

## C. SENSORES > RTD (TERMORESISTENCIAS)

### Termorresistencias

#### Principio de funcionamiento y características generales.

Los termómetros de resistencia son sensores de temperatura que operan basados en el principio de variación de la resistividad eléctrica de un metal, en función de la temperatura, siendo confeccionadas con alamabres altamente purificados de platino o níquel. Sus principales características son la alta estabilidad mecánica y térmica, resistencia a la contaminación, relación resistencia/temperatura prácticamente lineal desvío con el uso y el envejecimiento prácticamente despreciables, además de la alta señal eléctrica de salida.

La resistencia específica del elemtno sensor está internacionalmente definida en 100 Ohms a 0°C para dos conductores universalmente empleados; el platino y el níquel (aunque en algunos casos también se utilizan valores de 50 Ohms, etc).

El campo de medición para los senosres de níquel está comprendido entre 60° C y 150°C, mientras para el platino se extiende a -250°C a +850°C. Los arrolamientos pueden estar monatdos en capsulas de vidrio o crámicas. Debido a que la resistencia de aislación del vidrio decrece enormemente al superar los 600°C, es que se limita su utilización a ese valor.

Los valores básicos de resistencias en función de la temperatura para arrolamientos de platino o níquel están dados por la norma DIN 43760 así como las tolerancias correspondientes. Los chicotes de conexión de las termorresistencias con temperatura de trabajo hasta 600°C son de cobre o plata debido a la baja resistencia eléctrica de estos metales.

#### TIPOS DE CONEXION

Las termoresistencias son provistas en tres configuraciones básicas de conexión:

##### CONEXION DE 2 HILOS

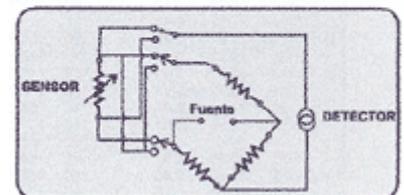
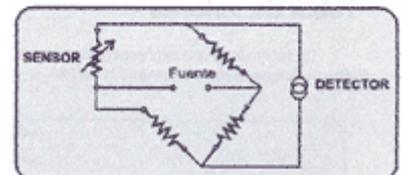
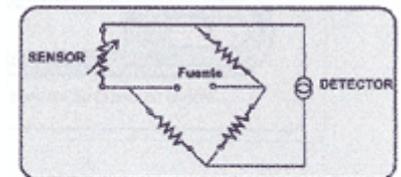
Esta configuración emplea un hilo de conexión para cada extremo del sensor. En la construcción más simple siendo satisfactorio su uso en el caso de mediciones de menor precisión donde la resistencia del cable puede ser considerada como una constante aditiva al circuito y particularmente cuando el cambio de la resistencia debido a la variación de temperatura ambiente puede ser ignorada. Es usada normalmente cuando la distancia entre el sensor y el instrumento es inferior a 10 mts. Y precisión es moderada.

##### CONEXION DE 3 HILOS

Esta configuración emplea un hilo de conexión en un extremo del sensor y dos en el otro. Conectado a un instrumento proyectado para recibir la entrada de tres hilos, se obtiene una compensación de la resistencia del cable y los efectos de variación de temperatura sobre ella. Es la configuraciónn más utilizada.

##### CONEXION DE 4 HILOS

Esta configuración emplea dos hilos en cada extremo del sensor. Es usada en mediciones de alta precisión como por ejemplo, medidas de laboratorios.



#### Límites de error

La tabla de abajo representa los límites de erroe para termorresistencias provistas por KOUNTARAS SRL. De acuerdo a Norma DIN 43760

°C	Arrollamiento Platino				Arrollamiento Níquel	
	Clase A	Clase B	Clase A	Clase B	Clase A	Clase B
-200	+0.24	+0.55	+0.56	+1.3	--	--
-100	+0.14	+0.35	+0.32	+0.8	--	--
-60	--	--	--	--	+1.0	+2.1
0	+0.06	+0.15	+0.12	+0.3	+0.2	+0.4
100	+0.13	+0.35	+0.30	+0.8	+0.8	+1.1
180	--	--	--	--	--	+1.7

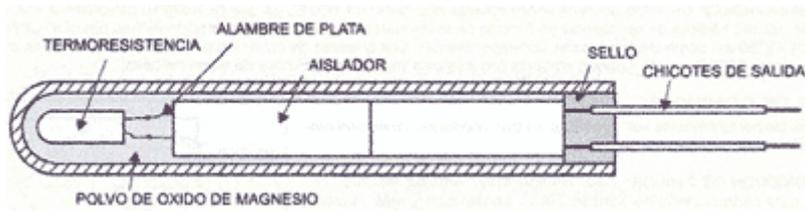
200	+0.20	+0.55	+0.48	+1.3	--	--
300	+0.27	+0.75	+0.64	+1.8	--	--
400	+0.33	+0.95	+0.79	+2.3	--	--
500	+0.38	+1.15	+0.93	+2.8	--	--
600	+0.43	+1.35	+1.06	+3.3	--	--
650	+0.43	+1.45	+1.13	+3.6	--	--
700	--	--	+1.17	+3.8	--	--
800	--	--	+1.28	+4.3	--	--
850	--	--	+1.34	+4.6	--	--

**Montaje**

El sensor está conectado al terminal a través de alambres de Cobre o Plata y monstado en un tubo metálico con una extremidad cerrada compactada internamente con óxido de magnesio, de manera de permitir una buena transferencia de calor y protegiendo al sensor de choques mecánicos. La extremidad abierta del tubo es sellada con rexina epoxi, resistente a temperaturas de hasta 200°C (Régiemn continuo) protegiendo así al sensor del ambiente de utilización. Los chicotes que salen de esta extremidad pueden ser:

Rígidos: es la extensión del alambre de conexión (diámetro 0.50 mm) aislados con espaguetti de fibra de vidrio o teflón.

Flexible: Se usa un cable de extensión de cobre aislado con PVC o silicona.



**Tabla de valores**

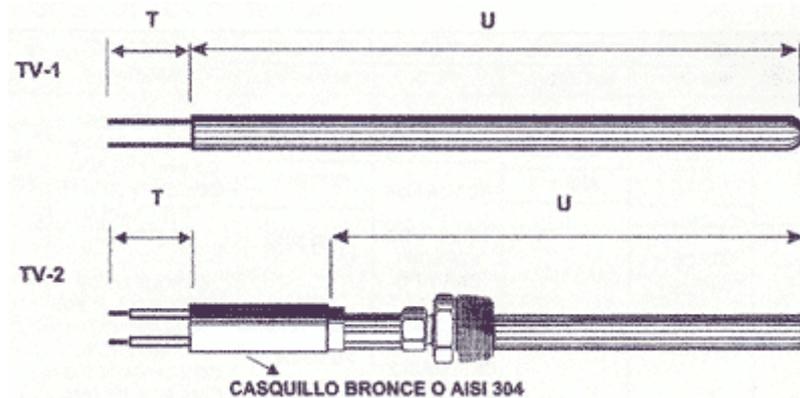
La tabla de abajo representa los valores de resistencia para termoresistencias con arrollamientos de Platino y Níquel según Norma DIN 43760.

ARROLLAMIENTO DE PLATINO											
°C	Ohm	ohm/°C	°C	Ohm	ohm/°C	°C	Ohm	ohm/°C	°C	Ohm	ohm/°C
-200	18.49	0.44	70	127.07	0.38	330	224.65	0.35	+600	313.59	0.33
190	22.80	0.43	80	130.89	0.38	340	228.17	0.35	610	316.80	0.32
180	27.08	0.42	90	134.70	0.38	350	229.67	0.35	620	319.99	0.32
170	31.32	0.42				360	233.17	0.35	630	323.18	0.31
160	35.53	0.42	+100	138.50	0.38	370	235.65	0.35	640	326.35	0.31
150	39.71	0.42	110	142.29	0.37	380	240.13	0.34	650	329.51	0.31
140	43.87	0.41	120	146.06	0.38	390	243.59	0.34	660	332.66	0.31
130	48.00	0.41	130	149.82	0.38				670	335.79	0.32
120	52.11	0.41	140	153.58	0.37	+400	247.04	0.34	680	338.92	0.31
110	56.19	0.41	150	157.31	0.38	410	250.48	0.34	690	342.03	0.31
			160	161.04	0.38	420	253.90	0.34			
-100	60.25	0.41	170	164.76	0.37	430	257.32	0.34	+700	345.13	0.31
90	64.30	0.40	180	167.46	0.37	440	260.72	0.34	710	348.22	0.31
80	68.33	0.40	190	172.16	0.37	450	264.11	0.34	720	351.30	0.31
70	72.33	0.40				460	267.49	0.34	730	354.37	0.30
60	76.33	0.40	+200	175.84	0.37	470	270.86	0.34	740	357.42	0.31
50	80.31	0.39	210	179.51	0.37	480	274.22	0.33	750	360.47	0.30
40	84.27	0.40	220	183.17	0.36	490	277.56	0.34	760	363.50	0.30
30	88.22	0.40	230	186.82	0.36				770	366.52	0.30
20	92.16	0.39	240	190.45	0.36	+500	280.90	0.33	780	369.53	0.30
10	96.09	0.39	250	194.07	0.37	510	284.22	0.33	790	372.52	0.30
			260	197.69	0.36	520	287.53	0.33			
+0	100.00	0.39	270	201.29	0.36	530	290.83	0.33	+800	375.51	0.30
10	103.09	0.39	280	204.88	0.35	540	294.11	0.33	810	378.48	0.30
20	107.79	0.39	290	208.45	0.36	550	297.39	0.33	820	381.45	0.29
30	111.67	0.39				560	300.65	0.33	830	384.40	0.29
40	115.64	0.39	+300	212.02	0.35	570	303.64	0.32	840	387.34	0.29
50	119.40	0.38	310	215.57	0.36	580	307.15	0.32	850	390.26	0.29
60	123.24	0.38	320	219.12	0.35	590	310.38	0.32			

ARROLLAMIENTO DE NIQUEL

-60	69.46	0.47	+10	105.60	0.57	70	141.60	0.65	130	183.31	0.75
-50	74.24	0.48	20	111.30	0.58	80	148.21	0.66	140	190.90	0.77
-40	79.12	0.49	30	117.12	0.59	90	154.89	0.68	150	198.69	0.79
-30	84.12	0.51	40	123.07	0.60				160	206.88	0.81
-20	89.25	0.52	50	129.14	0.61	+100	161.73	0.69	170	214.86	0.82
-10	94.54	0.54	60	135.34	0.63	110	168.73	0.71	180	223.10	0.82
0	100.00	0.56				120	175.92	0.73			

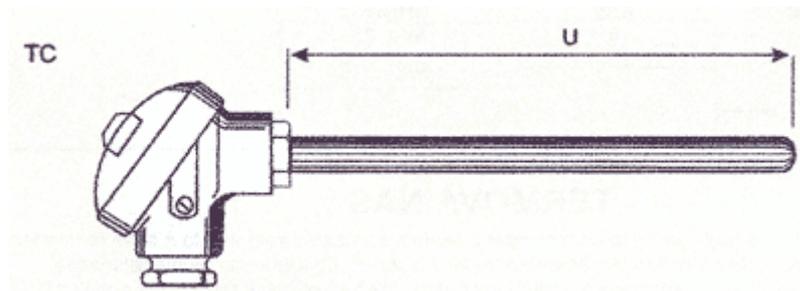
### Termorresistencias Tipo TVM



### Especificación

Sensor	Tipo de arrollamiento	Vaina de protección		Conexión a proceso		Chicote de salida	"T"	"U"
		Diam (Mm)	Material	Tipo	Material			
PLATINO 100	simple	4.75	bronce	sin conexión	---	alambre de cobre o plata 0.5 mm aislado con espagueti de teflón o siliconas		
		6.35	AISI 304					
NIQUEL 100	doble	8	AISI 316	rosca fija o deslizable especificar tipo BSP o NPT	BRONCE	Casquillo de bronce o AISI 304 sellado con rexina epoxi, con chicotes o cable de extensión	ESPECIFICAR EN MM	
		9.53			AISI 304			
		12.70 otros a pedido						

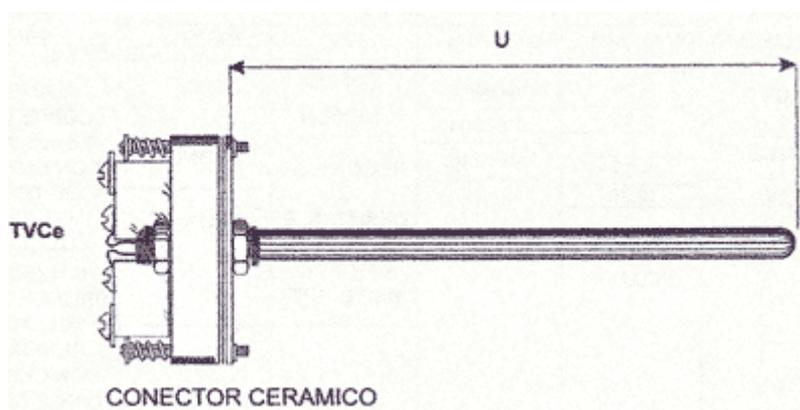
### Termorresistencias Tipo TVMC



### Especificación

Sensor	Tipo de arrollamiento	Vaina de protección		Conexión a proceso		Chicote de salida	"T"	"U"
		Diam (Mm)	Material	Tipo	Material			
PLATINO 100	simple	6.35	bronce	sin conexión	---	alambre de cobre o plata 0.5 mm aislado con espaguetti de teflón o siliconas		
		8	AISI 304					
NIQUEL 100	doble	9.53	AISI 316	rosca fija o deslizable especificar tipo BSP o NPT	BRONCE	Casquillo de bronce o AISI 304 sellado con rexina epoxi, con chicotes o cable de extensión	ESPECIFICAR EN MM	
		12.70		brida deslizable con sujecion por tornillos	AISI 304			
		16 otros a pedido			fundición gris			

### Termorresistencia Tipo TVMC



### Especificación

Sensor	Tipo de arrollamiento	Vaina de protección		Diámetro del conector (mm)	"U"
		Diam (Mm)	Material		
PLATINO 100	simple	6.35	bronce	38	ESPECIFICAR EN MM
		8	AISI 304		
NIQUEL 100	doble	9.53	AISI 316		