

TEMPERATURA

ELEMENTOS PRIMARIOS

PIROMETRIA

La mayoría de los elementos de medición de temperatura, están basados en la expansión térmica de un sólido, líquido o gas, en una medida termoeléctrica en la cual, una térmicamente inducida fuerza electromotriz (FEM), es utilizada para traducirse en temperatura, o en la medida de un cambio de resistencia provocado por un cambio de temperatura, ya sea una resistencia de precisión o una termistancia.

De todos estos, los elementos de la línea de fabricación de **INSTYCAL** son el termopar y la termorresistencia, junto con sus accesorios y complementos (conexiones, termopozos, bridas...).

- **Sensores de temperatura**
- **Termopares**
- **Termorresistencias y termistores**
- **Termopozos**



La elección para un proceso de uno u otro tipo, depende en gran manera del rango de temperatura, o la medición a realizar: **Pt-100, Pt-1000, Ni-200 y termopares tipo J, K, T, E, R, S o B**, que pueden ser fabricados con distintos tipos de tolerancias, formas constructivas y conexiones a proceso directas o mediante termopozos, con materiales estándares (AISI 316) o especiales (Cerámica, Titanio, Inconel, Hastelloy C, Tántalo, ...), distintos tipos de cabezales y transmisores de cabezal DIN para su adecuación a las necesidades del proceso, especificaciones y requerimientos del cliente.

TERMOPARES Y TERMORRESISTENCIAS

Los sensores termopares y Pt-100 son sensores de temperatura que basan su funcionamiento en la variación de resistencia a cambios de temperatura del medio. Son de diseño robusto y están preparados para trabajar en ambientes industriales y de uso continuo.

Los materiales utilizados son el acero inoxidable, el aluminio, el bronce, la cerámica y el nylon rígido.



EJECUCIONES

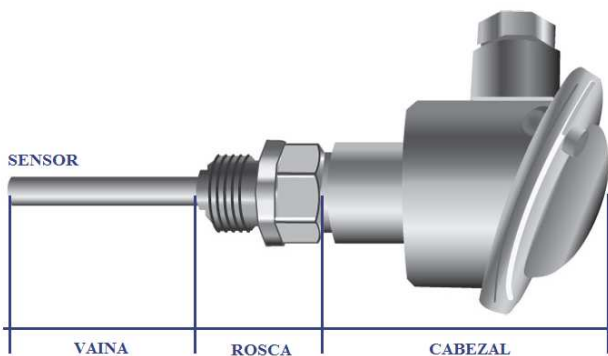
- Standard
- Para alimentación
- EEx d
- Encamisado Mantel
- Con aislamiento MgO
- Multipunto
- Especiales

OPCIONES

- Indicación digital
- Vaina
- Termopozo
- Certificados
- Salida 4-20 mA
- Materiales especiales
- Bridas

ELEMENTOS Y CARACTERÍSTICAS

Estas sondas pueden fabricarse a medida, adaptadas a cualquier necesidad específica. Las tablas de este catálogo pueden usarse para diseñar el sensor según la aplicación.



CARACTERÍSTICAS

- Rangos de temperatura desde -200°C hasta $+1800^{\circ}\text{C}$
- Precisión de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ para PT100 y $\pm 0.01\text{mV}$ para termopares
- Termopares J, K, E, T, R, S, y Sensores PT100
- Cabezales industriales y vainas sin cabezal
- Roscas y adaptadores de diferentes tamaños y tipos
- Diseños a medida según la aplicación específica del usuario

MODELOS

Tipo de sensor	Modelo	Material de la vaina	Longitud de la vaina	Diámetro de la vaina	Diámetro de la rosca	Paso de la rosca	Material del cabezal	Tamaño del cabezal
TC = termopar	J K E T R S	Acero Inox. Bronce Cerámica Otro	En mm.	En mm.	En pulgadas	BSP BSOT NPT WITHWORT MÉTRICA	Acero Niq. Nylon Teflón Baquelita Aluminio Sin cabezal	DIN A DIN B DIN C
PT = RTD	Pt 100 Pt 1000 Otro							

PRINCIPIO DE MEDIDA

La mayoría de los elementos de medición de temperatura, están basados en la expansión térmica de un sólido, líquido o gas, en una medida termoeléctrica, en la cual una fuerza electromotriz térmicamente inducida (FEM) es utilizada para traducirse en temperatura, o en la medida de un cambio de resistencia provocado por un cambio de temperatura, ya sea una resistencia de presión o una termistancia.

De todos estos, los elementos más comunes son termómetro de vidrio con mercurio, el termómetro de expansión de gas (o vapor), el termómetro bimetalico, el termopar y la termorresistencia.



La elección de un proceso de uno u otro tipo, depende en gran manera del rango de temperatura, o la medición a realizar. Como puntos también importantes tendremos en cuenta su precisión y costo inicial de fabricación.

Por ejemplo, el termómetro de resistencia, o mejor llamada termoresistencia, es ampliamente utilizada por su exactitud y simplicidad; los cambios de temperatura de 0.02 °C son fácilmente detectables en procesos industriales. El rango de medida de este elemento primario, es aproximadamente el mismo que para termopares de cobre-constantan, hierro-constantan, y para termómetros de expansión; estos límites son aproximadamente de -184 a 689 °C. La propia desventaja de este elemento es el mayor costo que un termopar.

El termopar, igualmente realiza una función de medición de temperaturas industriales con una exactitud muy aceptable pero muchas aplicaciones de la industria. Su forma y construcción, es mucho más simple que la de una termorresistencia y por tanto para metales comunes el costo es mucho menor. Si utilizamos termopares para la medición de temperaturas muy altas, la condición del termopar de menor precio queda destituida, ya que la propia utilización de metales preciosos para formar el termopar eleva en gran proporción el costo.

DESCRIPCIÓN DE LAS TERMORRESISTENCIAS

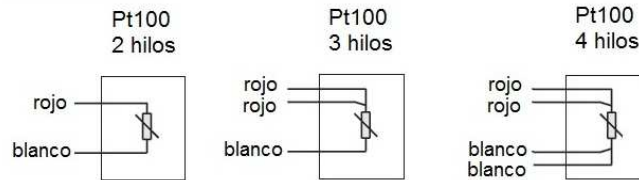
Los termómetros de resistencia o termorresistencias se utilizan para la medición de medios líquidos o gaseosos a presiones bajas y medias. Las diferencias entre los variados modelos de termorresistencias residen en el material de construcción, la longitud de inserción, la conexión de proceso y el tipo de construcción, todo en relación a la aplicación concreta en la que serán usadas.

DISEÑOS	APLICACIONES	CARACTERÍSTICAS
CON CABEZAL 	La termorresistencia se pone en contacto directo con el proceso y su conexión eléctrica se realiza a través de los terminales que hay en el interior del cabezal de conexión (protegido contra salpicaduras de agua). <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de maquinaria, instalaciones y recipientes. • Procesos industriales. • Aire acondicionado y sistemas de refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rangos de -200 a +600 °C • Diseño compacto • Aplicación universal • Instalación directa en el proceso • Instalación fija o desmontable • Certificados de seguridad
CABLE 	Particularmente adecuadas para aquellas aplicaciones en las que se montan en la punta del sensor metálico directamente en agujeros perforados (por ejemplo, en componentes de la máquina) o directamente en el proceso para cualquier aplicación sin medios químicamente agresivos o abrasión. <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de máquinas. • Motores. • Rodamientos. • Tuberías y recipientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rangos de -200 a +450 °C • Para inserción a rosca, con conexión al proceso opcional • Cable de PVC, silicona, PTFE o de fibra de vidrio • Sensor de acero inoxidable • Certificados de seguridad

ELEMENTO SENSOR

TIPOS DE CONEXIÓN

- 2-hilos: La resistencia del conductor se registra como un error en la medición.
- 3-hilos: A partir de longitudes de cable de aprox. 30 m o más, pueden surgir errores de medición.
- 4-hilos: La resistencia del conductor interno de los cables de conexión es insignificante.



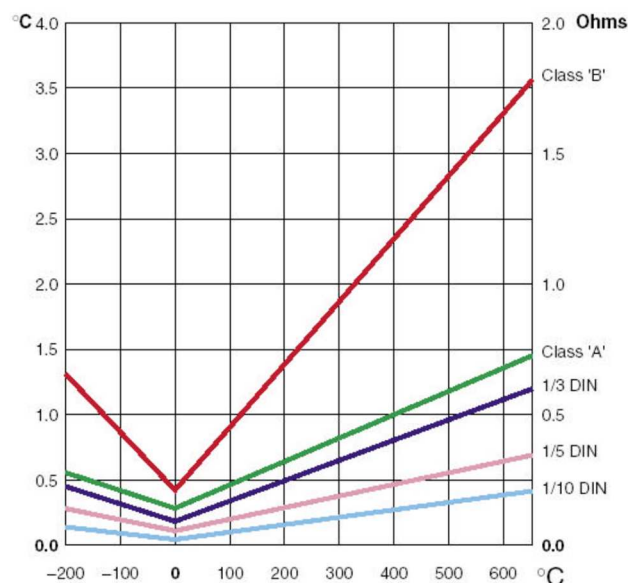
VALOR DE TOLERANCIA DEL SENSOR

- Clase B
- Clase A
- Clase AA

*No son admisibles combinaciones de una conexión de 2 hilos con la Clase A o Clase AA.

PRECISION DE LOS SENSORES DE TEMPERATURA

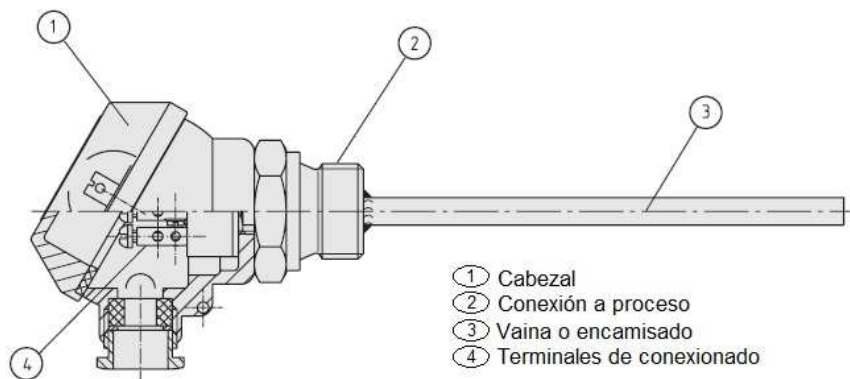
Incertidumbre de los sensores de platino según las normas IEC751 (1983) BS1904 (1984) y DIN (1980)										
Temp. °C	Incertidumbre									
	CLASE A		CLASE B		1/3 DIN		1/5 DIN		1/10 DIN	
	+/- °C	+/- Ω	+/- °C	+/- Ω	+/- °C	+/- Ω	+/- °C	+/- Ω	+/- °C	+/- Ω
-200	1,3	0,56	0,55	0,24	0,44	0,19	0,26	0,11	0,13	0,06
-100	0,8	0,32	0,35	0,14	0,27	0,11	0,16	0,06	0,08	0,03
0	0,3	0,12	0,15	0,06	0,1	0,04	0,06	0,02	0,03	0,01
100	0,8	0,3	0,35	0,13	0,27	0,1	0,16	0,05	0,08	0,03
200	1,3	0,48	0,55	0,2	0,44	0,16	0,26	0,1	0,13	0,05
300	1,8	0,64	0,75	0,27	0,6	0,21	0,36	0,13	0,18	0,06
400	2,3	0,79	0,95	0,33	0,77	0,26	0,46	0,16	0,23	0,08
500	2,8	0,93	1,15	0,38	0,94	0,31	0,56	0,19	0,28	0,09
600	3,3	1,06	1,35	0,43	1,1	0,350	0,66	0,21	0,33	0,1
650	3,6	1,13	1,45	0,46	1,2	0,38	0,72	0,23	0,36	0,11
700	3,8	1,17								
800	4,3	1,28								
850	4,6	1,34								



SONDAS CON CABEZAL

ESQUEMA

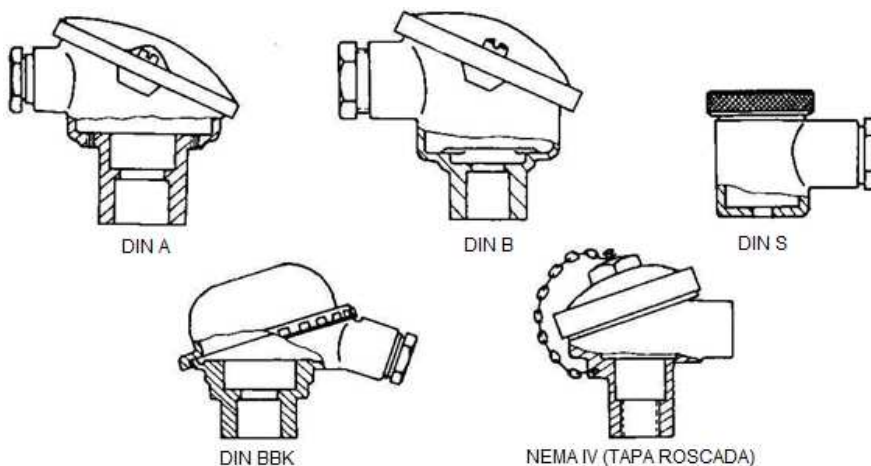
- CARACTERÍSTICAS**
- Rangos de temperatura desde -200°C hasta +600°C
 - Precisión de +/- 0.1°C para PT100
 - Roscas y adaptadores de diferentes tamaños y tipos
 - Diseños a medida según la aplicación específica del usuario



Modelo	Material de la vaina	Longitud de la vaina	Diámetro de la vaina	Diámetro de la rosca	Paso de la rosca	Material del cabezal	Tamaño del cabezal
Pt 100 Pt 1000 Otros	Acero Inox. Bronce Cerámica Otros	A definir en mm.	3, 6, 8, 10 o 12 mm.	A definir	BSP BSOT NPT WITHWORT MÉTRICA Sin rosca	Acero Niq. Nylon Teflón Baquelita Aluminio Sin cabezal	DIN A DIN B DIN C

CABEZALES

Una ejemplo de los más empleados, según las normas DIN y ASA:

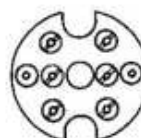


Los materiales empleados en su construcción suelen ser, para el tipo BBK, de plástico; para DIN A y DIN B, aluminio; para el tipo S, latón; y para el tipo NEMA IV, aluminio o hierro fundido.

Instalados en estos cabezales de conexión, y convenientemente sujetos con tornillos, se encuentran los bornes de conexión montados sobre zócalos, que pueden ser fabricados en cerámica, nylon, PVC, etc., existiendo diferentes tipos dependiendo de si son usados para termorresistencias a tres hilos o doble termorresistencia, a 6 hilos.



TERMORRESISTENCIA SIMPLE



TERMORRESISTENCIA DOBLE

SONDAS (sin cabezal)**EJEMPLOS DE SONDAS****CARACTERÍSTICAS**

- Material: acero inoxidable
- Diámetro: 3, 6, 8, 10 o 12 mm
- Longitud: seleccionable
- Independientemente del diseño, los primeros 60 mm de la punta del sensor no deben ser doblados
- Diseño: tubular o encamisado
- Versiones con contacto por bloque metálico, soldado o con abrazadera o arandela

RANGOS DE MEDIDA POSIBLES

- -200 ... +450 °C
- -50 ... +400 °C (solo clase A)
- -50 ... +600 °C (solo clase B)

El intervalo de temperatura está limitado por el propio sensor. Dependiendo de la clase de precisión y las condiciones de funcionamiento óptimo, se elige dicho intervalo. Fuera del rango de medición definido, la medida ya no es exacta y el sensor puede resultar dañado.

ESPECIFICACIONES DEL CABLE**MATERIALES**







- Material del cable: cobre (hilos)
- Sección del conductor: aprox. 0,22 mm² (versión estándar)
- Número de hilos: En función del método de conexión
- Material de aislamiento: PVC, silicona, PTFE o de fibra de vidrio

TEMPERATURA DE OPERACIÓN:

En cualquier punto del cable de conexión, la temperatura máxima que se puede alcanzar está calculada para cada cable en particular. El sensor (véase más arriba) puede alcanzar temperaturas más altas. Para los cables de conexión habituales, se aplican los siguientes límites de temperatura:

- PVC: -20 ... +100 °C
- Silicona: -50 ... +200 °C
- PTFE: -50 ... +250 °C
- Fibra de vidrio: -50 ... +400 °C

ACCESORIOS

Termopozo (vaina)	Rosca móvil	Varios
		
Extensible estándar	Extensible Antivibración	Certificado Antiexplosivo
		

VAINAS / TERMOPOZOS

- Termométricas roscadas, bridadas
- Materiales según especificaciones
- Recubrimientos especiales

EJECUCIONES

- Barra taladrada
- Tubo soldado
- Forjadas
- Mecanizadas
- Normalizadas
- Bajo diseño
- AISI-316-316L
- AISI-304-304L
- AISI-321
- Inconel
- Titanio
- Cerámica

MATERIALES

- Monel
- Incoloy
- Hastelloy B-C
- Tántalo
- Especiales

CERTIFICADOS

- Del material
- De los elementos pirométricos
- De precisión

MATERIALES

- Suministro de materiales de pirometría
- Cables con aislamiento mineral Mantel
- Cables de compensación para termopares

REFERENCIAS DE ELEMENTOS DE TEMPERATURA PARA EL PEDIDO

Elemento sensor

Ejemplo:
PT3SAGC80L120D8SX

Código	Tipo Elemento
PT	Pt100
PM	Pt1000
PD	Pt500
PL	Pt50
TK	Termopar Tipo K
TS	Termopar Tipo D
TR	Termopar Tipo R
TB	Termopar Tipo B
TE	Termopar Tipo E
TJ	Termopar Tipo J
TN	Termopar Tipo N
TT	Termopar Tipo T

Código	Nº de hilos
2	2 hilos
3	3 hilos
4	4 hilos

Código	Cabezal
A	DIN A
B	DIN B
N	NEMA 4
T	ATEX
P	APT2000ALW
K	BBK
I	Cabezal pequeño en inox.
Z	BHUZ
X	N/A, salida cable

Código	Conexión termopozo
G	Roscada GAS
N	Roscada NPT
T	Tope
X	Sin conexión

Código	Cuello extensión "C"
X	N/A
CXX	mm / inch

Código	Longitud vaina "L"
LXX	mm / inch

Código	Diámetro vaina "L"
DXX	mm / inch

Código	Material
S	AISI 316
L	AISI 316L
I	Inconel
O	Otro

Código	Termopozo
S	Sí
X	No

PLANO												

| **C**ATÁLOGOS

| **S**ERVICIOS

| **E**MPRESA

| **M**ANUALES

Delegaciones:

Andalucía

instycal@instycal.com

Extremadura

extremadura@instycal.com

Andalucía Oriental

andaluciaoriental@instycal.com