



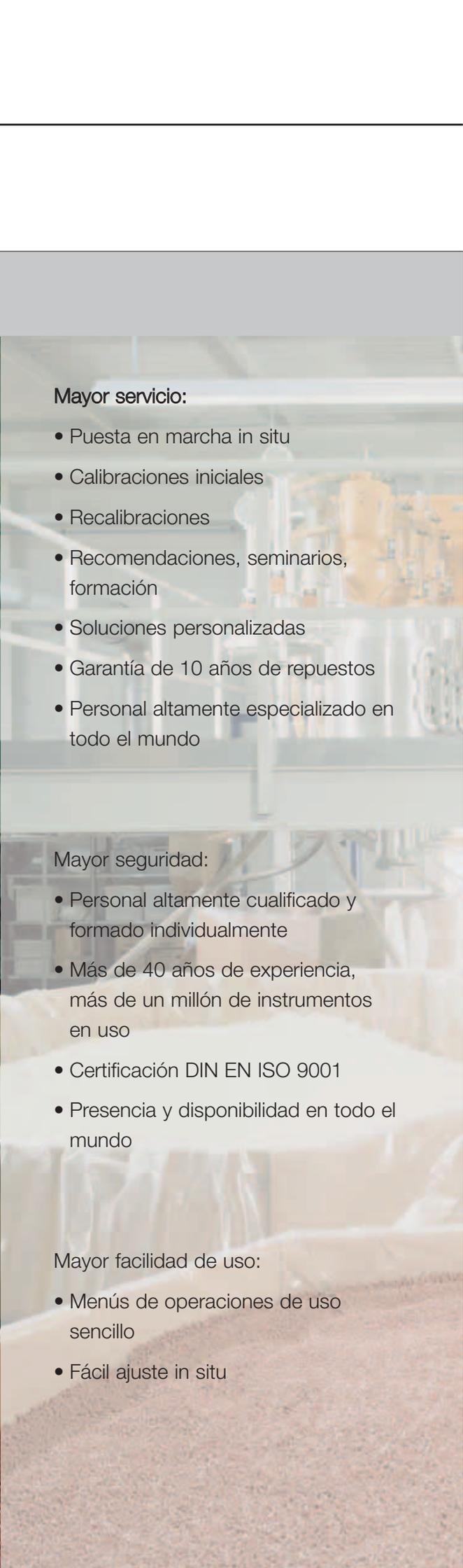
Compromiso con el futuro

**disai**  
automatismos industriales, sl  
T// 962 448 450 / [www.disai.net](http://www.disai.net)

I/2007

## Soluciones Fijas para Aire Acondicionado y Proceso





**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 40 años de experiencia, más de un millón de instrumentos en uso
- Certificación DIN EN ISO 9001
- Presencia y disponibilidad en todo el mundo

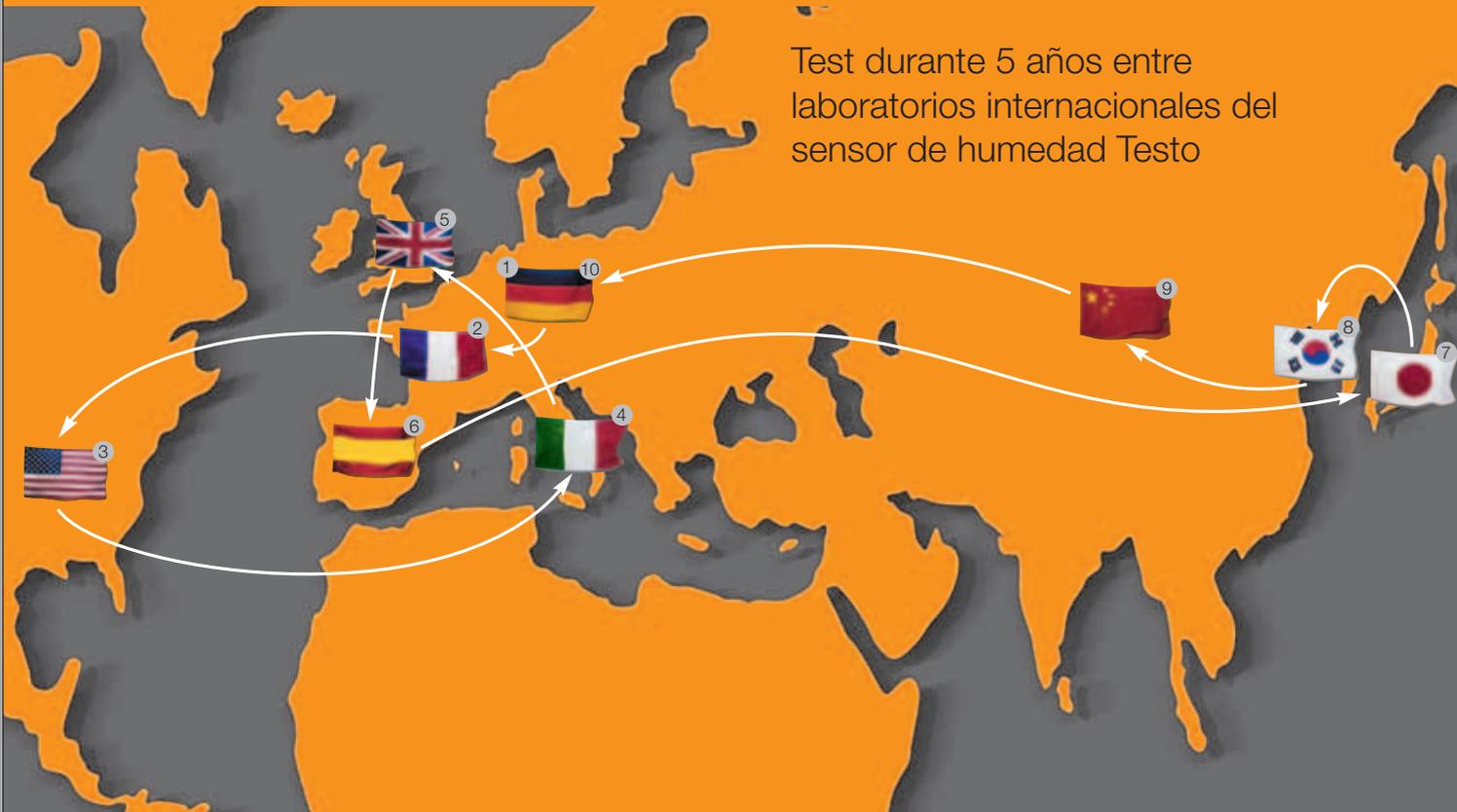
**Mayor facilidad de uso:**

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

## Indice

<b>hygrotest</b>	transmisor de humedad	6
<b>hygrotest 600</b>	transmisor de humedad estándar para aire acondicionado y proceso	10
<b>hygrotest 650</b>	transmisor de humedad profesional para aire acondicionado y proceso	12
<b>hygrotest 650 HP</b>	transmisor especial para aplicaciones de elevada humedad	14
<b>hygrotest 650 G8 H8</b>	Medición continua de humedad en ambientes con peróxido de hidrógeno	18
transmisor compacto	(%HR, Pt100)	22
<b>testo 6340</b>	Transmisor de presión diferencial	24
<b>Medición fija de temperatura</b>		28
Descripción de sondas		29
Sondas tipo 02 / 03 / 04 / 06 / 08		32
Sondas tipo 09 / 10 / 11 / 12 / 13		34
Sondas tipo 14 / 15 / 17 / 18		36
Sondas tipo 19 / 20 / 21 / 23 / 24		38
Sondas tipo 30 / 31 (sondas fijas)		40
Conectores por rosca y enchufables		43
Transmisor de temperatura tipo 55		44
Consejos para la elección de sondas fijas y descripción		46
Solicitud para sonda especial		Pestaña 49
<b>testo 54</b>	Visualizadores: visualización, conmutación, registro online, alarma	50
<b>testo 6740</b>	Monitorización de trazas de humedad (en aire comprimido, etc.)	52
<b>testo 6440</b>	Caudalímetro de aire comprimido	60
<b>testo 6445</b>	Caudalímetro de aire comprimido	68
<b>Registro y control online con el software ComSoft</b>		72

Test durante 5 años entre laboratorios internacionales del sensor de humedad Testo



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

## Sensor de humedad Testo

En el sensor de humedad, inventado hace más de diez 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.

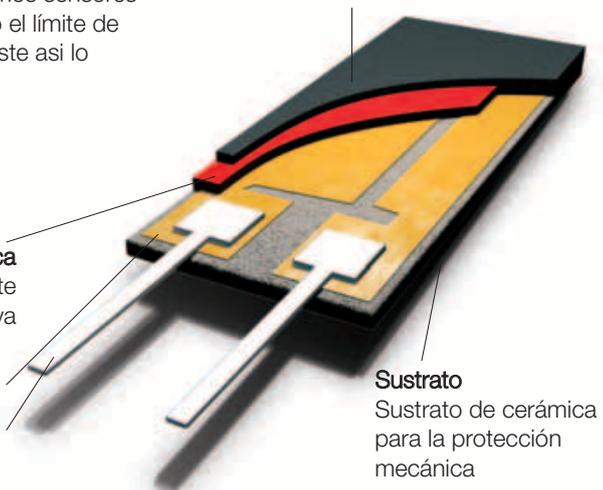
Parte superior del electrodo

- 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 un 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



Inspección con el instrumento portátil testo 400/650

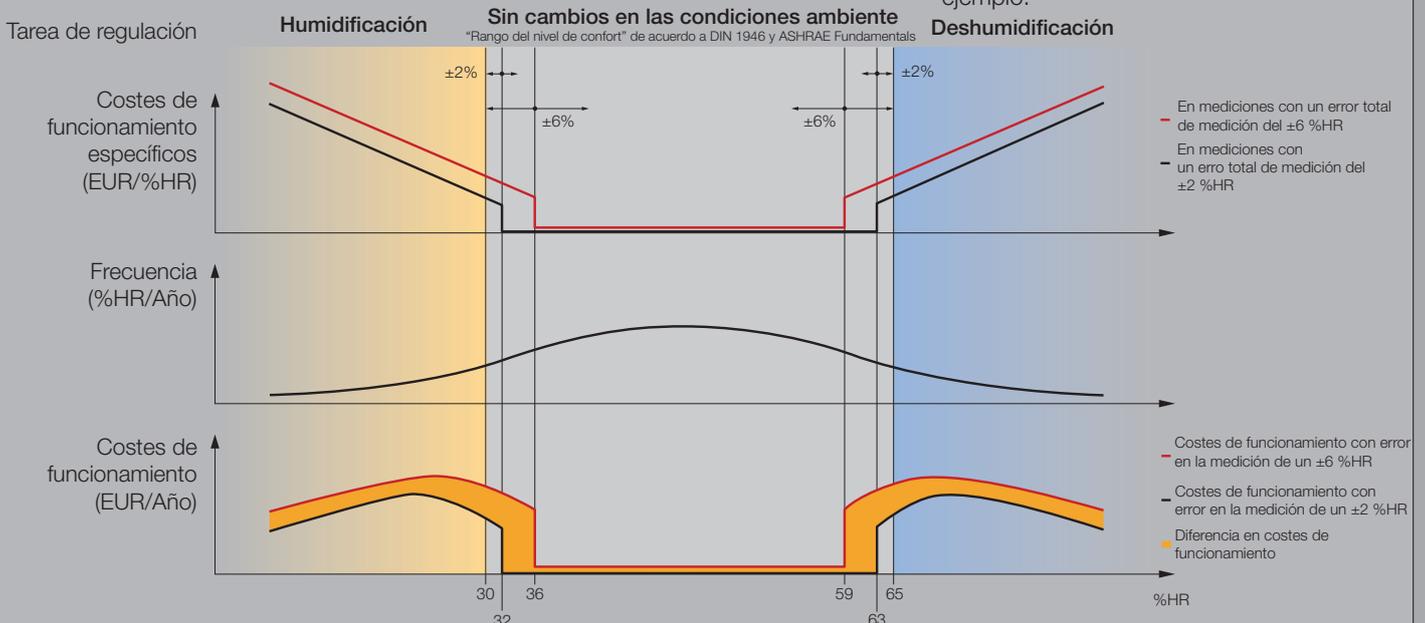
# La Precisión reduce costes

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.

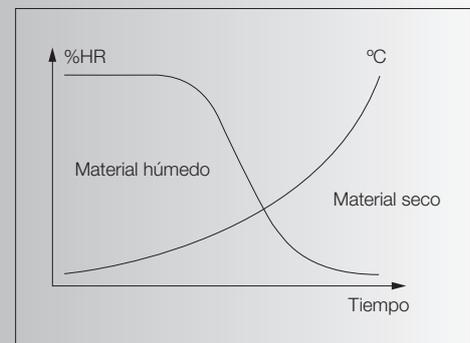


## Índice por aplicación

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 en 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.

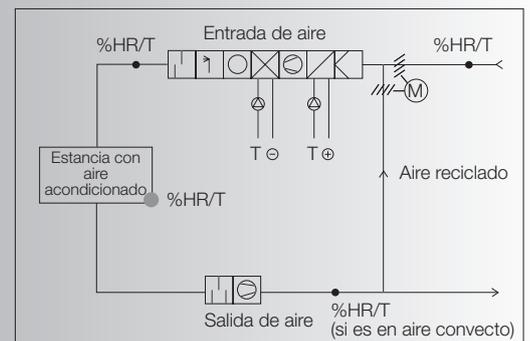
### Procesos de secado

Transmisores de humedad: desde p.6  
Visualizadores/salidas relé: desde p.50



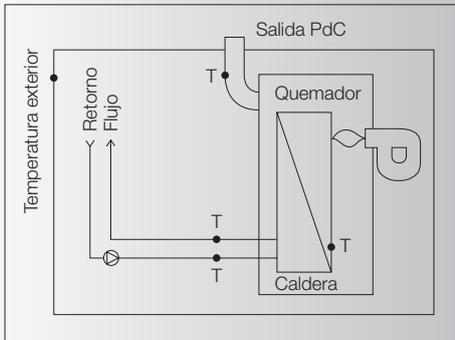
### Aplicaciones climáticas

Transmisores de humedad: desde p.6  
Transmisores de presión diferencial: desde p.24



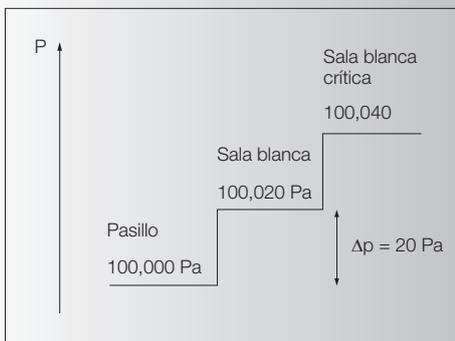
Sondas fijas de temperatura: desde p.28  
 Visualizadores/salidas relé: desde p.50

## Medición fija de temperatura



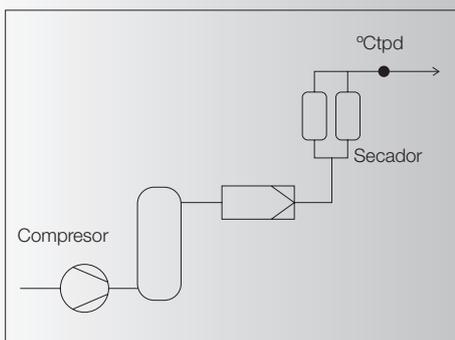
Transmisores de humedad: desde p.6  
 Transmisores de presión diferencial: desde p.24

## Sala blanca



Medición de trazas de humedad: desde p.52  
 Contador de aire comprimido testo 6440: desde p.60

## Aire comprimido, aire seco y gas seco



## 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.



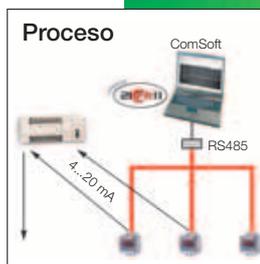
Toda la parametrización se puede efectuar situ con el menú de usuario



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. 72 - 74



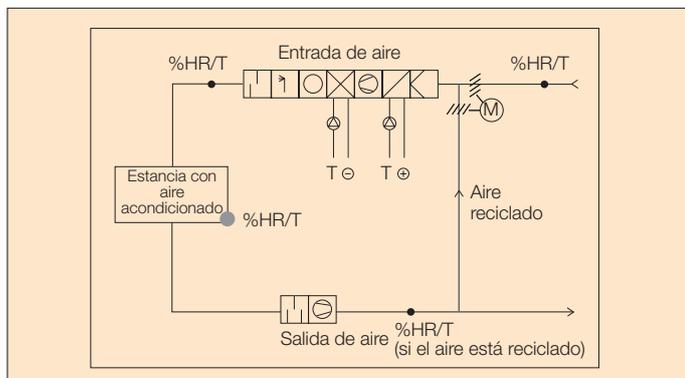
## La gama completa del producto

### Tecnología fija de medición de humedad de Testo

La medición de humedad es indispensable en muchos procesos industriales para garantizar la calidad de los productos y la estabilidad de los procesos. Tanto si se trata del uso en producción o almacenamiento, en un banco de pruebas o en salas blancas, testo ofrece una gama completa de transmisores de humedad y temperatura de alta calidad.

#### hygrotest 600

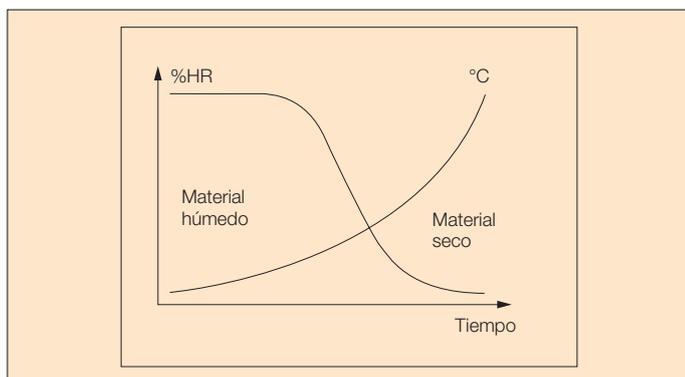
El transmisor de humedad estándar. El transmisor de humedad y temperatura hygrotest 600 es usado en múltiples aplicaciones, allí donde se necesita una medición y regulación de humedad y temperatura fiables. Las áreas de aplicación más habituales son sistemas de aire acondicionado, sistemas de humidificación,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



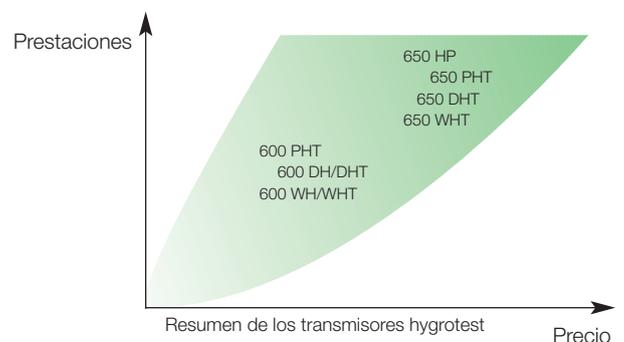
La humedad del producto se reduce en los procesos de secado con una progresión optimizada



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.



#### Abreviaciones para descripción del producto y complementos

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

## Visión Global del Sistema

①

### Ajuste de los transmisores con un sistema de referencia Testo

Los transmisores se pueden ajustar con un sistema de referencia testo calibrado como el testo 400 o 650 con sonda de humedad de referencia. Esta sonda se sitúa muy próxima a la sonda del transmisor y el instrumento portátil se conecta al transmisor con un cable. Cuando se observa en el visualizador del instrumento portátil que ambos valores se han estabilizado, puede efectuarse el ajuste desde el instrumento portátil. En el transmisor se almacena un valor deriva para humedad y temperatura. (Ver también p.15)

②

### Fácil ajuste de humedad del transmisor con soluciones salinas

Los frascos de control y ajuste reutilizables de 11.3 %HR y 75.3 %HR hacen fácil el control y el ajuste in situ de los transmisores. El usuario rosca el frasco de calibración en la sonda con la ayuda de un adaptador y espera unos 90 minutos hasta que el valor se ha estabilizado. Después puede presionar las teclas de ajuste para el valor inferior y superior de la placa de circuito. El ajuste se puede efectuar fácilmente desde el visualizador. Ahora el transmisor queda recalibrado. (Ver también p.15)

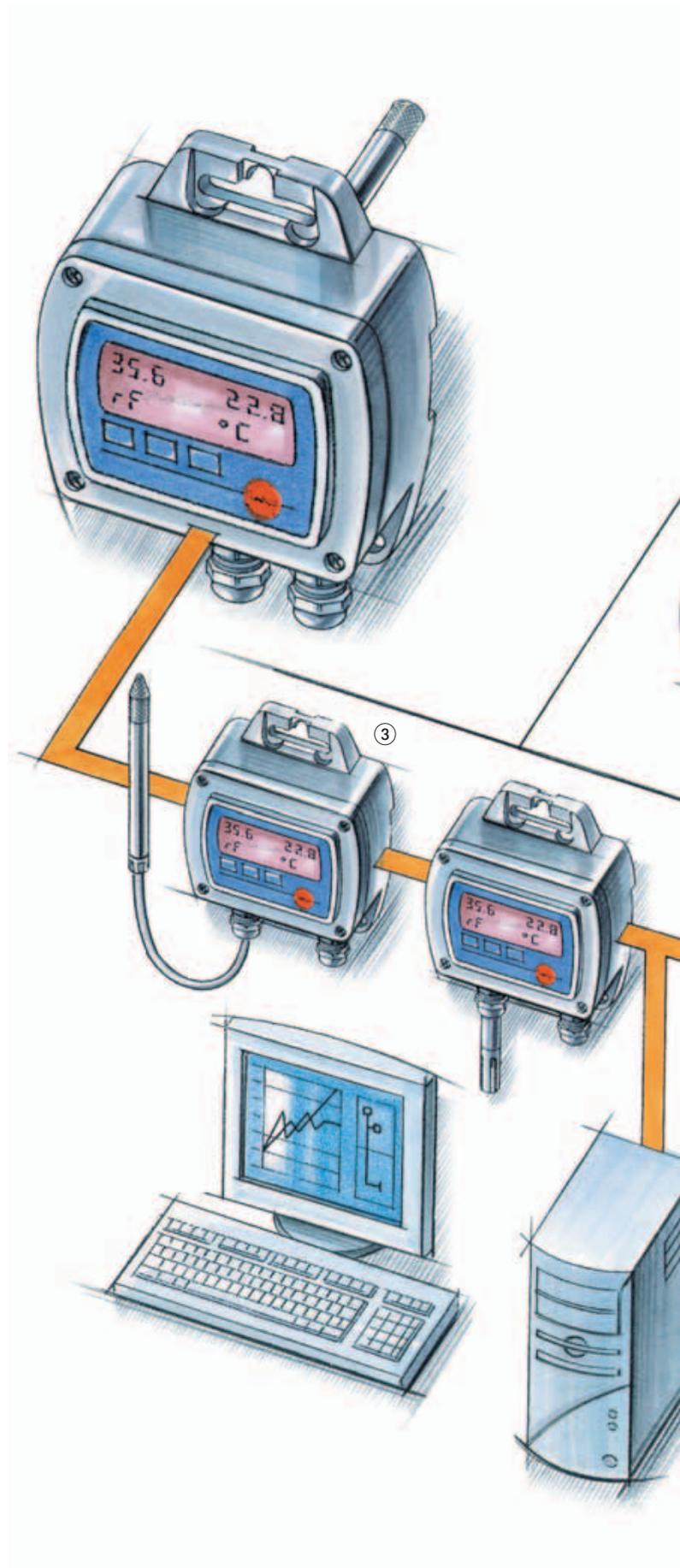
③

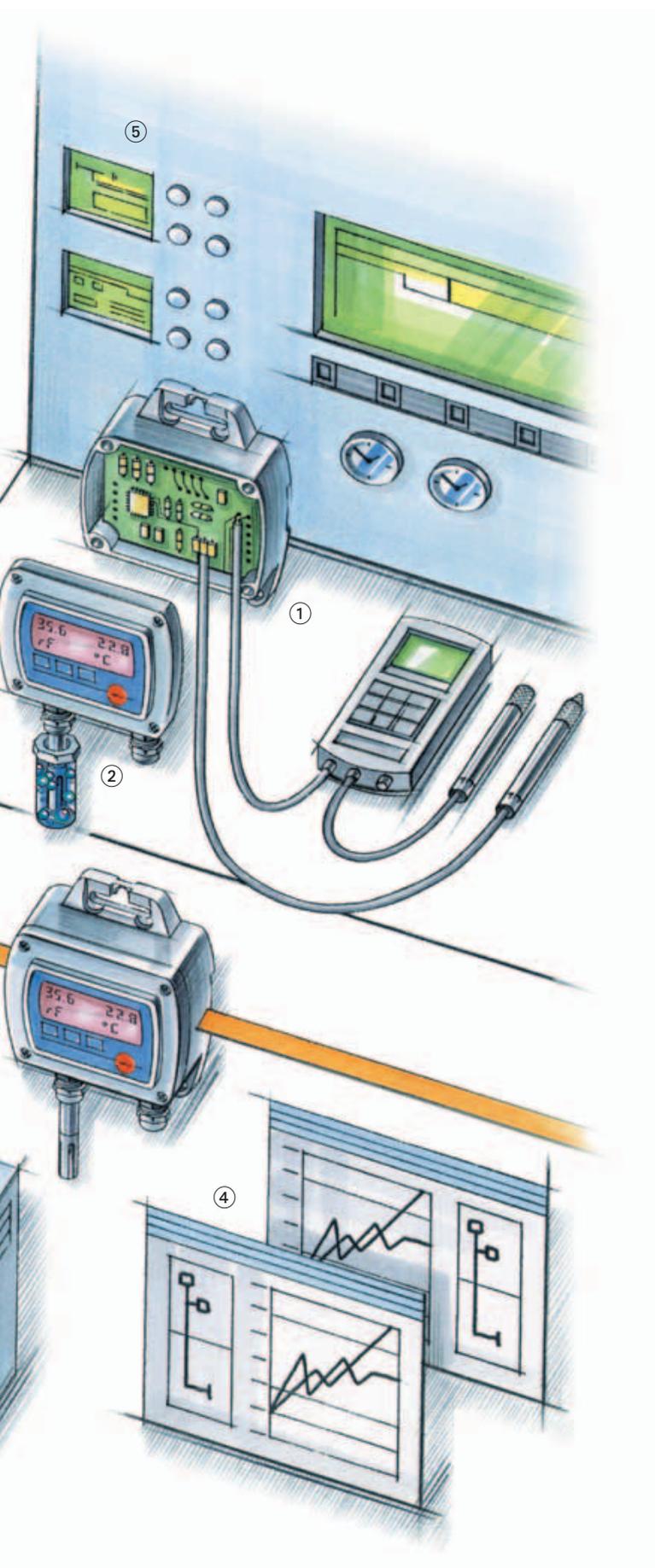
### Salida digital RS485

Los transmisores junto con los visualizadores H3, H4, H5 o H8 disponen de salida digital. El protocolo estandarizado RS485 se puede leer con el software Testo ComSoft 3 o los valores se pueden integrar en un PLC.

### Conexión en red con RS485: monitorización online

Con el bus RS485 se pueden conectar hasta 32 transmisores y consultar los datos centralizados. (Ver también las páginas 17 y 72-74)





④

**ComSoft 3**

El software ComSoft 3 registra los valores en línea y los almacena automáticamente en un archivo. Para su análisis dispone de una amplia gama de representaciones gráficas con posibilidad de cálculos como la visualización de tendencia matemática. Una estructura integrada de árbol y la libre creación de directorios permite una fácil y clara gestión de los datos de medición.

⑤

**Visualización remota con el testo 54**

Mediante el uso de la gama de visualizadores testo 54, los valores medidos se pueden visualizar lejos del punto de medición. Las unidades indicadoras se pueden programar y disponen de dos salidas relé (opcional). Disponemos de dos tamaños estándar DIN para el corte del panel, 48 x 24 mm y 96 x 48 mm.

# 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
Longitud especial sonda acero inox. (DHT -20/120: 100 a 800 mm) (PHT -20/120: 150 a 800 mm)	C2
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<sup>1)</sup>

Cabezal inox. sinterizado	G1
Cabezal de malla de alambre	G2
Filtro de Teflón sinterizado	G3
Cabezal metálico, abierto	G4
Cabezal de ABS, abierto	G5

<sup>1)</sup> para selección, ver pág. 21 abajo

### Escalado, canal 2

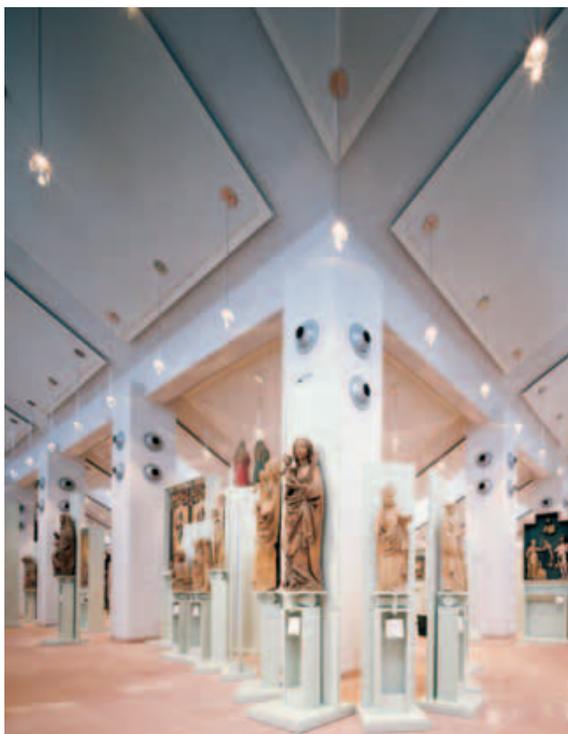
M1	Esc. estándar, canal 2 (4..20 mA = -20..70/120 °C)
M2	Esc. especial canal 2 (4..20 mA = mín..máx) + N1 °C (p.ej. "M2 30..60 N2" para 30 a 60 °F) N2 °F

### 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

### Versiónes visualizador (ver p.16)

	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 estándar 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.

	Canal 1	Canal 2
Parámetro	%HR, °Ctd, °Ftd,	T
Rango	0...100% <sup>1</sup>	
Salida	4...20 mA	4...20 mA
	Libremente escalable	Libremente escalable
	p.ej. 20...100%	p.ej. 10...40 °C

### 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	
<b>Dependencia en temperatura</b>		
habitual en las salidas:	± 0,002 mA/°C (a 25 °C)	
Tiempo de respuesta:	t90 aprox. 10...20 s	
<b>CEM:</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.

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

## W - Montaje mural



## D - Montaje en conducto



**HP sonda calentable**  
ver p. 14

## 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

0555 0650 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  
ver p.14 (no para H2O2)

### 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

### 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. 21 abajo

<sup>2)</sup> para aplicaciones de H2O2 ver p.18. No para códigos F1 o F4, no

### 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

### Versiónes visualizador

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H8
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



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 +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 del diagrama de Mollier integrado pueden calcularse diferentes variables de humedad como punto de rocío, humedad absoluta, grado de humedad y temperatura del bulbo húmedo.

	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.18

### 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 electrónicas:	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:	±2 %HR, opcional ±1 %HR (entre 10 y 90 %HR en el rango +15...+30 °C) Para 650 HP: ±2,5 %HR (en %HR sup. a 90%)
Coefficiente humedad en temp.:	±0,05 %HR / K; (temperaturas diferentes a 25 °C)
Temperatura:	±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 µA (0...20 mA); 4...20 mA) 250 µV (0...1 V) 2,5 mV (0 a 10 V)
Deriva (analógica):	0,35 µA/K (0...20 mA); 4...20 mA) 17,5 µV/K (0...1 V) 175 µV/K (0...10 V)
Cambio cero:	30 µA (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

Sondas:

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



A — B

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

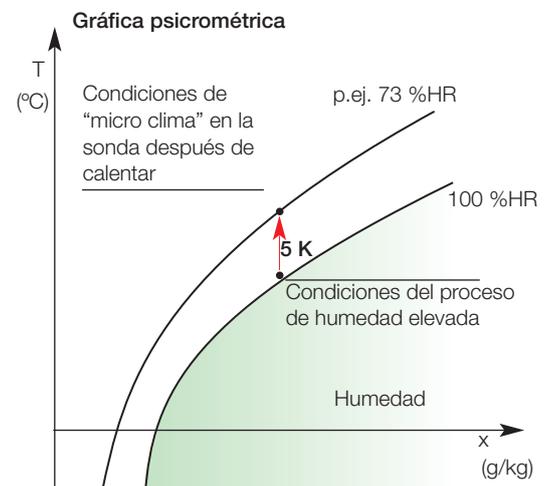
Longitud de sonda  
Estándar: 210 mm  
opcional: 80...800 mm  
Ø 12 mm

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.



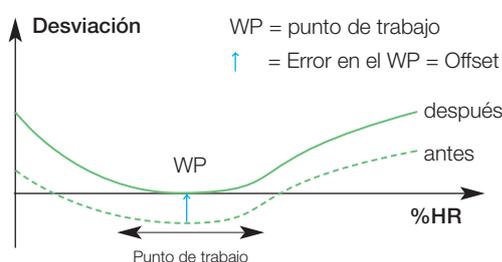
## Fácil control y ajuste in situ de todos los transmisores

### 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.

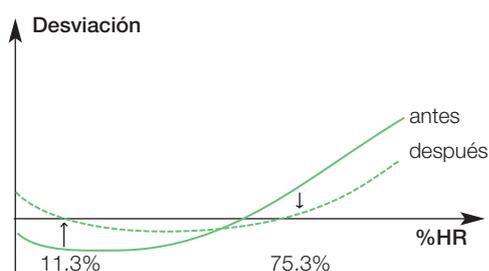
### Ajuste en un punto (offset)

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 en humedad del 11,3 %HR/75,3 %HR, incl. adaptador para sonda de humedad, comprobaciones rápidas o calibración 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. Consultar la p. 21 para Certificados.

# hygrotest: visualizador y menú de funcionamiento

## Visualización y comunicación en la placa

Todos los transmisores hygrotest 600 ó 650 se pueden pedir o ampliar con una gama de visualizadores y placas de comunicación. La siguiente tabla muestra las siete versiones (H1...H8). Si no se necesitan ni salidas relé ni salida RS485, puede elegir entre H1 y H2: el H1 (alimentación vía bucle de 4...20 mA del canal 1) se puede utilizar cuando la carga externa es < 50 Ω, de lo contrario se debe utilizar el H2 (alimentación del visualizador por separado).

Versiones	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H8
Alimentación desde el hygrotest	X		X				
Alimentación por separado		X		X	X	X	X
2x2 salida relé (p.17)					X	X	
Salidas analógicas (p.ej. 4...20 mA)	2	2		2	2	2	3
RS 485 (p.17)			X	X	X		X

## Menú de funcionamiento

Mediante los visualizadores y placas de comunicaciones H1 a H8 se pueden configurar y ajustar los hygrotest in situ. Gracias a un menú de uso sencillo, la unidad se puede cambiar, ajustar el escalado, visualizar los valores mínimo y máximo, efectuar un ajuste en 1 punto o 2 puntos, y muchas otras opciones más. El acceso no autorizado a este menú (1) está protegido mediante una contraseña y un retardo de inicio configurable por el usuario.

Todos los visualizadores disponen de 3 teclas de control.



Las teclas en el hygrotest 600 están en el interior de la caja.



Las teclas de control en el hygrotest 650 están en el exterior.

## Descripción de las opciones de ajuste del menú

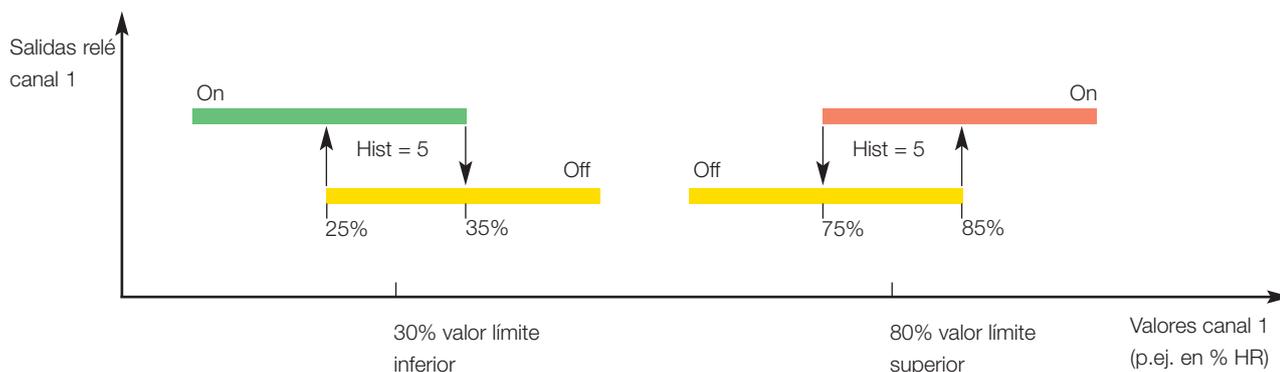


## Salidas relé integradas, control online/red

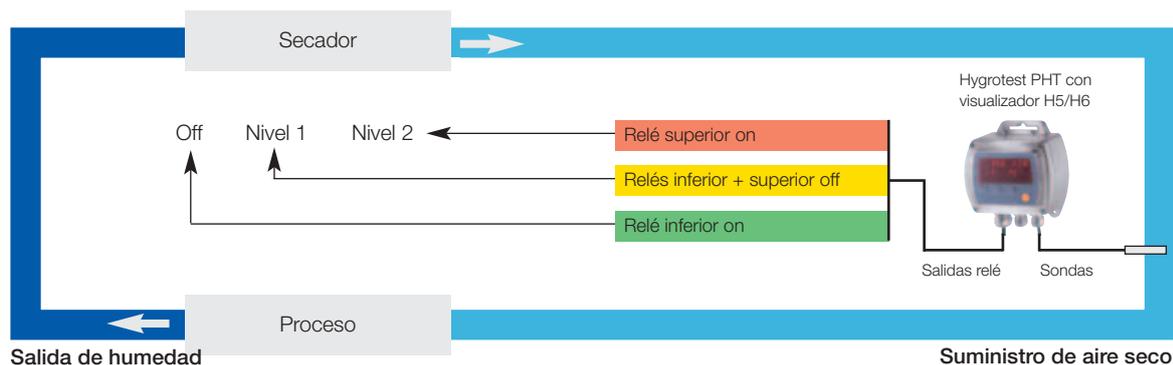
### Los visualizadores H5 y H6 disponen de dos salidas relé por canal.

Con los visualizadores H5 y H6, los hygrotest disponen de dos salidas relé por canal. Por encima del valor superior, el nivel de entrada (10 a 28 VCC) se desvía y lo mismo ocurre por debajo del límite inferior. La histéresis evita los ruidos del contacto. Los valores límite y la histéresis son programables según lo requerido. Esto posibilita la configuración de un mensaje de alarma o el control, por ejemplo, de un proceso de secado sin necesidad de PLC.

El siguiente ejemplo de aplicación utiliza las dos salidas relé del canal 1.

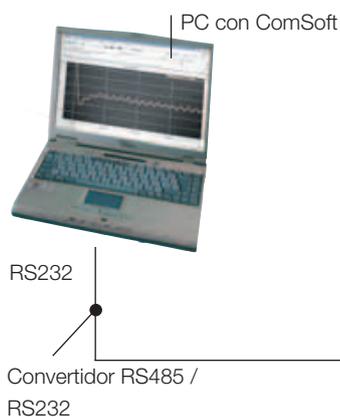


Los relés controlan el secado, incluso sin PLC



### Conexión en red de varios hygrotest vía RS485

La comunicación digital en red es posible con los visualizadores H3, H4, H5 ó H8 mediante el protocolo RS485. Esto permite que varios hygrotest se puedan conectar a un PC con el software ComSoft instalado y un cableado mínimo. El ComSoft permite la gestión y presentación sencilla de los datos del proceso. Los datos del hygrotest también se pueden enviar directamente a un PLC. Para la monitorización online con/sin CFR, consultar las páginas 72 a 74.



Hasta 32 hygrotests, otros transmisores o sondas de temperatura (ver p.72-74) se pueden interconectar vía la interface RS485



## hygrotest 650 G8 H8: una innovación sensacional...



Lugares para esterilización en seco exigen mucho a un transmisor de humedad. El hygrotest 650 versión G8 H8 funciona óptimamente 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)



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)



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 por peso. Con el visualizador H8, esta concentración se introduce directamente mediante la opción de menú.

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

### Para fases sin presencia de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

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

### Opciones de pedido

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

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

### 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

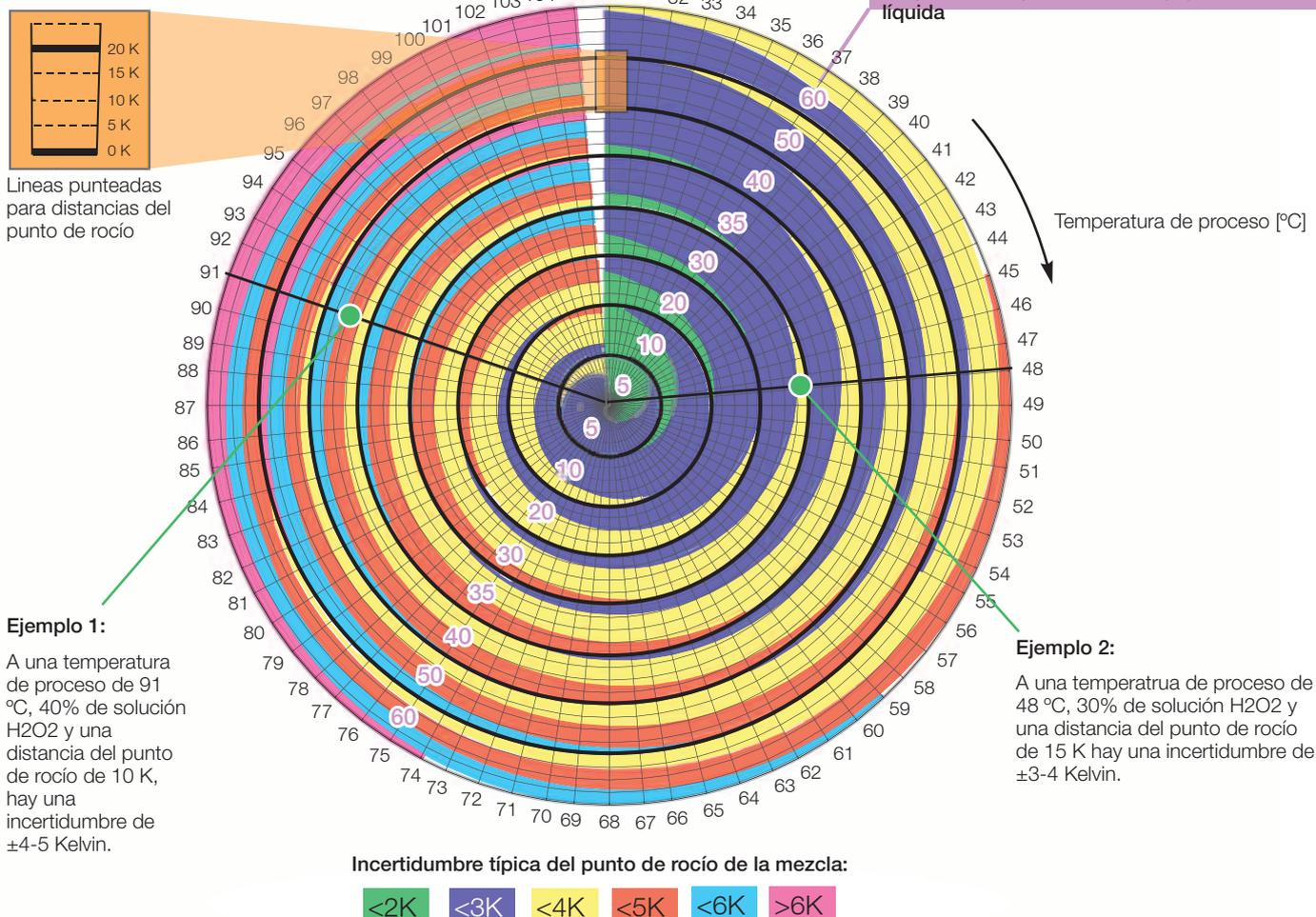
El punto de rocío de la mezcla (°C<sub>m</sub>/°F<sub>m</sub>) es el punto de rocío resultante de la mezcla de presión del vapor parcial de agua (H<sub>2</sub>O) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Este es el (único) valor relevante de humedad durante las fases de H<sub>2</sub>O<sub>2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



## Accesorios para hygrotest

### Unidad de configuración para hygrotest:

#### Configuración in situ, ajuste y uso inicial

¿Tiene previsto usar el transmisor sin visualizador? ¿Y no quiere utilizarlo sin configuración in situ? Para estos casos, testo ofrece la unidad de configuración para transmisores hygrotest.

#### Aplicación:

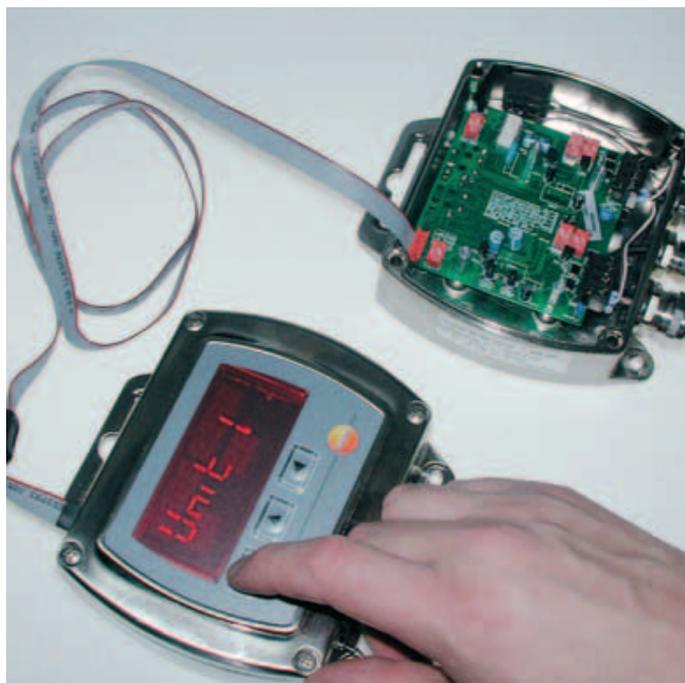
- Configuración in situ (unidad, escalado) de transmisores hygrotest sin visualizador
- Ajuste in situ (1 ó 2 puntos) de transmisores hygrotest sin visualizador
- Uso inicial in situ de transmisores hygrotest sin visualizador (contador de ajuste, test de señal, estado de firmware)

La unidad de configuración para hygrotest dispone de un visualizador especial con menú de funcionamiento y una pila de 9V (larga duración, se activa solo cuando se activa el hygrotest), una caja metálica resistente y 1 cable plano de 1 m con conector micromatch para el acople sencillo a cualquier hygrotest.

#### Unidad de configuración

Unidad de configuración, incl. visualizador con menú de funcionamiento en una caja metálica resistente, cable plano de 1 m con conector y pila

Modelo 0554 9916



### ¿Visualizador o pantalla?

Testo ofrece en su versión profesional

- visualizadores de proceso (testo 54, ver p.54) con dos relés integrados
- pantallas que pueden mostrar texto móvil además de las lecturas de medición, modelo 0554 3001

testo 54



Pantalla



#### Pantalla:

- Formato de visualización: 2 líneas, LED's rojos de punto mátrix también disponible en 8 líneas bajo pedido
- Tamaño de los caracteres: 35 mm (brillo regulable, visualización óptima)
- Color pantalla: rojo oscuro, mate
- Alimentación: 24 VCC
- Caja: Aluminio, pintada al polvo
- Medidas: 2 líneas: 293 x 145 x 56 mm
- Conexión (vía RS485): 1 a 32 instrumentos vía RS485  
hygrotest 600/650 con visualizadores H3/H4/H5/H8  
Sonda de temperatura integral, salida RS485 vía visualizadores testo 54-8 (ver p.50)  
Otros transmisores, salida RS485 vía visualizadores 54-7 (ver p.50)
- Modos de visualización: Visualización continua de las lecturas, texto móvil, texto-lecturas alterno, parpadeo
- Programación: Funciones básicas vía menú de funcionamiento (tecla de conmutación) o programación personalizada de fábrica (bajo pedido)

Modelo 0554 3001

### Alimentador/suministrador de corriente

Use una de las siguientes fuentes de alimentación si el sistema no la proporciona.

- Alimentador de sobremesa, entrada 110-240 VCA/24 VCC (350 mA), modelo 0554 1748
- Alimentador montaje en rail, entrada 90-264 VCA/24 VCC (2,5 A), modelo 0554 1749



0554 1748



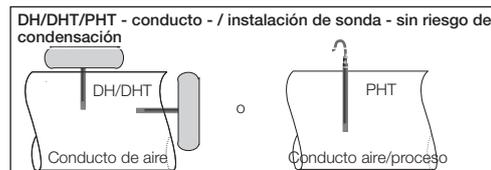
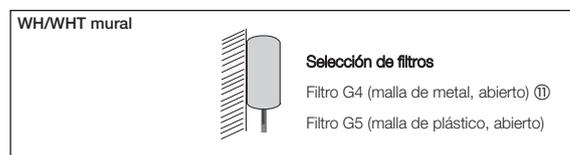
0554 1749

## Accesorios para hygrotest

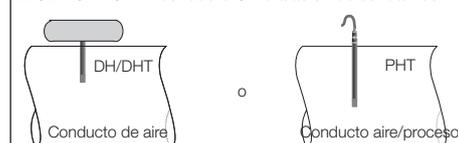


Accesorios para hygrotest	Modelo
<b>Fijaciones, conectores para versiones PHT</b>	
① Fijación por rosca de conducto único en plástico (poliamida, -20...+80 °C), junta de NBR	0554 1793
② Adaptador para conducto (aluminio/PVC)	0554 1794
③ Adaptador de alta presión de G1/2" (acero inoxidable) con anillo de cierre hasta 10 bar	0554 1795
④ Adaptador de alta presión de G1/2" (acero inox.) con anillo de Teflón hasta 6 bar	0554 1796
⑤ Brida de acero inoxidable para conexiones roscadas según DIN 2576 (para ③ / ④)	0554 1797
⑥ Sujeción mural (revestimiento de aluminio) para PHT	0554 1798
<b>Cabezales de protección</b>	
⑦ Protección contra humedad (aluminio) Protege el sensor de la condensación, p.ej. en sistemas de secado	0554 0166
⑧ Filtro sinterizado de acero inox, poro 100 µm, protección del sensor en entornos polvorientos o velocidades elevadas, Para mediciones con velocidades altas o con aire con suciedad	0554 0647 ± G1
⑨ Filtro de malla, protección del sensor contra partículas gruesas	0554 0757 ± G2
⑩ Filtro sinterizado de Teflón, poro 100 µm, protección del sensor en entornos corrosivos y de elevada humedad	0554 0759 ± G3
⑪ Protector metálico (abierto), respuesta rápida en velocidades < 7 m/s (inadecuado para entornos polvorientos)	0554 0755 ± G4
Cabezal de plástico (abierto), tiempo de respuesta rápido a velocidades <7 m/s (inadecuado para ambientes polvorientos)	0192 0265 ± G5
⑫ Protector de Teflón con agujero de desagüe de 1,5 mm, ideal para humedad elevada con protector contra condensación 0554 0166	0554 9913 ± G6
<b>Posibilidades de ajuste</b>	
⑬ Set de control y ajuste con soluciones salinas saturadas de 11,3 %HR y 75,3 %HR, reutilizables varias veces	0554 0660
Set de referencia para el ajuste de transmisores, compuesto de: instrumento portátil testo 650, sonda del 1 %HR de humedad/temperatura con certificado, cables y maleta de transporte (ilustración en p.15 superior)	0699 3556/20
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>Interface y software</b>	
ComSoft 3 para control online con el transmisor hygrotest y el testo 54-7/-8, para gestión de datos de medición, evaluación y función de gráficos, análisis de datos, curva de tendencia, memorización automática de lecturas. En el envío se incluyen el software y un convertidor de nivel. Solo es posible en combinación con un visualizador con salida RS485 (H3/H4/H5/H8).	0554 0842
Recambio de convertidor de RS485 a RS232	0554 9912
<b>Alimentación</b>	
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Unidad de alimentación (montaje sobre rail DIN) 90 a 264VCA/24VCC (2,5A)	0554 1749
<b>Set para instalación de visualizador</b>	
Set para instalación de visualizadores, compuesto de placa electrónica, separadores, cubierta con ventana y manual de instrucciones detallado	Bajo pedido
<b>Calibración</b>	
Certificado de calibración ISO de Humedad, A 11,3 %HR y 75,3 %HR	250520 0076
Certificado de calibración DKD de Humedad, A 11,3 %HR y 75,3 %HR	0520 0246
Certificado de calibración ISO de Temperatura, puntos de calibración: -18 °C; 0 °C; +60 °C	250520 0151
Certificado de calibración DKD de Temperatura, puntos de calibración: -20 °C; 0 °C; +60 °C	0520 0261

## Instalación y selección de filtros



**DH/DHT/PHT/HP - conducto- / instalación de sonda - con riesgo de condensación (%HR>90%)**



**Rango de aplicación de los diferentes filtros protectores**

Selección de filtros	Partículas en el proceso		
	sin part.	finas	gruesas
Velocidad del aire < 7 m/s	⑪	⑩	⑨
Velocidad del aire > 7 m/s	⑧	⑧ 1)	⑨ 1)

El filtro "G" se usa normalmente en ambientes con H2O2 2)



¡Instalación de la sonda en vertical desde arriba!  
(La punta del filtro hacia abajo)

**Selección de filtros**

Filtro ⑩ + ⑦ para temperaturas constantes  
 Filtro ⑫ + ⑦ para temperaturas oscilantes (filtro código G7)  
 Filtro "G8" para ambientes de H2O2 2)

2) solo en combinación con un visualizador H8 para ambientes de H2O2

## 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	250520 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			



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

### Medir 1 Pa de forma precisa



Wolfgang Eiche,  
Responsable de  
Producto

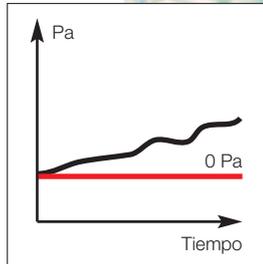
Para aclarar lo que significa 1 Pa de presión diferencial: ¡la presión atmosférica es de 100.000 Pa!

El batido de las alas de una mariposa provoca un

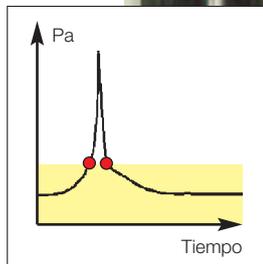
cambio en presión de 2,5 Pa.  
¡Sorprendente nuestro sensor de medición de elevada precisión!



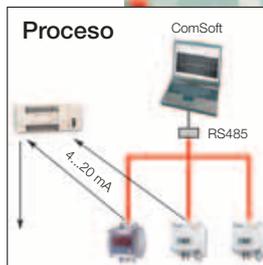
Incluso el modelo estándar testo 6342 dispone de una elevada estabilidad



testo 6341/6343 sin deriva en el punto cero



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



El software ComSoft facilita el control online, ver páginas 72 - 74

## 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

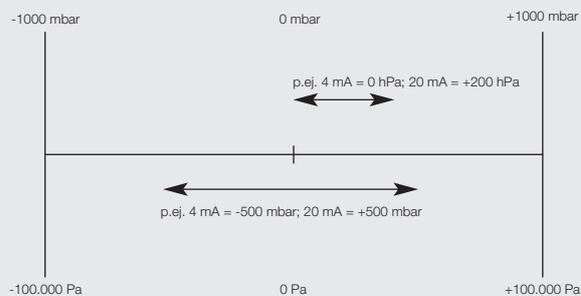


testo 6344:  
de 0 a 50 Pa, con visualizador

testo 6349 - las variantes a los modelos ya descritos arriba

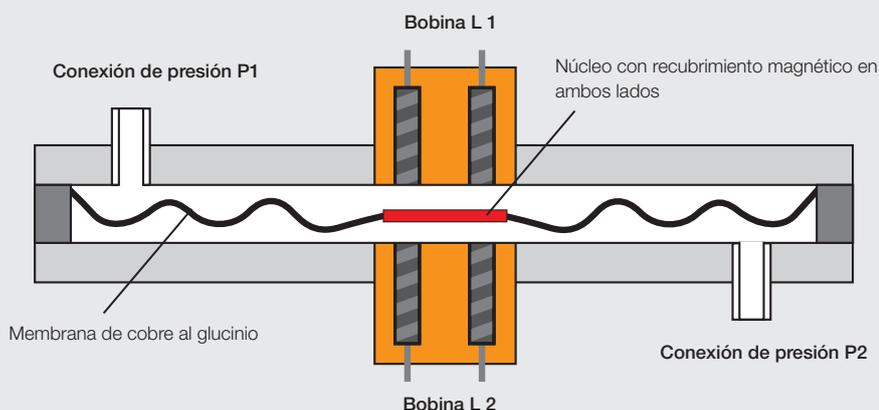
Tomando como base los instrumentos testo 6341..6344, están disponibles bajo pedido todos los rangos de medición entre -1000 mbar y +1000 mbar (también en otras variables, p.ej. en mmH<sub>2</sub>O o bar), otras presiones y cables de conexión así como (en los testo 6341/43) salida digital RS 232 y caja 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 seleccionables libremente entre -1000 mbar y +1000 mbar



### Sensor inductivo de medición patentado

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.



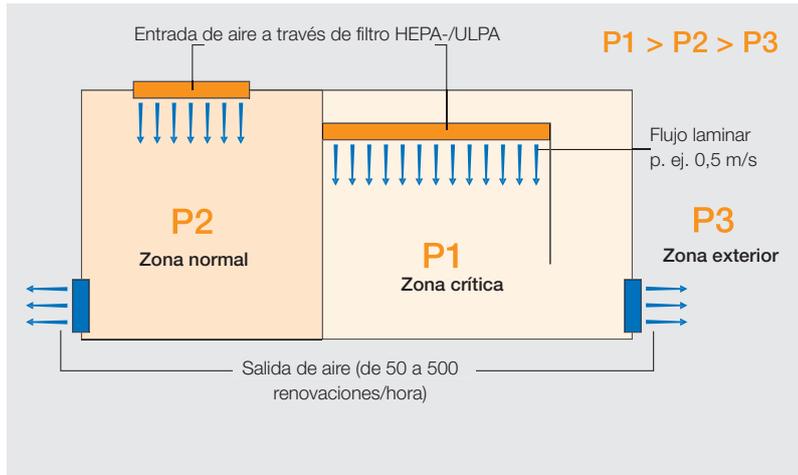
## testo 6340 - La estabilidad más alta incluso en las presiones más bajas

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

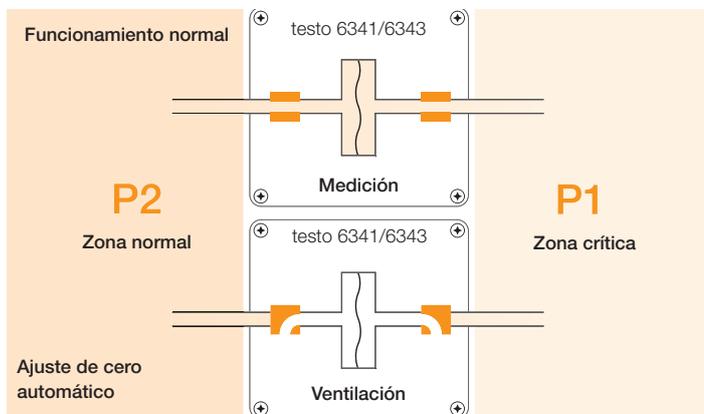
Las presiones diferenciales más bajas entre las distintas salas o zonas se deben mantener para evitar la entrada de aire contaminado.

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

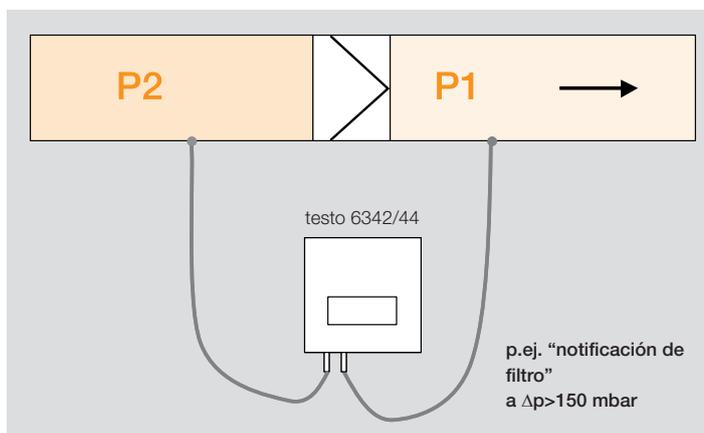
Esto se debe probar anualmente de acuerdo a la ISO 14644-1/B (contra el potencial cero y contra las salas adyacentes).



Aplicación: presión constante en salas blancas



Utilidad del ajuste de cero automático



Aplicación: controlar filtros en conductos de aire

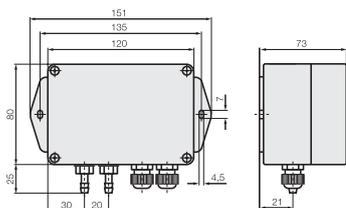
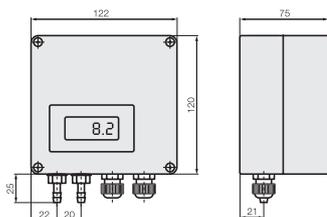
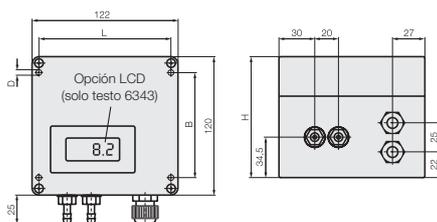
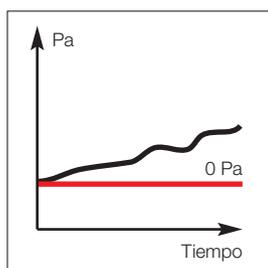


Los procesos de elevada exactitud se producen en salas blancas. El testo 6340 garantiza una presión positiva continua en el rango de Pascales más bajo.

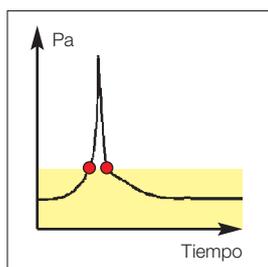
La estabilidad en el punto cero juega un papel importante en las presiones más bajas (rango de medición de 10 Pa o 50 Pa).

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. Por tanto, el microprocesador corrige automáticamente la señal de cero - el resultado es la más alta estabilidad.

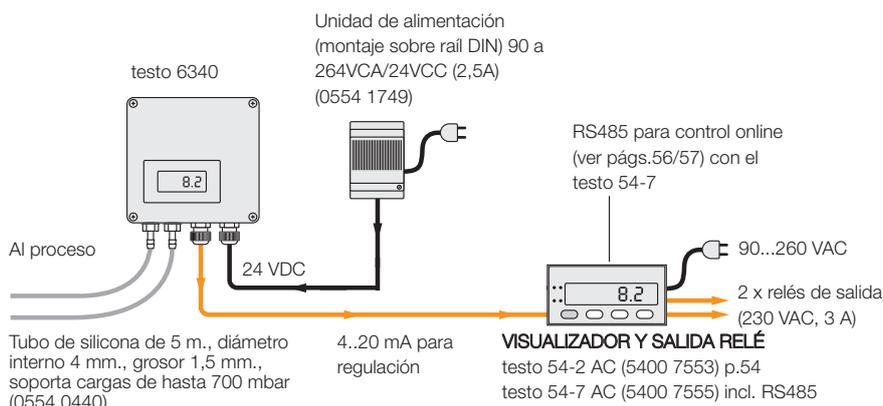
# testo 6340 • Datos Técnicos / Datos de Pedido


**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 * Rango de med. bajo pedido	0 ... 10 Pa (= 0.1 mbar/0.04 pulg H <sub>2</sub> O) Bajo pedido de -1000 a +1000 mbar	0 ... 50 Pa (= 0.5 mbar/0.2 pulg H <sub>2</sub> O) 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 inoocuos	Aire, gases inoocuos
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 200 mbar: 2 bar)	10 veces/desde dP ≥ 200 mbar: 2 bar
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) 0...20 mA/0...10 V se pueden ajustar localmente; RS232 bajo pedido	4...20 mA (carga máx. 500 Ohm)
Constante temporal retardo señal	Se pueden ajustar a 0/1/2,5/5/10/20/30/40 s	Si es necesario se pueden ajustar de fábrica
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 ø 4 o 5 mm.	2 x d 6,5 para tubos de ø 4 o 5 mm.
Peso	1000 g	6342: 300 g , 6344: 700 g

## Datos de pedido

Datos de pedido	Modelo
<b>testo 6341</b> Transmisor de ΔP de 0 a 10 Pa, cero automático, sin visualizador	0555 6341
<b>testo 6342</b> Transmisor de ΔP de 0 a 50 Pa, sin visualizador	0555 6342
<b>testo 6343</b> Transmisor ΔP de 0 a 10 Pa, cero automático, con visualizador	0555 6343
<b>testo 6344</b> Transmisor ΔP de 0 a 50 Pa, con visualizador	0555 6344
Calibración ISO en 5 puntos (0/25/50/75/100/0 % del fondo escala)	250520 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.,	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 300 VCA, 3 A), 90...260 VCA, salida RS485 para control online, ver págs.56/57	5400 7555
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Unidad de alimentación (montaje sobre rail DIN) 90 a 264VCA/24VCC (2,5A)	0554 1749

## Medición fija de temperatura

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

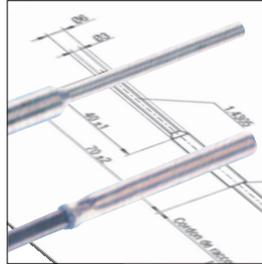


Roland Lohrer,  
Director del CCS  
(Soluciones  
Completas para el  
Cliente)

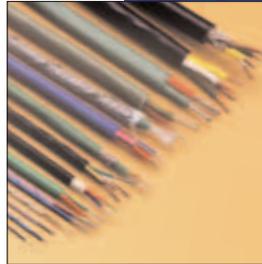
Por supuesto, Testo fabrica transmisores estándar y sondas fijas útiles para múltiples aplicaciones, pero nuestra experiencia es muy útil a menudo para

encontrar la solución específica más correcta.

Tanto si es en el campo de los transmisores como en el de las sondas fijas de temperatura, (ver la pestaña en la p.49): háganos llegar sus peticiones de productos personalizados.



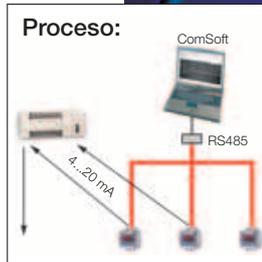
Sondas estándar y sondas personalizadas a los requisitos de medición, la solución individualizada completa



Cables y conectores a elegir



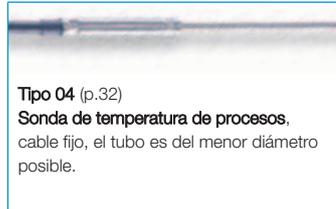
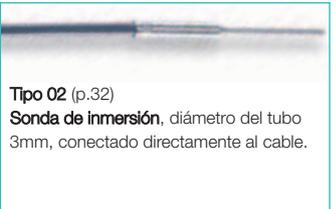
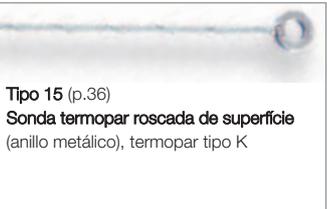
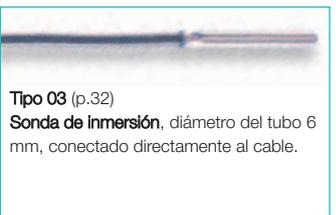
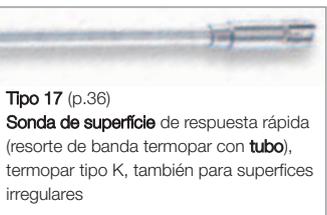
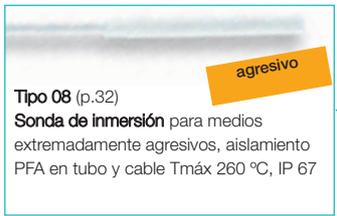
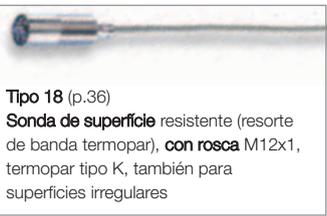
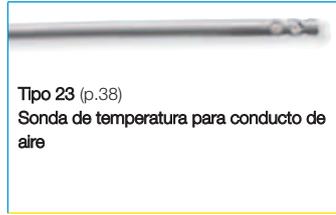
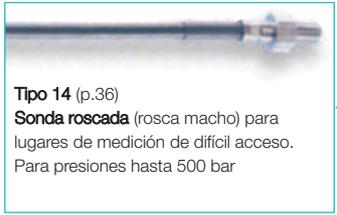
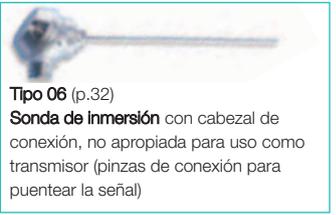
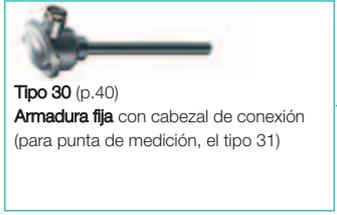
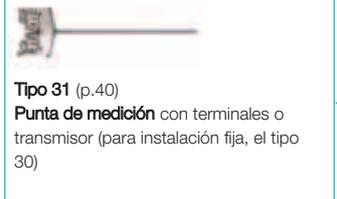
Visualizadores, alarmas, conexión en red con los visualizadores de proceso testo 54



Monitorización online para el registro y control en continuo, ver páginas 72 - 74

## Seleccionar el modelo correcto de sonda estándar

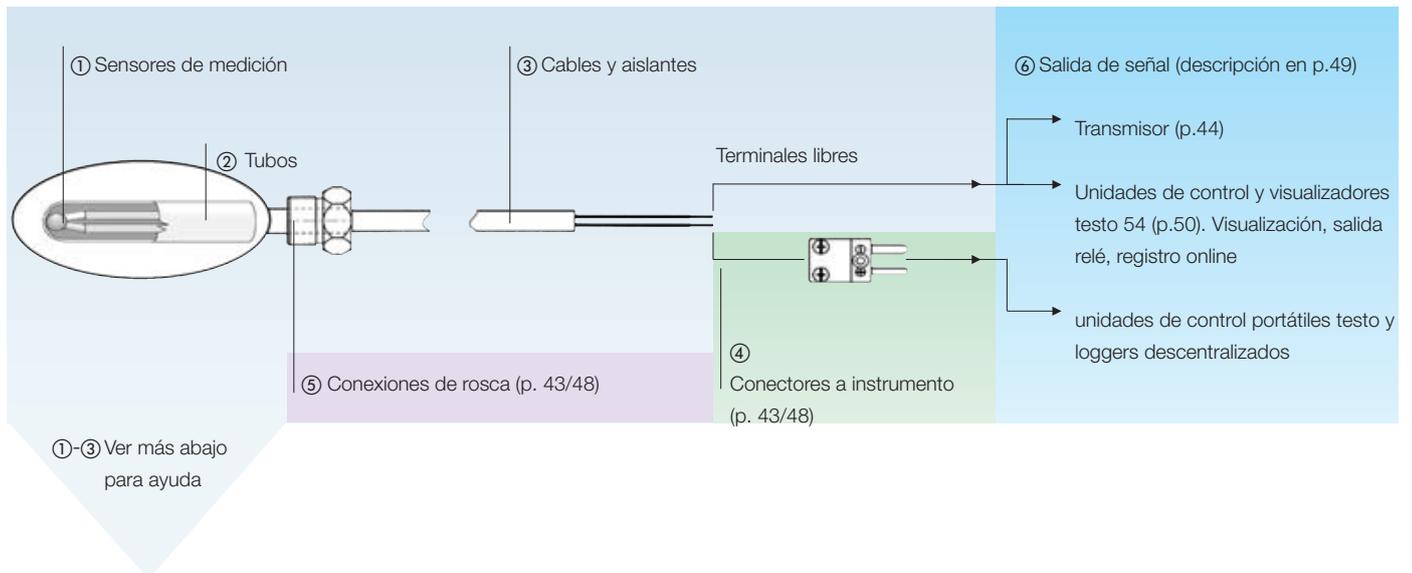
Testo ofrece una amplia gama de sondas fijas estándar. Utilice la lista de características para escoger una que sea adecuada a su proceso de medición:

 en ambiente	 en gases	 en líquidos	 en superficies
<p>gases inocuos</p>  <p><b>Tipo 04</b> (p.32)                      Sonda de temperatura de procesos, cable fijo, el tubo es del menor diámetro posible.</p>	 <p><b>Tipo 09</b> (p.34)                      Sonda con termopar encapuchado, con conector TP para toma ultrarápida de temperatura. Material de la sonda Inconel</p> <p>agresivo</p>	 <p><b>Tipo 02</b> (p.32)                      Sonda de inmersión, diámetro del tubo 3mm, conectado directamente al cable.</p>	 <p><b>Tipo 15</b> (p.36)                      Sonda termopar roscada de superficie (anillo metálico), termopar tipo K</p>
 <p><b>Tipo 11</b> (p.34)                      Sonda de temperatura de procesos resistente. Conexión mediante enchufe (Tmáx. del conector 80 °C)</p>	 <p><b>Tipo 10</b> (p.34)                      Sonda de temperatura de procesos resistente con acople de precisión (Tmáx. 200 °C).</p> <p>agresivo</p>	 <p><b>Tipo 03</b> (p.32)                      Sonda de inmersión, diámetro del tubo 6 mm, conectado directamente al cable.</p>	 <p><b>Tipo 17</b> (p.36)                      Sonda de superficie de respuesta rápida (resorte de banda termopar con tubo), termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 20</b> (p.38)                      Sonda de temperatura ambiente, caja de plástico (disponible también con transmisor integrado)</p>	 <p><b>Tipo 08</b> (p.32)                      Sonda de inmersión para medios extremadamente agresivos, aislamiento PFA en tubo y cable Tmáx 260 °C, IP 67</p> <p>agresivo</p>	 <p><b>Tipo 04</b> (p.32)                      Sonda de temperatura de procesos. Conexión cable fijo, diámetro reducido del tubo</p>	 <p><b>Tipo 18</b> (p.36)                      Sonda de superficie resistente (resorte de banda termopar), con rosca M12x1, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 23</b> (p.38)                      Sonda de temperatura para conducto de aire</p>	 <p><b>Tipo 14</b> (p.36)                      Sonda roscada (rosca macho) para lugares de medición de difícil acceso. Para presiones hasta 500 bar</p>	 <p><b>Tipo 06</b> (p.32)                      Sonda de inmersión con cabezal de conexión, no apropiada para uso como transmisor (pinzas de conexión para puentear la señal)</p>	 <p><b>Tipo 19</b> (p.38)                      Sonda de superficie magnética (resorte de banda termopar) con empuñadura PTFE, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 24</b> (p.38)                      Sonda de temperatura para almacenes o almacenamiento en frío, con caja IP65 para los terminales</p>	 <p><b>Tipo 30</b> (p.40)                      Armadura fija con cabezal de conexión (para punta de medición, el tipo 31)</p>	 <p><b>Tipo 12</b> (p.34)                      Sonda de inmersión con rosca M8x1, acople conector de precisión metálico (Tmáx. 200 °C), para presiones hasta 500 bar.</p>	 <p><b>Tipo 21</b> (p.38)                      Sonda de superficie de respuesta rápida (resorte de banda termopar) rosca macho frontal M14x1,5 con tuercas de cierre, termopar tipo K, también para superficies irregulares</p>
 <p><b>Tipo 31</b> (p.40)                      Punta de medición con terminales o transmisor (para instalación fija, el tipo 30)</p>	 <p><b>Tipo 13</b> (p.34)                      Sonda de inmersión resistente con rosca M8x1, conexión asegurada por rosca, cable de conexión (Tmáx. 80 °C), para presiones hasta 500 bar.</p>		

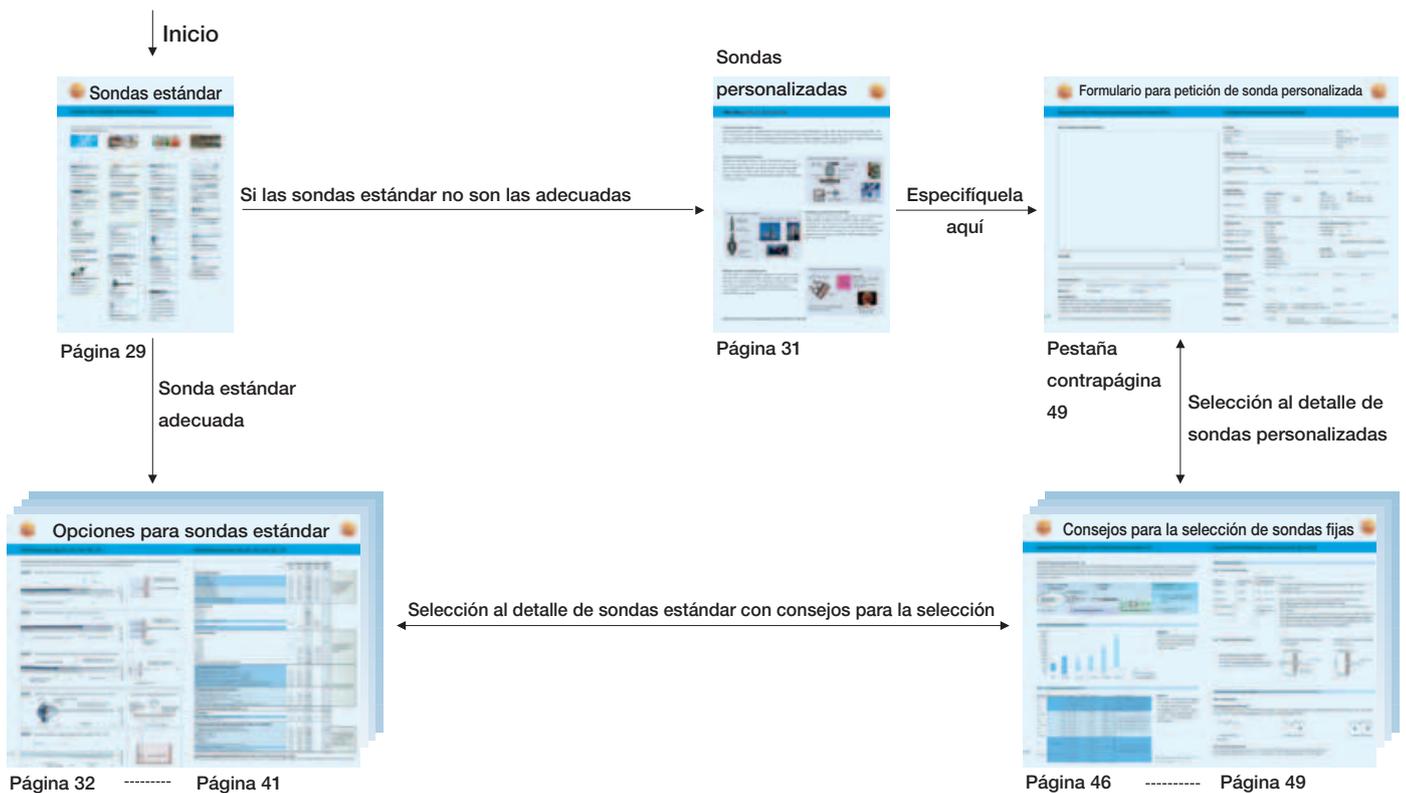
## Seleccionar los componentes de las sondas y los instrumentos de visualización

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 de la página 29 es adecuada a sus requerimientos? ¿O tiene usted una idea clara de cual seria la solución ideal? Entonces pase directamente a la pestaña de la página 49 (solicitud de sonda). En las páginas 46-49 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

Ejes y piñones se calientan en un horno hasta que alcanzan una temperatura determinada. En ese momento las coronas se insertan en los ejes y despues de enfriarse es cuando se ajustan y se acoplan perfectamente. El resorte de banda en la punta de la sonda proporciona un contacto óptimo; el tubo cerámico es el complemento ideal para la medición del estrés térmico.

**Sonda fija de superficie con punta de resorte recubierto**

Rango de medición -230 hasta +280 °C

Cable compensado con aislamiento de fibra de vidrio

Rosca interna de acero inoxidable

Moldeo especial

Tubo cerámico

TP tipo K

Punta con resorte recubierto

Objeto a medir

Los piñones se montan en los ejes

Medición de superficie en cadenas de producción

### Sonda de medición para sumergir en líquidos

Similar a la sonda estándar tipo 03

Cable de conexión PUR de 100 m.

Peso (500 g.)

Sensor termopar

Material conductor térmico

Medición de temperatura en aguas profundas y líquidos (lagos, mares, grandes depósitos)

Exploración en materiales brutos

Depósitos

Investigación marina y climática

### 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 la medición de temperatura en discos de freno**

Todo de níquel para una vida prolongada hasta 4.000 km

Objeto a medir

Los hilos termoelectrónicos están soldados en el interior. La soldadura se aplica directamente al objeto a medir para garantizar la toma óptima de la temperatura

**Datos de la sonda**

- Termopar tipo K (clase 1)
- Pieza torneada completamente de níquel
- Tmáx. 400 °C
- Cable de acero trenzado con aislamiento de fibra de vidrio

**Aplicación**

Medición de la temperatura del disco de freno durante su uso

Sonda de temperatura para medir la temperatura en discos de freno

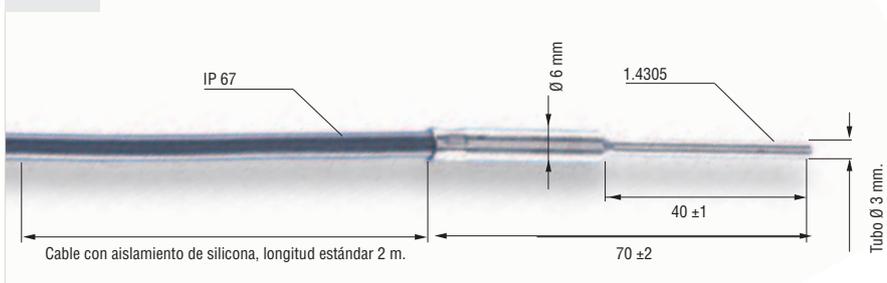
0699 3472

Describa su sonda fija personalizada de acuerdo a sus necesidades en la pestaña de la página 49.

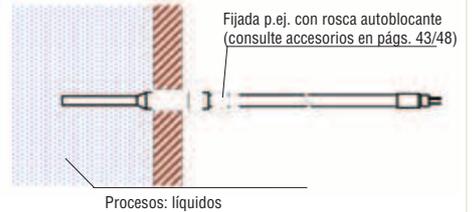
## Descripción de las sondas tipos 02/03/04/06/08

Las sondas fijas estándar (consulte la descripción en la página 29) se pueden adaptar a sus necesidades específicas de medición. Tan solo debe escoger las opciones relevantes. Puede usar los consejos en las páginas 46-49 para ayudarle a escoger dichas opciones.

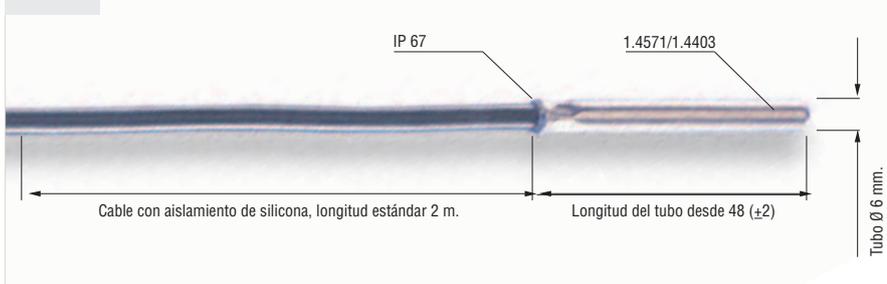
**Tipo 02** Sonda de inmersión, tubo ( $\varnothing$  3 mm) conexión directa al cable



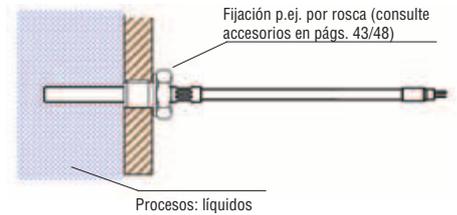
Rango de temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +180 °C  
NTC: -50 a +150 °C



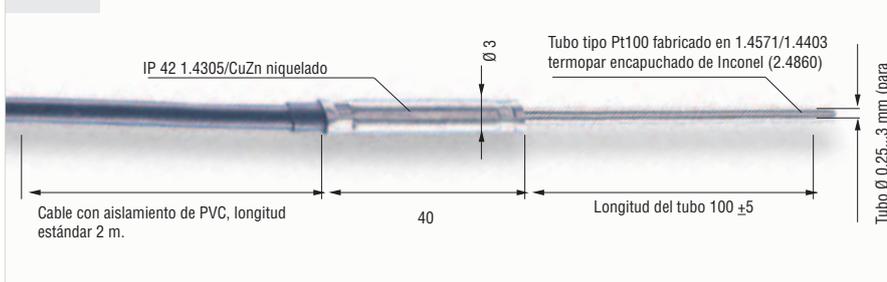
**Tipo 03** Sonda de inmersión, tubo ( $\varnothing$  6 mm), conexión directa al cable



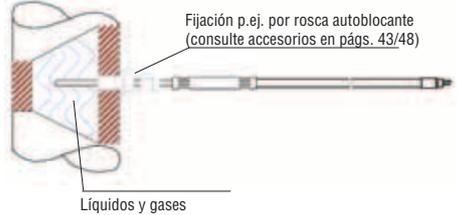
Rango de temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +180 °C  
NTC: -50 a +150 °C



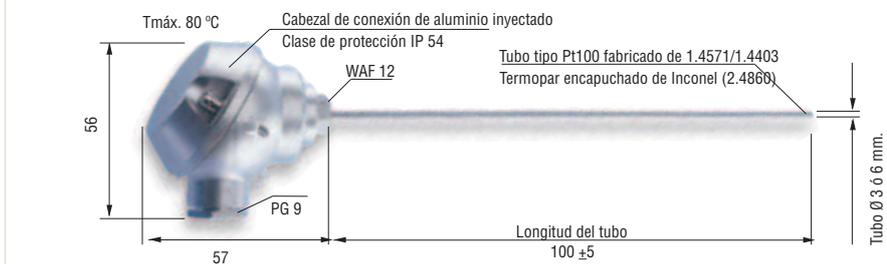
**Tipo 04** Sonda de temperatura de procesos, tubo ( $\varnothing$  reducido), conexión directa al cable



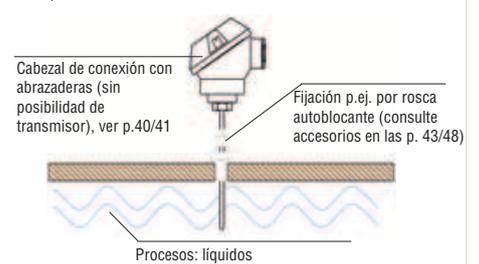
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
TP tipo K: -200 a +1200 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C  
NTC: -50 a +150 °C



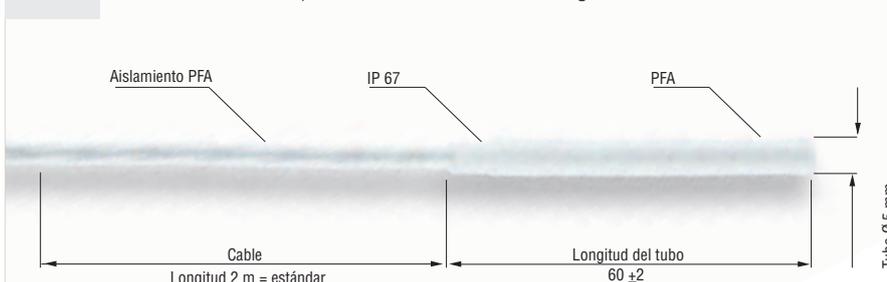
**Tipo 06** Sonda de inmersión para comprobaciones en contenedores, tuberías, etc., con cabezal de conexión



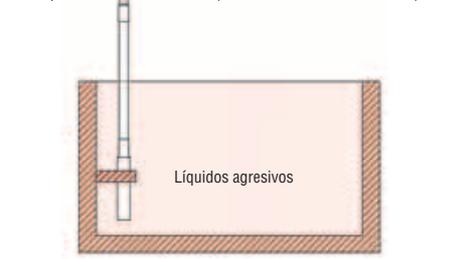
Rango de temperatura: ver tipo 04



**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>						Por favor consulte la página 46 para más información acerca de sensores y rangos de medición.
Pt100 clase B	A 01	A 01	A 01	A 01		
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.			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	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>						Por favor, consulte la página 47 cuando escoja la longitud del tubo.
48 mm.		C 03	C 03	C 03		
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>						Por favor consulte las páginas 47/48 para más información
Aislamiento de PVC, Ø 4,5 mm. 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 01	D 01	D 01			
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm. 4 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 02	D 02	D 02			
Aislamiento de silicona, Ø 4,5 mm. 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 03	D 03	D 03			
Aislamiento de FEP, apantallado, Ø 4 mm. 4 x 0,22 mm <sup>2</sup>	D 04	D 04	D 04			
Aislamiento de fibra de vidrio, cable de trenzado externo, Ø 4,5 mm. 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 05	D 05	D 05			
Aislamiento de PFA, Ø 4 mm. 4 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 06	D 06	D 06		D 06	
<b>Cable conexión para termopar</b>						
Aislamiento de PVC, Ø 4 mm. 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 11	D 11	D 11			
Aislamiento de PVC, apantallado, Ø 5 mm. 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>	D 12	D 12	<b>D 12</b>			
Aislamiento de silicona, Ø 4 mm. 2 x 0,25 mm <sup>2</sup>	D 13	D 13	D 13			
Aislamiento de FEP, Ø 4,5 mm. 2 x 0,22 mm <sup>2</sup>	D 14	D 14	D 14			
Aislamiento de fibra de vidrio, cable de 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 metálico antitorceduras	F 02	F 02	F 02			
<b>Conector (para terminales libres: omita el código "G")</b>						Por favor, consulte las páginas 43/48 para más información acerca de conectores.
Conector DIN de 8 contactos en el instrumento testo (no para TP)	G 02	G 02	G 02		G 02	
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			

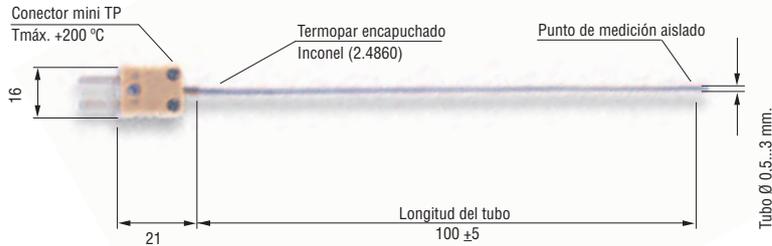
### Ejemplo de pedido: modelos nº 6000.0000/Tipo 04/A 05/B 02/C 99/600/D 12/E 2,5 m/G 03

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

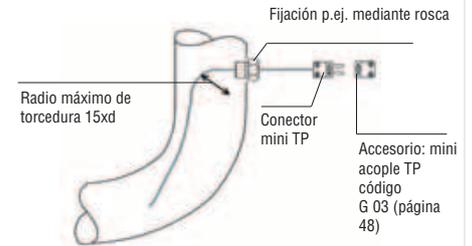
## Descripción de las sondas tipos 09/10/11/12/13

Las sondas fijas estándar (consulte la descripción en la página 29) se pueden adaptar a sus requerimientos específicos de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos en las páginas 46-49 para ayudarle en la elección de las opciones.

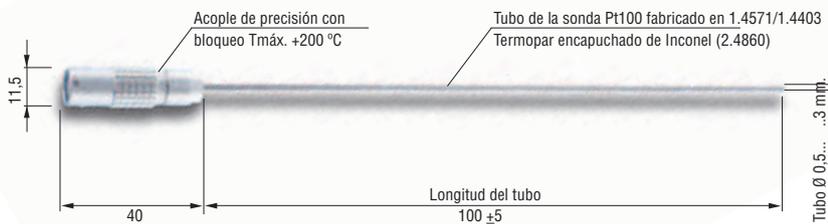
**Tipo 09** Sonda termopar encapuchado, con conector TP para toma ultrápida de la temperatura. Material del tubo Inconel



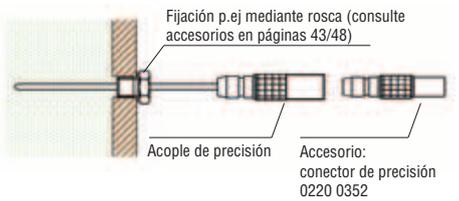
Rango de temperatura: TP tipo K: -200 a +1000 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C



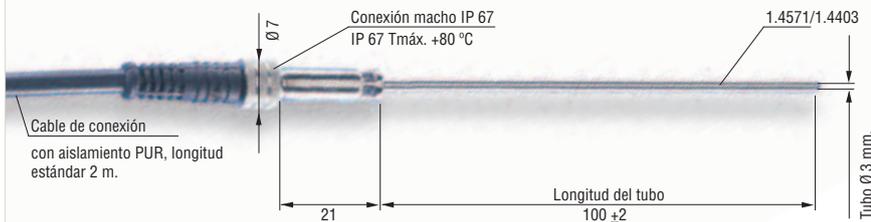
**Tipo 10** Sonda de temperatura de procesos con acople de precisión (Tmáx. 200 °C). Material del tubo Inconel



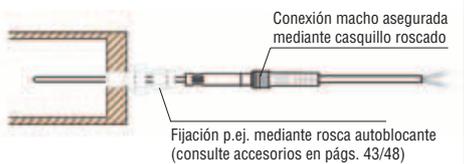
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
TP tipo K: -200 a +1000 °C  
TP tipo J: -200 a +700 °C



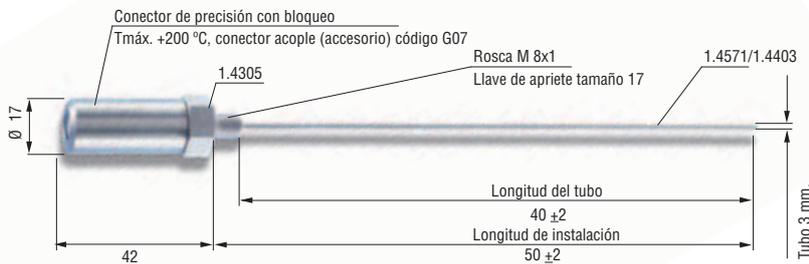
**Tipo 11** Sonda de temperatura de procesos, conexión mediante conector macho (Tmáx del conector 80 °C)



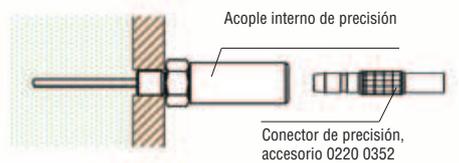
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C



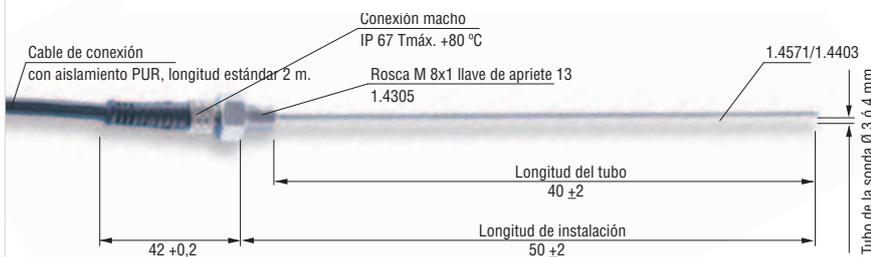
**Tipo 12** Sonda de inmersión con rosca interna M 8x1, para presiones hasta 500 bar



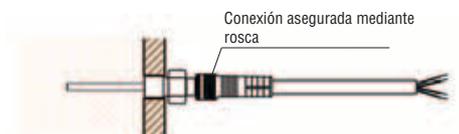
Rango de temperatura: Pt100: -50 a +400 °C  
NTC: -50 a +150 °C



**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 46 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.	} (solo para TP)	B 02	B 02			Por favor consulte la página 47 cuando escoja la longitud del tubo.	
Ø 1 mm.		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>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	C 02	C 02	C 02	C 02		Por favor consulte la página 47 cuando escoja la longitud del tubo.
100 mm.	C 06	C 06	C 06	C 06	C 06		
200 mm.	C 08	C 08	C 08	C 08	C 08		
300 mm.	C 09	C 09	C 09	C 09	C 09		
400 mm.	C 10	C 10	C 10	C 10	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	C 99	C 99	C 99	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 47/48 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,		F 01	F 01	F 01	F 01		
<b>Conector (para terminales libres: omita el código "G")</b>						Por favor consulte las páginas 43/48 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.

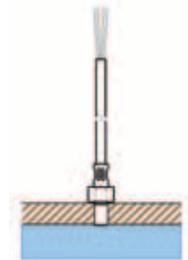
\*\* sin acople, solo con el conector

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

Las sondas fijas estándar (consulte la descripción en la página 29) se pueden fabricar de acuerdo a sus requerimientos específicos de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos en las páginas 46 - 49 como ayuda en su elección.

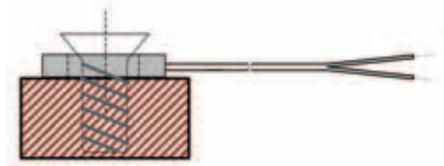
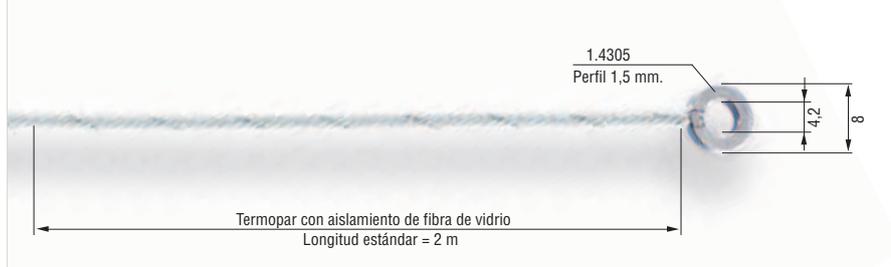
**Tipo 14** Sonda roscada para lugares de medición de difícil acceso, para presiones hasta 500 bar

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



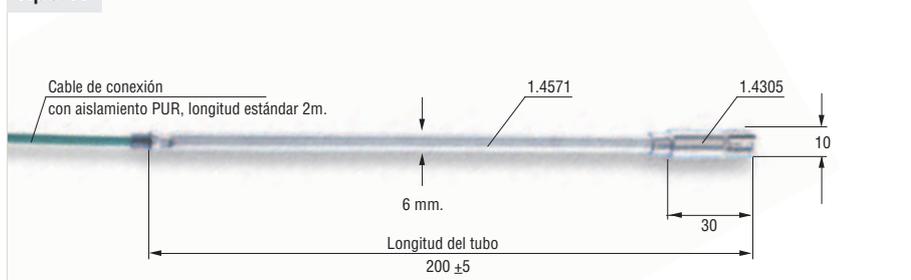
**Tipo 15** Sonda T/P de superficie con rosca (anillo metálico)

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



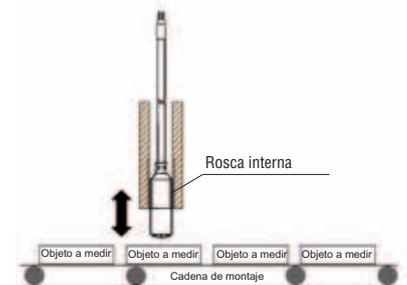
**Tipo 17** Sonda de superficie (resorte de banda termopar) con tubo

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

	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 46 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 47 cuando escoja la longitud del tubo.
200 mm.			C 08		
300 mm.			C 09		
400 mm.			C 10		
500 mm.			C 11		
Por favor indíquenos 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 47/48 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				
Cable para termopar					
Aislamiento de PVC, Ø 4 mm., 2 x 0,22 mm <sup>2</sup>			D 11	<b>D 11</b>	
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, indíquenos 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 02				Por favor consulte las páginas 43/48 para más información acerca de los conectores.
Acople TP en miniatura		G 03	G 03	<b>G 03</b>	
Conector TP		G 04	G 04	G 04	
Acople TP		G 05	G 05	G 05	
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

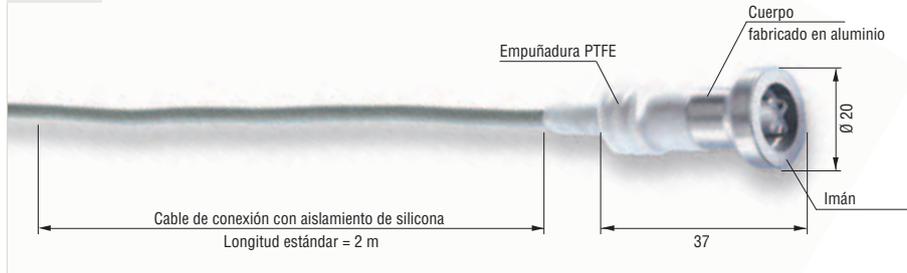
Sonda de superficie tipo 18 con sensor TP tipo K, clase 2 y rosca interna, cable de conexión de PVC (longitud 2 m) y conector mini TP

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

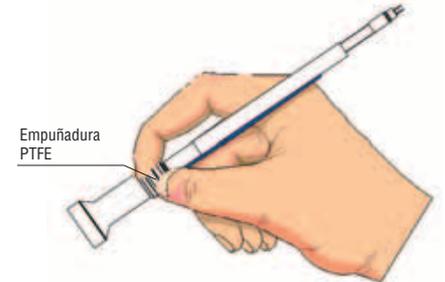
## Descripción de las sondas tipos 19/20/21/23/24

Las sondas fijas estándar (consulte la descripción en la página 29) se pueden fabricar de acuerdo a sus necesidades específicas de medición. Tan solo escoja las opciones relevantes. Puede usar los consejos de las páginas 46 - 49 para ayudarle en su elección.

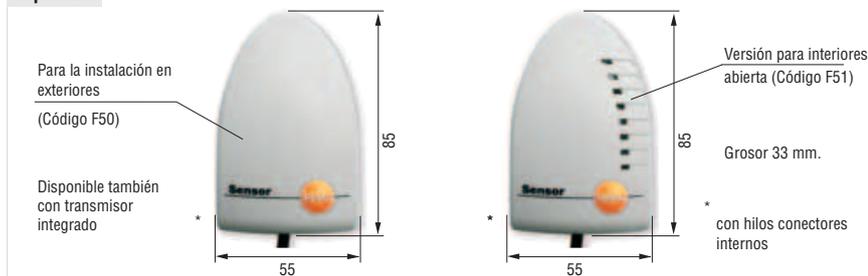
### Tipo 19 Sonda de superficie magnética (resorte de banda termopar) con empuñadura PTFE



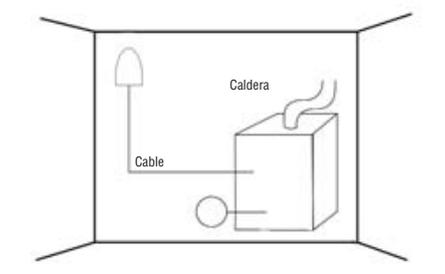
Rango temperatura: TP tipo K: -50 a +180 °C



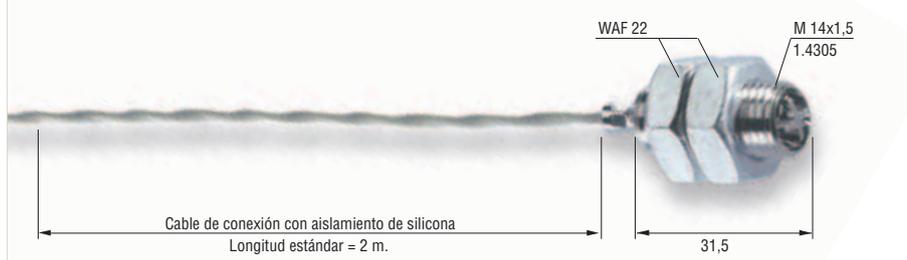
### Tipo 20 Sonda de temperatura ambiente, caja de plástico, sonda metálica



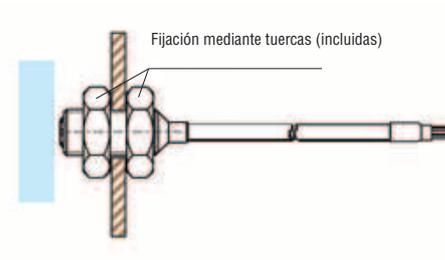
Rango temperatura: Pt100/NTC: -50 a +80 °C



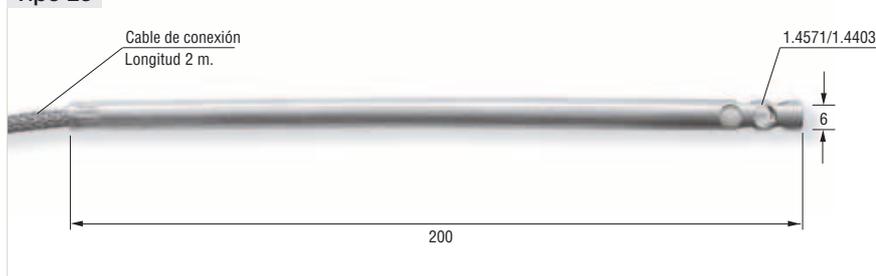
### Tipo 21 Sonda de superficie (resorte de banda termopar), con rosca macho M 14x1,5 con tuercas de cierre



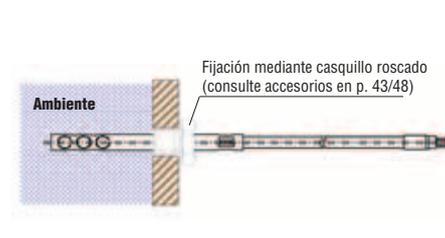
Rango temperatura: TP tipo K: -50 a +180 °C



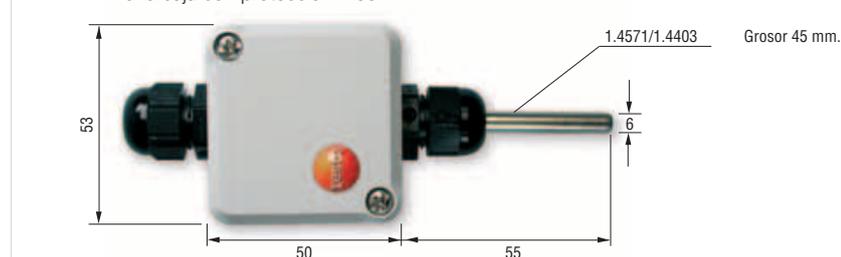
### Tipo 23 Sonda de temperatura para conductos



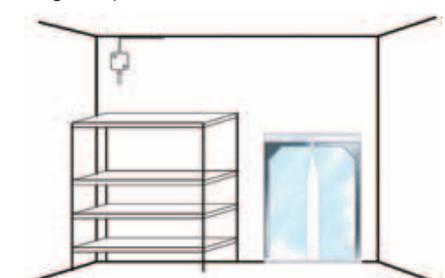
Rango temperatura: Pt100/Tipo K/Tipo J: -50 a +400 °C  
NTC: -50 a +150 °C



### Tipo 24 Sonda de temperatura para almacenamiento en frío o almacenes, con los terminales en una caja con protección IP66



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	Por favor consulte la página 46 para más información acerca de rangos y sensores de medición.
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	Por favor consulte la página 47 cuando escoja la longitud del tubo de la sonda.
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		Por favor consulte las páginas 47/48 para más información.
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		Por favor consulte las páginas 43/48 para mas información acerca de conectores.
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

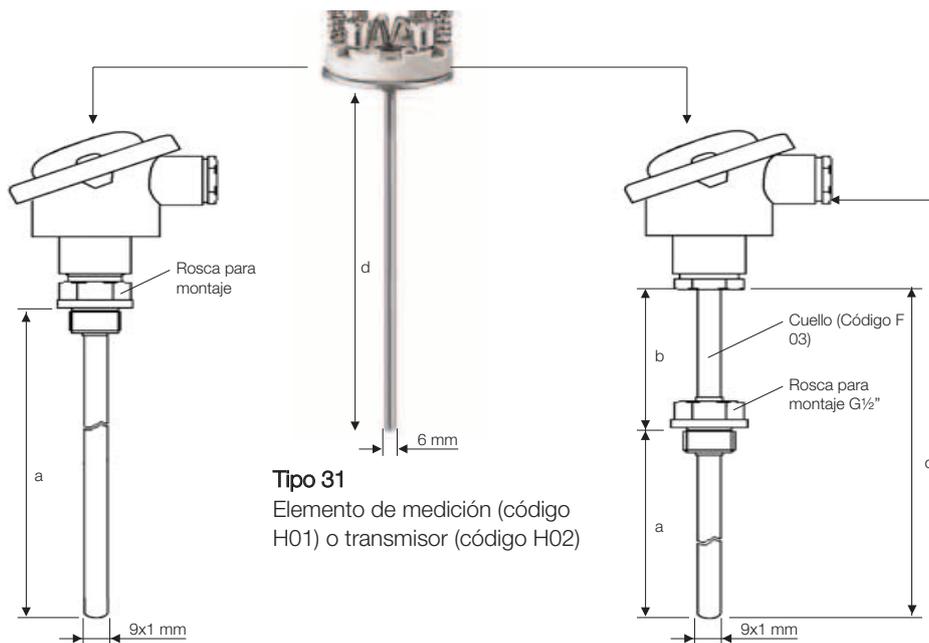
## Descripción de las sondas tipos 30/31: elementos de medición y armaduras de protección

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 31**  
Elemento de medición (código H01) o transmisor (código H02)

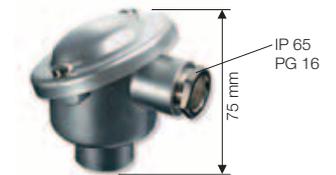
### Tipo 30

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> Pt100 Clase B Pt100 Clase A Tipo K (Clase 1) Tipo K (Clase 2) Tipo J (Clase 1) Tipo J (Fe-CuNi) Clase 2 Elemento de medición con dos sensores: bajo pedido		A 01 <b>A 02</b> A 05 A 06 A 07 A 08	Más información acerca de sensores y rangos de medición en p. 46
<b>Ø tubo:</b> Ø 6.0 mm (= estándar para tipo 31) Ø 9.0 mm (= estándar para tipo 30)	<b>B 12</b>	<b>B 09</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 Tipo 30: longitud a=250 mm; tipo 31: longitud d=295 mm Tipo 30: longitud a=400 mm; tipo 31: longitud d=445 mm Otras (por favor, especifique)	C 07 <b>C 08</b> C 09 C 99	C 07 <b>C 08</b> C 09 C 99	} Por favor, curse el pedido de los tipos 30 y 31 de manera acorde, p.ej. C08-C08 y F03-F03
<b>Otros (sin cuello: omite 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> Base de conexión con terminales Transmisor 4...20 mA (tecnología de 2 hilos)		H 01 <b>H 02</b> <sup>2)</sup>	
<b>Cabezales de conexión (ver imágenes en p.40)</b> Cabezal estándar versión B (metal ligero) Versión B-KU (plástico) Versión B-VA (acero inox.) Versión BA-KLH (metal ligero)	<b>K 01</b> K 02 K 03 K 04		<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.45

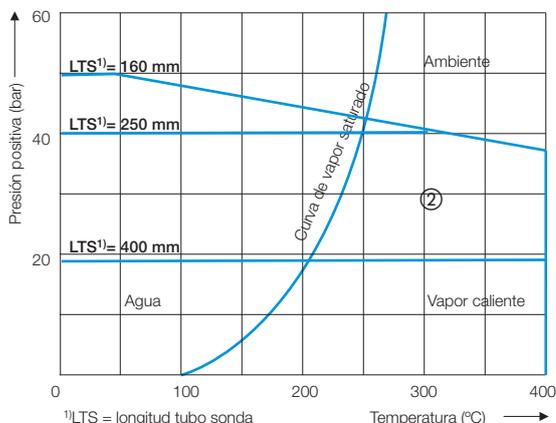
### Ejemplo de pedido: modelo 6030.9999/B 12/C 08/F 03/K 01

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  $t^{\circ}$  +50 a +150 °C (en este caso: longitud c = a+b = (250+120) mm = 370 mm • Longitud d = (295+110) mm = 405 mm; ver también la tabla en p.40)

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



<sup>1)</sup>LTS = longitud tubo sonda = longitud a, comparar Dibujo y Gráfica en p.40

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.

### ③ 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), ver también p. 47/48

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 2x 0,22mm <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. +190°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	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. +190°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

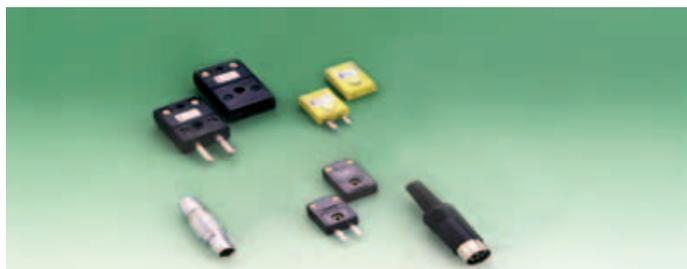
**¡Atención! Se cobrará un suplemento por pedidos de cantidades pequeñas.**

## ④ + ⑤ 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 (ver también p.48)

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"	6mm (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

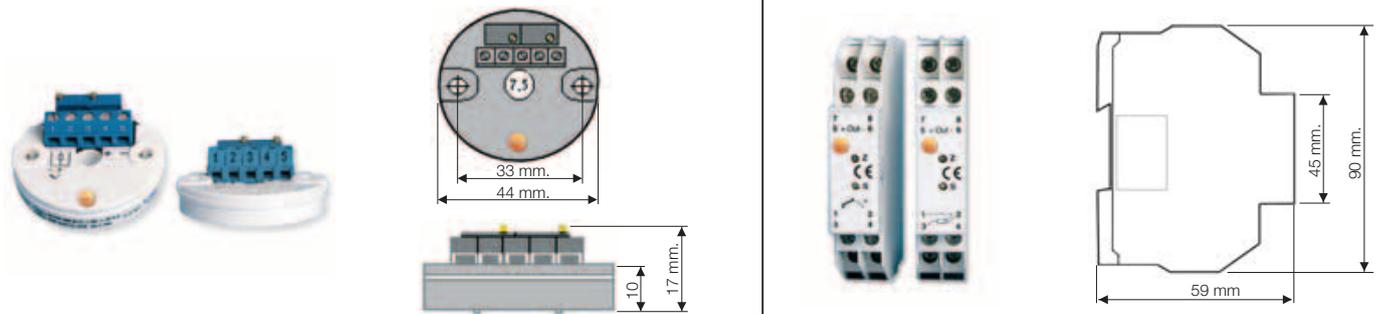
Fabricado en nylon reforzado con fibra de vidrio; para temperaturas más altas; Tmáx. +200 °C; conector de cerámica bajo pedido

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	

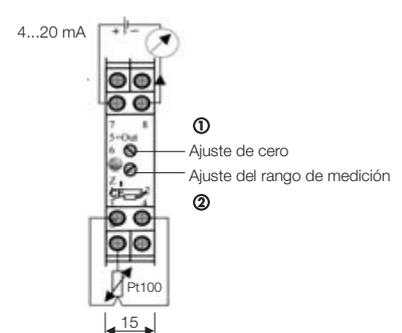
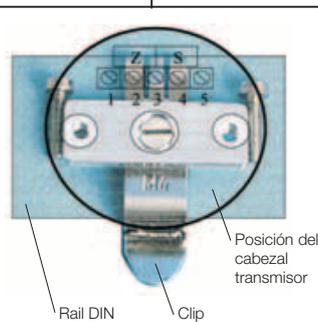
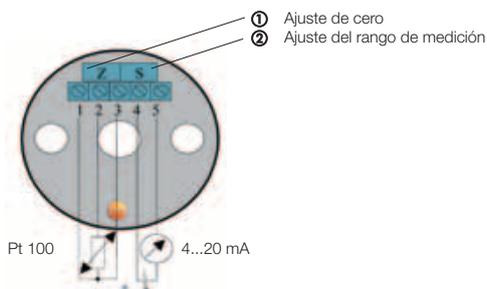
## ⑥ Salida de señal con el transmisor de temperatura Tipo 55

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 que cumplan de manera óptima con sus necesidades entre las que se muestran en la página 45. También hay disponible una versión RS484 (Código L04).

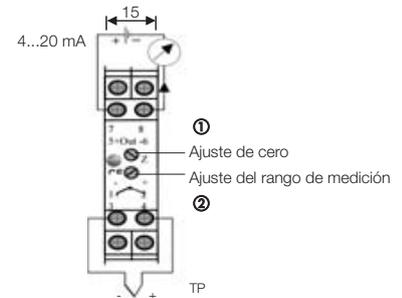
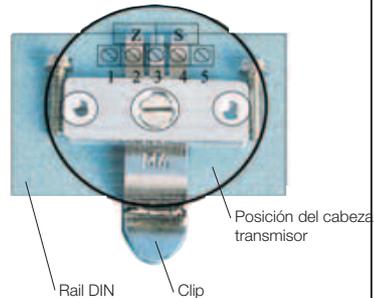
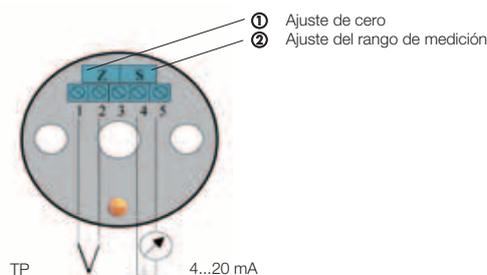
Especificaciones	Cabezal transmisor		Transmisor con rail DIN	
	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N	Pt100, terminal de 3 conductores	TP tipo J, L, T, K, N
Rango de medición (p. 45)	rango de -50 hasta 550 °C	-5 mV...55 mV	de -50 a 550 °C	-5 mV...55 mV
Exactitud	± 0,15 % del rango de 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

## ⑥ Salida de señal con el transmisor de temperatura Tipo 55

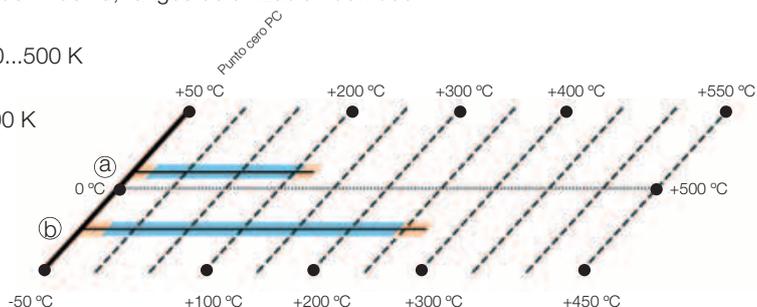
Definición de las escalas de los transmisores

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

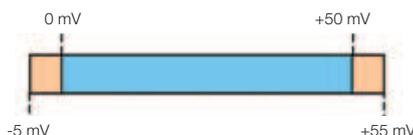


Ajuste de la exactitud:

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

### Transmisores de termopar

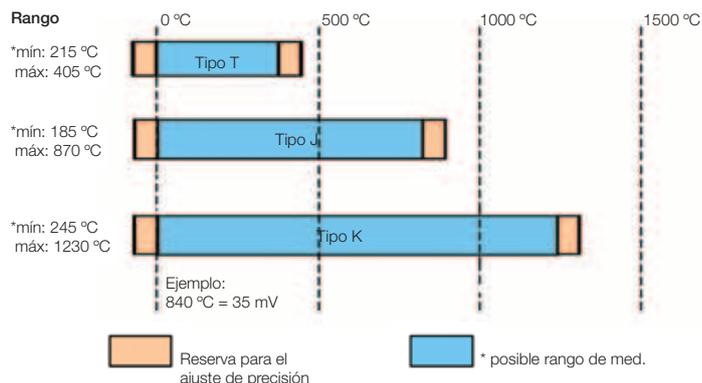
Los rangos de medición de los termopares están definidos en intervalos de 5 mV desde 10 mV hasta 50 mV de acuerdo a voltajes termoelectrónicos. El rango de temperatura que usted seleccione (p.ej. de 0 a 800 °C para el tipo K) se adapta y extiende en base a estos intervalos de 5 mV (en este ejemplo hasta 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 termoelectrónico 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	L 01
Cabezal trans.con clip	<b>L 02</b>
Transmisor rail DIN	L 03
Transmisor RS485*	L 04

solo para RS484 (Código LO4)

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



Por favor, tenga en cuenta que: el transmisor tipo 55 no incluye ni la sonda de temperatura ni el cable de conexión (ver pág.29).

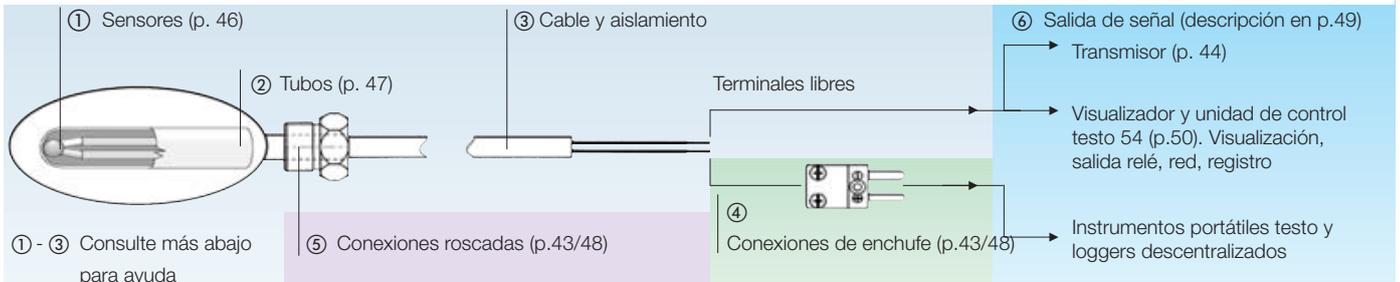
**Ejemplo de pedido: Modelo 6055.9999/A 02/50/150/L 02/M 01**

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

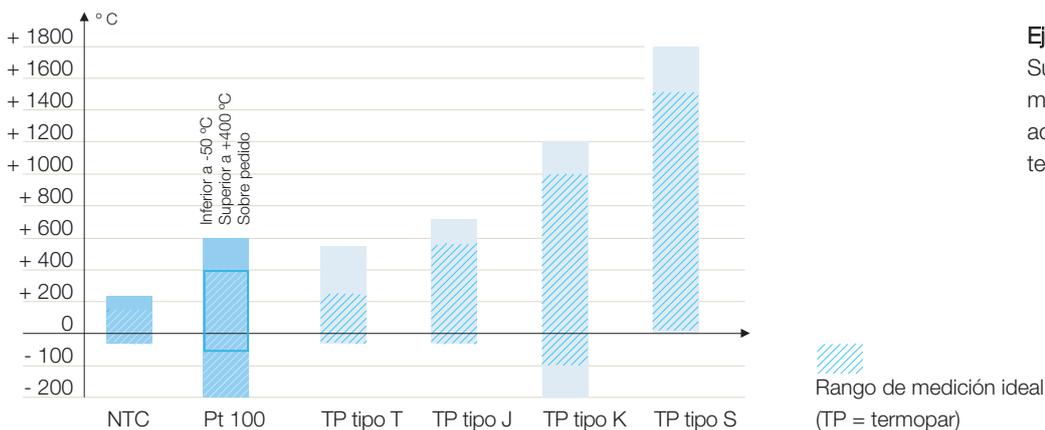
## ① Consejos para la selección de sondas fijas y descripción de componentes

### Descripción de los componentes 1-6

Las páginas 46-49 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 (compare con la p.29) como de las sondas personalizadas (compare con la p. 49). 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 t99***
A 01	Pt 100	-100...+200	B	± 0.3 °C ± 0,005 x ltl	10 seg. en agua (Ø tubo 1,6 mm.)
S.pedido		-200...+600	A	± 0.3 °C ± 0,002 x ltl	10 seg. en agua (Ø tubo 1,6 mm.)
A 02	Pt 100	-100...+200	1/3 B	± 0.15 °C ± 0,0017 x ltl	15 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)
S.pedido		-100...+200	1/10 B	± 0.15 °C ± 0,0005 x ltl	15 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)
A 03	Tipo T	-40...+350	1	± 0.1 °C ± 0,001 x ltl	130 seg. en ambiente (Ø tubo 1,6 mm.)
A 04		-40...+1000	1	± 0.03 °C ± 0,004 x ltl	150 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)
S.pedido	Tipo K	-40...+1200	2	± 0.5 °C 6 <sup>1)</sup> ± 0,0075 x ltl	1,5 seg. en agua (Ø tubo 0,5 mm.)
A 05	Tipo K	-200...+40	3	± 1.5 °C 6 <sup>1)</sup> ± 0,015 x ltl	
A 06	TP Tipo K	-40...+750	1	± 2.5 °C 6 <sup>1)</sup> ± 0,004 x ltl	3 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)
S.pedido		TP Tipo K	-40...+750	2	± 2.5 °C 6 <sup>1)</sup> ± 0,0075 x ltl
A 07	Tipo J	0...+1600	2	± 1.5 °C 6 <sup>1)</sup> ± 0,0025 x ltl	70 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)
A 08		Tipo J	-50...-25,1	-	± 2.5 °C 6 <sup>1)</sup> -
S.pedido	Tipo S	-25...+74,9	-	± 2.5 °C 6 <sup>1)</sup> -	
A 09/A10	NTC (estándar)**	+75...+150	-	± 0.4 °C del v.m.	7 seg. en agua (Ø tubo 3 mm.)
		-30...-20,1	-	± 0.2 °C -	
		-20...0	-	± 0.5 % -	
S.pedido	NTC (alta temp.)	+0,1...+75	-	± 1 °C -	66 seg. en ambiente (Ø tubo 3 mm.)
		+75,1...+275	-	± 0.6 °C del v.m.	
			-	± 0.5 °C -	
			-	± 0.5 °C + 0.2 % -	

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

#### Ejemplo:

Para 0...350 °C, es adecuada una Pt100 clase A. A un punto de funcionamiento de 125 °C (t=125-25=100 K), la exactitud es de ±0,15 + 0,002 • 100)K = ±0,35 K. Con un diámetro del tubo de la sonda = 1,6 mm., t99 = 10 seg. en agua.

\* Tolerancia relativa a la temperatura ltl = distancia hasta 25 °C

\*\* NTC no están estandarizados

A09: 5K Ohm, p.ej. para instrumentos portátiles 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	

## ② ③ Consejos para la selección de sondas fijas

### ② Seleccionar los tubos de las sondas

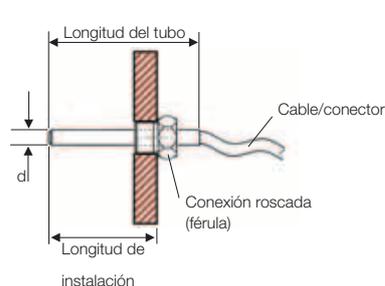
#### ② a Materiales de los tubos

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.

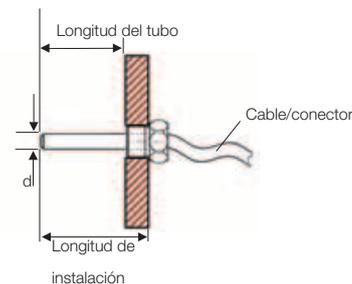
#### ② b Medidas de los tubos

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

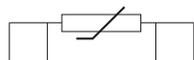


### ③ Seleccionar los cables y el aislamiento (consulte la página 42 para todos los cables y nº de modelo)

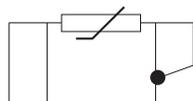
#### ③ a Tipo de transferencia de señal

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

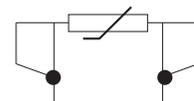
Las sondas estándar se suministran con tecnología de 4 hilos. Esto supone que la temperatura no afecta al parámetro. Las tecnologías de dos y tres hilos se pueden conseguir mediante conexiones locales en paralelo o están disponibles sobre pedido.



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.

### ③ ④ ⑤ Consejos para la selección de sondas fijas

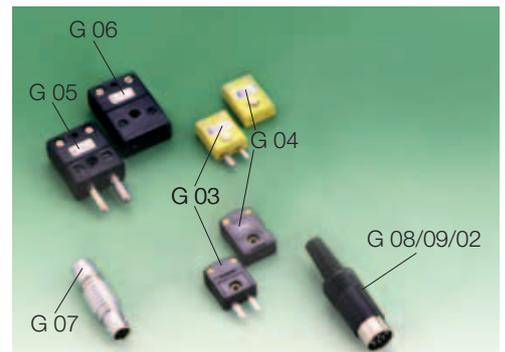
#### ③ b Aislamiento del cable. Normalmente se recomienda usar un cable encamisado (consulte la p.42 para ver fotos y como hacer el

Material	Rango temperatura	Rango temperatura	Propiedades mecánicas	Otras propiedades	Modelo, cables Pt100/NTC		Modelo, cables termopar	
	Aislamiento	Aislamiento móvil			sin encamisar	encamisados	sin encamisar	encamisados
PVC	estático -20 a +125 °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 +190 °C	+25 a +190 °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 (consulte la página 43 para todos los tipos de conexiones enchufables y

Las conexiones enchufables mostradas se pueden seleccionar de acuerdo al tipo de sonda fija (compare con las descripciones para pedidos en p.32-41). Los códigos (p.ej. G07) están indicados para estas conexiones enchufables y para seleccionar sondas fijas personalizadas (compare con el formulario de pedido en p. 49). Si desea pedir un solo elemento o un repuesto, por favor seleccione los números de modelo

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



#### ⑤ Conexiones de rosca autoblocante y prensaestopas (ver p.43 para todos estos elementos y sus nºs de modelo)

Hay dos opciones básicas para instalaciones mecánicas: usar una rosca autoblocante o mediante soldadura. Los modelos para pedidos se encuentran en la página 43.

##### Conexión con rosca autoblocante

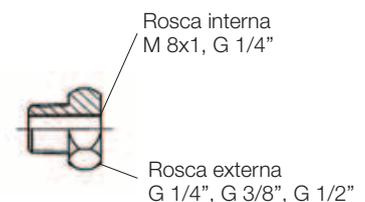
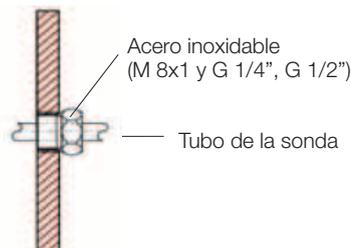
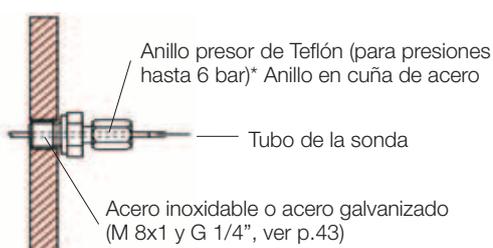
Para instalaciones estancas en presión de TP y sondas Pt100/NTC (excepto para los tipos 08, 14, 15, 17, 18, 19,

##### 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

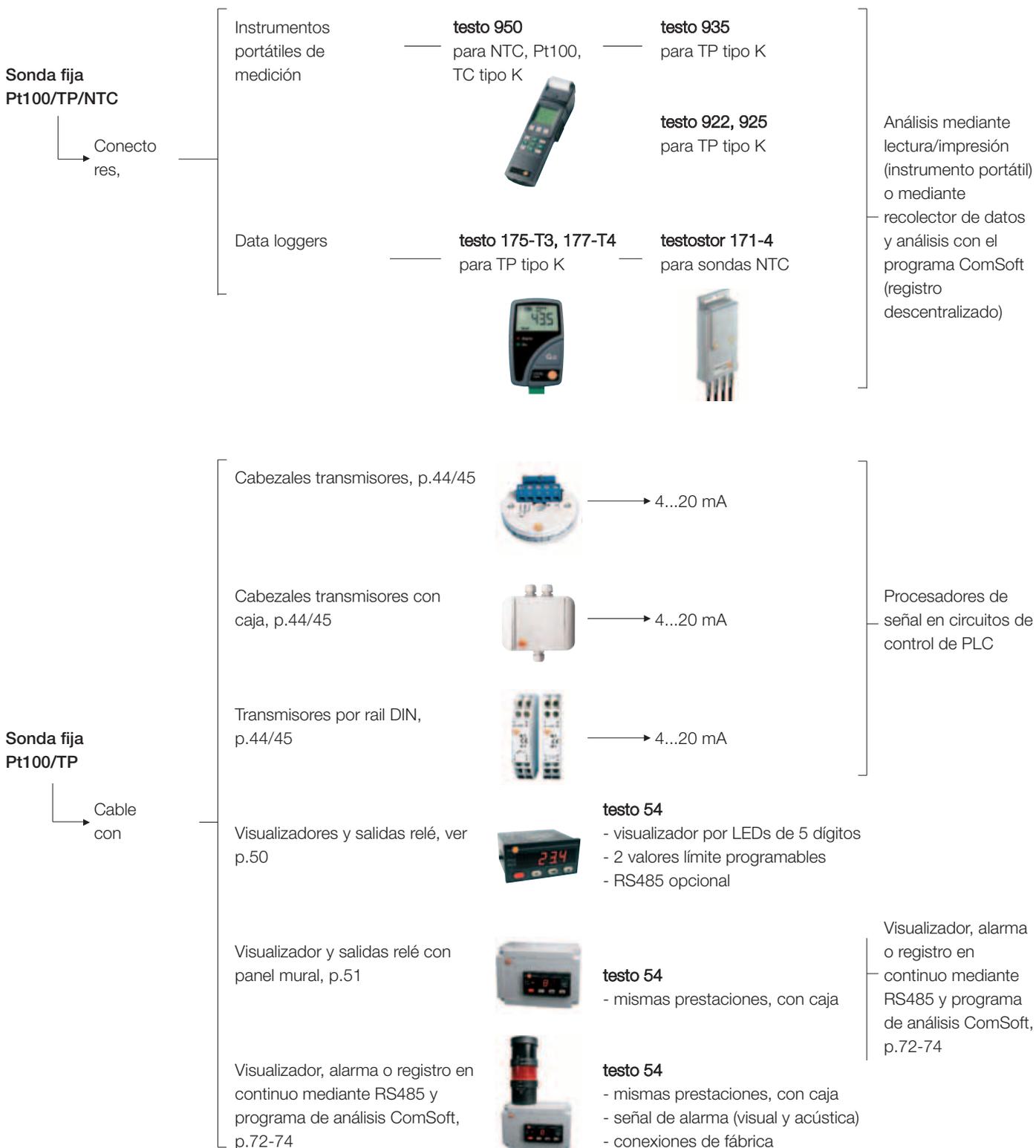


\* Posibilidad de apretar y aflojar la rosca repetidas veces con el anillo presor de Teflón. El anillo en cuña de acero inoxidable ya no se puede desenroscar una

## ⑥ Consejos para la selección de sondas fijas

### ⑥ 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/departament \_\_\_\_\_ Teléfono/fax \_\_\_\_\_  
 o Nombre \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
 Dirección \_\_\_\_\_ agente de ventas testo \_\_\_\_\_  
 CP/Población/País \_\_\_\_\_ Número de cliente \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

## Necesidades de medición:

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

## Condiciones de medición: (por favor indique el

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

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

## 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: \_\_\_\_\_

#### Pt100

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

#### NTC

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

Ver p.46 para información sobre

### ② Tubo de la sonda

#### Material de la sonda

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

#### Medidas del tubo de la sonda (ver p.47, al centro)

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

Diseño similar al tipo de sonda estándar (p. 32-41)

Ver p.47 para información de

Por favor, adjunte un croquis o dibujo

### ③ Conexiones/cables

#### Tipo de conexión

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

#### Cables

Modelo \_\_\_\_\_ (página 48, p.ej. D03) o pedido nº p.42  
 Long. del cable \_\_\_\_\_ m.

Mas información sobre cables

### ④ Conexiones enchufables

Modelo \_\_\_\_\_ (pág.48, p.ej. G03)

Modelo \_\_\_\_\_ (página

### ⑤ Conexiones por rosca

Modelo \_\_\_\_\_ (página 43)

Salida de señal \_\_\_\_\_

Mas información acerca de conexiones enchufables, p.48

### ⑥ Salida de señal

- con terminales libres  Instrumento portátil  Logger  
 soldados  Transmisor (4...20 mA, página 44)  
 testo 54 (página 50)

## Detalles de pedido

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



## 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	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 mín./máx.	ideal para aplicaciones de velocidad	2 salidas* de relé	24 VCC/50 mA ** salida de alimentación auxiliar	Salida RS485 para control online ver pág. 72
	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

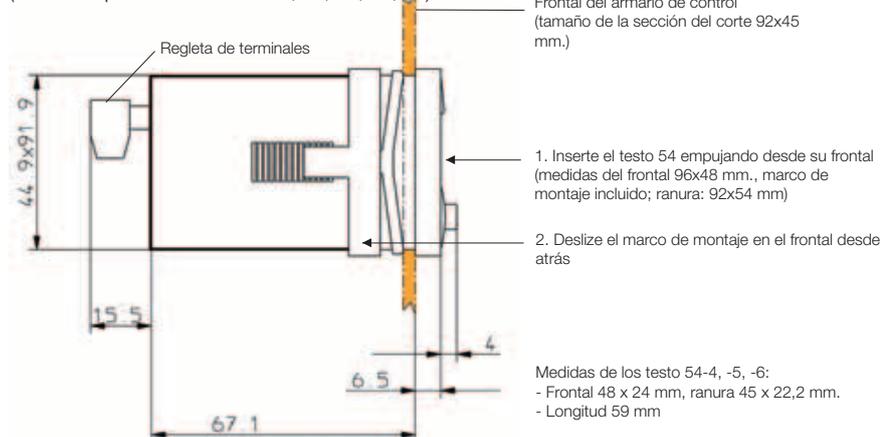
② 100...250 V CA, 50/60 Hz

### 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

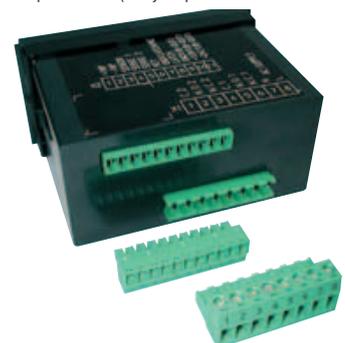
(Medidas para los testo 54-1, -2, -3, -7, -8)



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

### 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).

Denominación	Modelo
Panel de pared para los testo 54 * (para t54-1, -2, -3, -7, -8)	0629 6666 con 0699 4832/4
Columna de alarma con testo 54-2 CA	0554 6000 con 0699 4832/1
Columna de alarma con testo 54-3 CA	0554 6000 con 0699 4832/3
Columna de alarma con testo 54-7 CA**	sobre pedido
Columna de alarma con testo 54-8 CA**	0554 6000 con 0699 4832/8
Software ComSoft + convertidor de nivel RS485/RS232 para registro en continuo	0554.0842

\* por favor, pida los testo 54 por separado

\*\* incl. salida RS485



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



Columna de alarma con alarmas integradas visual y acústica

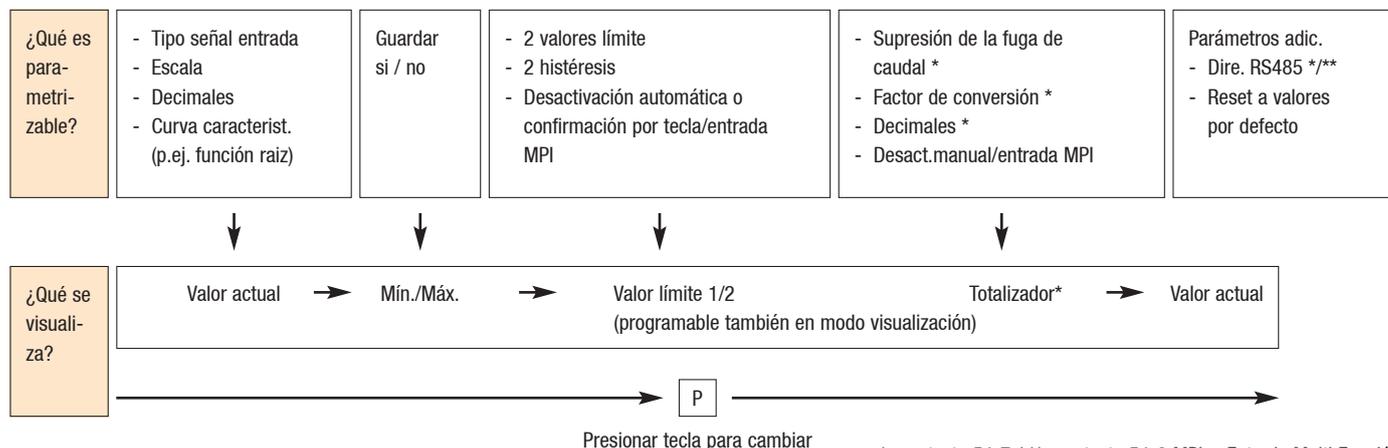


Las dos salidas relé del testo 54 permiten dos alarmas descentralizadas cuando se exceden los valores límite, p.ej. con la ayuda de la columna de alarma



Óptimo para su integración en un panel mural

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



\*para testo 54-7 / \*\*para testo 54-8 MPI = Entrada Multi Función

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

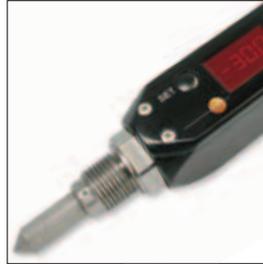
### Tecnología fiable - integración profesional



Michael Kromer,  
Jefe de  
Producto  
Industrial

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.



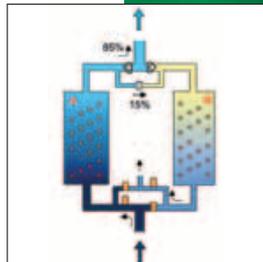
el testo 6740 se puede acoplar directamente al proceso



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

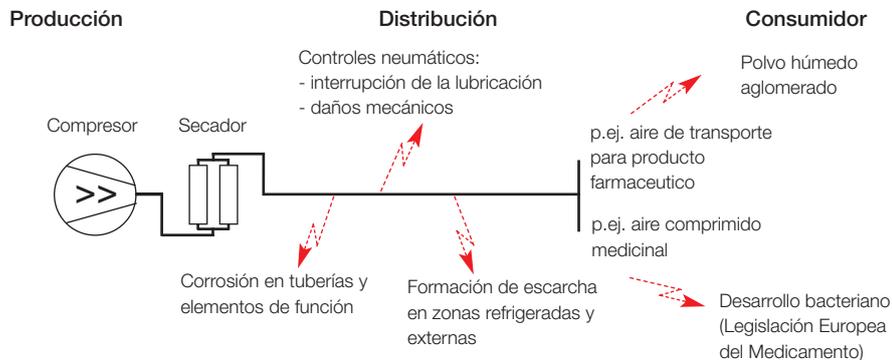


### Óptimo para la medición de trazas de humedad

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.



¡Por lo tanto, el testo 6740 para una eficaz medición de trazas de humedad!



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 ppm<sub>v</sub> (partes por millón, relativo al volumen).

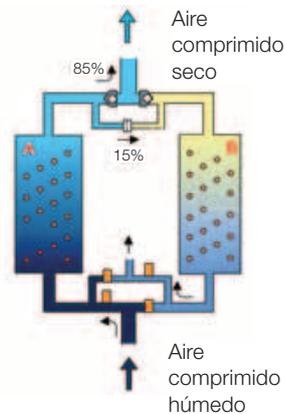
La manera más habitual de asegurar la conformidad con cualquiera de las siete clases es instalando un secador apropiado. El control y, donde sea necesario, la supervisión se llevan a cabo con el testo 6740.

### ¿Como se pueden reducir los costes?

Por supuesto, la razón principal para usar el testo 6740 es controlar y evitar la humedad excesiva en el sistema para así evitar daños (ver p. 53, abajo). Estos daños 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:

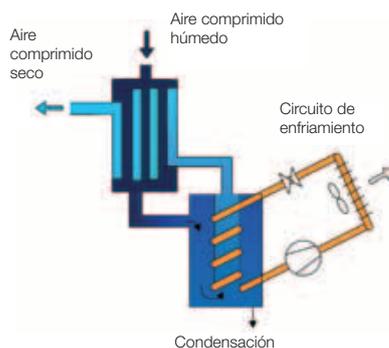
Si la conmutación del depósito está controlada por humedad mediante el testo 6740 en lugar de estar controlada por tiempo (consulte el diagrama de la derecha), las fases secas (en azul) son normalmente mucho más largas que las fases de regeneración (en rojo). Durante este tiempo se debe generar aire 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.



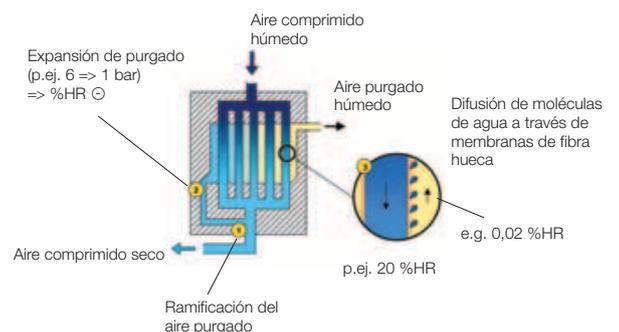
#### Secadores por enfriamiento y secadores por membrana:

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



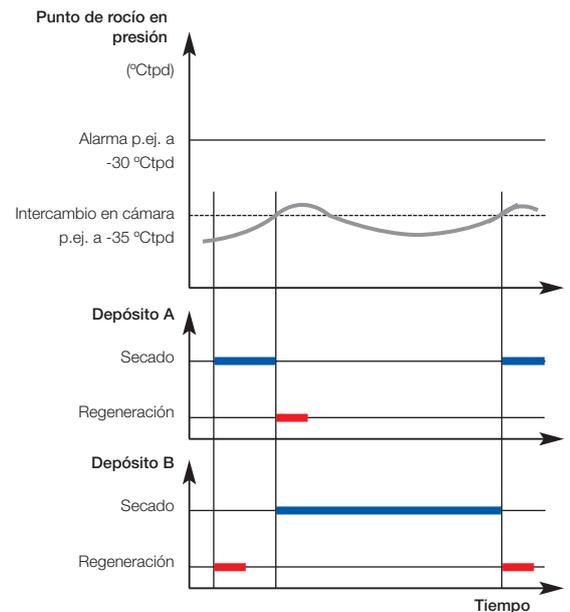
#### Secador de membrana



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 la mayoría de variables 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 (ver p.57)
- 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 (ver p.57) 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	-60...+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 (ver diagrama p.58)	-80...-15 °Ctpd (a 30 bar rel.) -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, 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, ver p.58
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.72/74)

Conector alarma opcional (0554 3302):

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



**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)

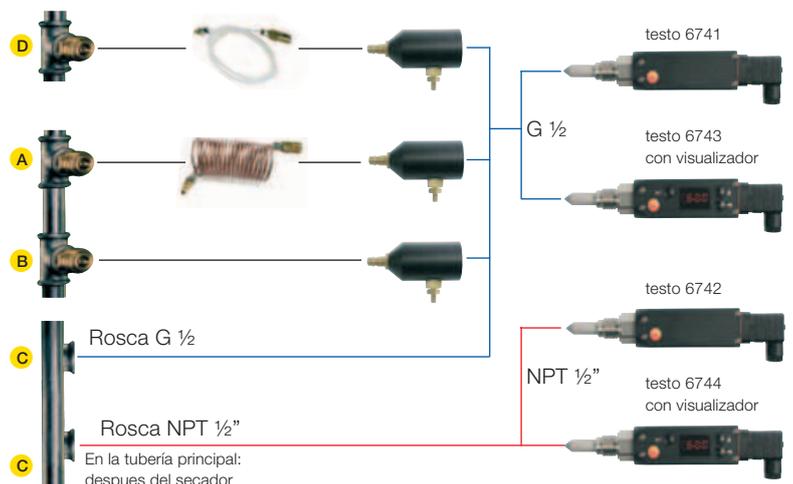
**Tubo de Teflón** (0699 2824/4)

para aire seco hasta +140 °C (solo con cámara de medición)

Datos de pedido para 6740	Modelo
<b>Instrumento básico (incl. conector para salida de señal analógica)</b>	
testo 6741, rosca G1/2, sin visualizador	0555 6741
testo 6742, rosca NTP1/2", sin visualizador	0555 6742
testo 6743, rosca G1/2, con visualizador	0555 6743
testo 6744, rosca NPT1/2", con visualizador	0555 6744
<b>Accesorios</b>	
<b>Modelo</b>	
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 obtener el caudal óptimo en el 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 => RS232 (en PC)	0554 3305
Certificado de calibración ISO de Punto de rocío en presión, Un punto de ajuste -40 °C tpd	250520
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 online 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
Unidad de alimentación (montaje sobre raíl DIN) 90 a 264VCA/24VCC (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	

### 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 G 1/2 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

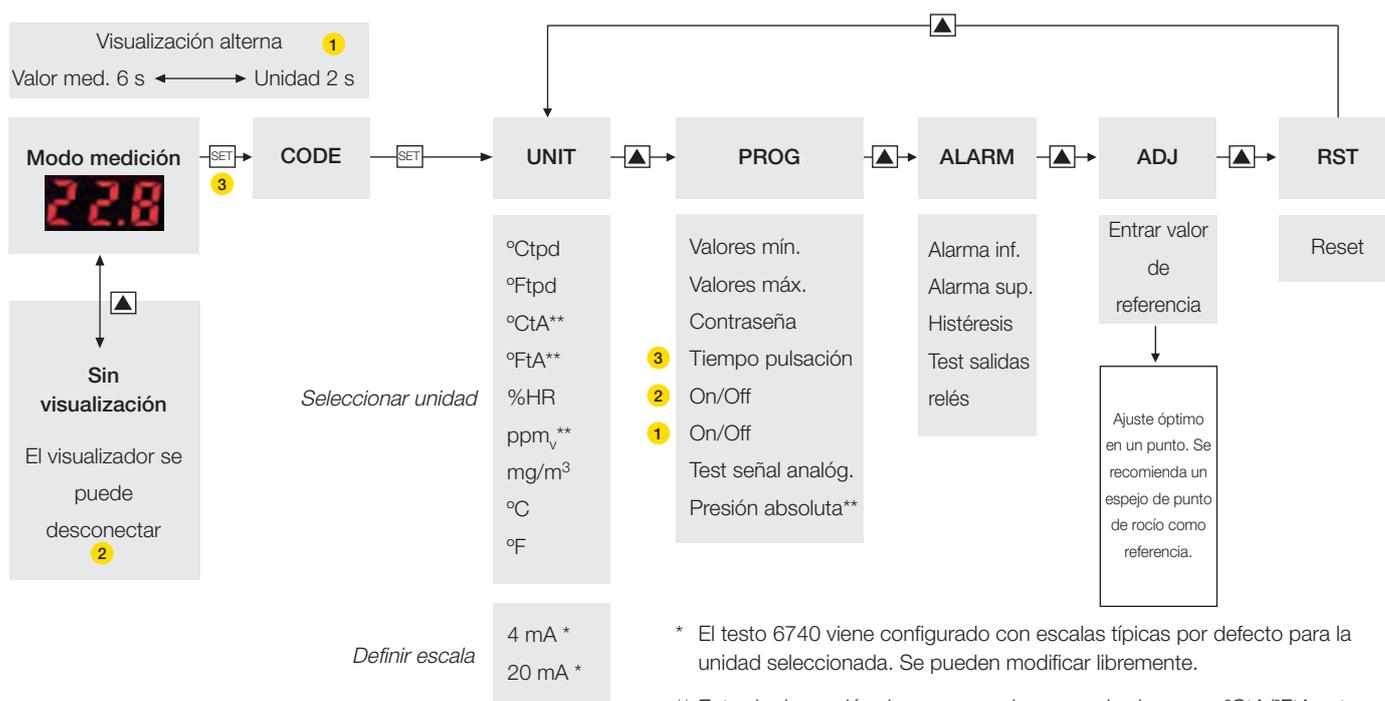
- Cambio de unidades *ver abajo*
- Cambio del escalado *"Menú del visualizador"*
- Ajuste en 1 punto *visualizador"*
- Reset
- Configurar presión absoluta
- Visualizar valores mín/máx
- Prueba de salida analógica
- Configurar/probar salida de señal de alarma etc.

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!

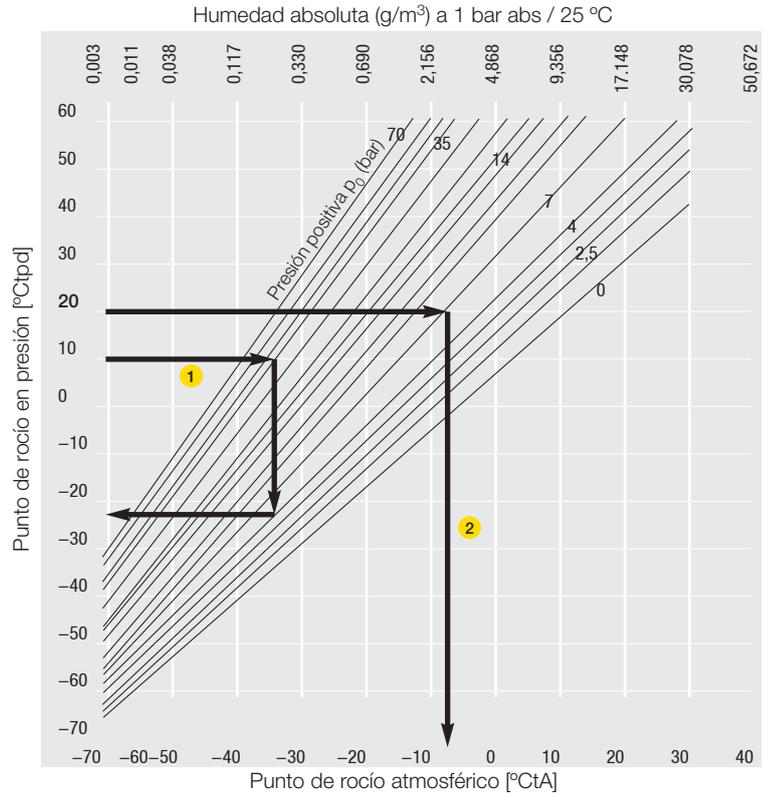
## ¿Punto de rocío en presión o atmosférico? - Conexiones (testo 6740)

### ¿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).

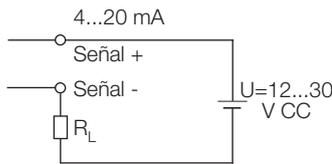
- 1 El aire comprimido (35 bar) se cambia a 4 bar. Así, el punto de rocío en presión baja de 10 °Ctpd a -23 °Ctpd.
- 2 El aire comprimido (7 bar) tiene el punto de rocío a 20 °Ctpd, correspondiente a un punto de rocío atmosférico de -8 °CtA



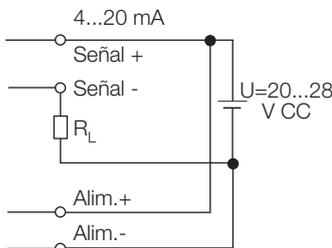
### La conexión eléctrica



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



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

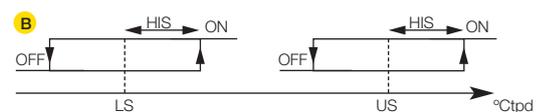
### ¿Qué es la carga RL?

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

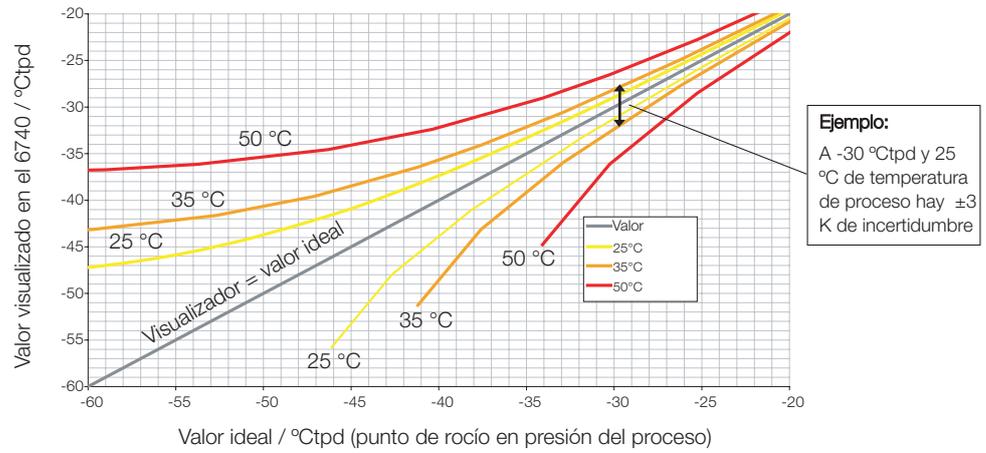
U	A	B
10 V	300 Ohm	-
24 V	650 Ohm	650 Ohm
30 V	950 Ohm	-

### 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.

## 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



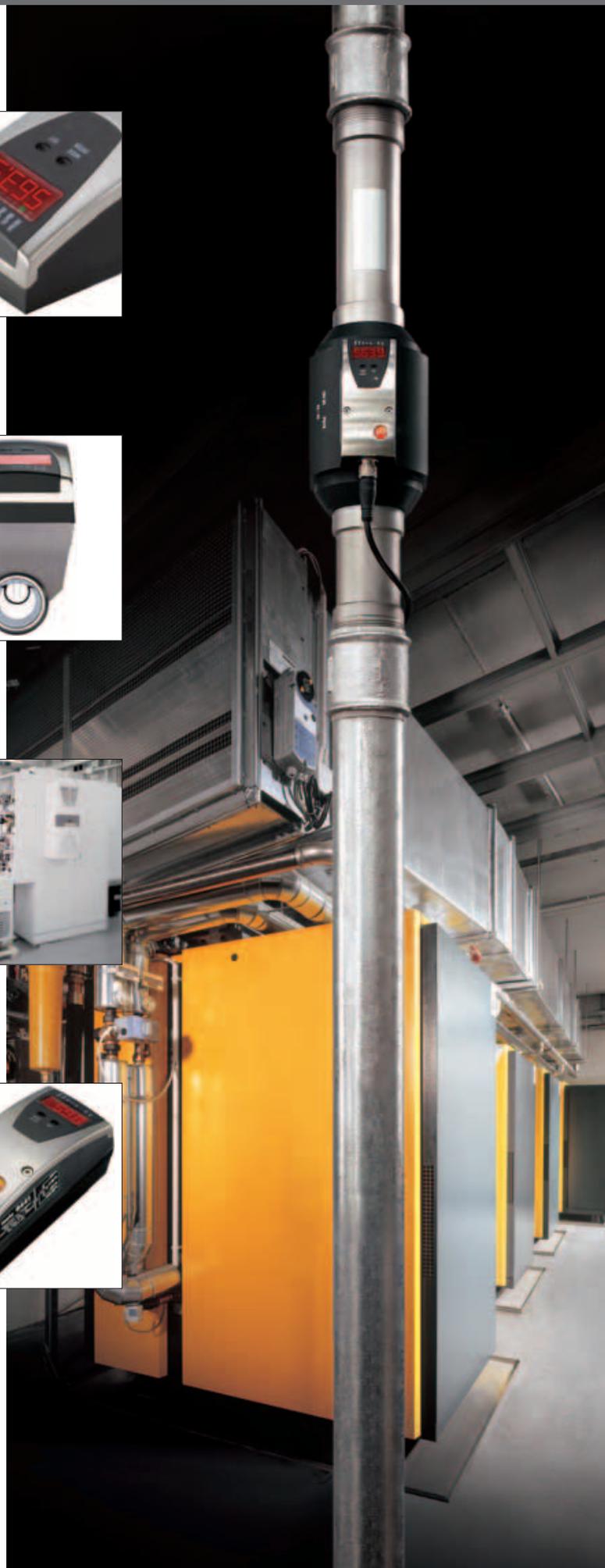
Sensible y resistente al mismo tiempo - el sensor cerámico de caudal



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

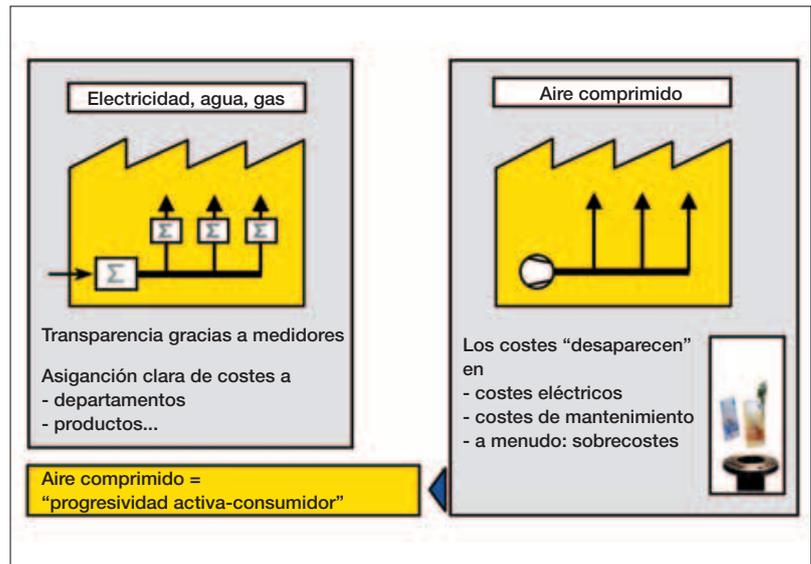


## Disminuir los costes de aire comprimido con el testo 6440

### ¿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.

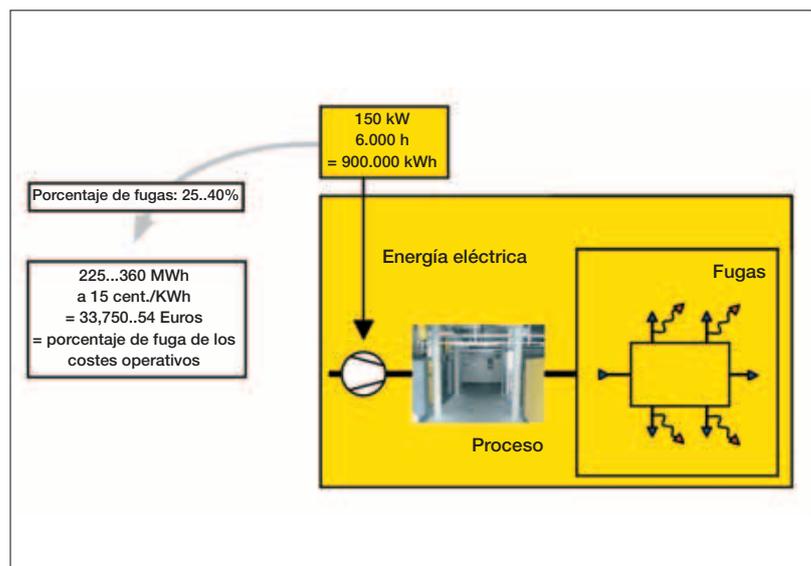
Sin embargo, el aire comprimido se produce y distribuye internamente, sin conocimiento exacto de su consumo total o por departamentos. Sin este control, no hay motivo para eliminar fugas o alcanzar un uso mucho más económico.



### 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 /año.

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



### Detección de fugas con el testo 6440

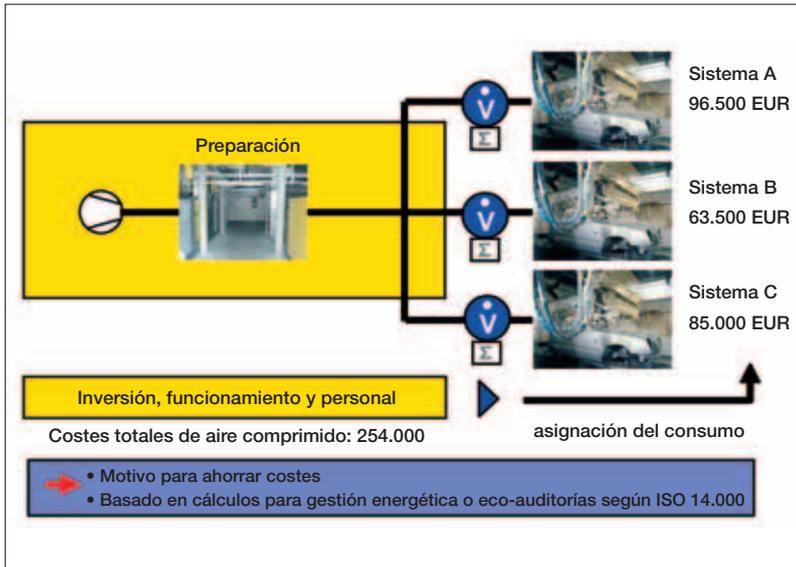
Más del 96% de las fugas se producen en tuberías DN50 o más pequeñas. Tubos con goteo, juntas, acoples y unidades de mantenimiento son los principales causantes.

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

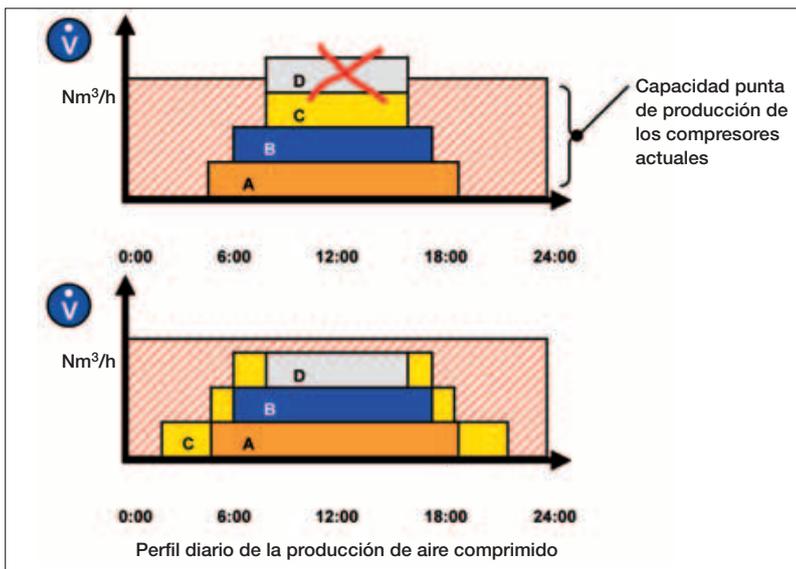


### Disminución de los costes por asignación del consumo

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.

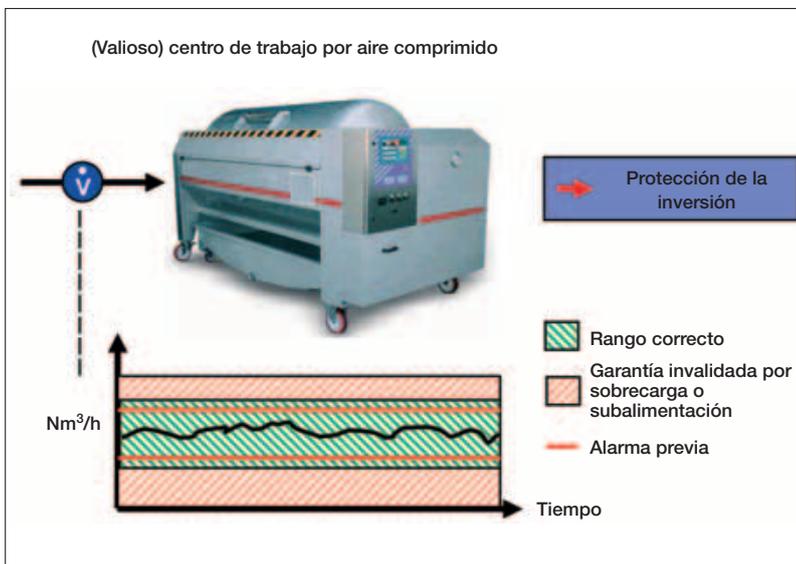
El testo 6440 proporciona una ayuda inestimable en estos casos, ya que dispone de función totalizadora integrada. El consumo total se puede leer directamente en el instrumento o registrar en el sistema de regulación mediante los impulsos de consumo. De forma alternativa, están disponibles unas salidas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

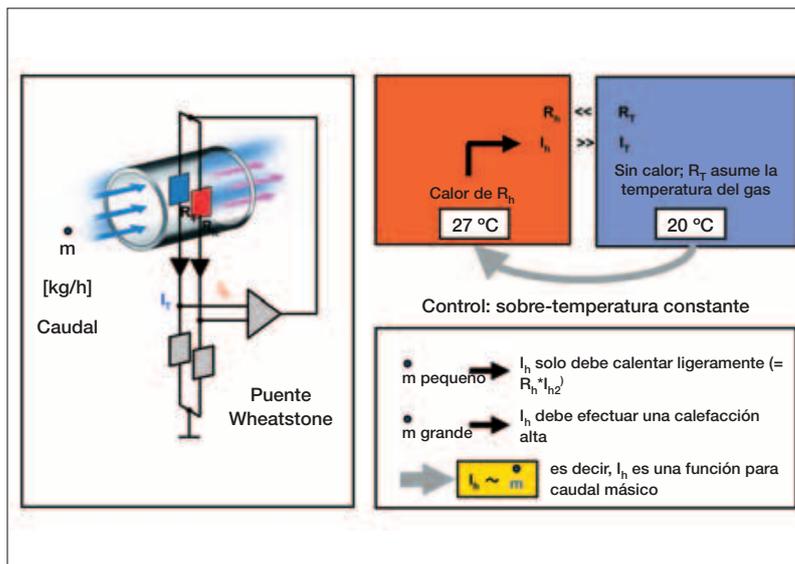
## Caudalímetro testo 6440: el principio de medición

### El principio óptimo de medición...

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

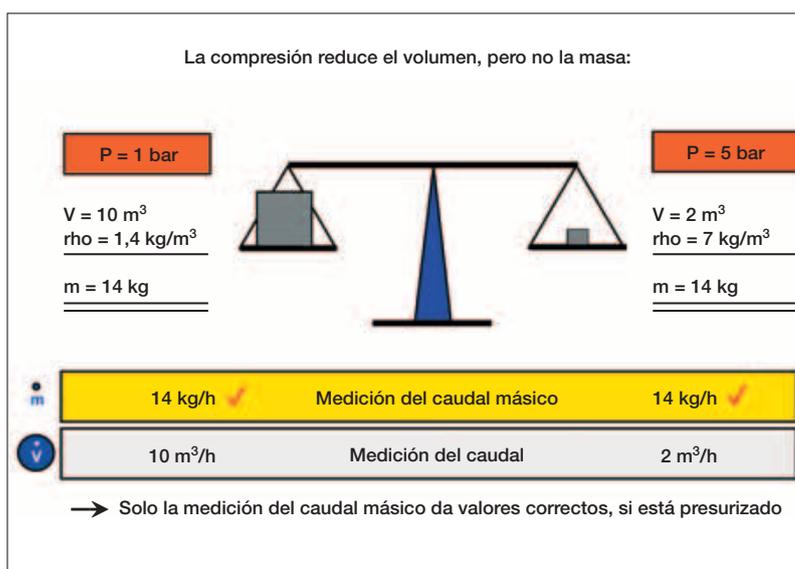
- es independiente de la presión y temperatura del proceso
- causa pérdida puntual de presión

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?

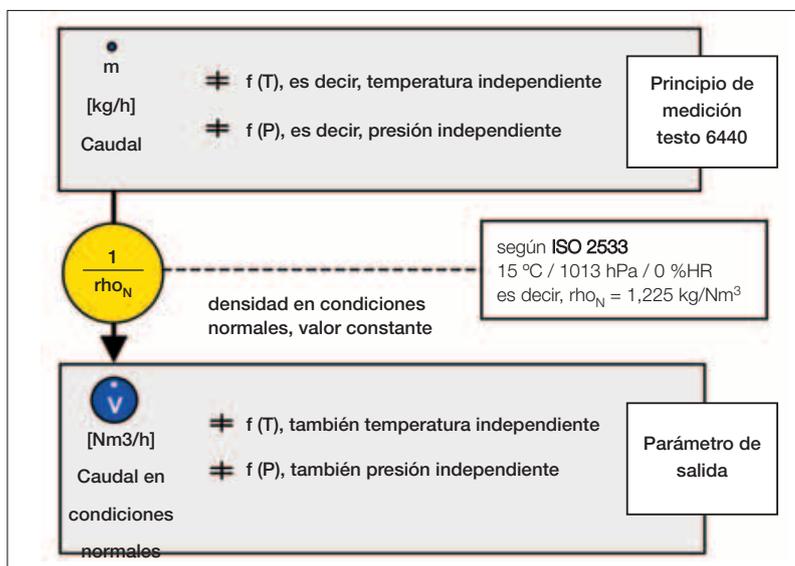
El volumen se comprime mediante el incremento de la presión. Sin embargo, la masa permanece inalterada, tal y como se muestra en el diagrama adyacente. De esto se deduce que solo la medición del caudal másico es la correcta en condiciones de fluctuaciones en presión. También se puede evitar la influencia 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



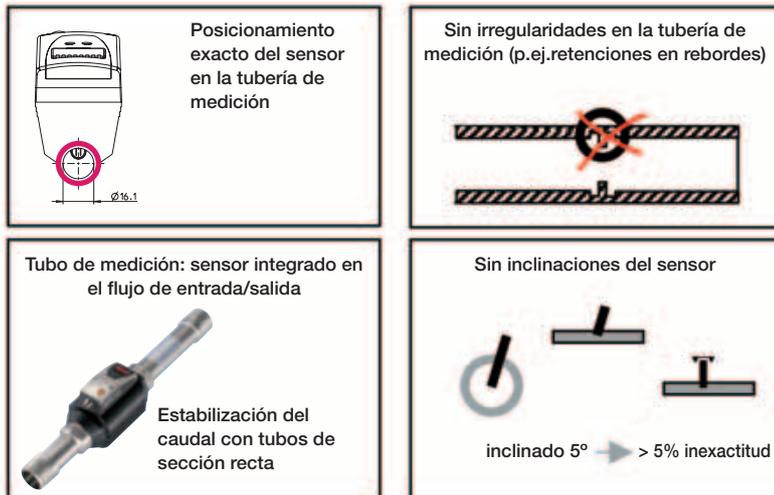
### Para todos los diámetros relevantes: el caudalímetro testo 6440

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.)

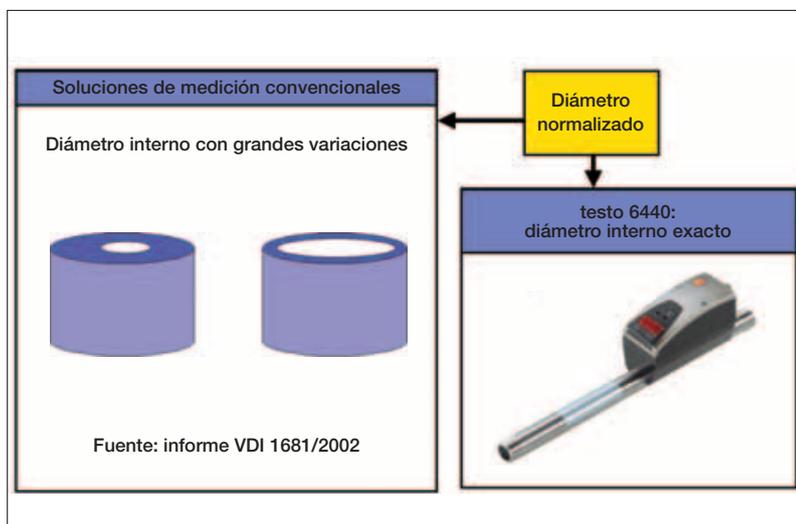
Muchos detalles inteligentes en el diseño del testo 6440 aseguran que el flujo permanece constante y que por ello se puede conseguir una óptima exactitud.

### 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.

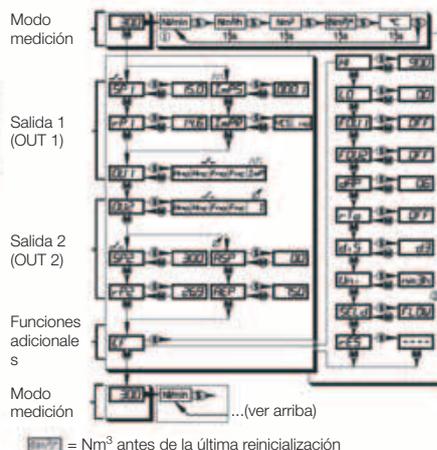
Nuestra norma es la practicidad - el visualizador por LED es de fácil lectura incluso acoplado a centros de trabajo, giratorio 180°, y el visualizador/menú de funcionamiento se pueden apagar o bloquear.

Funcionamiento sencillo mediante solo 2 teclas de operaciones



Visualizador por LEDs de fácil lectura (giratorio 180°)

Descripción del menú

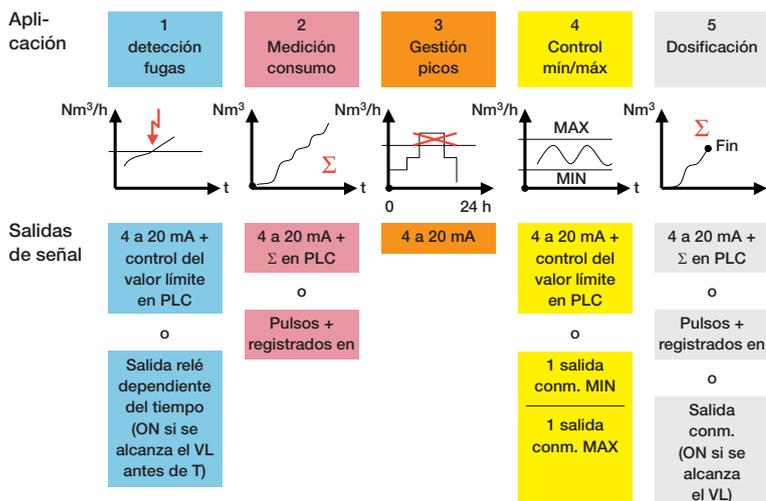


### Elevada versatilidad: el testo 6440 ofrece las señales requeridas para cada aplicación

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

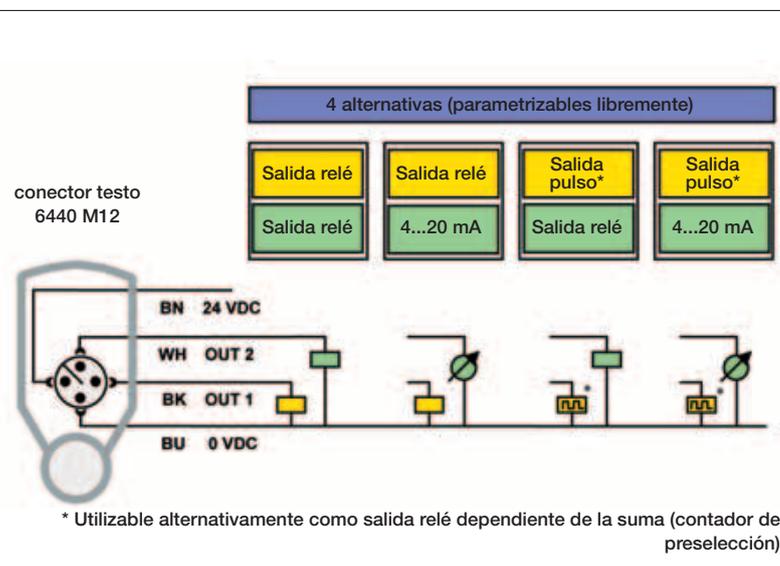
- Medición del consumo (salidas por pulsos)
- Monitorización del consumo (contador pre-selección, es decir, salida relé dependiente de la cantidad, del tiempo o independiente del tiempo)
- Control de fugas (salida relé o salida analógica dependientes del caudal)
- Medición del flujo (salida analógica)

Salidas de señal según aplicación

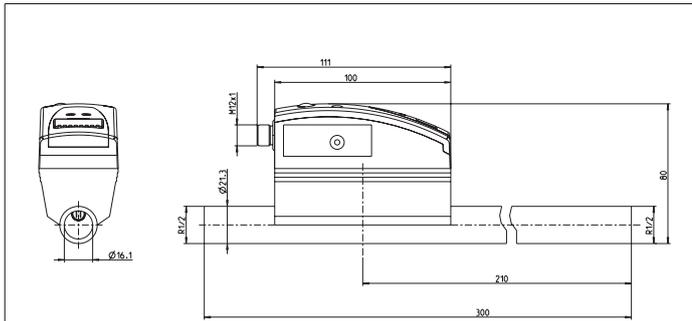


### Totalizador sin unidad de evaluación adicional

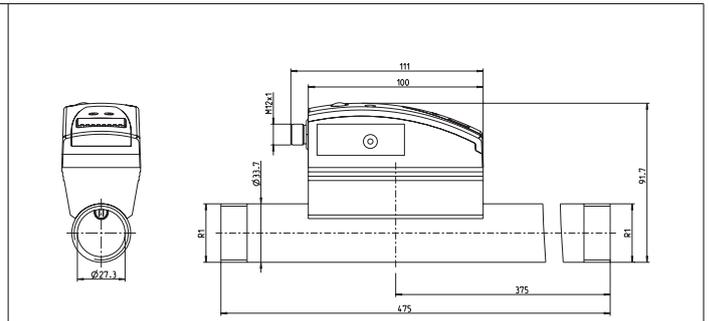
El testo 6440 está equipado con funciones totalizadoras integradas (cantidad de consumo, p.ej. en Nm<sup>3</sup>), que se pueden usar ya sea en el visualizador o como salidas por pulsos o salidas relé. Haga la comparación Vd. mismo: otros fabricantes necesitan unidades adicionales externas para efectuar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



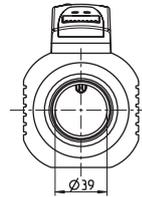
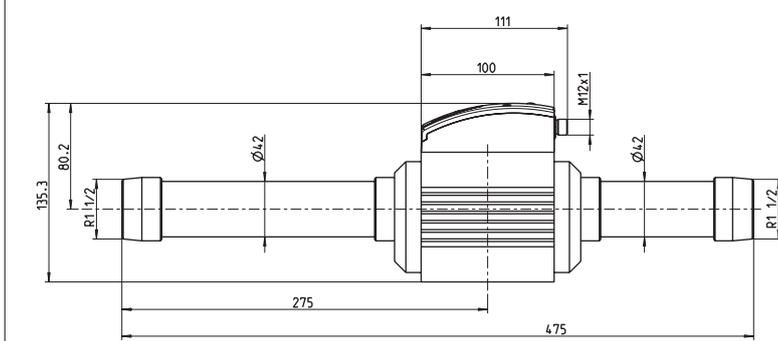
# Caudalímetro testo 6440: planos de dimensiones



**testo 6441** DN 15 (para tuberías 1/2")

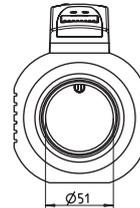
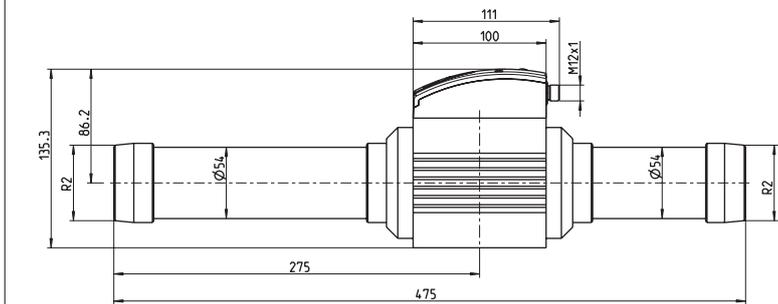


**testo 6442** DN 25 (para tuberías 1")



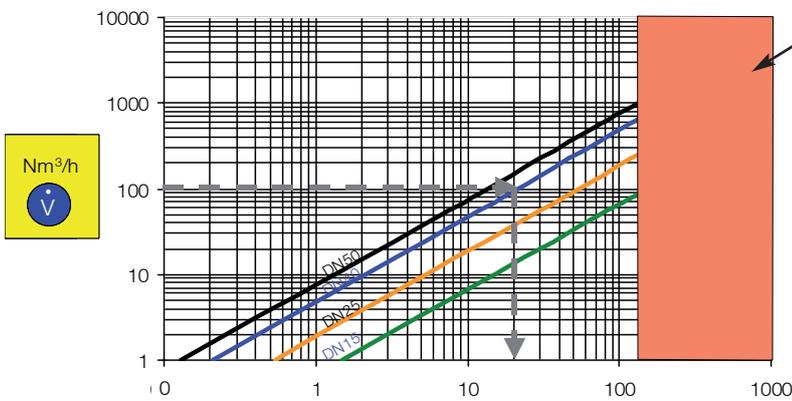
DN 40 (para tuberías 1 1/2")

**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 Nm<sup>3</sup>/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 técnicos del caudalímetro testo 6440

	testo 6441	testo 6442	testo 6443	testo 6444
<b>Modelo</b>	0555 6441	0555 6442	0555 6443	0555 6444
<b>Diámetro tubo</b>	DN 15 (para tuberías 1/2")	DN 25 (para tuberías 1")	DN 40 (para tuberías 1 1/2")	DN 50 (para tuberías 2")
<b>Rango medición (1:300)</b>	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
<b>Valor máximo en visualizador</b>	90 Nm <sup>3</sup> /h	270 Nm <sup>3</sup> /h	492 Nm <sup>3</sup> /h	840 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Medición extendida: rosca (ambos extremos) / Material</b>	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
<b>Longitud tubo medición</b>	300 mm	475 mm	475 mm (disminución de medición extendida)	475 mm (disminución de medición extendida)
<b>Peso</b>	0,9 kg	1,1 kg	3 kg	3,8 kg
<b>Sensor</b>	Sensor cerámico con recubrimiento de vidrio térmico			
<b>Exactitud</b>	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			
<b>Tiempo respuesta</b>	< 0,1 seg. (amortiguación = 0), retardable mediante el menú de funcionamiento (0 s a 1 s)			
<b>Temperatura del visualizador</b>	0...+60 °C, inexactitud ±2K			
<b>Visualizador, funcionamiento</b>	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)			
<b>Variables en visualizador</b>	Nm <sup>3</sup> /h, NI/min, Nm <sup>3</sup> , °C (unidad seleccionada resaltada mediante LED verde)			
<b>Conexión eléctrica</b>	Conector M12x1, carga a 250 mA, a prueba de cortocircuitos (sincronización), reversos en polaridad y sobrecargas. Testo recomienda el cable accesorio modelo 0699 3393			
<b>Alimentación</b>	19...30 VCC, consumo eléctrico < 100 mA			
<b>Señal de salida</b>	Mediante el menú de funcionamiento, 4 combinaciones parametrizables, ver p.65			
<b>Salida por pulsos</b>	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			
<b>Salida analógica</b>	4...20 mA (4 hilos), carga máx. 500 Ohm, libremente escalable desde 0 al final del rango de medición			
<b>Salida relé</b>	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			
<b>Condiciones proceso</b>	0...+60 °C, PN 16 (máx. 16 bar), humedad rel. < 90 %HR, calidad ambiental ISO 8573: clases recomendadas 1-4-1			
<b>Temperatura ambiental</b>	0...+60 °C			
<b>Temperatura almacenamiento</b>	-25...+85 °C			
<b>Materiales fabricación</b>	Materiales: Aceros inoxidables o recubrimientos zinc, PEEK, poliéster, vitón, aluminio anodizado, cerámica			
<b>Caja</b>	PBT (GF 20%), zinc moldeado, IP65 / III			
<b>CEM</b>	Según directriz 89/336 CEE			
<b>Referencia estándar</b>	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			

### 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 54-2GA, 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 online y totalizador	5400 7555
Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
Unidad de alimentación (montaje sobre rail DIN) 90 a 264VCA/24VCC (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

## Caudalímetro 0699 6445

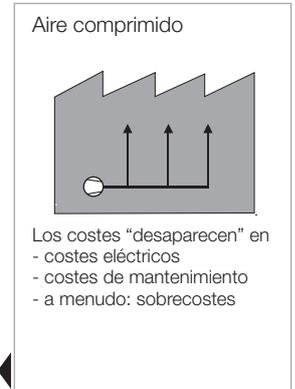
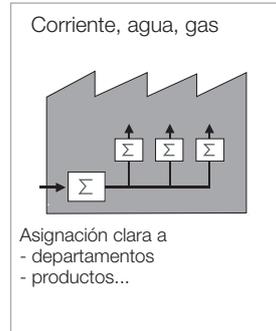
### Aplicación

#### ¿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.

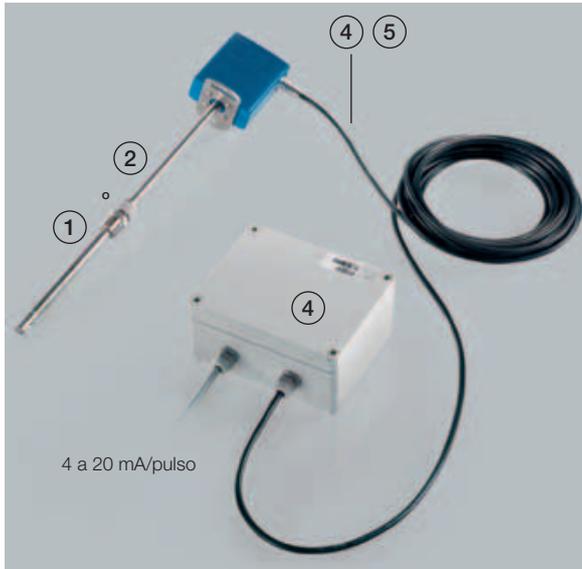
Sin embargo, el aire comprimido se produce y distribuye internamente, sin conocimiento exacto de su consumo total o por departamentos. Sin este control, no hay motivo para eliminar fugas o alcanzar un uso mucho más económico.

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



Aire comprimido =  
"progresividad activa-consumidor"

### Prestaciones



- 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 selecc.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 silicóna térmica (principio de caudal másico)



# Caudalímetro 0699 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

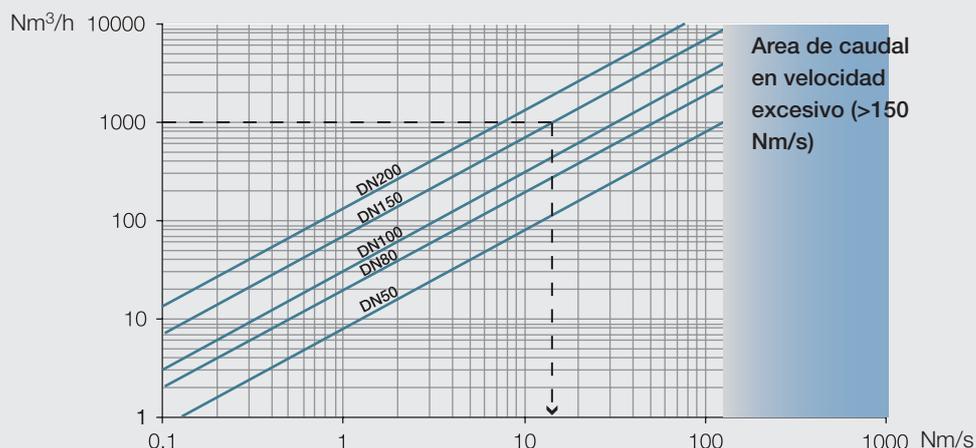
② 0699 6445/2  
4 mA = 0 Nm/s,  
20 mA = 150 Nm/s

### 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

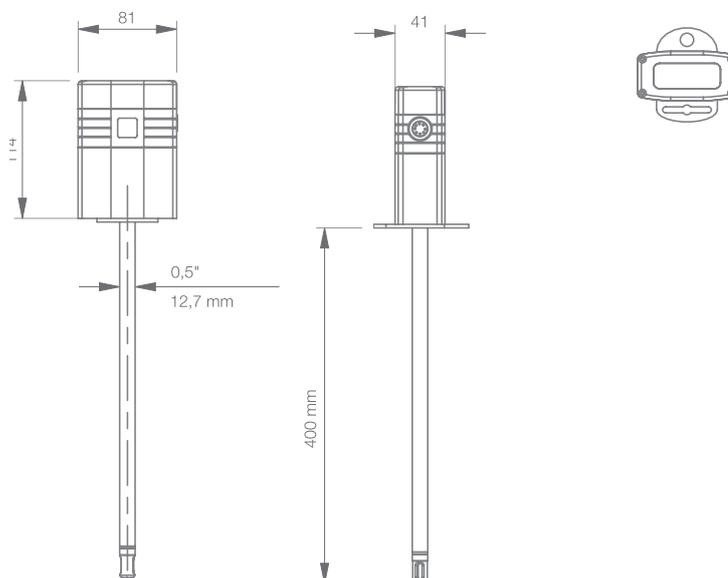
(¡Seguir el manual de instrucciones! Estas solo son instrucciones esquemáticas breves)

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:

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

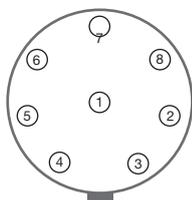
6. Guía en la sonda hasta la mitad del tubo
7. Alineación exacta; respetar la dirección del flujo
8. Fijar con la tuerca y asegurar con la cadena

## 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 0699 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%
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

①	Caudalímetro hasta 80 Nm/s (para prestaciones, ver p.68)	0699 6445/1
②	Caudalímetro hasta 150 Nm/s (ver prestaciones en p.68)	0699 6445/2

#### Accesorios

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 online y totalizador	5400 7555
	Unidad de alimentación (sobremesa) 110 a 240 VCA/24VCC (350mA)	0554 1748
	Unidad de alimentación (montaje sobre raíl DIN) 90 a 264VCA/24VCC (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

Solicitud del	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



## Control y registro en continuo con el Software ComSoft Testo

La tecnología de medición fija se utiliza principalmente para el envío continuo de datos de medición a un sistema de regulación (PLC).

Sin embargo, paralelamente a esto, en muchas aplicaciones

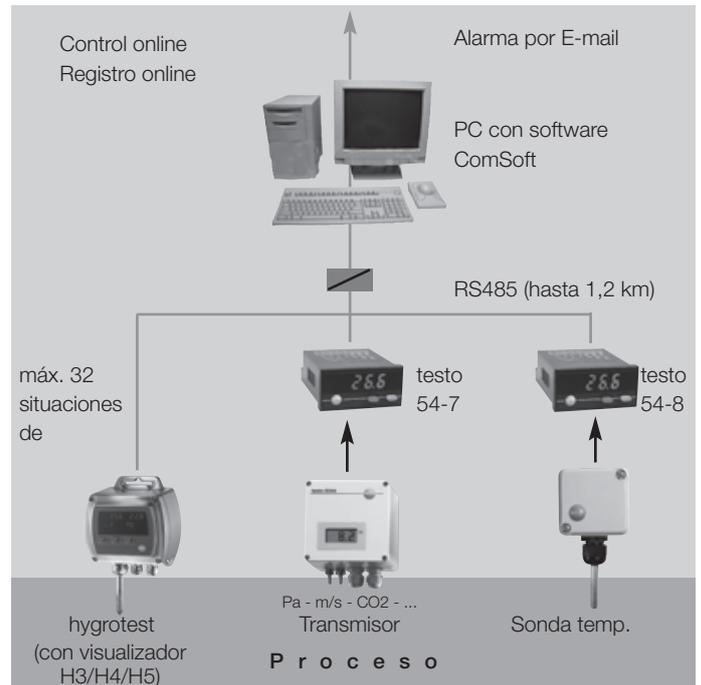
- los datos de medición se deben memorizar automáticamente (registro online)
- el proceso se debe visualizar
- se deben registrar los avisos de alarma (control online)

La tecnología de medición testo cumple ambas necesidades. Independientemente del envío en paralelo de señales analógicas (p.ej. 4...20 mA) a un sistema de regulación, el Testo ComSoft 0554 0842 recoge las lecturas actuales online de hasta 32 instrumentos mediante una económica red de 2 hilos (RS485).

Los elementos en red son:

- los transmisores de humedad hygrotest (con visualizador H3/H4/H5; estos visualizadores disponen de salida RS485 - ver p.6 y siguientes).
- sondas fijas de temperatura (termopares, Pt100, Pt1000, etc.) Los visualizadores de proceso testo 54-8 (ver p. 50/51) funcionan como multitarea: convertidores de señal RS485, visualizadores locales y alarmas descentralizadas (2 salidas relé). En el testo 54-8 están memorizadas todas las curvas características.
- otros transmisores (p.ej. testo 6740, 6340 y también de otros fabricantes con salida analógica 4...20 mA o 0...10 V). Los visualizadores de proceso 54-7 funcionan como multitarea: convertidores de señal RS485, visualizadores locales y alarmas descentralizadas (2 salidas relé). Se puede realizar un cambio en la curva característica (hasta 24 posiciones) mediante el testo 54-7 así como la función totalizador para caudalímetros.

La señal RS485 se convierte a RS232 mediante un convertidor de nivel (incluido con el ComSoft modelo 0554 0842).



Registro online: los datos de medición se graban de forma continua en el ComSoft.

La red se define mediante una sencilla ventana de parametrización.

Los datos se administran en el área de archivo (ciclos automáticos de almacenamiento).

Los datos de medición se pueden exportar en cualquier momento directamente desde la tabla de lecturas a Excel, incluso durante la medición actual online. El periodo temporal de datos a memorizar se puede configurar libremente.

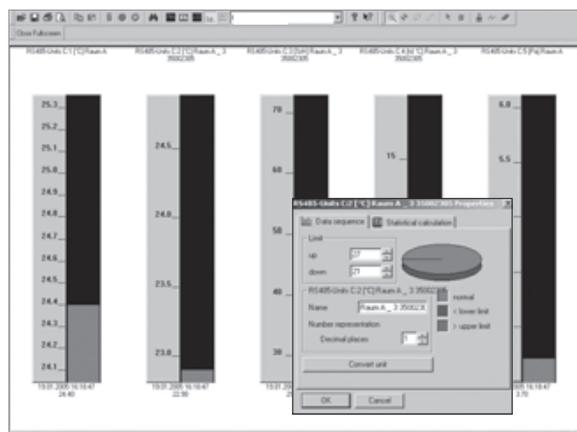
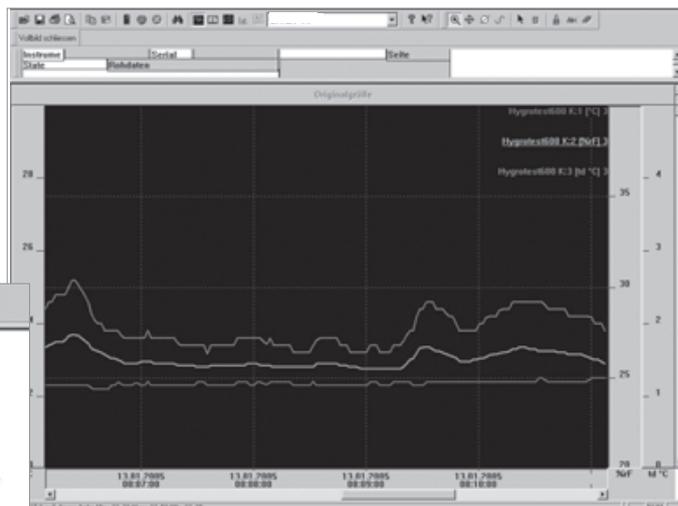
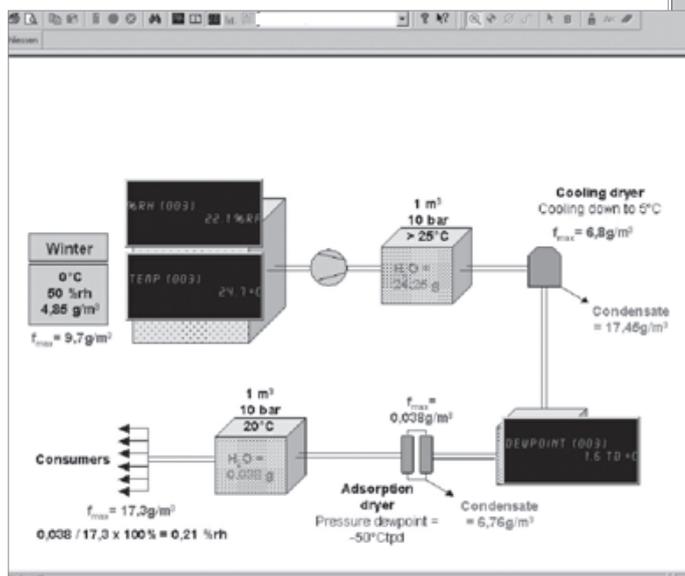
Microsoft Excel - Mappel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Hygrotest600	Datum	Uhrzeit	[°C] 3	[%F] 3	[°C] 3		
2	2	07.01.2005	09:27:50	21,8	25,5	1,2		
3	3	07.01.2005	09:27:51	21,8	25,5	1,2		
4	4	07.01.2005	09:27:52	21,8	25,5	1,2		
5	5	07.01.2005	09:27:53	21,8	25,5	1,2		

Las tablas de lecturas muestran un canal de medición por columna. Se pueden añadir columnas adicionales con funciones personalizadas (p.ej. valores promedio).

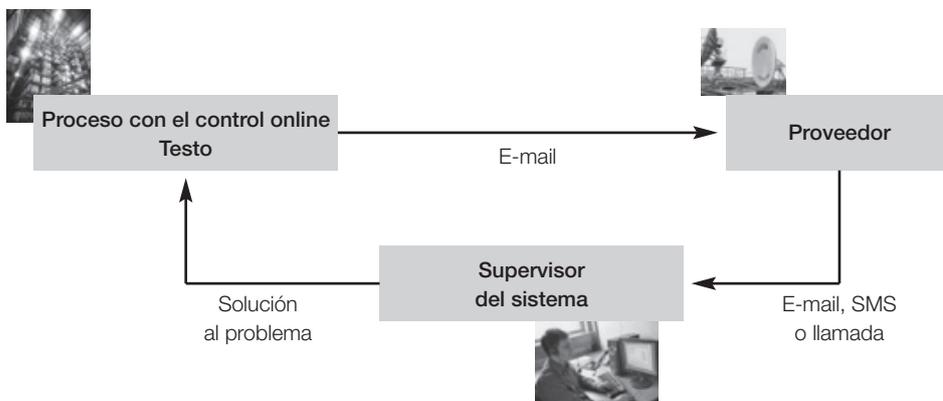
Visualización con la ayuda del ComSoft:

- Gráficas de curvas (se pueden añadir comentarios)
- Cuadros de imágenes (campos numéricos), integrables en una imagen de mapa de bits o en un esquema del proceso
- Gráficas de barras / bloques (con cambio de color cuando se exceden los valores límite)



Alarma por E-mail, SMS o llamada al móvil:

- Configuración libre de límites de alarma para todos los canales de medición
- Direcciones de E-mail configurables; redireccionamiento como SMS o llamada telefónica
- Registro de alarmas
- Confirmación por E-mail o PC



Pida también información sobre puesta en marcha y asesoramiento in situ

Paquete ComSoft  
"Monitorización Online"  
Modelo 0554 0842

- Software ComSoft con driver especial para medición online
- óptimo para procesos que necesitan ser registrados sin interrupción en un PC
  - para hygrotest y testo 54-7 /-8
  - funciones gráficas
  - exportación a Excel
- incl. convertidor de nivel RS485/232
- con manual de instrucciones detallado paso a paso

Los datos se pueden almacenar en los siguientes tipos de archivo:

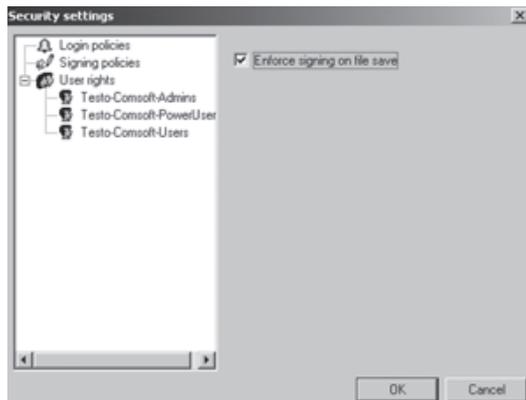
- Archivo ComSoft / archivo XML
- Exportación sencilla a Excel directamente desde la table de lecturas. Se pueden generar e imprimir protocolos de medición / informes adaptados a los requerimientos del usuario (p.ej. con el logo de la empresa integrado).

## 21 CFR 11 - confirmación del control online para hygrotest con el software Testo ComSoft

Cada vez más y más fabricantes en los sectores farmacéutico, químico y alimentario tienen motivos para efectuar la gestión, clasificación e información de sus datos de proceso de acuerdo a las directrices 21 CFR 11 de la FDA.

La FDA (Administración Americana para Alimentos y Fármacos) ha establecido esta directriz para aseverar la seguridad de los datos de medición registrados electrónicamente. Los fabricantes de productos regulados por la FDA están sujetos a estrictos requisitos de validación. Se estipula para ello la documentación ininterrumpida y memorización a largo plazo de las variables de proceso en archivos de datos de medición (registros electrónicos) según los siguientes requisitos:

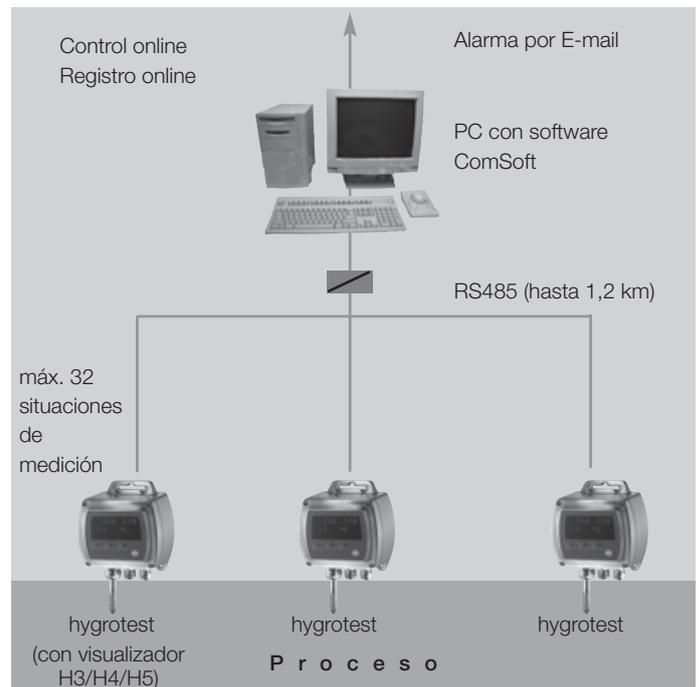
- Autenticidad: los usuarios y los administradores de los registros electrónicos deben estar claramente identificados
- Integridad: los registros electrónicos deben facilitar conclusiones claras acerca de los procesos documentados. Todos los cambios deben estar documentados.



El ComSoft modelo 0554 0849 validable distingue entre diferentes grupos de usuarios, a los que se pueden asignar derechos de usuario individuales (ver imagen). Por ejemplo, se puede rechazar la inserción hecha por el usuario de fórmulas en la tabla de datos de medición.

Algunos de los derechos conciernen al sistema (Windows). Todos los cambios relevantes en el sistema quedan registrados en la llamada Auditoría Trazable del Sistema (protocolo de sesión de Windows) con información de sesión y de usuario, es decir, log-in y log-out, administración de usuario, administración del área de archivos/datos o cambios en la configuración del sistema.

Los derechos adicionales conciernen al ComSoft, en el que los cambios relevantes se registran en el llamado Archivo de Auditoría Trazable (protocolo de sesión de ComSoft). Este archivo está directamente emparejado al registro electrónico y no se puede separar del mismo. Esto garantiza que los datos trazables no se pierden incluso cuando se traspasan archivos entre diferentes sistemas, y siempre están disponibles.



Testo dispone de transmisores de humedad compatibles de validación (hygrotest con visualizador H3, H4 ó H5, ver p.6 y siguientes) y el software compatible de validación ComSoft modelo 0554 0849 para aplicaciones de humedad fijas.

Se pueden conectar hasta 32 transmisores de humedad hygrotest mediante una red RS485. Los menús de funcionamiento de los hygrotest están protegidos por contraseña; además, cada hygrotest envía su número de serie al ComSoft junto a los datos de medición. La ventaja de este sistema frente a las soluciones basadas en registradores es que, paralelamente a la adquisición de datos conformes al CFR, el proceso se puede controlar y regular con la ayuda de salidas analógicas (p.ej. 4...20 mA).

La totalidad del sistema se ha certificado por el instituto Fraunhofer como conforme a 21 CFR 11 y cumple con los requisitos del manual UE GMP (Good Manufacturing Practice - Práctica Correcta de Fabricación).

Date/Time	User	Action	Comment
1/13/2005 13:42:50	DvP	Lower limit edited	28.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:42:50	DvP	Upper limit edited	28.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:42:50	DvP	Channelname has b...	
1/13/2005 13:43:02	DvP	Lower limit edited	10.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:43:02	DvP	Upper limit edited	26.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:43:02	DvP	Lower limit edited	15.00 Hygrotest600 K.2 [°F] F
1/13/2005 13:43:02	DvP	Upper limit edited	95.00 Hygrotest600 K.2 [°F] F
1/13/2005 13:43:02	DvP	Channelname has b...	
1/13/2005 13:43:21	DvP	Lower limit edited	10.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:43:21	DvP	Upper limit edited	26.00 Hygrotest600 K.1 [°C] L
1/13/2005 13:43:21	DvP	Lower limit edited	15.00 Hygrotest600 K.2 [°F] F
1/13/2005 13:43:21	DvP	Upper limit edited	95.00 Hygrotest600 K.2 [°F] F
1/13/2005 13:43:21	DvP	Lower limit edited	1.00 Hygrotest600 K.3 [°d] °C
1/13/2005 13:43:21	DvP	Upper limit edited	8.00 Hygrotest600 K.3 [°d] °C
1/13/2005 13:43:21	DvP	Channelname has b...	
1/13/2005 15:21:30	DvP	File created	E:\Documents and Settings\...

El ComSoft 0554 0849 tiene todas las funciones de presentación gráfica y exportación a Excel disponibles en la versión no CFR, ver p.56:

- Graficas de curvas (con la opción de inserción de comentarios)
- Graficas de barras
- Mosaico de imágenes (campos numéricos) integradas en la presentación del proceso (mapa de bits como imagen de fondo)



Ademas del almacenamiento electrónico, la impresión de informes con los datos de medición todavía es importante en el control de calidad diario. El ComSoft permite la creación de protocolos e informes compatibles 21 CFR 11.

Consulte con nosotros si desea ofertas de asesoramiento y puesta en marcha de este software, así como la cualificación y validación de sus procesos y sistemas. Nuestros Paquetes de Cualificación comprenden, dependiendo de sus requisitos, originales IQ/OQ, sugerencias SOP, hasta la implementación completa de la cualificación de su empresa.

Obj.	Requisito	Estado	Fecha	UJ
1	Requisito de temperatura	Completado	13.01.2006	MB
2	Requisito de humedad	Completado	13.01.2006	MB
3	Requisito de presión	Completado	13.01.2006	MB
4	Requisito de velocidad	Completado	13.01.2006	MB

testo logo

21CFR11 logo

Documents and Settings\AI User\Documents\ComSoft Software\Dateibereich\gruppen\Figuration\Messung\_3\_12jan.v12

Una importante respuesta a los requisitos del CFR es también la integración de firmas electrónicas. Además de los datos almacenados automáticamente por el ComSoft, como estado de los datos, fecha, zona horaria, reconocimiento del usuario y situación del almacenamiento, el motivo de la memorización, el nombre y la firma se pueden añadir de forma manual a la tabla actual en el encabezado del protocolo.

También está integrada la función de notificación por E-mail al responsable cuando hay un intento de acceso no autorizado o cualquier otra irregularidad.



Paquete ComSoft "Control online compatible CFR"

Modelo 0554 0849

- Software ComSoft CFR con driver especial para medición online
- ideal para procesos a registrar en PC sin interrupción
- para transmisores de humedad hygrotest
  - funciones gráficas
  - exportación a Excel
- incl. convertidor de nivel RS485/232
- con manual de instrucciones detallado paso a paso



# Testo: A Su Servicio



- 1 Central Instrumentos testo, S.A. Cabrils (Barcelona)
- 2 Delegación Madrid Instrumentos Testo, S.A Rivas-Vaciamadrid (Madrid)
- 3 Delegación Levante Instrumentos Testo, S.A Valencia
- 4 testo Portugal, Lda Ribas (Ilhavo)



#### DISTRIBUIDORES TESTO:

Aplicaciones Integrales e Industriales Grupo G5 (EXTREMADURA)  
 Beta Distribuciones (ANDORRA)  
 Comercial Navarra de Instrumentación (NAVARRA)  
 Disai (VALENCIA)  
 Distribuciones Técnicas Industriales (GRANADA, MÁLAGA, CÓRDOBA)  
 Distrilab (MURCIA)  
 Eliseo Llabrés (MENORCA)  
 Garrido y Vázquez (MADRID)  
 Geriatria i Laboratori (MALLORCA)

Ibersystem (ARAGÓN)  
 Instrumentacion Montes (ASTURIAS, LEÓN)  
 Lin-Lab Rioja (LA RIOJA)  
 M.Lago (GALICIA)  
 Maripol & Royal (IBIZA)  
 Matein (SEVILLA, HUELVA, CÁDIZ)  
 MKS, Control y Regulación de Fluidos (LÉRIDA)  
 Neurylan (PAÍS VASCO, CANTABRIA)  
 Serviquimia (CASTELLÓN)  
 Tecom-Mican (ISLAS CANARIAS)  
 Via (CASTILLA-LEON)

Por favor, pídanos más información:

Instrumentos de Control para la Industria Alimentaria, el Transporte y el Almacenamiento

Ingeniería de Medición para Restaurantes, Cáterings 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

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 Interior, Luz y Sonido

**disai**  
 automatismos industriales, sl  
 T// 962 448 450 / www.disai.net