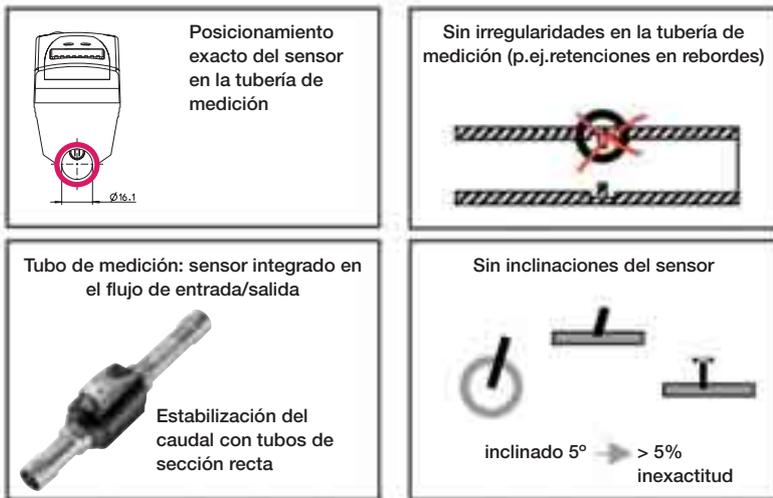
### Para todos los diámetros relevantes: el caudalímetro testo 6440

En cuatro diámetros, el testo 6440 dispone de un diseño compacto y una tecnología integrada de elevadas prestaciones que proporciona todas las señales de salida necesarias.

Los conductos de entrada y salida integrados facilitan una exactitud óptima.

El sensor cerámico con recubrimiento de vidrio es muy resistente y ofrece igualmente los tiempos más rápidos de respuesta.

Gracias a su diseño superior, el testo 6440 ofrece un perfil de control óptimo



### Diseño superior desde el sensor a la caja

Al contrario que las sondas de penetración empleadas por la competencia, el sensor del testo 6440 se posiciona en la tubería de forma regular y siempre en el mismo lugar. Con las sondas de penetración, una inclinación en la vertical de 5° lleva a una desviación en la exactitud de la medición del 5%

En el testo 6440, no solo están integradas las tuberías de entrada y salida, sino que disponen también de superficies lisas (es decir, sin retenciones por rebordes o cantos, etc.)

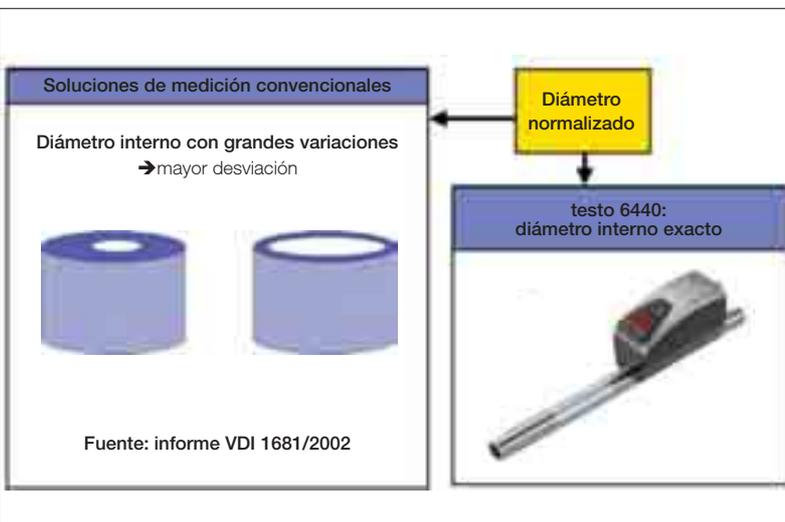
Muchos detalles inteligentes en el diseño del testo 6440 aseguran que el flujo permanece constante y que por ello se puede conseguir una óptima exactitud.

### Diámetro interno exacto y ajuste al caudal para la más alta exactitud

Especialmente en diámetros reducidos, el diámetro interno exacto juega un papel decisivo en la consecución de mediciones exactas del caudal en condiciones normales.

La sondas de penetración disponibles en el mercado miden la velocidad y calculan el caudal multiplicando por la sección del área. Tal y como se muestra en la ilustración, incluso las tuberías normalizadas pueden variar en su interior hasta tal grado que se pueden producir inexactitudes hasta del 50%.

El testo 6440 tiene un diámetro interno exacto - y se ajusta directamente al caudal volumen en condiciones normales, no al caudal en velocidad.



## Caudalímetro 6440: funcionamiento y salidas de señal

### El menú de funcionamiento óptimo: ¡sencillo y completo!

¿Quiere cambiar la variable (Nm<sup>3</sup>/h, NI/min, Nm<sup>3</sup>, °C)?  
 ¿Necesita leer los valores mín./máx.? ¿Hay que amortiguar o ralentizar la señal? ¿Desea reiniciar el totalizador? Todas estas funciones y muchas más están incluidas en un solo menú de funcionamiento muy sencillo.

Nuestra norma es la practicidad - el visualizador por LED es de fácil lectura incluso acoplado a centros de trabajo, giratorio 180°, y el visualizador/menú de funcionamiento se pueden apagar o bloquear.

**Funcionamiento sencillo mediante solo 2 teclas de operaciones**

**Visualizador por LEDs de fácil lectura (giratorio 180°)**

**Descripción del menú**

Modo medición

Salida 1 (OUT 1)

Salida 2 (OUT 2)

Funciones adicionales

Modo medición ... (ver arriba)

■ = Nm<sup>3</sup> antes de la última reinicialización

### Elevada versatilidad: el testo 6440 ofrece las señales requeridas para cada aplicación

Se pueden parametrizar dos salidas de señal específicas a la aplicación (ver ilustración inferior derecha). De este modo, se pueden representar todas las aplicaciones:

- Medición del consumo (salidas por pulsos)
- Monitorización del consumo (contador pre-selección, es decir, salida relé dependiente de la cantidad, del tiempo o independiente del tiempo)
- Control de fugas (salida relé o salida analógica dependientes del caudal)
- Medición del flujo (salida analógica)

**Salidas de señal según aplicación**

Aplicación	1 detección fugas	2 Medición consumo	3 Gestión picos	4 Control mín/máx	5 Dosificación
Diagrama					
Salidas de señal	4 a 20 mA + control del valor límite en PLC o Salida relé dependiente del tiempo (ON si se alcanza el VL antes de T)	4 a 20 mA + Σ en PLC o Pulsos + registrados en PLC	4 a 20 mA	4 a 20 mA + control del valor límite en PLC o 1 salida conm. MIN 1 salida conm. MAX	4 a 20 mA + Σ en PLC o Pulsos + registrados en PLC o Salida conm. (ON si se alcanza el VL)

### Totalizador sin unidad de evaluación adicional

El testo 6440 está equipado con funciones totalizadoras integradas (cantidad de consumo, p.ej. en Nm<sup>3</sup>), que se pueden usar ya sea en el visualizador o como salidas por pulsos o salidas relé. Haga la comparación Vd. mismo: otros fabricantes necesitan unidades adicionales externas para efectuar estas importantes funciones. Vd. puede ahorrar estas costosas y largas inversiones e instalaciones con el testo 6440.

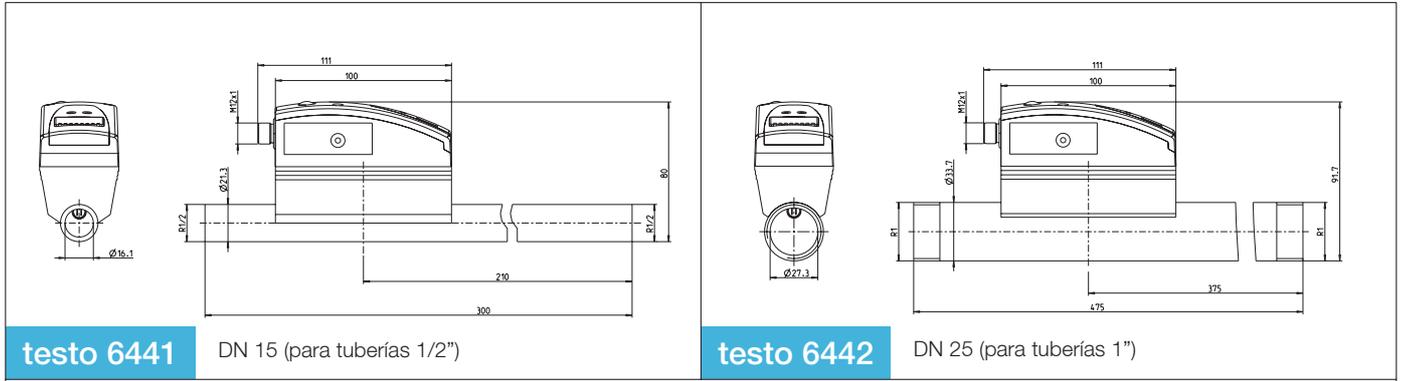
**4 alternativas (parametrizables libremente)**

Salida relé	Salida relé	Salida pulso*	Salida pulso*
Salida relé	4...20 mA	Salida relé	4...20 mA

conector testo 6440 M12

\* Utilizable alternativamente como salida relé dependiente de la suma (contador de preselección)

# Caudalímetro testo 6440: planos de dimensiones

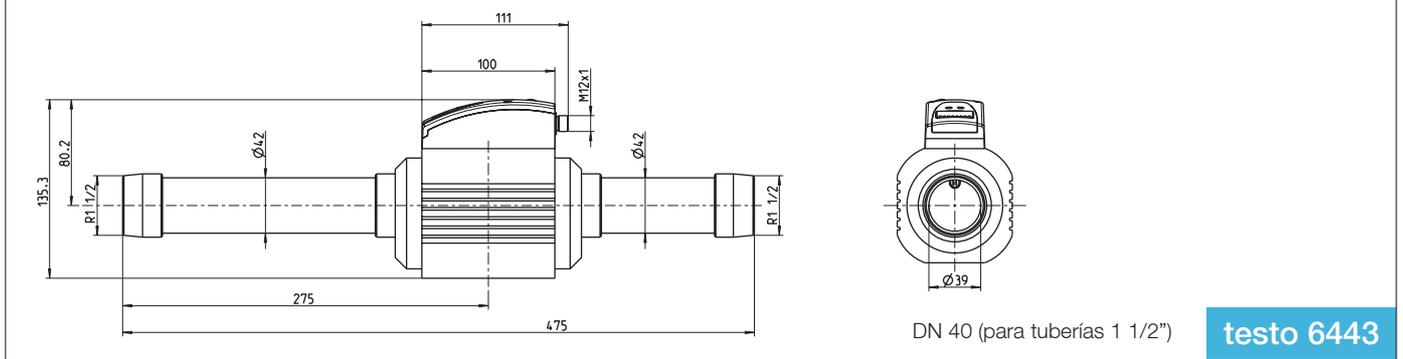


testo 6441

DN 15 (para tuberías 1/2")

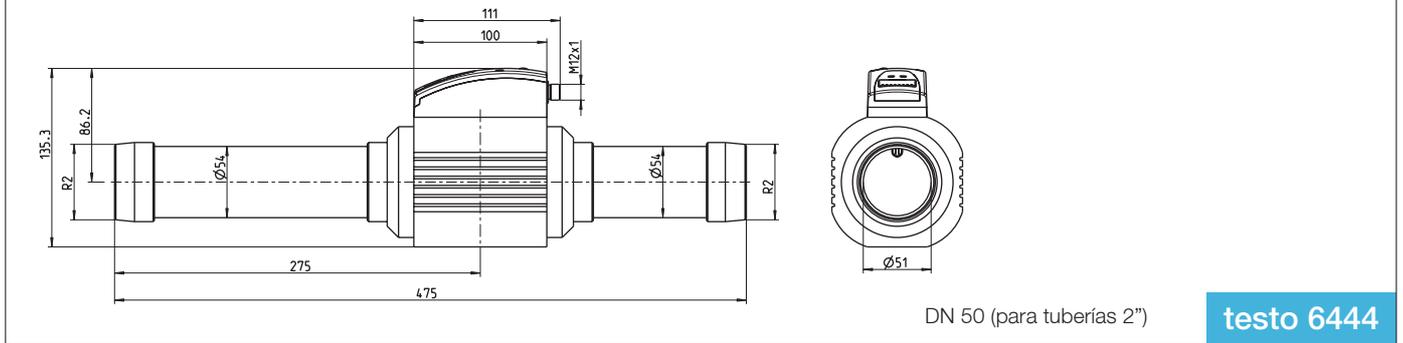
testo 6442

DN 25 (para tuberías 1")



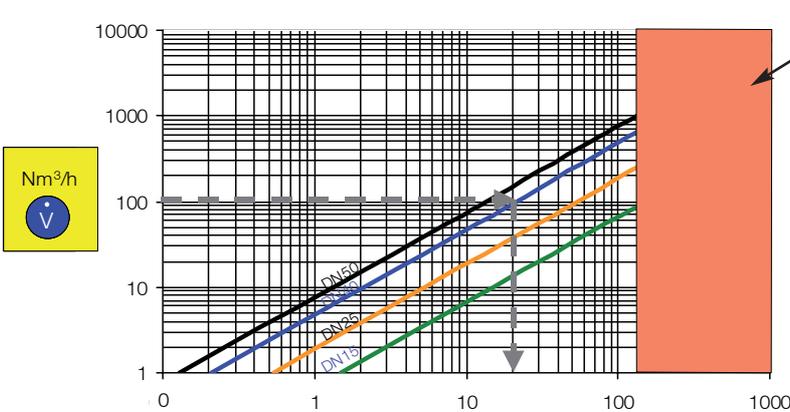
DN 40 (para tuberías 1 1/2")

testo 6443



DN 50 (para tuberías 2")

testo 6444



Area de caudal en velocidad excesivo (>120 Nm/s)

Ejemplo:

El diámetro nominal de una tubería DN40 es utilizable a 100 Nm³/h.

Esto resulta en aprox. 21 Nm/s.

A P = 8 bar, esto corresponde a una velocidad real del caudal de 2,6 m/s.

$$\text{Nm/s} \rightarrow \times \frac{P_0}{P_{\text{abs}}} \times \frac{T_0}{T_{\text{abs}}} \rightarrow \text{m/s}$$

$T_{\text{abs}}$  = Temperatura proceso (°C) +273.15

$T_0$  = Temperatura normalizada, en este caso 15 °C

$P_0$  = Presión norm., en este caso 1013.25 hPa

$P_{\text{abs}}$  = Presión proceso, en este caso (hPa)

Nota: el diámetro nominal se ha usado como el diámetro interno respectivo.

## Caudalímetro testo 6440: datos técnicos y de pedido / Datos de pedido

Datos técnicos del caudalímetro testo 6440				
	testo 6441	testo 6442	testo 6443	testo 6444
Modelo	0555 6441	0555 6442	0555 6443	0555 6444
Diámetro tubo	DN 15 (para tuberías 1/2")	DN 25 (para tuberías 1")	DN 40 (para tuberías 1 1/2")	DN 50 (para tuberías 2")
Rango medición (1:300)	0,25 a 75 Nm <sup>3</sup> /h	0,75 a 225 Nm <sup>3</sup> /h	1,3 a 410 Nm <sup>3</sup> /h	2,3 a 700 Nm <sup>3</sup> /h
Valor máximo en visualizador	90 Nm <sup>3</sup> /h	270 Nm <sup>3</sup> /h	492 Nm <sup>3</sup> /h	840 Nm <sup>3</sup> /h
Medición extendida: rosca (ambos extremos) / Material	R 1/2, rosca externa Acero inox. 1.4301	R1, rosca externa Acero inox. 1.4301	R1 1/2, rosca externa Acero inox. 1.4401	R2, rosca externa Acero inox. 1.4401
Longitud tubo medición	300 mm	475 mm	475 mm (disminución de medición extendida)	475 mm (disminución de medición extendida)
Peso	0,9 kg	1,1 kg	3 kg	3,8 kg
Sensor	Sensor cerámico con recubrimiento de vidrio térmico			
Exactitud	para las clases de calidad de aire comprimido (ISO 8573: partículas-humedad-aceite) 1-4-1: ±3% d.v.m. ±0,3% del valor final para las clases de calidad de aire comprimido (ISO 8573: partículas-humedad-aceite) 3-4-4: ±6% d.v.m. ±0,6% del valor final			
Tiempo respuesta	< 0,1 seg. (amortiguación = 0), retardable mediante el menú de funcionamiento (0 s a 1 s)			
Temperatura del visualizador	0...+60 °C, inexactitud ±2K			
Visualizador, funcionamiento	Visualizador alfanumérico de 4 dígitos, dos teclas de operaciones, menú de funcionamiento, LEDs (4x color verde para variables, 3x amarillos para "visualización x1000" o estado de salidas relé)			
Variables en visualizador	Nm <sup>3</sup> /h, NI/min, Nm <sup>3</sup> , °C (unidad seleccionada resaltada mediante LED verde)			
Conexión eléctrica	Conector M12x1, carga a 250 mA, a prueba de cortocircuitos (sincronización), reversos en polaridad y sobrecargas. Testo recomienda el cable accesorio modelo 0699 3393			
Alimentación	19...30 VCC, consumo eléctrico < 100 mA			
Señal de salida	Mediante el menú de funcionamiento, 4 combinaciones parametrizables, ver p.77			
Salida por pulsos	Contador de consumo (valor disponible después de un reset o pérdida de voltaje gracias a la memoria no volátil), valor 1 ó 10 Nm <sup>3</sup> , longitud pulso 0,02 s...2 s, nivel 24 VCC			
Salida analógica	4...20 mA (4 hilos), carga máx. 500 Ohm, libremente escalable desde 0 al final del rango de medición			
Salida relé	2 salidas relé, parametrizables (dependiente del consumo o caudal, contacto NA, contacto NC, histéresis, ventana), carga máx. 19...30 VCC o 250 mA cada uno, estado salida relé vía visualización de 2 LEDs			
Condiciones proceso	0...+60 °C, PN 16 (máx. 16 bar), humedad rel. < 90 %HR, calidad ambiental ISO 8573: clases recomendadas 1-4-1			
Temperatura ambiental	0...+60 °C			
Temperatura almacenamiento	-25...+85 °C			
Materiales fabricación	Materiales: Aceros inoxidables o recubrimientos zinc, PEEK, poliéster, vitón, aluminio anodizado, cerámica			
Caja	PBT (GF 20%), zinc moldeado, IP65 / III			
CEM	Según directriz 89/336 CEE			
Referencia estándar	Tanto el caudal en velocidad estándar (p.ej. Nm/s) y el caudal estándar (p.ej. Nm <sup>3</sup> /h) se basan en DIN ISO 2533, 15 °C, 1013,25 mbar, 0 %HR			

Datos de pedido	Modelo
testo 6441 Caudalímetro DN 15 / 1/2" *	0555 6441
testo 6442 Caudalímetro DN 25 / 1" *	0555 6442
testo 6443 Caudalímetro DN 40 / 1 1/2" *	0555 6443
testo 6444 Caudalímetro DN 50 / 2" *	0555 6444
Cable de conexión, long. 5 m, con conector M12x1 / terminales libres	0699 3393
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador	5400 7555
Parametrización personalizada del instrumento, incl. protocolo de parametrización	0699 5889/1
Conmutador de aire comprimido para la detección de la dirección del flujo	0699 5913/1
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749
Certificado de calibración ISO en 5 puntos de medición, hasta 250 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6441 / 6442)	0520 0174
Certificado de calibración DKD en 5 puntos de medición, hasta 250 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6441/6442)	0520 0274
Certificado de calibración ISO en 5 puntos de medición, hasta 1600 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6443 / 6444)	0520 0184
Certificado de calibración DKD en 5 puntos de medición, hasta 1600 Nm <sup>3</sup> /h (6443 / 6444)	0520 0284

\* se necesita cable de conexión, p.ej. modelo 0699 3393

## Caudalímetros 6446/47: para diámetros grandes



### testo 6446 - La solución estándar ideal

En el mercado existen un número de caudalímetros para diámetros grandes que utilizan un sensor acoplado. A priori, estas soluciones pueden parecer interesantes puesto que son muy sencillas de instalar. No obstante, si el sensor se tuerce unos pocos grados las mediciones son muy erróneas. Como consecuencia, la inexactitud es mucho mayor que la que figura en los datos técnicos del equipo.

Testo ha resuelto este problema con el testo 6446: gracias a un bloque de medición mecánico de elevada exactitud, el sensor térmico siempre está posicionado de forma correcta, tanto horizontalmente como verticalmente y teniendo en cuenta el ángulo de inclinación.



### testo 6447 - Con extracción del sensor bajo presión

Este modelo tiene las mismas prestaciones que el 6446 pero con la posibilidad adicional de extraer el sensor.

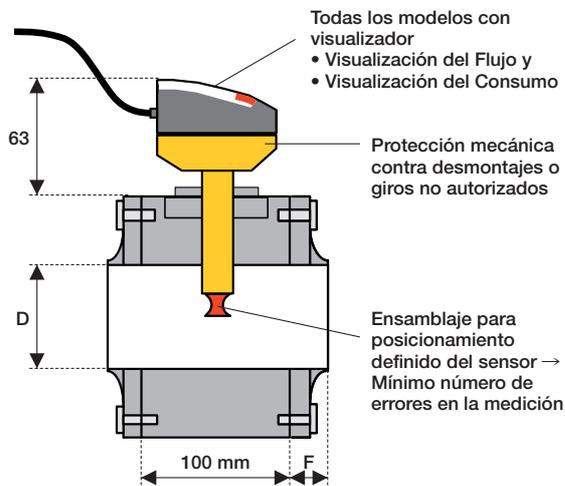
Especialmente en diámetros grandes, están involucradas las tuberías principales de aire comprimido o incluso la línea principal después de la preparación, por lo que la disponibilidad del sistema es muy importante. Debido a esto, otras soluciones de medición necesitan un bypass mientras que la conexión acoplable patentada del testo 6447 es muy sencilla de acoplar y se puede extraer bajo presión el sensor completo junto con toda la electrónica.

Recalibración, limpieza, intercambio - Sin paradas del sistema... ¡Y todo sin necesidad de bypass!

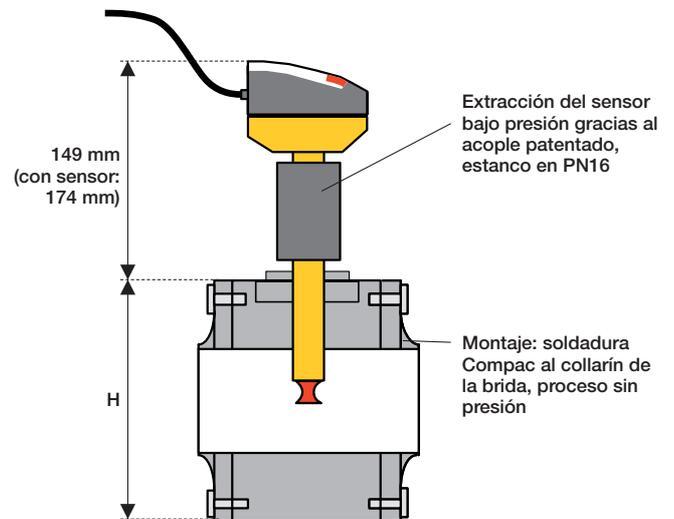
#### 6446

Dos salidas utilizables simultáneamente:

- Salida por pulsos
- Salida analógica
- Salida conmutable



#### 6447



#### Datos de los diámetros

DN* mm	DN pulg.	Longitud mm internos (sin obstrucciones)	Longitud (mm) testo 0699 644x	D mm	F mm	H mm	Longitud mm externos (sin obstrucciones)	Peso (g)*	Valor pulso Nm <sup>3</sup> /Pul.	Rango med. Nm <sup>3</sup> /h
65	2½	975	124	70,3	12	125	325	9.300	1	6 ... 2.000
80	3	1200	130	82,5	15	141	400	11.560	1	9 ... 2.750
100	4	1500	130	107,1	15	165	500	13.740	10	15 ... 4.440
125	5	1875	136	131,7	18	205	625	21.620	10	23 ... 7.000
150	6	2250	140	159,3	20	235	750	26.400	10	33 ... 10.000
200	8	3000	140	207,3	20	290	1000	36.980	10	58 ... 17.500
250	10	3750	148	260,4	24	335	1250	49.400	10	92 ... 27.500

\*Los pesos mencionados corresponden al testo 6447, para el testo 6446 restar 1400 g.

## Caudalímetros 6446/47: datos técnicos/datos de pedido

Datos técnicos globales	
Sensor	Sensor térmico de cerámica pasiva con recubrimiento de vidrio
Recurso	Aire comprimido (ver abajo para condiciones del proceso) también CO <sub>2</sub> o N <sub>2</sub> bajo pedido
Exactitud	para las clases de aire comprimido (ISO 8573: partículas - humedad - aceite) 1-4-1: ±3 % del v.m. ±0,3 % del f.e. para las clases de aire comprimido (ISO 8573: partículas - humedad - aceite) 3-4-4: ±6 % del v.m. ±0,6 % del f.e.
Dependencia de la presión	No se aplica según el principio de medición térmica (basado en el caudal másico)
Dependencia de la temperatura	Minimizado por los coeficientes de temperatura memorizados
Tiempo respuesta	< 0,1 seg. (amortiguación = 0), retardable mediante el menú de funcionamiento (0 s a 1 s)
Temperatura del visualizador	0...+60 °C, inexactitud ±2K
Visualizador, funcionamiento	Visualizador alfanumérico de 4 dígitos, dos teclas de operaciones, menú de funcionamiento, LEDs (4x color verde para variables, 3x amarillos para "visualización x1000" o estado de salidas relé)
Variables en visualizador	Nm <sup>3</sup> /h, NI/min, Nm <sup>3</sup> , °C (unidad seleccionada resaltada mediante LED verde)
Conexión eléctrica	Conector M12x1, carga a 250 mA, a prueba de cortocircuitos (sincronización), reversos en polaridad y sobrecargas. Testo recomienda el cable accesorio modelo 0699 3393
Alimentación	19...30 VCC, consumo eléctrico < 100 mA
Señal de salida	Mediante el menú de funcionamiento, 4 combinaciones parametrizables, ver p. 3
Salida por pulsos	Contador de consumo (valor disponible después de un reset o pérdida de voltaje gracias a la memoria no volátil), valor 1 ó 10 Nm <sup>3</sup> , longitud pulso 0,02 s...2 s, nivel 24 VCC
Salida analógica	4...20 mA (4 hilos), carga máx. 500 Ohm, libremente escalable desde 0 al final del rango de medición
Salida relé	2 salidas relé, parametrizables (dependiente del consumo o caudal, contacto NA, contacto NC, histéresis, ventana), carga máx. 19...30 VCC o 250 mA cada uno, estado salida relé vía visualización de 2 LEDs
Condiciones proceso	0...+60 °C, PN 16 (máx. 16 bar), humedad rel. < 90 %HR, calidad ambiental ISO 8573: clases recomendadas 1-4-1
Temperatura ambiental	0...+60 °C
Temperatura almacenamiento	-25...+85 °C
Materiales fabricación	Materiales: Aceros inoxidables o recubrimientos zinc, PEEK, poliéster, vitón, aluminio anodizado, cerámica
Caja	PBT (GF 20%), zinc moldeado, IP65 / III
CEM	Según directriz 89/336 CEE
Referencia estándar	Tanto el caudal en velocidad estándar (p.ej. Nm <sup>3</sup> /s) y el caudal estándar (p.ej. Nm <sup>3</sup> /h) se basan en DIN ISO 2533, 15 °C, 1013,25 mbar, 0 %HR

Datos de pedido del Caudalímetro Testo ( )									
Modelos		0699 6446 / ... (estándar)			0699 6447 / ... (con extracción del sensor bajo presión)				
DN* mm	DN pulg.	Acero con recubrimiento de Zinc		Acero Inoxidable		Acero con recubrimiento de Zinc		Acero Inoxidable	
65	2½	... / 1	Bajo pedido	... / 11	Bajo pedido	... / 1	Bajo pedido	... / 11	Bajo pedido
80	3	... / 2	Bajo pedido	... / 12	Bajo pedido	... / 2	Bajo pedido	... / 12	Bajo pedido
100	4	... / 3	Bajo pedido	... / 13	Bajo pedido	... / 3	Bajo pedido	... / 13	Bajo pedido
125	5	... / 4	Bajo pedido	... / 14	Bajo pedido	... / 4	Bajo pedido	... / 14	Bajo pedido
150	6	... / 5	Bajo pedido	... / 15	Bajo pedido	... / 5	Bajo pedido	... / 15	Bajo pedido
200	8	... / 6	Bajo pedido	... / 16	Bajo pedido	... / 6	Bajo pedido	... / 16	Bajo pedido
250	10	... / 7	Bajo pedido	... / 17	Bajo pedido	... / 7	Bajo pedido	... / 17	Bajo pedido

**Ejemplo de pedido:** un caudalímetro DN 150 de acero inoxidable con extracción del sensor bajo presión tiene el código de pedido 0699 6447 / 15

\*Diámetros específicos entre 65 mm y 250 mm disponibles bajo pedido

Datos de pedido para accesorios	Modelo
Cable de conexión, long. 5 m, con conector M12x1 / terminales libres	0699 3393
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador	5400 7555
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749
Sensor de repuesto para testo 6446	0699 6446/31
Sensor de repuesto para testo 6447	0699 6447/31
Conector de cierre para testo 6446	0699 6446/41
Cable para separación de potencial, long. 5 m	0699 6446/42
Certificado de calibración ISO en 2 puntos (DN65 a DN250)	0699 6447/21
Certificado de calibración ISO: punto adicional	0699 6447/22
Certificado de calibración DKD en 2 puntos (DN65 a DN250)	0699 6447/23
Certificado de calibración DKD: punto adicional	0699 6447/24

## Caudalímetro 6445

### Aplicación

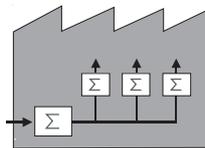
#### ¿Por qué las industrias necesitan un caudalímetro?

Para medios como electricidad, agua o gases, se garantiza la máxima transparencia en cada empresa industrial: los contadores centrales reflejan las cantidades usadas; los contadores descentralizados muestran como se ha distribuido el consumo.

Sin embargo, el aire comprimido se produce y distribuye internamente, sin conocimiento exacto de su consumo total o por departamentos. Sin este control, no hay motivo para eliminar fugas o alcanzar un uso mucho más económico.

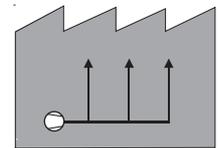
Los caudalímetros, además, permiten el control continuo de fugas que suponen alrededor del 35% del consumo total de aire comprimido.

#### Corriente, agua, gas



Asignación clara a  
- departamentos  
- productos...

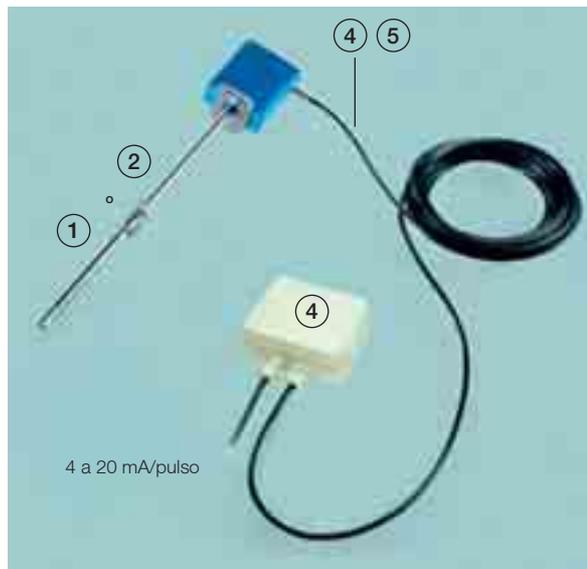
#### Aire comprimido



Los costes "desaparecen" en  
- costes eléctricos  
- costes de mantenimiento  
- a menudo: sobrecostes

**Aire comprimido =  
"progresividad activa-consumidor"**

### Prestaciones



4 a 20 mA/pulso

- ① 0699 6445/1 (caudalímetro estándar)
- ② 0699 6445/2 (hasta 150 Nm/s)
- ③ 0699 6445/3 (visualizador opcional)
  - Función totalizador (visual.volumen)
  - Visual.de velocidad y caudal normalizados
  - Unidades selec.c mediante el software [4]
- ④ 0699 6445/4 (caja distribución, cable y software)
  - Caja distribución IP65, posibilidad montaje mural
  - Conector RS232 para programación
  - CD con software de programación
  - 2 entradas para cable + cable de señal (10 m)
  - Conectores roscados internos

Dispone de todas

las salidas de señal importantes

- Salida analógica 4 a 20 mA (4 hilos)=velocidad o caudal normalizados
- Salida pulsos (consumo)
- Alimentación 12 a 24 VCC
- Salida RS232 para parametrización [4]
- Certificado de calibración en 5 puntos incluido (estándar)



③ Cadena antirrobo (incluida en la entrega)

⑤ 0699 6445/5 (cable 10 m)

Chip sensor resistente de silicona térmica (principio de caudal másico)



Entrada para conector de precisión

Rosca y tuerca de montaje (incluido en la entrega)

Long. estándar = 400 mm  
(adecuada también para válvula de bola 1/2")  
Sonda acero inox. diámetro 1/2" (12.7 mm)

# Caudalímetro 6445

## Elección de un caudalímetro

**1**

¿Cuál es el mayor valor nominal máximo de caudal de su proceso?

**2**

Seleccionar el caudalímetro adecuado

**1**
**0699 6445/1**

4 mA = 0 Nm/s,  
20 mA = 80 Nm/s

**2**
**0699 6445/2**

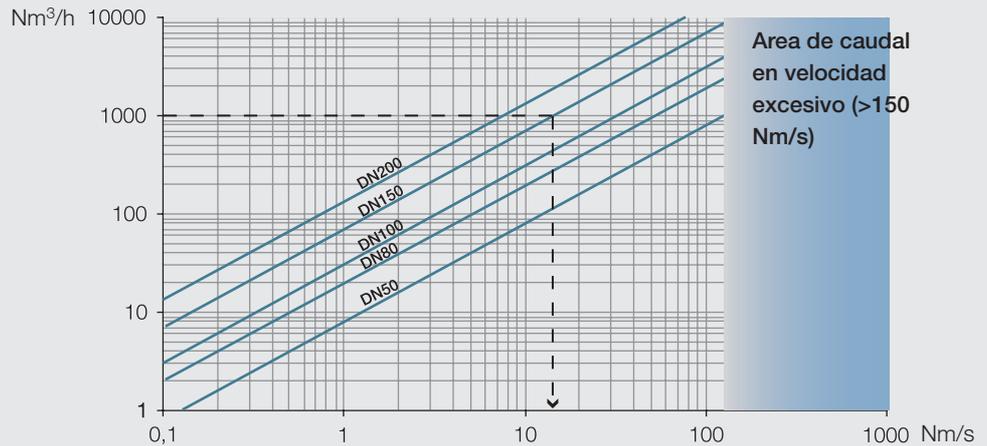
4 mA = 0 Nm/s,  
20 mA = 150 Nm/s

### Ejemplo

A 1000 Nm<sup>3</sup>/h y con un diámetro nominal de DN150, se produce un caudal en velocidad de aprox. 15 Nm/s. En este caso, se puede usar la versión 0699 6445/1 (hasta 80 Nm/s). Para valores entre 80 y 150 Nm/s. usar la versión 0699 6445/2.

¡Atención!

El diámetro nominal respectivo se utilizó como en diámetro interno para el cálculo



## Montaje

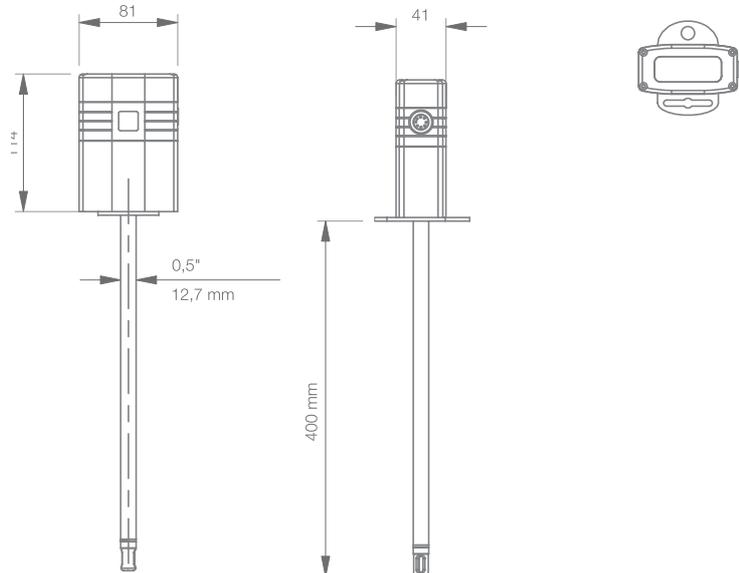
(¡Seguir el manual de instrucciones! Estas solo son instrucciones esquemáticas breves)

1. Respetar las secciones rectas para evitar obstáculos de flujo/reflujo 20x DN (flujo), 5x DN (reflujo)
2. Cualquier posición de instalación permitida; mín 2 Nm/s en tuberías verticales
3. Despresurizar tubería
4. Instalar la tuerca de montaje o una válvula de bola
5. Medir el diámetro interno de la tubería para conversiones posteriores:

$$\text{Caudal (Nm}^3\text{/s)} \times \frac{\pi}{4} \times (\text{diámetro interno})^2 \times \text{factor retención} = \text{caudal [Nm}^3\text{/s]}$$

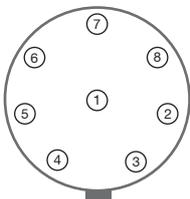
6. Guía en la sonda hasta la mitad del tubo
7. Alineación exacta; respetar la dirección del flujo
8. Fijar con la tuerca y asegurar con la cadena

## Medidas



## Conexión eléctrica

Diagrama de asignación de entradas (conector de precisión)



Señal	Color cable	Color	Contacto
0 V	Marrón		2
+12 a 24 V	Rojo		8
RX	Blanco		1
TX	Verde		3
4 a 20 mA -	Azul		7
4 a 20 mA +	Amarillo		4
Pulso +	Naranja		6
Pulso -	Gris		5
Protección	-		x



## Caudalímetro 6445

### Datos técnicos

Sensor	Chip sensor de silicóna térmica, principio de caudal
Medio	Aire comprimido, ambiente, nitrógeno, gases no corrosivos (atención: no está aprobado para uso en zonas Ex)
Visualizador	Opcional, modelo 0699 6445/3, dos líneas
Rango medición	0 a 80 Nm/s, mín. 1 Nm/s (0699 6445/1) o 0 a 150 Nm/s, mín. 2 Nm/s (0699 6445/2)
Exactitud	+/- 3 % del v.m. +/- 0,4 % del f.e.
Dependencia de la presión	Principio de medición independiente de la presión (medición de caudal). Para caudales en velocidad < 10 Nm/s: influencia del 0,3% del v.m. por bar
Dependencia de la temperatura	Compensada a 25 °C, para desviaciones en temperatura: 0,1 % del v.m./Kelvin
Tiempo de respuesta	t <sub>90</sub> aprox. 5 seg.
Alimentación	12 a 24 VCC +/- 10 %, consumo < 100 mA (corriente inicial brevem. 500 mA)
Conexiones eléctricas	Conector de precisión para caja distribución (0699 6445/4) o para cable (0699 6445/5)
Salida analógica	4 a 20 mA = 0 a 80 Nm/s ó 0 a 150 Nm/s, 4 hilos, carga máx.= 500 W, long.máx. 250 m (usar cable apantallado)
Salida pulsos	Contacto flotante, 12 a 24 VCC, voltaje conmutable externamente, corresponde a señal S0 (DIN 43864). Proporción preestablecida, dependiente del diámetro interno
Salida digital	RS232, longitud máx. cable 15 m., fácilmente accesible junto a la caja de distribución 0699 6445/4
Condiciones proceso	0 a +50 °C (ideal a 20 hasta 30 °C), PN 16 (máx. 16 bar), humedad rel. < 90 % HR (sin efectos secundarios después del resecado), calidad del aire (ISO 8573: Clases 1/4/1)
Temperatura ambiente	-10 a +60 °C
Temperatura almacenamiento	-40 a +80 °C. Evitar la formación de hielo
Referencia normalización	Caudal en velocidad estándar (p.ej. Nm/s) y caudal normalizado (p.ej. Nm <sup>3</sup> /h) según DIN ISO 2533, 15 °C, 1013.25 mbar, 0 %HR
Peso	Caudalímetro: 840 g, visualizador: 140 g, cable 10 m.: 640 g, tuerca montaje: 100 g
Caja	Aluminio, esmaltado. IP 65, aunque de uso restringido a interiores
CEM	EN 50082-1

### Datos de pedido

Caudalímetro	Modelo
① Caudalímetro hasta 80 Nm/s (para prestaciones, ver p.84)	0699 6445/1
② Caudalímetro hasta 150 Nm/s (ver prestaciones en p.84)	0699 6445/2
Accesorios	Modelo
③ Visualizador con totalizador (directamente en el caudalímetro), pedir junto a modelo 1 ó 2	0699 6445/3
④ Caja distribución para programación (vía RS232), con CD de software y cable de 10 m	0699 6445/4
⑤ Cable 10 m con conector de precisión (en el instrumento)	0699 6445/5
⑥ Parametrización de fábrica, según el ajuste para diámetro interno (por favor, especificar las unidades físicas y el diámetro interno)	0699 6445/6
testo 54-2CA, visualizador de procesos, 2 salidas relé (a 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación: 90 a 260 VCA	5400 7553
Visualizador externo testo 54-7 AC, 2 salidas relé (hasta 250 VCA/300 VCC, 3 A), alimentación 90...260 VCA, salida RS485 para control en continuo y totalizador	5400 7555
Parametrización personalizada del instrumento, incl. protocolo de parametrización	0699 5889/1
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Alimentador (montaje en rail) 90 a 264 VCA / 24 VCC (2,5A)	0554 1749
Certificado de calibración ISO en 5 puntos de medición, hasta 250 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6441 / 6442)	0520 0174
Certificado de calibración DKD en 5 puntos de medición, hasta 250 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6441/6442)	0520 0274
Certificado de calibración ISO en 5 puntos de medición, hasta 1600 Nm <sup>3</sup> /h (testo 6443 / 6444)	0520 0184
Certificado de calibración DKD en 5 puntos de medición, hasta 1600 Nm <sup>3</sup> /h (6443 / 6444)	0520 0284

### Otras opciones (bajo pedido)

Calibración en gases técnicos (p.ej. CO <sub>2</sub> , argón, nitrógeno, etc.)
Versión para caudal en velocidad bajo (máx. 20 Nm/s) o presiones más altas (<16 bar)
Longitud 300 o 600 mm
Cable fijo en lugar de cable conectado

### Consejos para la selección de instrumento y accesorios

Solicitud del cliente	Productos 0699 6445/..									
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
0 a 80 Nm/s	●	●	●				●	●		
0 a 150 Nm/s				●	●	●			●	●
sin visualizador	●		●	●		●		●		●
con visualizador		●			●		●		●	
4 a 20 mA = caudal en velocidad (Nm/s)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 a 20 mA = caudal normalizado (Nm <sup>3</sup> /h)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Salida pulsos para contadores ext.		●	●		●	●	●	●	●	●
Parametrización personalizada		●	●		●	●				
Parametrización de fábrica							●	●	●	●

● Ejemplo de pedido:  
Caudalímetro 0 a 150 Nm/s con visualizador; una salida analógica con velocidad o caudal; salida pulsos; parametrización personalizada.  
Modelos: 0699 6445/2 + 0699 6445/3 + 0699 6445/4

● Si se pide el modelo 0699 6445/4, el cliente dispone de reset para el totalizador o introducción del diámetro interno correcto

## Dirección seleccionable para tuberías en bucle



### El accesorio adecuado para detección del flujo en tuberías de aire comprimido

El conmutador de aire comprimido modelo 0699 5913/1 se utiliza para detectar la dirección del flujo, p.ej. para la medición de aire comprimido en tuberías cilíndricas.

La información de la dirección en forma de contacto conmutable se transmite al control central, que a su vez, en combinación con la información del caudal proporcionada por el testo 6440, decide si el consumo debe ser mayor o se debe reducir.

- Para tuberías diámetro: DN ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" y 2 (el usuario puede reducirlos)
- Rango de temperatura: -40 a +60 °C
- Presión máxima: 50 bar
- Rosca del proceso: rosca externa NPT 1/2" (latón)
- Tipo de conmutación: contacto por lámina apantallada herméticamente ajustable al rango de aplicación a una posición de contacto de funcionamiento y reposo
- Datos eléctricos: 1,5 A a 24 VCC, contacto de lámina con polo único
- Conexión via caja cableada, policarbonato con cable roscado M16 x 1,5 mm2 sección máxima de conexión de los cables
- Instalación sencilla

Conmutador de aire comprimido para la detección de la dirección del flujo

Modelo 0699 5913/1

## Data logger de corriente/voltaje con visualizador

### testo 175-S2

Registro de los perfiles de corriente y voltaje en procesos industriales. El testo 175-S2 se puede conectar, por ejemplo, en el bucle de salida analógica de un transmisor a fin de registrar o controlar las señales de corriente.

El data logger de corriente/voltaje testo 175-S2 muestra directamente la señal escalada procedente del transmisor. El

escalado se realiza con el ComSoft. A través del visualizador se puede obtener in situ una rápida visión global del valor de medición actual, último valor memorizado, valor máximo y mínimo, número de veces que se han excedido los valores límite

- Funcionamiento sencillo, análisis adecuado
- Memoria no volátil para proteger los datos aunque se agote la pila
- Los datos se leen sin interrumpir la medición

#### testo 175-S2

Data logger de corriente/voltaje con visualizador, 1 canal, con regleta externa, soporte para pared y protocolo de calibración

**Modelo 0563 1761**

#### Datos de pedido para accesorios

Impresora rápida testo 575, incl. 1 rollo de papel térmico y pilas, impresora térmica de línea controlada por infrarrojos, con función gráfica

#### Modelo

0554 1775

Papel térmico para impresora (6 rollos)

0554 0569

Repuesto de papel térmico para impresora (6 rollos), documentación de datos de medición legible durante un largo periodo de tiempo (hasta 10 años)

0554 0568

Papel térmico de etiquetas (patentado por Testo) de aplicación directa para impresora testo 575 (6 rollos)

0554 0561

Set de recolector de datos testo 580 con RS232, incl. soportes de lectura, para los data loggers testo 175/177

0554 1778

Salida de señal de alarma testo 581, flotante, para testo 175/177, Para la transmisión segura de avisos de alarma a sirenas, luces, PLC, etc., en caso de que se excedan los valores límite.

0554 1769

ComSoft 3 - Set básico con interface RS232 para testo 175, software básico con representación en forma de diagramas y tablas, incl. soporte de sobremesa, cable de conexión para PC

0554 1759

Set de recolector de datos testo 580 con USB, incl. soportes de lectura, para los data loggers testo 175/177

0554 1764

ComSoft 3 - Set Básico con interface USB para el testo 175, software básico con representación en forma de diagramas y tablas, incl. soportes de sobremesa, cable de conexión para PC

0554 1766

ComSoft 3 Professional para gestión de datos de medición, incl. base de datos, función de análisis y gráficos, análisis de datos, curva de tendencia

0554 0830

ComSoft 3 según los requisitos impuestos por el CFR 21, parte 11, incl. base de datos, función de análisis y gráficos, análisis de datos, curva de tendencia (sin interface)

0554 0821

Interface RS232 para testo 175/177 incl. soportes de sobremesa, cable de conexión para PC, (solicitar también para ComSoft 3 Professional)

0554 1757

Interface USB para testo 175/177 incl. soportes de sobremesa, cable de conexión para PC, (solicitar también para ComSoft 3 Professional)

0554 1768

Adaptador Ethernet, RS232-Ethernet, incl. driver de software, alimentador, para la transmisión de datos por la red

0554 1711

Candado para soporte de pared del data logger testo 175/177

0554 1755

Pila 3,6 V/0,8 Ah 1/2 AA, para testo 175-T3/175-H1/175-H2/175-S1

0515 0175

Maletín de transporte para un máximo de 5 data loggers testo 175, impresora testo 575, recolector de datos testo 580 y accesorios

0516 1750

#### Certificados de Calibración

#### Modelo

Certificado de calibración ISO de Electricidad, calibración en rangos de medición 0 a 20 mA; 4 a 20 mA; 0 a 1 V; 0 a 10 V

0520 1000



In situ: rápida recogida de datos sin contacto (400 registros/seg.), lectura y análisis centralizados en PC mediante el testo 580



Registro de la corriente de la señal de un transmisor

#### Set recomendado: testo 175-S2, set inicial con salida de señal de alarma

Data logger de corriente/voltaje con visualizador, 1 canal, con regleta externa, soporte para pared y protocolo de calibración	0563 1761
Salida de señal de alarma testo 581, flotante, para testo 175/177	0554 1769
Candado para soporte de pared del data logger testo 175/177	0554 1755
ComSoft 3 - Set Básico con interface USB para el testo 175	0554 1766

#### Datos técnicos

##### Canal interno (Fijo) 1

Rango	0 ... +1 V 0 ... +10 V	0 ... +20 mA +4 ... +20 mA
Exactitud ±1 dígito	±0.002 V (0 ... +1 V) ±0.02 V (+1 ... +10 V)	±0.05 mA (0 ... +20 mA) ±0.05 mA (+4 ... +20 mA)
Resolución	0.001 V (0 ... +1 V) 0.01 V (+1 ... +10 V)	0.01 mA (0 ... +20 mA) 0.01 mA (+4 ... +20 mA)
Memoria	16000	
Temp. Func.	-10 ... +50 °C	
Temp. Almac.	-40 ... +70 °C	
Tipo de pila	pila de litio	
Peso	80 g	
Medidas	82 x 52 x 30 mm	

Vida de la pila: 2,5 años con un intervalo de medición de 15 min (-10 a +50 °C)  
Intervalo de medición: 1 s a 24 h Software: Microsoft Windows 95b/98/ME/NT4-Sp4/2000/XP

# Notas



Notas

# Notas



## Notas

## Notas



# Testo: A Su Servicio

## Solicite más información a:

Instrumentos de control para la industria alimentaria, el transporte y el almacenamiento

Ingeniería de medición para restaurantes, caterings y supermercados

Ingeniería de medición para aire acondicionado y ventilación

Ingeniería de medición para calefacción e instalación

Soluciones de medición para emisiones, servicio y procesos térmicos

Soluciones de medición para la ingeniería de refrigeración

Soluciones fijas para aire acondicionado y proceso

Soluciones de medición para producción, control de calidad y mantenimiento

Soluciones de medición para aplicaciones industriales de climatización

Ingeniería de medición de referencia para la industria

Instrumentos de medición de temperatura

Instrumentos de medición de humedad

Instrumentos de medición de velocidad

Instrumentos de medición de presión y refrigeración

Instrumentos de medición multifunción

Instrumentos de medición de gases de combustión y emisiones

Instrumentos de medición de rpm, análisis, corriente/voltaje

Instrumentos de medición para calidad del aire ambiente, luz y sonido

Tecnología de medición fija para humedad/presión diferencial/temperatura

Tecnología de medición fija para aire comprimido

Tecnología de medición fija para visualizadores de procesos/registro en continuo/general

Instrumentos Testo, S.A.  
Zona Industrial, C/ B, n° 2  
08348 Cabriels (Barcelona)  
Tel: 937 539 520  
Fax: 937 539 526  
E-Mail: [info@testo.es](mailto:info@testo.es)  
Internet: [www.testo.es](http://www.testo.es)