

HOJA DE DATOS 80.10

Termocuplas y termorresistencias
múltiples para perfiles de temperatura



Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.



Ventajas prácticas para este tipo de construcción

- Es un modo eficiente de monitorear un perfil de temperatura para un amplio rango de aplicaciones, especialmente para la detección de puntos calientes.
- Diseño compacto con puntos de medición independientes. Más de 30 puntos dentro de un tubo de inserción de 8 mm (0.32") de diámetro.
- Bajo costo por punto de medición.
- Reemplazo de elementos individuales in-situ y sin detener el proceso.
- Una sola conexión a proceso para más de 30 puntos de medición independientes.
- Una solución completa para la medición de temperatura.

Aplicaciones típicas

Reactores

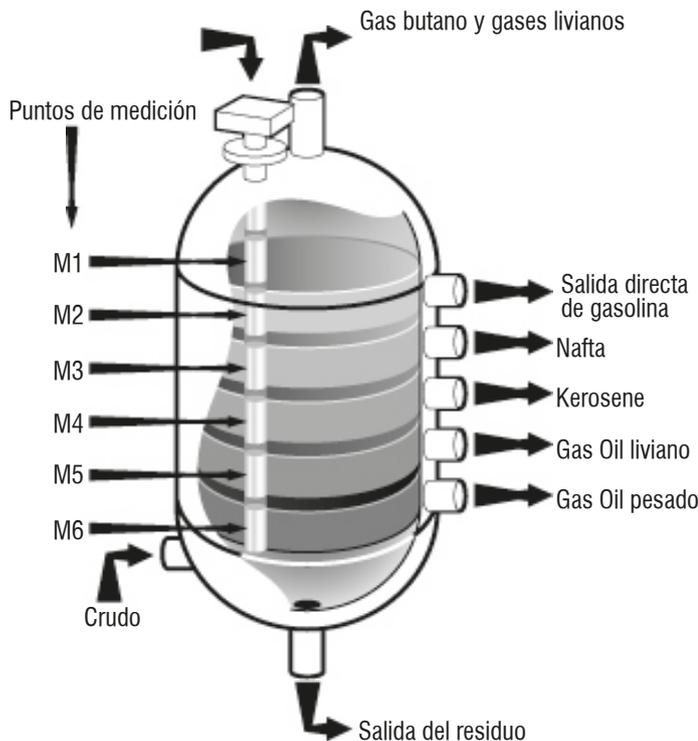
Los sensores múltiples para perfiles de temperatura mejoran el monitoreo y el control del proceso de reacción en los reactores químicos.

Un ejemplo de como estos sensores son usados en la producción de ácido orgánico. Muchos de estos ácidos son producidos a través de un proceso de oxidación exotérmico. Esta reacción química se lleva a cabo en múltiples tubos llenos con catalizador. Los componentes reactivos fluyen en los tubos (proceso interno), reaccionan juntos (debido al catalizador), y luego salen como ácido (proceso externo). Los tubos son enfriados con un líquido refrigerante que fluye alrededor de los tubos. Un factor crítico es la temperatura de proceso. Un sensor múltiple para perfiles de temperatura, tal como la construcción compacta del modelo 2160C, mide el perfil de temperatura dentro de un tubo de reacción. A través del monitoreo de este perfil, pueden controlarse el flujo de los componentes reactivos y el líquido refrigerante, para maximizar el proceso de salida y la eficiencia de reacción. Es necesaria una resolución de medición de cada punto muy alto para asegurarse que el punto caliente (temperatura máxima medida) no alcance el máximo de temperatura del proceso.

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Termocuplas o termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura



Columnas de destilación / Fraccionador

En el proceso de destilación de petróleo crudo, éste es calentado y fluye dentro de una columna de destilación o fraccionador, donde un significativo perfil de temperatura puede ser medido (caliente en la parte inferior y frío en la parte superior). Dentro de la columna, el petróleo crudo es dividido en componentes o fracciones de acuerdo al peso y al punto de ebullición. Estos vapores van hacia arriba, se condensan y se transforman en líquido. Los componentes condensados son capturados por bandejas o "decks" montados estratégicamente. Estas bandejas están situadas a la altura donde la temperatura de columna concuerda con el punto de condensación de los componentes; desde esos lugares, más tarde, los productos serán retirados de la columna. Los sensores múltiples para perfiles de temperatura pueden ser usados para monitorear la temperatura de esos puntos de corte y luego controlar el perfil de temperatura de la columna de destilación.

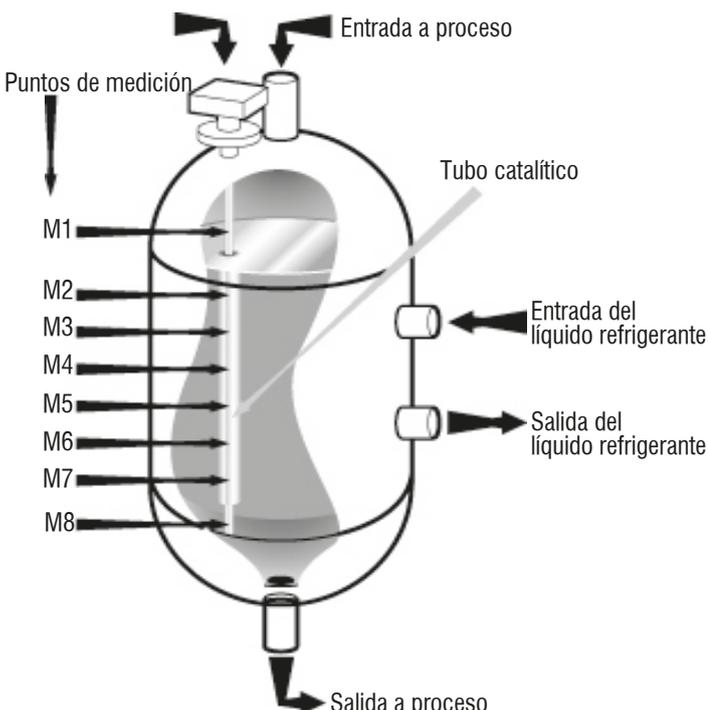
Una solución integral completa

Cada sensor múltiple para perfiles de temperatura puede ser complementado con el montaje de transmisores de temperatura, proporcionando una solución completa al monitoreo de perfiles de temperatura.

Descripción del producto

Los sensores múltiples pueden ser usados en casi cualquier aplicación de medición de perfiles de temperatura. Los modelos 2160 y 2164 están contruidos con termoelemento compactado de aislación mineral (MI) y pueden construirse con diferentes termocuplas (tipo E, J, K, o N) o con termorresistencias Pt100 (RTD) y en ese caso se construirán con cable compactado de aislación mineral (MI) con tres o cuatro hilos. Cada sensor tiene su código de modelo base para hacer más fácil la orden de pedido. Las tablas de descripción de los productos están construidas con flexibilidad, si alguna opción de montaje o material de la termovaina no está disponible en estas tablas, no significa que no pueda ser provista. Consúltenos para poder obtener el sensor necesario para su proceso, para ello utilice la Hoja Técnica de configuración que se provee en esta información técnica para cada sensor múltiple para perfiles de temperatura (ver hoja de datos 10/28 - 11/28, en el caso del modelo 2160F).

Las siguientes tablas ofrecen una rápida referencia acerca del funcionamiento y aspectos físicos de las tres construcciones básicas de sensores múltiples para perfiles de temperatura: el modelo 2160C (compacto), el modelo 2160F (con sistemas de contacto fijo o "freehanging" colgadas)) y el modelo 2164R (idem 2160F pero con RTD's).



Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Tabla 1. Consideraciones de funcionamiento

	Modelo 2160C		Modelo 2164R
Tipo de elemento de medición	Termocuplas E, J, K o N	Termocuplas E, J	Pt100 RTD
Cantidad de puntos de medición	2 mínimos, 60 máximos máxima resolución puntual	2 mínimos, 25 máximos	2 mínimos, 12 máximos
Rango de temperatura	-40 a 1150°C	-40 a 800°C (-40 a 1472°F)	-40 a 450°C (-40 a 842°F)
Tiempo de respuesta	Moderada, pero depende de la termovaina usada para esa aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Moderada, para construcción individual con tubo guía - Moderada, para construcción colgada con termovaina, pero depende de la termovaina usada para esa aplicación - Rápida, para construcción con resorte laminados - Rápida, para construcción del tipo radiales (distribuidas) 	Moderada
Expectativa de vida útil	Estándar	Alta	Alta
Alta resolución puntual para cada punto del perfil de temperatura ⁽¹⁾	Si	No	No
Durabilidad	Estándar	Alta	Alta
Reemplazo de elementos individuales	No	No, para construcción con resorte laminado o del tipo radiales (distribuidas)	No

(1) Para identificar hot-spots de proceso

Tabla 2. Consideraciones físicas

	Modelo 2160C	Modelo 2160F	Modelo 2164R
Diámetro interno necesario de termovainas a proceso existentes ⁽¹⁾	4 - 10 mm	>25 mm	>30 mm
Largo máximo de inserción	10 m (33ft) [30 m (99 ft) en versión arrollable]	10 m (33 ft) con termovaina [30 m (99 ft) sin termovaina solo para construcciones con resorte laminado o para construcción colgada o "freehanging"]	10 m (33 ft) con termovaina [30 m (99 ft) sin termovaina solo para construcción con resorte laminado]

(1) Depende del número de puntos de medición

Modelo 2160F Construcción de termocupla múltiple

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Introducción

El modelo de sensor múltiple para perfiles modelo 2160F es versátil, robusto y diseñado para una excepcional confiabilidad y una larga vida útil. Los elementos individuales de medición son simplemente termocuplas compactadas en aislación mineral del tipo junta aislada, y el número de puntos de medición está limitado a 25. Estos sensores son para ser usados en la medición de perfiles de temperatura donde no sea necesaria una alta resolución puntual. El modelo 2160F puede ordenarse con o sin termovaina y está disponible en tres diferentes configuraciones del sensor: construcción con tubo guía, construcción "free hanging" o termocuplas colgadas, que pueden montarse también del tipo radiales (distribuidos) y construcción con resorte laminado.

Construcción con tubo guía

Este tipo de construcción ofrece la ventaja de contar con elementos individuales e intercambiables. Los termoelementos compactados en aislación mineral son introducidos en cada tubo guía y conducidos hacia un punto de medición específico. Cuando se pide con resortes, se alcanza un buen contacto térmico (rápido tiempo de respuesta) pero la cámara interior de la termovaina no está sellada de la atmósfera. Cuando se pide con fitting de compresión, la termovaina está protegida de la atmósfera pero el contacto térmico no es tan bueno. La construcción con tubo guía, con o sin termovaina, no puede ser arrollado, esto debe ser tomado en cuenta al momento de considerar la forma de envío.

Construcción "free hanging" (colgadas) o radiales (distribuidas)

Esta construcción es la más difundida y la más sencilla. Puede tener la ventaja ya mencionada de contar con termoelementos individuales e intercambiables. También puede contar con fittings de compresión para que los termoelementos queden sellados respecto a la atmósfera. En el caso de termovaina estanca el contacto térmico no es el mejor. En cambio, si se usa con termovainas perforadas o abiertas, el contacto térmico es excelente. Pueden utilizarse también distribuyendo cada junta de medición del termoelemento en un punto de medición distinto en el reactor. En este caso, cada termoelemento individual sigue una ruta distinta dentro del reactor. Se las denomina en este caso termocuplas radiales.

Construcción con resorte laminado

Esta construcción provee un buen contacto térmico entre la termocupla y la termovaina, facilitando un tiempo de respuesta rápido. El resorte laminado presiona a la termocupla contra la pared interna de la termovaina y mejorando la conductibilidad térmica entre sensor y pared de la termovaina. La ventaja de esta construcción es su flexibilidad de inserción. Esta construcción permite al sensor seguir el contorno de la termovaina. Si el sensor múltiple con resorte laminado es pedido sin termovaina, éste será enviado enrollado. Las termocuplas no podrán ser reemplazadas individualmente.

Termovainas

Cada modelo 2160F requiere una termovaina para operar. Cuando un modelo 2160F es pedido sin termovaina, hay que verificar el diámetro interior de la termovaina existente (ver tabla). La pared interna de la termovaina debe tener una superficie pulida, especialmente en las juntas de soldadura, para asegurar que el sensor múltiple no sea dañado durante la inserción.

Especificaciones

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Especificaciones funcionales

Número de punto de medición

2 a 25.

Límites de temperatura

- Tipo E y J: -40 a 750°C (-40 a 1382°F)
- Tipo K y N: -40 a 800°C (-40 a 1472°F)

Especificaciones física

Límites de longitud

10 m (33 ft) con termovaina, para todas las construcciones. 30 m (99 ft) sin termovaina, solo para construcciones con resorte laminado o "free hanging" colgadas y radiales.

Dimensiones físicas

Tabla 3. Diámetros de termovainas para construcciones con tubo guía o con resorte laminado.

Número de puntos de medición	O.D.		I.D.	
	mm	pulgada	mm	pulgada
	2 pulgadas schedule 80			
2 a 5	60.33	2.34	49.25	1.94
	2 ½ pulgadas schedule 80			
6 a 8	73	2.9	59	2.3
	3 pulgadas schedule 80			
9 a 20	88.9	3.5	73.7	2.9

Especificaciones de funcionamiento

Límites de temperatura ambiente

Para las cajas y transmisores es -40 a 80°C (-40 a 176°F)

Resistencia de aislación

Mayor a 1000 Mohm a temperatura ambiente, la tensión de prueba es de 500 VDC.

Exactitud

Tabla 4. Límites de error para termocuplas Clase I según IEC 584.

Tipo	
E	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 750°C
J	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 750°C
K	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 800°C
N	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 800°C

(1) El valor que sea mayor, "t" se expresa en grados Celsius.

Caja

Las cajas están descriptas en "Caja para sensores múltiples", en la página 28.

Información individual del sensor

Se define que, el sensor 1 es el más cercano a la brida. Los números de los puntos restantes van incrementándose. Use la opción **N9** y la Hoja Técnica de Configuración (HTC) si se desea un sistema de numeración diferente.

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2160F - Termocupla múltiple para perfiles de temperatura según la especificación siguiente:

Código de producto: [2160F]

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Temp.Trab.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------

A Método de anclaje del termoelemento

- 1 Tubos guía individuales, fittings de compresión, termoelementos reemplazables
- 2 Tubos guía individuales, fittings con resote, termoelementos reemplazables
- 3 Construcción con resorte laminado, fittings de compresión, termoelementos fijos
- 4 Termopozos individuales separados
- 9 A pedido

B Tipo de termocupla

- | | | |
|---|---|--------------------|
| 1 | E | Tolerancia Clase 1 |
| 2 | J | Tolerancia Clase 1 |
| 3 | K | Tolerancia Clase 1 |
| 4 | N | Tolerancia Clase 1 |

C Cantidad de puntos de medición

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 8 |
| 3 | 12 |
| 4 | 16 |
| 5 | 20 |
| 9 | A pedido (de 2 a 25) |

D Tipo de transmisor

- | | |
|---|--|
| 0 | Sin transmisor |
| 1 | Transmisor de temperatura programable por software JUMO T01 |
| 2 | Transmisor de temperatura programable por software JUMO T01 HART |
| 9 | A pedido |

NOTA: Las celdas en negrita y con fondo gris, son construcciones estandar

1. Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC)
2. Largo máximo 10000mm (394") con termovaina y 30000mm(1181") sin termovaina.
3. Enviado con un transmisor de configuración por defecto = 0 a 400°C y con un N° de tag por defecto de "1", por el número de puntos de medición. El primer punto de medición (el más cercano a la caja) tiene un N° de tag "1". Si se requiere otra configuración, elija la opción "9".
4. Esta opción es sólo para termovainas cuyo resalto es ASME B16.5 ANSI.

Ejemplo de Pedido

	Modelo	Met. anclaje del termoelemento	Tipo de termocupla	Cant. puntos de medición	Tipo de transmisor	Tipo de caja	Entrada de cable	Material termovaina
Código de producto:	[2160F]	[1] A	[2] B	[3] C	[1] D	[1] E	[1] F	[2] G
	Diámetro termovaina	Largo de inmersión "U"	Distancia puntos de medición	Ub. 1er punto de medición	Brida de montaje	Opciones de transmisor	Opciones adicionales	Temperatura de trabajo
	[9] H	[3] I	[1] J	[1] K	[1] L	[2] M	[3] N	[100°C]

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2160F - Termocupla múltiple para perfiles de temperatura según la especificación siguiente:

Código de producto: [2160F] A B C D E F G H I J K L M N Temp.Trab.

E Tipo de caja

	Tipo de caja	Material	Grado IP	Grado NEMA
1	Eex d CENELEC a prueba de fuego	Aluminio	65	NEMA 4
2	EEx e CENELEC con aprobación de seguridad mejorada	Aluminio	65	NEMA 4
3	Eex Seguridad intrínseca según EN 50014 y EN 50020 con certificación del fabricante para condición antiexplosiva EX	Aluminio	65	NEMA 4
Zona 1				
4	Acero inoxidable 304 estándar	Acero inox. 304	65	NEMA 4
5	Polyester estándar	Polyester	65	NEMA 4
6	Tipo de caja especial (Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC))	Aluminio	65	
9	Caja de aluminio estándar			NEMA 4

F Entrada de cables

1	Prensacable multipar
2	Prensacables individuales M20x1,5 (uno por punto de medición)
9	A pedido

G Material de la termovaina (temp.máx)

0	No requiere termovaina	
1	Acero inoxidable DIN 1.4404 (AISI 316L)	450°C (842°F)
2	Acero inoxidable DIN AISI 347	800°C (1472°F)
9	A pedido	

H Diámetro de la termovaina

1	Estándar (ver tabla 3)
9	A pedido

I Largo de inmersión "U"

1	1000 mm	(39")
2	2000 mm	(79")
3	3000 mm	(118")
4	5000 mm	(197")
5	7000 mm	(276")
6	10000 mm	(394")
9	A pedido ²	

J Distribución de los puntos de medición

1	Distribución equitativa de los puntos (el último punto está ubicado a aprox 50mm del fondo de la termovaina)
9	A pedido ¹

K Ubicación del 1er. punto de medición - Distancia desde la cara inferior de la brida

1	500 mm	(20")
2	1000 mm	(39")
3	2000 mm	(79")
4	3000 mm	(118")
5	4000 mm	(158")
9	A pedido	

L Brida de montaje - Material

	Tipo y material	Conexión a proceso
1	Bridada, ANSI 316L	2" 300# RF
2	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 300# RF
3	Bridada, ANSI 316L	3" 300# RF
4	Bridada, ANSI 316L	2" 600# RF
5	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 600# RF
6	Bridada, ANSI 316L	3" 600# RF
7	Bridada, ANSI 316L	2" 900# RF
8	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 900# RF
10	Bridada, ANSI 316L	3" 900# RF
11	Bridada, DIN 1.4404	DN 50 PN 25/40
9	A pedido ¹	

M Opciones de transmisor

Opciones de certificación (consultar disponibilidad)	
0	No requiere
1	Certificado de seguridad intrínseca FM
2	Certificado de seguridad intrínseca CSA
3	Certificado de seguridad intrínseca SA
4	Seguridad intrínseca BASEEFA/CENELEC

N Opciones adicionales

Opciones de configuración y nº especial de tag	
9	A pedido (1) (2)
Opciones de termovaina	
1	Certificación del material de la termovaina,
2	Prueba de presión para termovaina
3	Prueba de tintas permanentes para termovaina
4	Soldadura de penetración total
5	Acabado brida RJ (3)
Opciones de detección de fugas de presión de proceso	
6	Toma de presión para detección de fugas (protección defectuosa)
7	Indicados según presupuesto

Hoja técnica de configuración 1/2 - Modelo 2160F

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Copie este formulario, complete en caso de ser necesario, y mándelo por fax o correo electrónico al número o dirección correspondiente.

Nombre del cliente _____
Dirección _____
Contacto _____
Teléfono _____ **Fax** _____
Fecha _____ **Cantidad de pág.** _____

Número de orden / _____
Número de cotización _____

Código de modelo _____

Tipo de caja

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Entrada de cables

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Material de termovaina

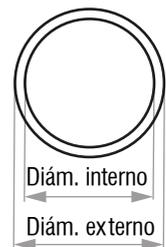
- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial DIN 1.4401 (AISI 316)
 DIN 2.4816 (AISI A494, Inconel)
 Otros _____

Diámetro de la termovaina:

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial Dimensiones en milímetros
 Dimensiones en pulgadas
 Diámetro externo _____
 Diámetro interno _____

Tipo de Montaje:

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial Brida # _____
 Material de la brida
 DIN 1.4401 (AISI 316)
 DIN 2.4816 (AISI A494, Inconel)
 Otros _____



Hoja técnica de configuración 2/2 - Modelo 2160F

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

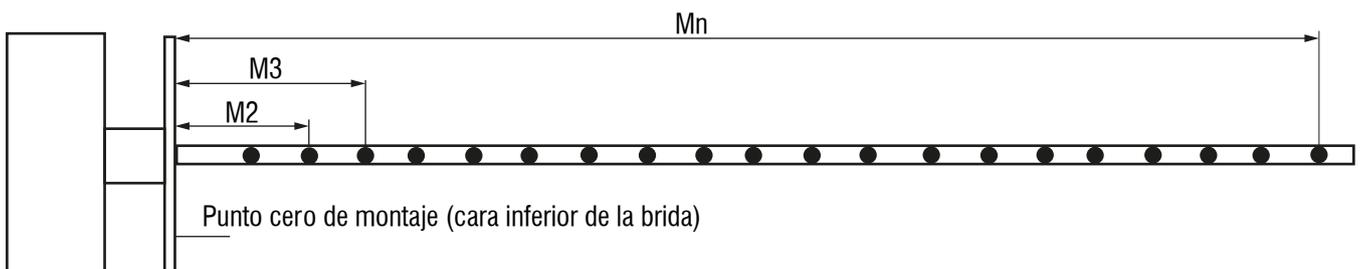
Distribución de los puntos de medición

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
- Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

Nº de tag

- Por defecto
- Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

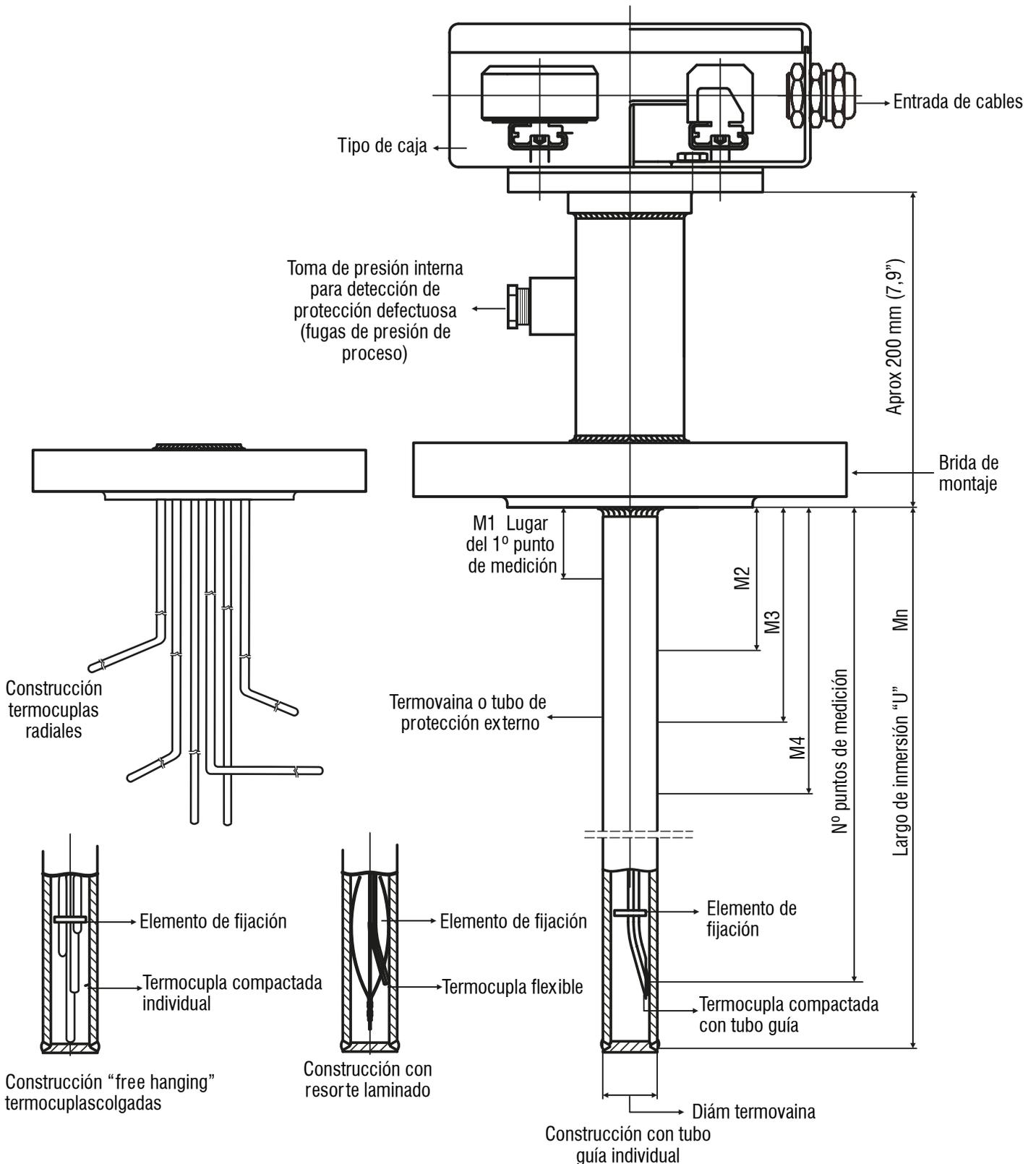
Punto	Distancia desde el punto de medición	Nº de tag	Nº de tag transmisor	Rango del transmisor
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				



Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

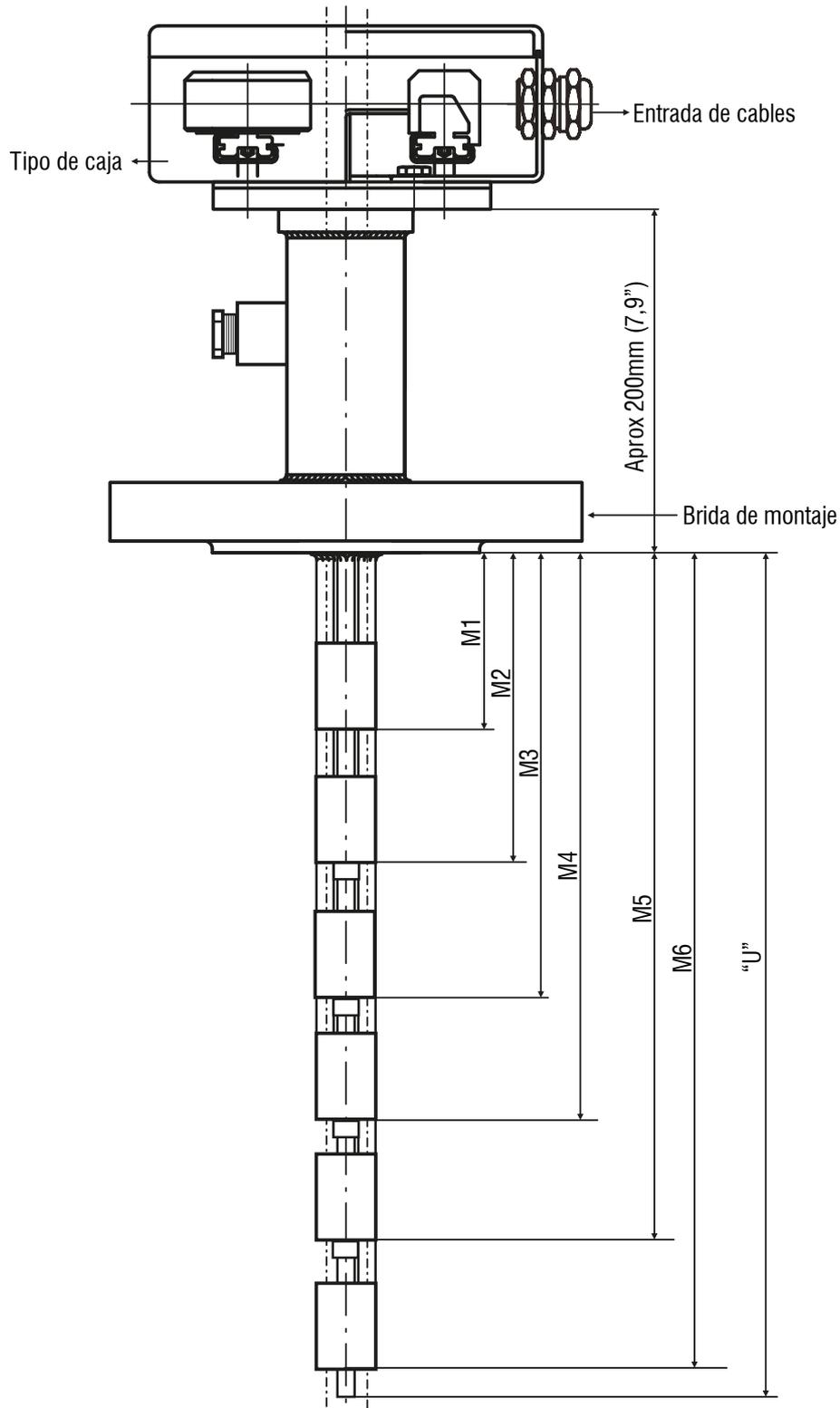
Figura N°1 Termocupla múltiple para perfil de temperatura modelo 2160F



Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Figura N°2 Termocupla múltiple flexible y compacta para perfil de temperatura modelo 2160C



Modelo 2160C Construcción de termocupla múltiple compacta y flexible

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Introducción

El modelo 2160C es una termocupla múltiple flexible y compacta. Los elementos sensores son termoelementos compactados de aislación mineral con junta de medición simple aislada. El alto número de puntos de medición permiten el monitoreo de perfiles de temperatura con una muy buena resolución local.

Este modelo es usado frecuentemente para:

- Detección de puntos calientes
- Monitoreo de perfiles de temperatura para:
 - Reactores altos
 - Columnas de destilación

Resistencia de aislación de la sonda intercambiable

La resistencia de aislación se mide entre la cubierta de protección del termoelemento compactado y los termopares. La resistencia de aislación depende de la pureza del polvo o aislante mineral cerámico así como del proceso de fabricación y de la humedad contenida en la aislación.

La resistencia de aislación también depende de la longitud de la termocupla. Por lo tanto, como se indica la resistencia en Ω (Ohm) x m (metro) y está relacionada con la longitud:

Ejemplo: L= 100m, R Aisl.=10 M Ω

$$R \text{ Aisl.} = 10M\Omega \times 100m = 1000M\Omega \times m$$

Especificaciones funcionales

Número de puntos de medición

2 a 60.

Límites de temperatura

-40 a 1150 °C

Especificaciones físicas

Dimensiones físicas

Diámetro		Número máxima de puntos de medición
mm	pulgada	
3.0	1/8	60
4.75	3/16	40
6.0	1/4	30
9.5	3/8	20

Tabla 3. Diámetros externos disponibles para los termoelementos compactados de aislación mineral.

Con tubo inserto		Con versión enrollable	
metros	pies	metros	pies
10	33	30	99

Tabla 4. Límites de longitud

El modelo 2160C es entregado sin termovaina, porque generalmente, en el lugar de instalación ya hay una termovaina. Si se necesita una termovaina, por favor contactese con nosotros. El modelo 2160C es entregado tanto con un tubo soporte de inserción como en la versión enrollable. La función del tubo soporte de inserción es para fijar los elementos sensores y brindar estabilidad mecánica al sensor. Este modelo, puede ser enviado en un largo de hasta 10m (33 pies) y no puede ser doblado. El modelo 2160C en su versión enrollable puede ser entregado en un largo de hasta 30m (99 pies) y es entregado enrollado. (Ver figura 1).

El valor mínimo de resistencia de aislación eléctrica temperatura ambiente es 1000 M Ω x m de acuerdo a norma DIN EN 61515 y DIN 43735 con tensión de prueba de 500V \pm 50V CC para los diámetros que se utilizan en estas sondas de medición.

Para construcciones según especificaciones americanas se utiliza la norma ASTM E508 y ASTM E839 pero valor mínimo de aislación para construcciones de termocuplas, es también 1000 M Ω a temperatura ambiente.

Especificaciones de funcionamiento

Límites de temperatura ambiente

Para cajas y transmisores es -40 a 80 °C (-40 a 176 °F)

Exactitud

Tipo	
E	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 750 °C
J	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 750 °C
K	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 800 °C
N	1.5°C ó 0.004 t ⁽¹⁾ , -40 a 800 °C

Tabla 5. Límites de error de intercambiabilidad para termocuplas IEC 60584-2 Clase 1.

(1) El valor que sea mayor, "t" es en grados Celsius.

Cajas

Las cajas están descriptas en "Caja para sensores múltiples, en la página 28.

Información individual del sensor

Por defecto, el sensor 1 es el más cercano a la brida. Los números de los puntos restantes van incrementándose. Use la opción de completar la Hoja técnica de configuración de página 1/2 y 2/2 de pág.19 y 20/28 si se desea un sistema de numeración diferente.

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2160C - Termocupla múltiple compacta para perfiles de temperatura

Código de producto: [2160C]

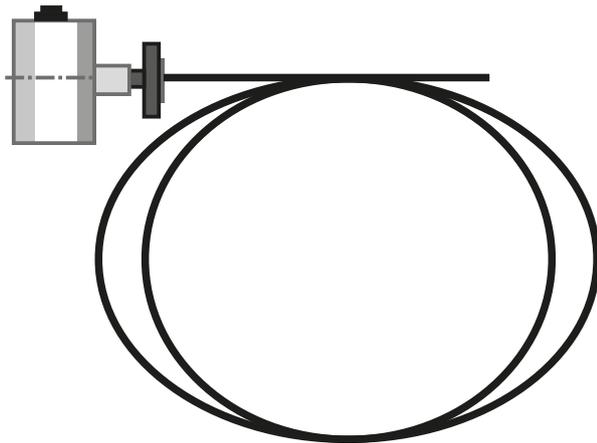


Figura 1. Sensor múltiple enrollado para el envío

A Tipo de termocupla

- 1 E
- 2 J
- 3 K
- 4 N
- 9 A pedido

B Cantidad de puntos de medición

- 1 8
- 2 16
- 3 24
- 4 32
- 5 40
- 6 48
- 9 A pedido (de 2 a 60) ¹

C Tipo de transmisor

- 0 Sin transmisor
- 1 Transmisor de temperatura programable por software JUMO
- 2 T01
- 3 Transmisor de temperatura programable por software JUMO
- 4 T01 HART
- 9 A pedido ¹

D Tipo de caja

Tipo de caja	Material	Grado IP	Grado NEMA
1 IEC 60079-1 antideflagrante	Aluminio	65	NEMA 4
2 Eex Seguridad intrínseca acc. EN 50014 y en 5020 con declaración de fábrica para Ex i uso en Zona 1	Aluminio	65	NEMA 4
3 Polyester estándar	Polyester	65	NEMA 4
4 Aluminio estándar	Aluminio	65	NEMA 4
9 Tipo de caja especial ¹			

E Entrada de caja

- 1 Simple para cable multipar
- 2 Multiple para cable individual (uno por punto de medición)
- 9 A pedido ¹

G Distancia externo y material de protección del termoelemento compactado

- 1 ø 3 mm AISI 316
- 2 ø 4.5 mm AISI 316
- 3 ø 6 mm AISI 316
- 4 ø 9.5 mm AISI 316
- 9 A pedido

F Material del tubo soporte de inserción (temp.máx)

- 1 Acero inoxidable DIN 1.4404 (ANSI 316L) 800 °C
- 2 Inconel 600 1150 °C
- 3 Sólo enrollado DIN 1.4404 (ANSI 316 L) 800 °C sin tubo inserto
- 4 Solo enrollado Inconel 600 sin tubo inserto 1150 °C
- 9 Material especial ¹

H Longitud de inserción "U"

- 1 1000 mm (39")
- 2 2000 mm (79")
- 3 3000 mm (118")
- 4 5000 mm (197")
- 5 7000 mm (276")
- 6 10000 mm (394")
- 9 A pedido ²

NOTA:

1. Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC)

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2160C - Termocupla múltiple compacta para perfiles de temperatura

Código de producto: [2160C]



I Distribución de los puntos de medición

- 1 Distribución equitativa de los puntos (el último punto está ubicado a aprox. 50 mm del fondo de la termovaina)
- 9 A pedido ¹

J Ubicación del 1er punto de medición - Distancia desde la base de la brida

- 1 500 mm (20")
- 2 1000 mm (39")
- 3 2000 mm (79")
- 4 3000 mm (118")
- 5 4000 mm (158")
- 9 A pedido

K Brida de montaje - Material (Cont.)

	Tipo y Material	Conexión a proceso
1	Bridada, ANSI 316L	1" 150# RF
2	Bridada, ANSI 316L	1 1/2" 150# RF
3	Bridada, ANSI 316L	2" 150# RF
4	Bridada, ANSI 316L	1" 300# RF
5	Bridada, ANSI 316L	1 1/2" 300# RF
6	Bridada, ANSI 316L	2" 300# RF
7	Bridada, ANSI 316L	1" 600# RF
8	Bridada, ANSI 316L	1 1/2" 600# RF
10	Bridada, ANSI 316L	2" 600# RF
11	Bridada, ANSI 316L	1 1/2" 900# RF
12	Bridada, ANSI 316L	2" 900# RF
13	Bridada, DIN 1.4404	DN 25 PN 16
14	Bridada, DIN 1.4404	DN 25 PN 40
15	Bridada, DIN 1.4404	DN 40 PN 16
16	Bridada, DIN 1.4404	DN 40 PN 40
17	Bridada, DIN 1.4404	DN 50 PN 40
9	A pedido	

L Opciones de transmisor

- 0 Sin transmisor
- Opciones de aprobación (Consultar disponibilidad)
- 1 Aprobación de seguridad intrínseca y antideflagrante FM
- 2 Aprobación de seguridad intrínseca y antideflagrante IEC
- 3 Seguridad intrínseca BASEEFA/GENELEC
- 9 A pedido

M Opciones adicionales

- Opciones de configuración y N° especial de tag**
- 1 A pedido ¹⁵
- Opciones de calibración de termoelementos**
- 2 Certificado de calibración individuales ⁶

NOTA: Las celdas en negrita y con fondo gris, son construcciones estandar

1. Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC)
2. Largo máximo 10000mm (394") con termovaina y 30000mm(1181") sin termovaina; sólo para construcciones con resorte laminado o radial.
3. Enviado con un transmisor de configuración por defecto = 0 a 400°C y con un N° de tag por defecto de "1", por el número de puntos de medición. El primer punto de medición (el más cercano a la caja) tiene un N° de tag "1". Si se requiere otra configuración, elija la opción "9".
4. En esta opción debe aclararse en que puntos de temperatura debe calibrarse.

Ejemplo de Pedido

	Modelo	Tipo de termocupla	Cant. puntos de medición	Tipo de transmisor	Tipo de caja	Entrada de caja	Mat. del tubo sopote inserción	
Código de producto:	[2160C]	[1] A	[2] B	[1] C	[1] D	[1] E	[1] F	
	o. Extremo del termoelem. comp.	Longitud inserción "U"	Distancia puntos de medición	Ub. 1er punto de medición	Brida de montaje	Opciones de transmisor	Opciones adicionales	Temperatura de trabajo
	[2] G	[9] H	[3] I	[1] J	[1] K	[1] L	[2] M	[400°C]

Hoja técnica de configuración 1/2 - Modelo 2160C

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Copie este formulario, complete en caso de ser necesario, y mándelo por fax, correo electrónico, al número ó dirección correspondiente.

Nombre del cliente _____
Dirección _____
Contacto _____
Teléfono _____ **Fax** _____
Fecha _____ **Cantidad de pág.** _____

Número de orden / _____
Número de cotización _____

Código de modelo _____

Tipo de caja

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Entrada de caja

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Material del tubo soporte de inserción

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial DIN 1.4401 (AISI 316)
 Otros _____

Brida de montaje

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial Material de la brida
 DIN 1.4401 (AISI 316)
 DIN 2.4816 (AISI A494, Inconel)
 Otros _____

Distribución de los puntos de medición

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

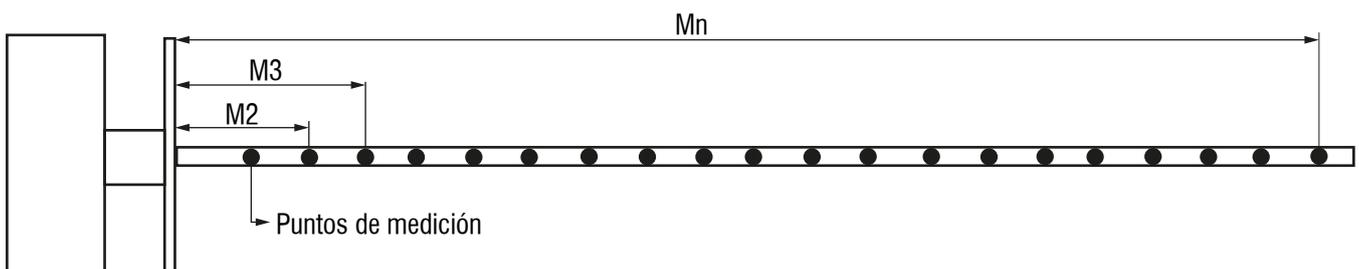
Nº de tag

- Por defecto
 Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

Hoja técnica de configuración 2/2 - Modelo 2160C

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Punto	Distancia desde el punto de medición	Nº de tag	Nº de tag transmisor	Rango del transmisor
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				



Modelo 2164R RTD Construcción de termocupla múltiple

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Introducción

El modelo 2164R RTD es un sensor múltiple robusto y con una gran expectativa de vida. Los elementos individuales de medición son elemento de resistencia. El estándar es un RTD de cuatro cables, excepto cuando el modelo 2164R es pedido con el transmisor modelo JUMO T03, en cuyo caso se provee una configuración de tres cables. El número de puntos de medición está restringido a 12. El modelo 2164R es usado cuando no se requiere una alta resolución puntual. Estos sensores múltiples pueden pedirse con o sin termovainas.

El modelo 2164R RTD es la mejor solución cuando el equipo de adquisición de datos necesita una salida de señal RTD. Sin embargo, una termocupla múltiple (cómo el modelo 2160F) podría ser la óptima solución si se usan transmisores (rango de temperatura más amplio, más cantidad de puntos de medición, misma salida). Este modelo ofrece dos métodos de fijación de elementos, la construcción con "fe hangings" o colgadas, y la construcción con espaciador.

Construcción con "free hanging" o colgadas

Esta construcción provee un muy buen contacto termal entre el RTD y la termovaina. El "radial spring" presiona el termoelemento RTD contra la pared interna de la termovaina asegurando el mejor tiempo de respuesta posible. Si se pide sin termovaina será enviada arrollada. Los termoelementos RTD no podrán ser reemplazados individualmente.

Construcción con espaciador

Esta construcción usa discos espaciadores para guiar a los elementos de resistencia a la posición correcta. Los termoelementos RTD no pueden ser reemplazados individualmente. Esta construcción, con o sin termovaina, no puede ser arrollada, esto debe ser considerado al momento de decidir la forma de envío.

Termovainas

Cada modelo 2164R requiere una termovaina para operar. Cuando este modelo es pedido sin termovaina, hay que verificar el diámetro interno de la termovaina existente (ver Tabla). La pared interna de la termovaina debe ser suave, especialmente en las juntas de soldadura, para asegurarse de que el sensor múltiple no vaya a ser dañado durante la inserción.

Especificaciones funcionales

Número de puntos de medición

2 a 12.

Límites de temperatura

-40 a 450 °C (-40 a 842 °F)

Especificaciones físicas

Dimensiones físicas

Número de puntos de medición	O.D.		I.D	
	mm	pulgada	mm	pulgada
2 a 8	73	2.9	59	2.3
9 a 12	88.9	3.5	73.7	2.9

Tabla 10. Diámetros de termovainas requeridos para las construcciones con "free hanging" y con espaciador.

Límites de longitud

10 m (33ft) con termovaina

30 m (99ft) sin termovaina - sólo para construcciones con "free hanging"

Especificaciones de funcionamiento

Límites de temperatura ambiente

Para cajas y transmisores es -40 a 80 °C (-40 a 176 °F)

Resistencia al aislamiento

Mayor a 1000 MΩ a temperatura ambiente, prueba de voltaje 500 VCD.

Exactitud

Clase	
A	+/- (0.15K+0.0020* t)
B	+/- (0.30K+0.0050* t)

Tabla 11. Exactitud de acuerdo al DIN EN 60751

* "t" es la temperatura en °C

Cajas

Las cajas están descritas en "Caja para sensores múltiples", en la página 28.

Información individual del sensor

Por defecto, el sensor 1 es el más cercano a la brida. Los números de los puntos restantes van incrementándose. Use la opción C1 y el CDS si se desea un sistema de numeración diferente.

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2164R RTD - Termocupla múltiple para perfiles de temperatura

Código de producto: [2164R RTD]



A Método de fijación del elemento

- 1 Construcción con "free hanging" o colgados
- 2 Construcción con separador

B Tipo de sensor

- 1 Pt 100 Clase A
- 2 Pt 100 Clase B

C Cantidad de puntos de medición

- 1 5
- 2 8
- 3 12
- 9 A pedido (de 2 a 12)

D Tipo de transmisor

- 0 Sin transmisor
- 1 Transmisor de temperatura programable por software JUMO T01
- 2 Transmisor de temperatura programable por software JUMO T01 HART
- 3 Transmisor de temperatura programable por software JUMO T03 sin HART - RTD 3 hilos
- 9 A pedido

E Tipo de caja

Tipo de caja	Material	Grado IP	Grado NEMA
1 Eex d GENELEC a prueba de fuego	Aluminio	65	NEMA 4
2 EEx e GENELEC con aprobación de seguridad mejorada	Aluminio	65	NEMA 4
3 Eex Seguridad intrínseca acc. EN 50014 y EN 50020 con declaración de fábrica para Ex i uso en Zona 1	Aluminio	65	NEMA 4
4 Aluminio estándar	Aluminio	65	NEMA 4
5 Polyester estándar	Polyester	65	NEMA 4
6 Tipo de caja especial ¹			

F Entrada de caja

- 1 Single Multi-core Cable Gland
- 2 Multiple Cable Glands M20 x 1.5 (uno por punto de medición)
- 3 Conexión Han-Plug IP65
- 9 A pedido

H Diámetro de la termovaina

- 1 Estándar (Ver tabla)
- 9 A pedido (de 2 a 12)

G Material de termovaina (Temp. máx)

- 1 No requiere termovaina
- 2 Acero inoxidable DIN 1.4404 (ANSI 316L) 450°C (842°F)
- 3 Acero resistente al calor DIN 1.7380 800°C (1472°F) (ANSI 182-F22)
- 9 A pedido

I Largo de inmersión "U"

- 1 1000 mm (39")
- 2 2000 mm (79")
- 3 3000 mm (118")
- 4 5000 mm (197")
- 5 7000 mm (276")
- 6 10000 mm (394")
- 9 A pedido ²

Notas:

1. Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC)

Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Modelo 2164R RTD - Termocupla múltiple y termorresistencia para perfiles de temperatura

Código de producto: [2164R RTD] A B C D E F G H I J K L M N Temp.Trab.

J Distribución de los puntos de medición

- 1 Distribución equitativa de los puntos (el último punto está ubicado a aprox. 50 mm del fondo de la termovaina)
- 9 A pedido ¹

K Ubicación del 1er punto de medición - Distancia desde la base de la brida

- | | | |
|---|----------|--------|
| 1 | 500 mm | (20") |
| 2 | 1000 mm | (39") |
| 3 | 2000 mm | (79") |
| 4 | 3000 mm | (118") |
| 5 | 4000 mm | (158") |
| 9 | A pedido | |

L Brida de montaje - Material (Cont.)

	Tipo y Material	Conexión a proceso
1	Bridada, ANSI 316L	2" 300# RF
2	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 300# RF
3	Bridada, ANSI 316L	3" 300# RF
4	Bridada, ANSI 316L	2" 600# RF
5	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 600# RF
6	Bridada, ANSI 316L	3" 600# RF
7	Bridada, ANSI 316L	2" 900# RF
8	Bridada, ANSI 316L	2 1/2" 900# RF
10	Bridada, ANSI 316L	3" 900# RF
11	Bridada, DIN 1.4404	DN 50 PN 25/40
9	A pedido	

M Opciones de transmisor

- Opciones de aprobación (consultar disponibilidad)**
- 1 Aprobación de seguridad intrínseca y anti-incendio FM
 - 2 Aprobación de seguridad intrínseca y anti-incendio CSA
 - 3 Aprobación de seguridad intrínseca SAA
 - 4 Seguridad intrínseca BASEEFA/GENELEC
- Opciones de frecuencia**
- 5 Filtro lineal de voltaje 50 Hz ³
 - 6 Filtro lineal de voltaje 60 Hz ⁴
- Opciones NAMUR**
- 7 Niveles de alarma NAMUR correspondiente a Ne43
Niveles de alarma NAMUR correspondiente a Ne43, seteado bajo

N Opciones adicionales

- Opciones de configuración y N° especial de tag**
- 9 A pedido ¹⁵
- Opciones de termovaina**
- 1 Certificado del material para termovaina, DIN EN 10204 3.1.B
 - 2 Prueba de presión para termovaina
 - 3 Prueba de dye penetración para termovaina
 - 4 Soldadura de penetración completa
 - 5 Ring Joint Flange ⁶
- Opciones de conexión a proceso**
- 6 Válvula Leak Check

NOTA: Las celdas en negrita y con fondo gris, son construcciones estandar

1. Se requiere Hoja Técnica de Configuración (HTC)
2. Largo máximo 10000mm (394") con termovaina y 30000mm(1181") sin termovaina; sólo para construcciones con resorte laminado o radial.
3. Elija esta opción sólo si son necesarios 50Hz para el modelo de transmisor 848T; 60Hz es el estándar para ese modelo de transmisor.
4. Elija esta opción sólo si son necesarios 60Hz para los modelos de transmisores 644 y 244E; 50Hz es el estándar para esos modelos de transmisores.
5. Enviado con un transmisor de configuración por defecto = 0 a 400°C y con un N° de tag por defecto "1", por el número de puntos de medición. El primer punto de medición (el más cercano a la caja) tiene un N° de tag "1". Si se requiere otra configuración, elija la opción "9".
6. Esta opción es sólo para termovainas cuyo resalto es ASME B16.5 ANSI.

Ejemplo de Pedido

	Modelo	Met. anclaje del termoelemento	Tipo de termocupla	Cant. puntos de medición	Tipo de transmisor	Tipo de caja	Entrada de cable	Material termovaina
Código de producto:	[2164R RDT]	[1] A	[2] B	[3] C	[1] D	[1] E	[1] F	[2] G
	Diámetro termovaina	Largo de inmersión "U"	Distancia puntos de medición	Ub. 1er punto de medición	Brida de montaje	Opciones de transmisor	Opciones adicionales	Temperatura de trabajo
	[9] H	[3] I	[1] J	[1] K	[1] L	[2] M	[3] N	[100°C]

Hoja técnica de configuración 1/2 - Modelo 2164R RTD

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Copie este formulario, complete en caso de ser necesario, y mándelo por fax o correo electrónico al número o dirección correspondiente.

Nombre del cliente _____
Dirección _____
Contacto _____
Teléfono _____ **Fax** _____
Fecha _____ **Cantidad de pág.** _____

Número de orden / _____
Número de cotización _____

Código de modelo _____

Tipo de caja

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Entrada de cables

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial _____

Material de termovaina

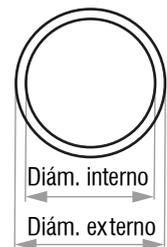
- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial DIN 1.4401 (AISI 316)
 DIN 2.4816 (AISI A494, Inconel)
 Otros _____

Diámetro de la termovaina:

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial Dimensiones en milímetros
 Dimensiones en pulgadas
 Diámetro externo _____
 Diámetro interno _____

Tipo de Montaje:

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
 Requerimiento espacial Brida # _____
 Material de la brida
 DIN 1.4401 (AISI 316)
 DIN 2.4816 (AISI A494, Inconel)
 Otros _____



Hoja técnica de configuración 2/2 - Modelo 2164R RTD

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

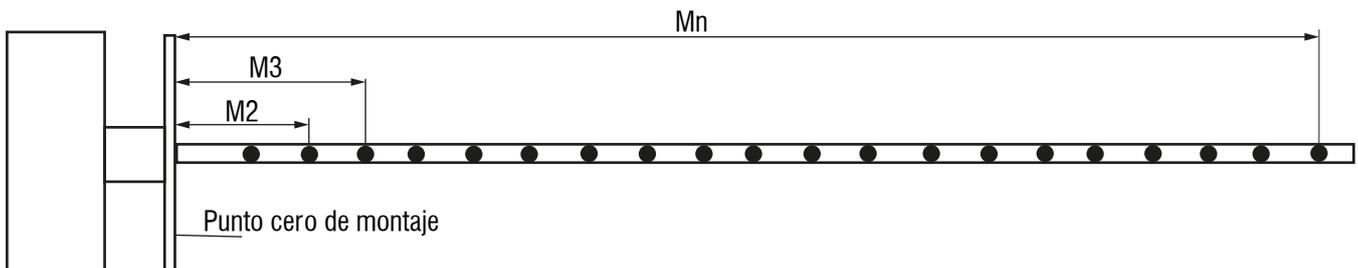
Distribución de los puntos de medición

- Seleccionada en la hoja de pedido estándar
- Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

Nº de tag

- Por defecto
- Requerimiento espacial (Completar la siguiente tabla) _____

Punto	Distancia desde el punto de medición	Nº de tag	Nº de tag transmisor	Rango del transmisor
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				



Termocuplas y termorresistencias múltiples para perfiles de temperatura

* Consultar por el servicio de instalación y puesta en marcha.

Caja para sensores múltiples

Las termocuplas y termorresistencias múltiples son ofrecidas con tres tipos de cajas:

- Aluminio (A)
- Aluminio a prueba de fuego (FPA)
- Polyester (P)

El tamaño de la caja usando con un sensor múltiple está determinado por tres factores, como se muestra en las siguientes tablas:

- Base modelo de sensores múltiples
- Cantidad de puntos de medición
- Tipo de transmisor

Sin transmisor (Sólo caja y terminal)

Puntos de medición	Número de terminales		
	Modelo 2160 C	Modelo 2160 F	Modelo 2164 R
2 - 12	4 - 24	4 - 24	8 - 24
13 - 20	26 - 40	26 - 40	N/A ¹
21 - 24	42 - 48	N/A ¹	N/A ¹
25 - 40	50 - 80	N/A ¹	N/A ¹
41 - 60	82 - 120	N/A ¹	N/A ¹

(1) No aplicable

Puntos de medición

Puntos de medición	Número de terminales		
	Modelo 2160 C	Modelo 2160 F	Modelo 2164 R
2 - 12	4 - 24	4 - 24	8 - 24
13 - 20	26 - 40	26 - 40	N/A ¹
21 - 24	42 - 48	N/A ¹	N/A ¹
25 - 40	50 - 80	N/A ¹	N/A ¹
41 - 60	82 - 120	N/A ¹	N/A ¹

(1) No aplicable