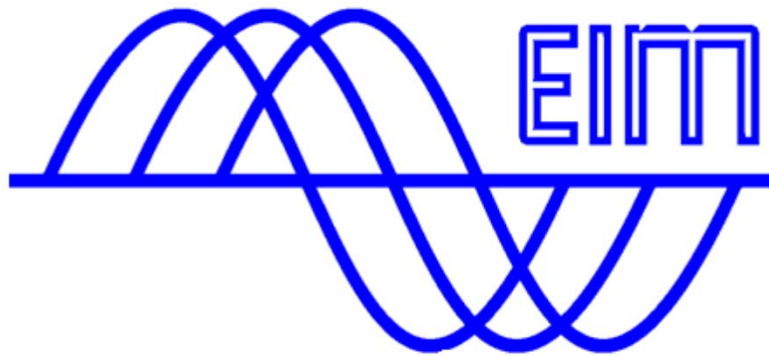
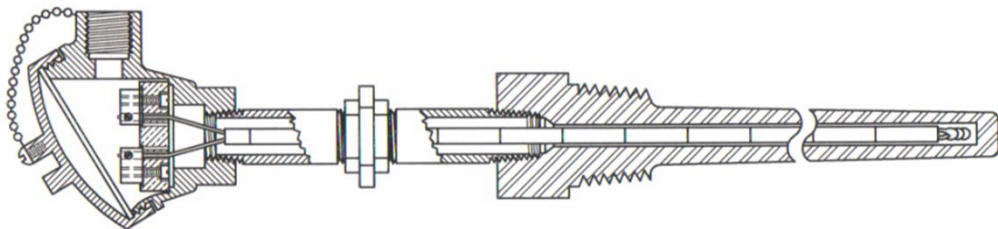


ELECTRÓNICA INDUSTRIAL MONCLOVA

S. de R. L. de C. V.



DIVISIÓN TEMPERATURA



TERMÓMETROS DE RESISTENCIA

La medición de temperaturas por medio de un Termómetro de Resistencia, está basada en el fenómeno que la resistencia eléctrica de un conductor cambia cuando cambia su temperatura, de manera tal que, para cada material conductor existe una relación bien definida entre su temperatura y su resistencia eléctrica.

El circuito básico de un sistema de medición de temperatura con Termómetro de Resistencia está representado en la Figura 1.

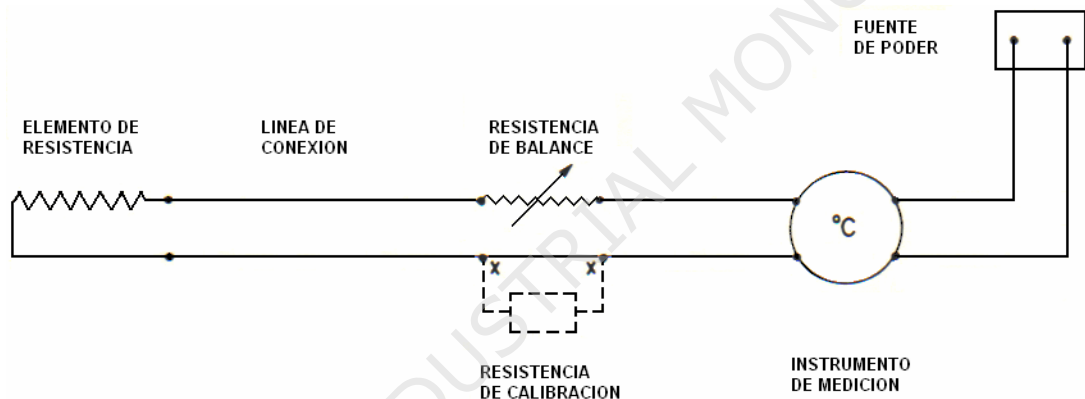


FIG. 1

Sus componentes son:

- Elemento de resistencia, que normalmente es un embobinado de alambre de material y calibre adecuados para esta aplicación.
- Línea de conexión, que conecta eléctricamente el elemento de resistencia al instrumento de medición.
- La resistencia de balance y la resistencia de calibración.
- El instrumento de medición con su fuente de poder.

La fuente de poder hace circular en el circuito una corriente eléctrica cuya intensidad es función de la resistencia del elemento la cual, a su vez, es función de su temperatura.

Entonces, el instrumento de medición, midiendo esta corriente, mide indirectamente la temperatura a la cual está expuesto el Elemento de Resistencia.

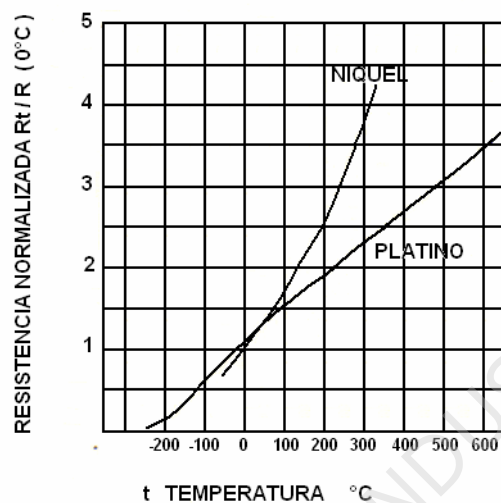
El cambio de resistencia eléctrica de un material, debido a su cambio de temperatura que se define como sigue:

$$ct = \frac{R_{100} - R_0}{100 \times R_0}$$

Donde R_0 = Resistencia a 0°C (Ohms)
 R_{100} = Resistencia a 100°C (Ohms)

MATERIALES CONDUCTORES PARA ELEMENTOS DE RESISTENCIA

Se ha comprobado que, entre varios metales y sus aleaciones, el PLATINO y el NIQUEL son los conductores más adecuados para la fabricación de Elementos de Resistencia, por la reproducibilidad de sus características eléctricas, su elevado coeficiente de temperatura y sus resistencia a ataque químico.



Los respectivos coeficientes de temperatura entre 0°C y 100°C son:

Platino : $ct = 3.85 \times 10^{-3} (1/^\circ\text{C})$
 Níquel : $ct = 6.17 \times 10^{-3} (1/^\circ\text{C})$

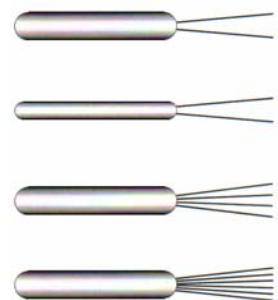
La gráfica de la figura 2 muestra la relación Resistencia-Temperatura para el Platino y el Níquel.

Nótese el rango más amplio y la mejor linealidad del Platino.

Elementos de resistencia

Están contruidos por un embobinado sensible a la temperatura, hecho de alambre muy fino de Platino o Níquel, montado sobre un cuerpo de cerámica, vidrio, mica o papel duro. Los elementos de Níquel son apropiados para medir temperaturas de -0°C a $+180^\circ\text{C}$.

Los elementos de Platino son apropiados para temperaturas de -250°C a $+850^\circ\text{C}$.



Para su mayor exactitud y excelente estabilidad, los Elementos de Resistencia de Platino son normalmente preferidos. Tienen, además, la ventaja que pueden ser totalmente encapsulados en vidrio o cerámica, impidiendo el contacto de cualquier sustancia extraña con el Elemento de Medición.

Los Elementos de Resistencia, además que con un embobinado, se fabrican también con dos o tres embobinados sobre el mismo cuerpo, permitiendo así efectuar dos o tres mediciones con diferentes instrumentos, garantizando que todos los embobinados están a la misma temperatura.



Los Elementos de Resistencia tienen en un extremo los alambres terminales para conectarse a las extensiones interiores.

Las Tablas 1 y 2 dan los valores básicos de Resistencia contra Temperatura de los Elementos de Platino y Níquel.

Tabla 1. Resistencia termométrica de los elementos de Platino

RESISTENCIA NOMINAL: 100 OHMS A 0°C

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
-100	18.44	14.26	10.35	7.06	4.49	2.52	-	-	-	-	-
-100	60.2	56.13	52.04	47.93	43.8	39.65	35.48	31.28	27.03	22.71	18.44
0	100	96.07	92.13	88.17	84.21	80.25	76.28	72.29	68.28	64.25	60.2

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.9
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.9	111.28	111.67
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15	115.54
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01	119.4
50	119.40	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86	123.24
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69	127.07
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51	130.89
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32	134.7
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12	138.5
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.77	141.15	141.53	141.91	142.29
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.18	144.55	144.93	145.31	145.68	146.06
120	146.06	146.44	146.82	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45	149.82
130	149.82	150.20	150.58	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20	153.58
140	153.58	153.95	154.33	154.70	155.07	155.45	155.82	156.20	156.57	156.94	157.32
150	157.32	157.69	158.06	158.44	158.81	159.18	159.56	159.93	160.3	160.67	161.05
160	161.05	161.42	161.79	162.16	162.53	162.91	163.28	163.65	164.02	164.39	164.76
170	164.76	165.13	165.50	165.88	166.25	166.62	166.99	167.36	167.73	168.10	168.47
180	168.47	168.84	169.21	169.58	169.95	170.32	170.69	171.05	171.42	171.79	172.16
190	172.16	172.53	172.90	173.27	173.64	174.00	174.37	174.74	175.11	175.48	175.84
200	175.84	176.21	176.58	176.95	177.31	177.68	178.05	178.41	178.78	179.15	179.51
210	179.51	179.88	180.25	180.61	180.98	181.35	181.71	182.08	182.44	182.81	183.17
220	183.17	183.54	183.90	184.27	184.63	185.00	185.36	185.73	186.09	186.46	186.82
230	186.82	187.19	187.55	187.91	188.28	188.64	189.00	189.37	189.73	190.09	190.46
240	190.46	190.82	191.18	191.55	191.91	192.27	192.63	193.00	193.36	193.72	194.08
250	194.08	194.44	194.80	195.17	195.53	195.89	196.25	196.61	196.97	197.33	197.69
260	197.69	198.05	198.41	198.78	199.14	199.50	199.86	200.22	200.58	200.94	201.3
270	201.30	201.66	202.01	202.37	202.73	203.09	203.45	203.81	204.17	204.53	204.89
280	204.89	205.24	205.60	205.96	206.32	206.68	207.03	207.39	207.75	208.11	208.46
290	208.46	208.82	209.18	209.53	209.89	210.25	210.60	210.96	211.32	211.67	212.03
300	212.03	212.39	212.74	213.10	213.45	213.81	214.16	214.52	214.87	215.23	215.59
310	215.59	215.94	216.29	216.65	217.00	217.36	217.71	218.07	218.42	218.77	219.13
320	219.13	219.48	219.84	220.19	220.54	220.90	221.25	221.60	221.95	222.31	222.66
330	222.66	223.01	223.37	223.72	224.07	224.42	224.77	225.13	225.48	225.83	226.18
340	226.18	226.53	226.88	227.23	227.59	227.94	228.29	228.64	228.99	229.34	229.69
350	229.69	230.04	230.39	230.74	231.09	231.44	231.79	232.14	232.49	232.84	233.19
360	233.19	233.54	233.88	234.23	234.58	234.93	235.28	235.63	235.98	236.32	236.67
370	236.67	237.02	237.37	237.72	238.06	238.41	238.76	239.11	239.45	239.80	240.15
380	240.15	240.49	240.84	241.19	241.53	241.88	242.23	242.57	242.92	243.26	243.61
390	243.61	243.95	244.30	244.65	244.99	245.34	245.68	246.03	246.37	246.72	247.06
400	247.06	247.40	247.75	248.09	248.44	248.78	249.12	249.47	249.81	250.16	250.5
410	250.50	250.84	251.19	251.53	251.87	252.21	252.56	252.90	253.24	253.58	253.93
420	253.93	254.27	254.61	254.95	255.29	255.64	255.98	256.32	256.66	257.00	257.34
430	257.34	257.68	258.02	258.37	258.71	259.05	259.39	259.73	260.07	260.41	260.75
440	260.75	261.09	261.43	261.77	262.11	262.45	262.78	263.12	263.46	263.80	264.14



Sigue tabla 1. Resistencia termométrica de los elementos de Platino

RESISTENCIA NOMINAL: 100 OHMS A 0°C

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
450	264.14	264.48	264.82	265.16	265.49	265.83	266.17	266.51	266.85	267.18	267.52
460	267.52	267.86	268.20	268.53	268.87	269.21	269.55	269.88	270.22	270.56	270.89
470	270.89	271.23	271.56	271.90	272.24	272.57	272.91	273.24	273.58	273.92	274.25
480	274.25	274.59	274.92	275.26	275.59	275.93	276.26	276.59	276.93	277.26	277.60
490	277.60	277.93	278.27	278.60	278.93	279.27	279.60	279.93	280.27	280.60	280.93
500	280.93	281.27	281.60	281.93	282.26	282.60	282.93	283.23	283.59	283.92	284.26
510	284.26	284.59	284.92	285.25	285.58	285.91	286.24	286.58	286.91	287.24	287.57
520	287.57	287.90	288.23	288.56	288.89	289.22	289.55	289.88	290.21	290.54	290.87
530	290.87	291.20	291.53	291.86	292.19	292.51	292.84	293.17	293.50	293.83	294.16
540	294.16	294.49	294.81	295.14	295.47	295.80	296.13	296.45	296.78	297.11	297.43
550	297.43	297.76	298.09	298.42	298.74	299.07	299.40	299.72	300.05	300.37	300.70
560	300.70	301.03	301.35	301.68	302.00	302.33	302.65	302.98	303.31	303.63	303.95
570	303.95	304.28	304.60	304.93	305.25	305.58	305.90	306.23	306.55	306.87	307.20
580	307.20	307.52	307.84	308.17	308.49	308.81	309.14	309.46	309.78	310.11	310.43
590	310.43	310.75	311.07	311.40	311.72	312.04	312.36	312.68	313.01	313.33	313.65
600	313.65	313.97	314.29	314.61	314.93	315.25	315.57	315.90	316.22	316.54	316.86
610	316.86	317.18	317.50	317.82	318.14	318.46	318.78	319.09	319.41	319.73	320.05
620	320.05	320.37	320.69	321.01	321.33	321.65	321.96	322.28	322.60	322.92	323.24
630	323.24	323.56	323.87	324.19	324.51	324.83	325.14	325.46	325.78	326.09	326.41
640	326.41	326.73	327.04	327.36	327.68	327.99	328.31	328.63	328.94	329.26	329.57
650	329.57	329.89	330.20	330.52	330.83	331.15	331.46	331.78	332.09	332.41	332.72
660	332.72	333.04	333.35	333.67	333.98	334.29	334.61	334.92	335.23	335.55	335.86
670	335.86	336.17	336.49	336.80	337.11	337.43	337.74	338.05	338.36	338.68	338.99
680	338.99	339.30	339.61	339.92	340.24	340.55	340.86	341.17	341.48	341.79	342.10
690	342.10	342.41	342.73	343.04	343.35	343.66	343.97	344.28	344.59	344.90	345.21
700	345.21	345.52	345.83	346.14	346.45	346.75	347.06	347.37	347.68	347.99	348.30
710	348.30	348.61	348.92	349.23	349.53	349.84	350.15	350.46	350.77	351.07	351.38
720	351.38	351.69	352.00	352.30	352.61	352.92	353.22	353.53	353.84	354.14	354.45
730	354.45	354.76	355.06	355.37	355.67	355.98	356.29	356.59	356.90	357.20	357.51
740	357.51	357.81	358.12	358.42	358.73	359.03	359.34	359.64	359.94	360.25	360.55
750	360.55	360.86	361.16	361.46	361.77	362.07	362.38	362.68	362.98	363.28	363.59
760	363.59	363.89	364.19	364.50	364.80	365.10	365.40	365.70	366.01	366.31	366.61
770	366.61	366.91	367.21	367.52	367.82	368.12	368.42	368.72	369.02	369.32	369.62
780	369.62	369.92	370.22	370.52	370.82	371.12	371.42	371.72	372.02	372.32	372.62
790	372.62	372.92	373.22	373.52	373.82	374.12	374.42	374.71	375.01	375.31	375.61
800	375.61	375.91	376.21	376.50	376.80	377.10	377.40	377.69	377.99	378.29	378.59
810	378.59	378.88	379.18	379.48	379.77	380.07	380.37	380.66	380.96	381.26	381.55
820	381.55	381.85	382.14	382.44	382.73	383.03	383.32	383.62	383.91	384.21	384.50
830	384.50	384.80	385.09	385.39	385.68	385.98	386.27	386.57	386.86	387.15	387.45
840	387.45	387.74	388.03	388.33	388.62	388.91	389.21	389.50	389.79	390.08	390.38
850	390.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabla 2.- Resistencia termométrica de los elementos de Níquel

Resistencia nominal: 100 Ohms a 0°C

°C	OHMS	°C	OHMS	°C	OHMS	°C	OHMS
-60	69.5	0	100.0	60	135.3	120	175.9
-55	71.8	5	102.8	65	138.5	125	179.6
-50	74.2	10	105.6	70	141.7	130	183.3
-45	76.6	15	108.4	75	144.9	135	187.1
-40	79.1	20	111.3	80	148.2	140	190.9
-35	81.6	25	114.2	85	151.5	145	194.8
-30	84.1	30	117.1	90	154.9	150	198.7
-25	86.7	35	120.0	95	158.3	155	202.7
-20	89.3	40	123.0	100	161.7	160	206.7
-15	91.9	45	126.0	105	165.2	165	210.8
-10	94.6	50	129.1	110	168.7	170	214.9
-5	97.3	55	132.2	115	172.3	175	219.0
0	100.0	60	135.3	120	175.9	180	223.1

Serie y paralelo

Conectando dos elementos de 100 Ohms en serie, se obtiene un elemento de 200 Ohms a 0°C.

Conectando dos elementos de 100 Ohms en paralelo, se obtiene un elemento de 50 Ohms a 0°C.

Límites de error

Sobre los valores nominales de resistencia y temperatura, se admite una tolerancia, o sea un límite de error, que es la máxima desviación permisible, en grados centígrados y Ohms de los valores nominales de temperatura y resistencia, para un determinado rango de aplicación.

La tabla 3 reporta estos límites de error según DIN 43760.

Los valores no están estrictamente limitados a cada rango de temperatura, sino cambian gradualmente de uno a otro.

Tabla 3. Límites de error permisibles según DIN 43760

Elementos de platino			Elementos de Níquel					
Temp. °C	Tolerancia		Temp. °C	Tolerancia		Temp. °C	Tolerancia	
	± °C	± OHMS		± °C	± OHMS		± °C	± OHMS
-250	5.8	1.0	200	1.2	0.45	-60	2.1	1
-220	1.8	0.7	300	1.8	0.65	0	0.2	0.1
-200	1.2	0.5	400	2.4	0.85	+100	1.1	0.8
-100	0.7	0.3	500	3	1.0	+150	1.5	1.1
-60	0.5	0.22	600	3.6	1.2			
0	0.3	0.1	700	4.2	1.35			
+100	0.6	0.25	800	4.8	1.45			
+150	0.9	0.3	850	5.1	1.5			



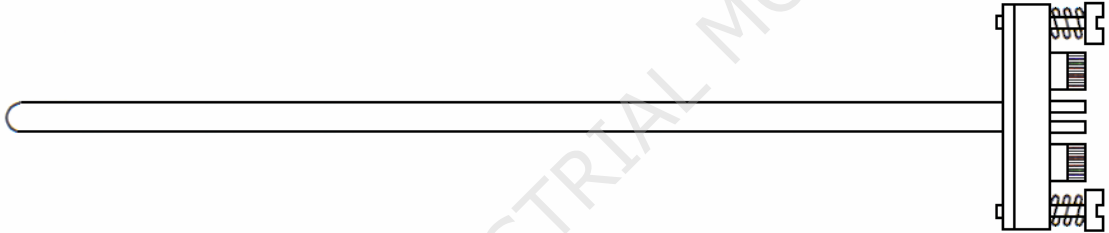
Extensión interior

La extensión interior constituye la conexión eléctrica entre el Elemento de Resistencia y los contactos del block terminal.

Dependiendo del rango de temperatura, puede ser de cobre, plata o níquel-cromo. Cuando es de cobre o plata, su resistencia eléctrica es tan pequeña que no es necesario considerarla. En cambio, cuando se usa níquel-cromo, la resistencia de la extensión interior debe ser considerada y es normalmente estampada en la cabeza del Termómetro.

El aislamiento de la extensión interior es normalmente hecho de aisladores cerámicos de múltiples canales.

INSERTO DE MEDICIÓN



Debido a la fragilidad del Elemento de Resistencia, no es conveniente colocarlo directamente en el Tubo Protector o termopozo del termómetro, sino es práctica normal montarlo en un Inserto de Medición que lo protege contra esfuerzos mecánicos y vibraciones.

El Inserto de Medición será, a su vez, instalado en el Tubo Protector o Termopozo.

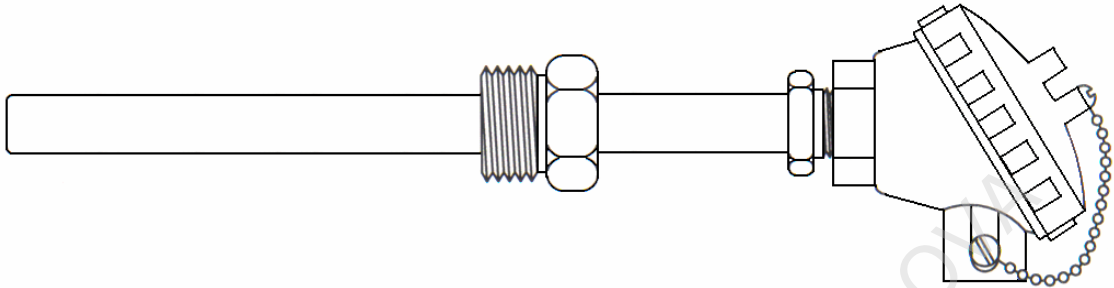
Los Insertos son constituidos por un tramo de tubing de pared delgada, cerrado en un extremo y unido en el otro extremo al block terminal cerámico por medio de una pequeña brida.

El Elemento de resistencia está colocado en el extremo cerrado (punta) del inserto en forma tal, de asegurar la máxima trasmisión de calor.

La extensión interior, con sus aisladores, corre en el interior del tubing y se conecta a las terminales del block terminal.



TUBO PROTECTOR O TERMOPOZO



En algunos casos, el Inserto es utilizado directamente, sin protección adicional, pero en la mayor parte de las aplicaciones es indispensable un Tubo Protector o un Termopozo.

La forma, dimensiones y material del Tubo protector o del Termopozo, dependen de las condiciones de aplicación y son determinados por los requerimientos de resistencia al calor, a ataque químico y de resistencia mecánica, característicos de cada aplicación.

Para mayores informes sobre Tubos Protectores y Termopozos, favor referirse a las secciones 3-E y 3-F de nuestro Catálogo General.

Cabeza de conexión

Para seleccionar el tipo de cabeza más adecuado para su aplicación, favor referirse a la sección 3-C de nuestro Catálogo General.

El conjunto del Inserto de Medición con su Tubo Protector o Termopozo y a la cabeza de conexión, constituye el ensamble de

Línea de conexión externa

La línea de conexión externa está constituida por las líneas eléctricas que conectan el Termómetro de Resistencia al Instrumento de Medición.

Su resistencia tiene influencia sobre la medición y, consecuentemente, debe ser tomada en consideración cuando se balancea el circuito, para evitar errores de medición.

Cuando se pone en operación una nueva instalación, la resistencia real de la línea de conexión externa tiene que ser ajustada al valor especificado por el fabricante del Instrumento de Medición. Este valor viene siempre indicado en la carátula del Instrumento. (Ejemplo: Resistencia Externa: 10 Ohms).

Para la línea de conexión externa se utiliza normalmente un cable de cobre de bajo voltaje, bien aislado, calibre 16 AWG en cada conductor, que tiene una resistencia a temperatura ambiente normal de aproximadamente 2 Ohms por 100 metros de cables duplex.



Si la línea de conexión externa está expuesta a considerables cambios de temperatura que pueden provocar cambios de su resistencia, conviene utilizar el sistema de conexión de tres alambres.

RESISTENCIA DE BALANCE Y DE CALIBRACIÓN

En el sistema de conexión de dos alambres, el valor real de resistencia de la línea de conexión externa es ajustado al valor indicado en el instrumento por medio de la resistencia de balance que está insertada en uno de los alambres de la línea (ver Fig. 1).

El balance se hace por medio de una resistencia de calibración que se conecta en el circuito en lugar del Termómetro de Resistencia. La Resistencia de Calibración tiene un valor equivalente a una determinada temperatura y está hecha de un material cuyo coeficiente de temperatura es insignificante.

BALANCEO DEL CIRCUITO

Para balancear la resistencia del Circuito, se procede de la siguiente forma:

- Cortocircuitar la línea de conexión externa en el block terminal del Termómetro de Resistencia.
- Abrir la barra de corto circuito en la Resistencia de Calibración. En esta forma, la Resistencia de Calibración queda en el circuito en lugar del Termómetro de Resistencia (ver diagrama Fig. 1).
- Después de conectar la fuente de poder, la aguja del instrumento de medición debería indicar la temperatura correspondiente a la Resistencia de Calibración.
- Si hay alguna diferencia, ésta se debe compensar corrigiendo la Resistencia de Balance, hasta que la aguja del instrumento indique la misma temperatura representada por la Resistencia de Calibración.
- Para evitar violentas oscilaciones de la aguja del instrumento por interrupción del circuito de medición, la fuente de poder debe siempre ser apagada antes de desconectar las líneas al Termómetro y debe ser conectada solamente después de haber hecho nuevamente las conexiones.
- Después de haber obtenido el balance correcto, la resistencia de Calibración es nuevamente cortocircuitada o quitada del circuito.

Instalación de Termómetros de Resistencia

El Termómetro de Resistencia debe ser instalado en el medio del cual se quiere medir la temperatura, a una profundidad tal que el efecto de substracción de calor del tubo protector sea insignificante.

Se recomienda una profundidad de inmersión de 6 a 15 veces el diámetro del tubo protector, dependiendo de la conductividad de calor del medio. En el caso de tubos,



donde la profundidad de inmersión es limitada, por lo menos una vez y medio la longitud del Elemento de Resistencia debe ser sumergido en el medio.

En el caso de tubos de pequeño diámetro, esto se puede obtener solamente instalando la unidad contra la dirección del flujo, en ángulo o con un doblez.

Dado que el voltaje presente en el circuito de medición de un Termómetro de Resistencia es normalmente muy bajo, debe ponerse especial atención en las conexiones con la línea externa y con el instrumento para reducir al mínimo las resistencias de contacto. Contactos mal hechos y fallas de aislamiento pueden introducir errores en la lectura de la temperatura.

Las líneas de conexión no deben correr cerca de líneas de voltaje.

En el caso de Instrumentos de Medición muy sensibles, con amplificadores, es recomendable usar cables con pantalla metálica para minimizar la posibilidad de interferencias externas.

Mantenimiento de Termómetros de Resistencia

Los tubos protectores de los Termómetros están sujetos al desgaste natural que depende del ambiente en el cual están instalados.

Por esta razón, deben inspeccionarse regularmente y los tubos protectores dañados deben ser sustituidos a tiempo para evitar daños al injerto de medición.

Todo el sistema de medición debe ser probado a intervalos regulares, cortocircuitando el Termómetro de Resistencia e introduciendo la Resistencia de Calibración para asegurarse de la exactitud del sistema.

Cuando se usan baterías para fuente de poder, su voltaje debe ser controlado a intervalos regulares.

Es indispensable mantener en perfectas condiciones todas las conexiones y uniones eléctricas a lo largo del sistema, así como los switch selectores que pudieran estar presentes.



TERMÓMETROS DE RESISTENCIA

¿Por qué usar termómetros de resistencia?

Por su precisión: La industrial moderna requiere Sensores de Temperatura de mayor exactitud. El Termómetro de Resistencia E.I.M. es la respuesta.

Por su linealidad: Los Elementos de Resistencia mantienen, en todo su rango de aplicación, una relación prácticamente lineal entre resistencia y temperatura. Por esta propiedad, la instrumentación puede ser más sencilla y se presta a la aplicación de información digital.

Por su sensibilidad: E.I.M. utiliza en sus Elementos de Resistencia una técnica especial de construcción y embobinado para reducir al mínimo el autocalentamiento y poder utilizar una mayor corriente del circuito, aumentando en forma notable la sensibilidad. Esto permite hacer mediciones exactas en rangos muy reducidos.

Por su estabilidad: Las características físicas y químicas de los materiales utilizados y la forma de construcción resultan en una excepcional estabilidad del Termómetro de Resistencia que le permite operar en condiciones ambientales particularmente adversas.

Por su intercambiabilidad: La relación Resistencia/Temperatura de los Elementos es totalmente repetible de unidad a unidad, así que es posible la producción de grandes lotes, garantizando la absoluta precisión de cada unidad.

Elementos de resistencia de platino 100 Ohms a 0°C

Tipo W60 para temperaturas de -250°C a +600°C

Tipo W85K para temperaturas de -50°C a +850°C

No. PARTE

W60-1



W60-2



W60-3



W60-4



W60-6



No. PARTE

W60-7



W60-24



W60-50



W85K-2



W85K-3





Elementos de resistencia de Níquel 100 Ohms a 0°C

Para temperaturas de -60 a +50°C

No. PARTE



INSERTOS DE MEDICIÓN

Su función es proteger el Elemento de Resistencia y la extensión interior y sostener el block cerámico de conexión, formando una unidad compacta, resistente y fácilmente intercambiable.

Están constituidos por un tramo de tubing de pared delgada de acero inoxidable tipo 304 (otros materiales son disponibles sobre pedido), cerrado en el extremo que contiene el Elemento de resistencia. Los diámetros exteriores estándar del tubing son 6.3 mm (1/4") y 7.9 mm (5/16"), pero sobre el pedido, se puede suministrar cualquier diámetro especial solicitado.

Una pequeña brida de acero inoxidable es soldada en el extremo abierto del tubing y sobre la misma está montado el block terminal cerámico con sus terminales para conexión a la línea externa.

El block tiene dos tornillos con resortes para fijarse en la cabeza de conexión. La función de los resortes es de forzar el inserto contra el fondo del tubo protector o termopozo, para asegurar el máximo de transmisión térmica y evitar la vibración.

El Elemento de resistencia y la extensión interna están montados en el interior del tubing en forma tal de minimizar los efectos de vibraciones y de obtener el máximo de transmisión de calor del exterior.





Según los tipos de Elementos de Resistencia que montan, los Insertos de Medición, pueden ser de Platino 100 Ohms a 0°C, o Níquel 100 Ohms a 0°C.

Según el número de embobinadores del Elemento, pueden ser Sencillos, Dobles o Triples

Según el tipo de conexión externa que se piensa utilizar, pueden ser de Dos Terminales o de Tres Terminales (multiplicados por el número de embobinados).

PLATINO 100 OHMS A 0°C Para temp. -250 a +600°C		
No. PARTE	D	ELEMENTO
IRP-600-6-S	1/4"	SENCILLO
IRP-600-6-D		DOBLE
IRP-600-6-T	6.3 mm	TRIPLE
IRP-600-8-S	5/16"	SENCILLO
IRP-600-8-D		DOBLE
IRP-600-8-T	7.9 mm	TRIPLE

PLATINO 100 OHMS A 0°C Para temp. -50 a +850°C		
No. PARTE	D	ELEMENTO
IRP-850-6-S	1/4"	SENCILLO
IRP-850-6-D		DOBLE
IRP-850-6-T	6.3 mm	TRIPLE
IRP-850-8-S	5/16"	SENCILLO
IRP-850-8-D		DOBLE
IRP-850-8-T	7.9 mm	TRIPLE

NIQUEL 100 OHMS A 0°C Para temp. -60 a +150°C		
No. PARTE	D	ELEMENTO
IRN-6-S	1/4"	SENCILLO
IRN-6-D	6.3 mm	DOBLE
IRN-8-S	5/16"	SENCILLO
IRN-8-D	7.9 mm	DOBLE

Número de parte.

IRP-600-6-S - 400 mm - 3T

Longitud L (mm o pulg.)

Tipo de conexión
2T: dos terminales
3T: tres terminales

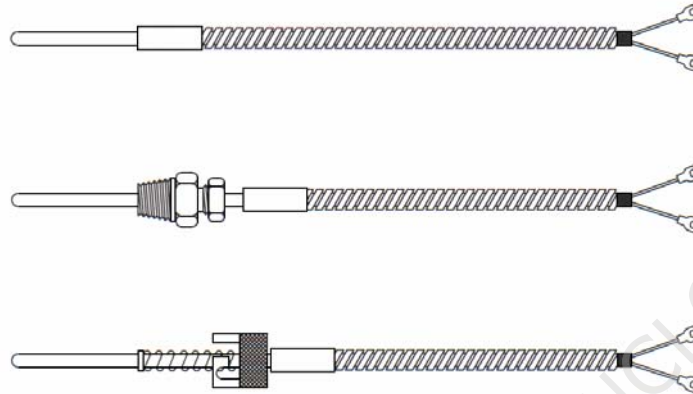
Insertos de medición flexibles

En muchas aplicaciones industriales que requieren movimiento relativo del punto de medición respecto al punto de conexión (fibras sintéticas, plásticos, etc.), se utilizan los Insertos de Medición Flexibles.

Estos insertos, en la parte que contiene el Elemento de Resistencia, son similares a los convencionales en cuanto el elemento está contenido en un tramo de tubing de acero inoxidable tipo 304, cerrado en un extremo.

Sigue una pieza de transición y en algunos casos, un conector tipo roscado o tipo bayoneta para montar el Inserto al proceso o en el tubo protector.

De la pieza de transición, sale la extensión interior que está protegida con un tramo de tubo flexible de acero inoxidable y termina generalmente con zapatas de conexión o con un conector terminal especial.



Estos Insertos de medición Flexibles se fabrican normalmente con Elemento de Platino 100 Ohms, con tubing de ¼" (6.3 mm) diámetro, pero sobre pedido, se pueden fabricar de Níquel-100 Ohms y con tubing de otro diámetro.

Como los insertos convencionales, pueden ser sencillos, dobles o triples, con dos o tres terminales por cada embobinado.

PLATINO 100 OHMS A 0°C Para temp. -250 a +600°C		
No. PARTE	TIPO	ELEMENTO
IRF-600-A-S	A	SENCILLO
IRF-600-A-D		DOBLE
IRF-600-A-T		TRIPLE
IRF-600-B-S	B	SENCILLO
IRF-600-B-D		DOBLE
IRF-600-B-T		TRIPLE
IRF-600-C-S	C	SENCILLO
IRF-600-C-D		DOBLE
IRF-600-C-T		TRIPLE

PLATINO 100 OHMS A 0°C Para temp. -50 a +850°C		
No. PARTE	TIPO	ELEMENTO
IRF-850-A-S	A	SENCILLO
IRF-850-A-D		DOBLE
IRF-850-A-T		TRIPLE
IRF-850-B-S	B	SENCILLO
IRF-850-B-D		DOBLE
IRF-850-B-T		TRIPLE
IRF-850-C-S	C	SENCILLO
IRF-850-C-D		DOBLE
IRF-850-C-T		TRIPLE

Número de parte. **IRF-600-A-D - 3T - 2000 mm - 100 mm**

Tipo de conexión
(2T ó 3T)

L2 (longitud de la
extensión)

L1 (longitud del
tubing)

Ensamble de termómetros de resistencia

Como en el caso de los Termopares Industriales (ver sección 3-B de este catálogo), los Termómetros de Resistencia frecuentemente se utilizan en forma de Ensamblajes, constituidos por sus tres componentes básicos: cabeza de conexión, inserto de medición y tubo protector o termopozo.

Esta sección presenta los Ensamblajes de Termómetros de Resistencia de aplicación más frecuente en la industria.



Le permite seleccionar la combinación correcta para la mayor parte de sus aplicaciones.

E.I.M. puede ofrecer variaciones de construcción respecto a los diseños estándar en cualquier ensamble o su parte.

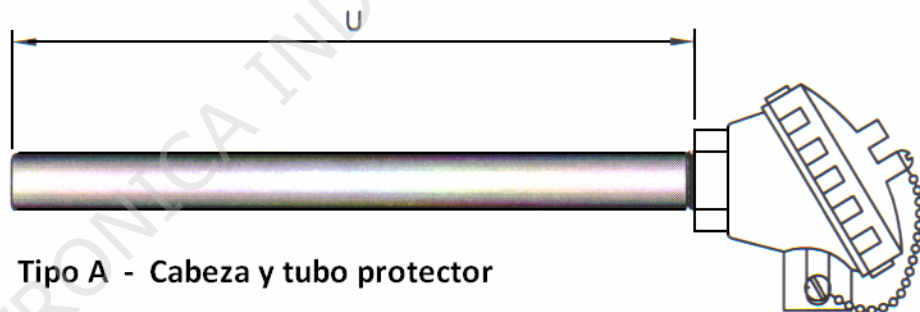
Favor de enviarnos especificaciones y dibujos de sus ensambles especiales.

Ensamblajes de Termómetros de Resistencia

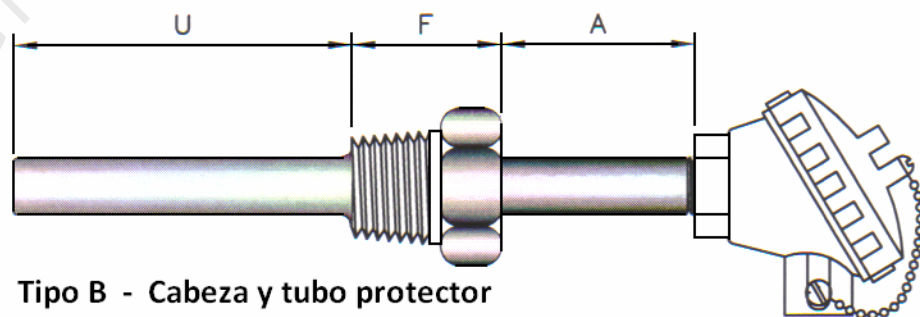
Para identificar perfectamente un Ensamble estándar de Termómetros de Resistencia, es necesario suministrar la información completa de cada componente. La tabla que sigue es una guía para reunir la información necesaria. Favor de anotar en una copia de la Tabla, en cada cuadro, la información correspondiente.



Tipo AA - Cabeza e inserto



Tipo A - Cabeza y tubo protector



Tipo B - Cabeza y tubo protector con buje de montaje