

## Temperatura / Sensores / Termocuplas

Las termocuplas son sensores de temperatura formados por dos alambres compuestos de metales de distintas aleaciones. Dichos alambres se unen en uno de sus extremos formando la llamada junta caliente, la cual se somete al medio a medir. En el extremo opuesto, llamado junta fría, se genera un fem (Fuerza Electromotriz) cuyo valor en mV varía de acuerdo a la temperatura del medio. Estos valores de tensión, generados a partir del fenómeno conocido como "Efecto Seebeck", son finalmente traducidos a unidades de temperatura como °C ó °F mediante equipos destinados a tal fin, obteniendo el valor de temperatura medido.

Existen distintos tipos de termocuplas, conforme a la siguiente tabla:

Termopares más utilizados			
Tipo	Composición	Abreviatura	Rango de Temperatura
B	Platino - Rodio 30% / Platino Rodio 6%	(Pt-Rh 30% / Pt-Rh 6%)	0-1500°C / 1800°C (intermitente)
R	Platino/Platino - Rodio 13%	(Pt/Pt-Rh 13%)	0-1400°C / 1700°C (Intermitente)
S	Platino/Platino - Rodio 10%	(Pt/Pt-Rh 10%)	0-1300°C / 1600°C (intermitente)
J	Hierro-Constantan	(Fe-CuNi)	-200+700°C / 900°C (intermitente)
K	Niquel-Cromo/ Niquel ó Chromel-Alumen	(NiCr-Ni) ó Cr-Al	0-900°C / 1200°C (Intermitente)
T	Cobre-Constantan	(Cu-CuNi)	-200+700°C / 900°C (Intermitente)
E	Niquel-Cromo/Constantan ó Chromel-Constantan	(NiCr-CuNi) ó Cr-CuNi	-200+600°C / 800°C (Intermitente)

Según su aplicación y temperatura de trabajo, las termocuplas pueden presentar diferentes construcciones.

### Termocuplas con aislador cerámico, con o sin bornera cerámica

#### Descripción:

Este tipo de construcción es la mas sencilla, utilizada en aquellos procesos donde no son necesarias vainas de protección o cabezales de conexiones. Pueden proveerse con sin bornera cerámica con formato tipo "dado", con distintos diámetros de termopares y longitudes.



### Termocuplas industriales con vaina metálica, cabezal de aluminio y bornera cerámica

#### Descripción:

Este tipo de construcción podrá presentarse con vainas de acero inoxidable AISI 304, AISI 316 ó Inconel 600 en distintos diámetros. El cabezal de aluminio con tapa roscada y en distintos tamaños normalizados, podrá suministrarse con bornera de conexiones o transmisores de temperatura con salida 4-20 mA. La conexión a proceso será roscada, pudiendo ser fija o giratoria y deslizable para su ajuste final. Cuando las condiciones del proceso resulten mecánicamente agresivas, estos sensores podrán proveerse con construcción tipo compactada con aislación mineral.



### Termocuplas industriales para altas temperaturas con vaina cerámica, cabezal de aluminio y bornera cerámica

#### Descripción:

Las termocuplas para altas temperaturas (hasta 1200°C) son construídas con termopares tipo "K" (Ni-CrNi) en diámetros de 2 / 2,5 ó 3 mm, alojados en vainas de silimanita o alta alúmina, dependiendo de la temperatura de trabajo. El acople con el cabezal se realiza mediante un niple de acero inoxidable.

Para mayores temperaturas, las mas utilizadas son las tipo "S" (Pt/Pt-Rh 10%), en diámetros de 0.35 ó 0.5 mm, pudiendo ser utilizadas hasta temperaturas de 1600°C, construídas con vaina y contravaina de alta alúmina.

Estas termocuplas también pueden proveerse con vainas de Nitruro de Silicio, material altamente resistente tanto al shock térmico como mecánico.

Dentro de los tipos de construcciones disponibles se encuentran también las de tipo acodado, con



brazo metálico y vaina de inserción cerámica.

#### ❖ Termocuplas tipo inserto intercambiable

**Descripción:**

Pensada para un rápido reemplazo, este tipo de construcción se utiliza ante la presencia de termovainas en el proceso, las cuales no deberán ser desmontadas evitando interferencias y pérdidas de tiempo. Son aplicables principalmente en la construcción de tipo industrial.



#### ❖ Termocuplas para propósito general, con salida directa a cable

**Descripción:**

Con terminación sin conexiones roscadas, son comunmente utilizadas en procesos con espacios reducidos, o donde no son necesarias protecciones mecánicas excesivas. La vaina de protección podrá ser provista en acero inoxidable AISI 304 o 316, en distintos diámetros, y el cable de terminación en materiales tales como silicona, PVC, PFA o fibra de vidrio. Con resorte de protección en la transición entre vaina y cable.



#### ❖ Termocuplas para uso portátil, con empuñadura

**Descripción:**

Cuando se requieran aplicaciones con instrumentos portátiles, los sensores podrán ser provistos con empuñadura en material plástico o baquelita, con vainas en terminación standard o de contacto, en una gran variedad de diámetros. El cable terminación podrá ser provisto en materiales tales como silicona, PVC, PFA o fibra de vidrio. Con o sin ficha de conexión.



#### ❖ Termocuplas rígidas con ficha de conexión para muy altas temperaturas:

**Descripción:**

Este tipo de termocuplas, tiene por finalidad la rápida conexión / desconexión en caso necesidad de reemplazo de las mismas. Bajo pedido, estos sensores pueden proveerse con aleaciones de materiales para temperaturas de hasta 1500°C, aptas para todo tipo de atmósferas. Los materiales disponibles para las vainas de protección son, además del AISI 316 (opción para temperaturas menores):

Tantalio, Molibdeno, Aleación de Platino Rodio, Inconel 600.

