

**CRN TECNOPART, S.A.**

Sant Roc 30  
 08340 VILASSAR DE MAR (Barcelona)  
 Tel 902 404 748 - 937 591 484 Fax 937 591 547  
 e-mail: [crn@crntp.com](mailto:crn@crntp.com) http:// [www.crntecnopart.com](http://www.crntecnopart.com)

**DO-060.59**

## TRANSMISORES DE SEÑAL PARA SONDA TERMOPAR SERIES HD 778 TR1, HD 978 TR1 Y HD 978 TR2 PARA TERMOPARES J - K - T - N

### HD 778-TCAL GENERADOR DE TEREMOPARES CONTROLADO POR PC

Los modelos **HD778TR1**, **HD 978TR1**, Y **HD 978TR2** son transmisores pasivos de dos hilos 4...20mA con microprocesador, configurables para sensores termopar de tipo **K, J, T y N**.

Convierten el valor de tensión generado por el termopar en una señal lineal de corriente entre 4...20mA. El uso de dispositivos digitales permite obtener una excelente precisión y estabilidad.

El usuario puede configurar la salida 4...20mA (o 20...4mA) en cualquier rango de temperatura incluida en el campo de medida de cada termopar con un **rango mínimo de 50°C**.

Las configuraciones del rango y del tipo de termopar se realizan mediante una tecla.

Un led señala situaciones de alarma (sensor roto o no conectado) y asiste al usuario en las fases de programación. Los transmisores están además protegidos contra las inversiones de polaridad.

El **HD778TR1** está específicamente proyectado para ser instalado en las cabezas de conexión de tipo DIN B.

El **HD978TR1** y el **HD978TR2** son para montaje en carril DIN de 35 mm.

El **HD978TR2** además de la salida 4...20mA, tiene un display a 3 1/2 dígitos (altura 10 mm) que permite la visualización de la temperatura medida.



#### CÓDIGOS DE PEDIDO

**HD778TR1:** transmisor de temperatura de dos hilos 4...20mA para termopares K, J, T y N configurable, rango mínimo 50°C, Montaje en cabezal DIN.

**HD978TR1:** transmisor de temperatura de dos hilos 4...20mA para termopares K, J, T y N configurable, rango mínimo 50°C, Montaje en Guía DIN (1 módulo)

**HD978TR2:** transmisor de temperatura de dos hilos 4...20mA para termopares K, J, T y N configurable, rango mínimo 50°C Montaje en Guía DIN (2 módulos), con LCD de 3 1/2 dígitos, altura 10 mm.

**HD778-TCAL:** generador de tensión en el rango -60mV...+60mV, controlado por un PC mediante la puerta serial RS232C del PC, software DELTALOG7 para la configuración de los transmisores a termopar K, J, T y N.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ENTRADA	HD 778TR1	HD 978 TR1	HD 978 TR2
Sensor	Termopar tipo K, J, T y N		
Conexión	2 hilos - transmisor pasivo		
Campo de medida	Termopar K -200 °C a 1200 °C Termopar J -200 °C a 800 °C Termopar T -200 °C a 300 °C Termopar N -200 °C a 1200 °C		
Linealización	EN 60584-1-1 ASTM E 230 - ANSI (MC96-1)		
Configuración por defecto	Termopar K Escala 0...1200 °C		
Rango mínimo de medida	50 °C		
Velocidad de conversión	2 medidas por segundo		
Precisión	±0,04% FE±0,4% de la lectura o 0,5 °C (el mayor de los dos)		
Rango de temperatura de la soldadura fría	-30 a 80 °C	0 a 70 °C	
Temperatura de trabajo	-30 a 80 °C	0 a 70 °C	
Temp de almacenamiento	-40 a 80 °C		
<b>SALIDA</b>			
Tipo de salida (nota 1)	2 hilos 4...20 mA (o 0...20 mA) 22 mA en caso de sensor roto o mal conectado		
Resolución	4µA	4µA Display :0,1 °C T<200 °C 1 °C T>200 °C	
Tensión de alimentación	9...30 Vcc (protegida contra inversión de polaridad)		
Sensibilidad a las variaciones de la tensión de alimentación	0,4µA/V		
Resistencia de carga	RLMax = Vcc-9/0,0022 => RLMax = 680 Ω@ Vcc = 24 Vdc		
Aislamiento galvánico	50 Vcc (verificada a 250 V)		
Led rojo	Se enciende en fase de programación y cuando la temperatura medida está fuera del rango seleccionado		
Tiempo de Warm-up	2 minutos		

Nota 1) En caso de que la temperatura medida T este fuera del rango de configuración T1...T2 (T1<T2) los transmisores regulan linealmente la corriente para un intervalo de 10 °C para T2<T<T1. (ver diagrama de corriente, Fig. 3)

## INSTALACIÓN Y CONEXIÓN

La Fig. 1 muestra las dimensiones de los distintos modelos de transmisores descritos en este folleto. Destacan las reducidas dimensiones del HD 978TR1 (solo 17,5 mm de ancho) que permite la instalación de un número mayor de unidades en un menor espacio. Se recomienda al instalar el transmisor, procurar que la temperatura de trabajo esté comprendida entre los 0...70°C.

En la Fig. 2 vemos al esquema de conexión de los modelos HD 778TR1, HD 978TR1 y HD 978TR2, con lazo de corriente.

Para obtener la máxima precisión, la conexión al termopar no deberá superar los 3 metros de longitud.

Con el símbolo RL (load) se representa cualquier dispositivo inserto en el lazo de corriente, ya sea un indicador, un controlador, un data logger o un registrador.

## ELECCIÓN DEL TIPO DE TERMOPAR

El transmisor acepta 4 tipos de termopar; el número de destellos del led al ser alimentado indica el tipo de termopar configurado.

Nº de destellos	Tipo de termopar
1	K
2	J
3	T
4	N

Los transmisores vienen programados por defecto:

**Termopar K, rango 4...20mA = 0...1000 °C**

Se puede modificar el tipo de termopar programado y el rango, siguiendo las instrucciones siguientes:

**Nota: una vez modificado el tipo de termopar debe programarse el rango de medida deseado.**

**Programación de HD 778TR1 y HD 978TR1**

Al alimentar el transmisor, el led en función del tipo de termopar seleccionado, emite un determinado número de destellos.

Para modificar la configuración mantener presionada la tecla de programación y quitar y dar la alimentación.

Se entra en programación para la elección del tipo de termopar:

Si el led destella una vez, está seleccionado el tipo K,

Al soltar la tecla y volverla a pulsar en 10 segundos el led emite 2 destellos, está seleccionado el tipo J.

Al soltar la tecla y volverla a pulsar en 10 segundos el led emite 3 destellos, está seleccionado el tipo T.

Al soltar la tecla y volverla a pulsar en 10 segundos el led emite 4 destellos, está seleccionado el tipo N.

Al soltar la tecla y volverla a pulsar en 10 segundos el led emite otra vez 1 destello, se reinicia el ciclo y está seleccionado el tipo otra vez el tipo K.

Para memorizar el tipo de termopar seleccionado se debe estar 15 segundos sin pulsar la tecla; el transmisor memoriza el tipo de termopar, y sale de programación, el led emite el número de destellos indicativo del tipo de termopar seleccionado.

**Programación de HD 978TR2**

El transmisor incorpora un doble selector para poder programar el tipo de termopar. La selección, cuyos códigos se indican en la figura siguiente, se hace con el instrumento apagado, y es adquirida al encenderlo.



Una modificación con el instrumento encendido, no surte efecto hasta el apagado sucesivo y posterior reencendido.

**Nota:**

**Siempre que se modifique el tipo de termopar debe reprogramarse el rango de temperatura**

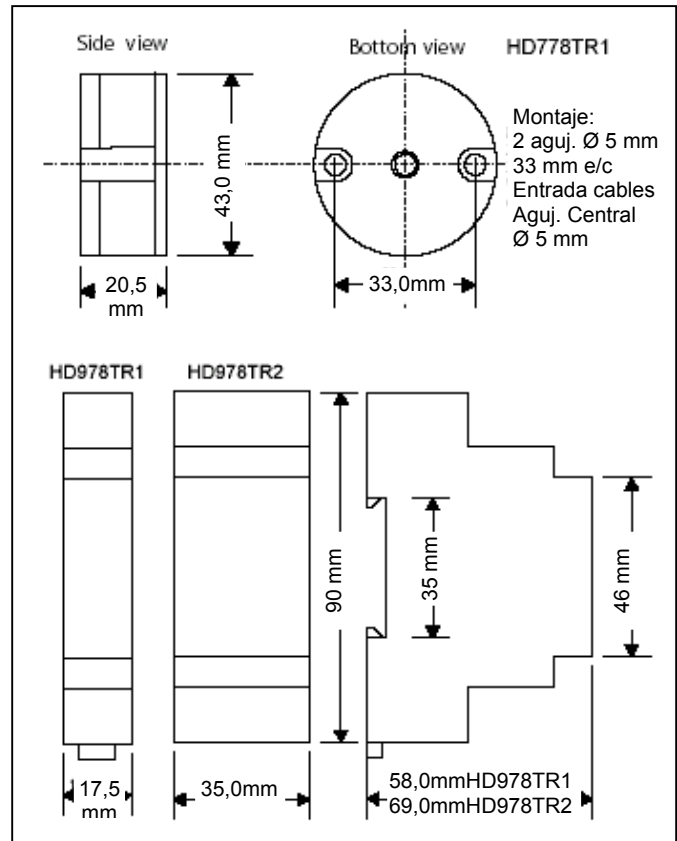


Fig. 1

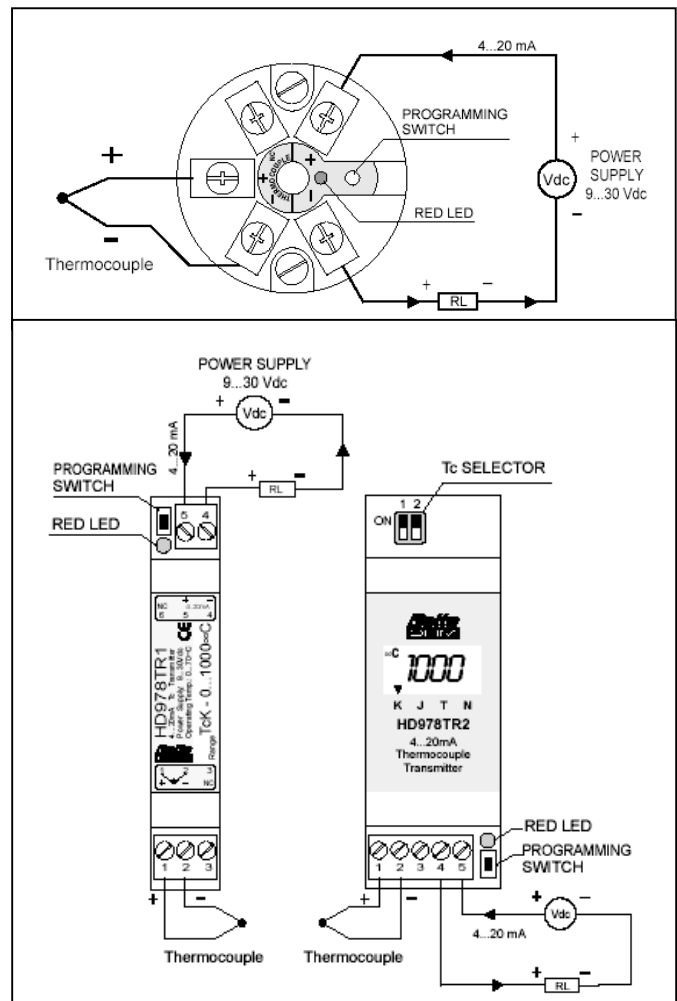


Fig. 2

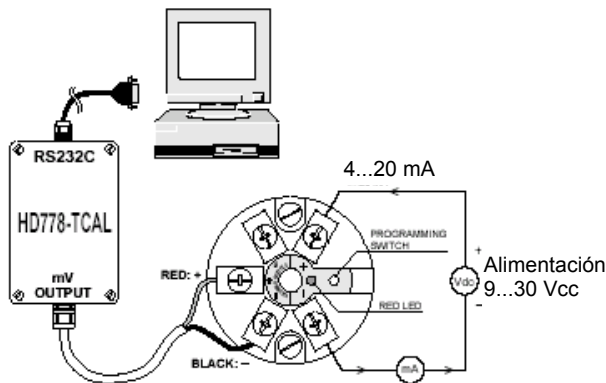
### PROGRAMACION DEL RANGO

Los transmisores HD 778TR1, HD 978TR1 y HD 978TR2 Están programados por defecto para termopar tipo K, y con un rango de medida 0...1000 °C. El usuario puede reprogramar este rango, según sus necesidades, con un span mínimo de 50 °C.

La correspondencia entre la temperatura leída y la corriente de salida puede ser directa (por ej. 4mA = 0 °C y 20mA = 1000 °C) o inversa (poe ej. 4mA = 1000 °C y 20mA = 0 °C).

Para la programación son necesarios:

- fuente de alimentación continua 9...30 Vcc
- calibrador de termopares
- cables de conexión de cobre
- amperímetro de precisión. Campo mínimo 0...25mA



Como sustitución del calibrador de termopares podemos emplear el generador Delta Ohm HD 778TCAL.

Este instrumento se conecta a la puerta serial del PC, y mediante un software adecuado, suministrado con el instrumento, automatiza los pasos de programación y las instrucciones aparecen en la pantalla del PC.

Si se programa a través de un calibrador de termopares, los pasos a seguir son los siguientes:

Primeo debe configurarse el tipo de termopar. (Ver "Elección del tipo de termopar") y tener en cuenta dos premisas:

**Los valores de tensión generados por el calibrador deben ser no compensados.**

**La configuración debe hacerse con el instrumento alimentado.**

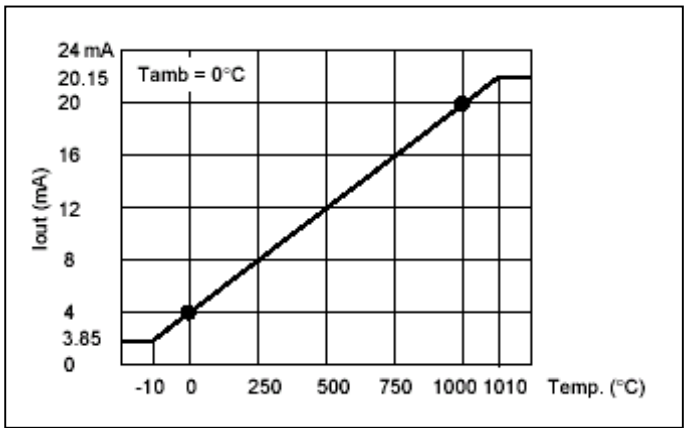


Fig. 3

-Predisponer el calibrador con la salida del tipo de termopar deseado, y conectar el calibrador a la entrada de señal de termopar del transmisor **respetando la polaridad.**

-Configurar el calibrador de modo que genere la tensión que corresponde a la temperatura de 4mA, esperar 30 segundos hasta que la tensión se estabilice.

-Pulsar, y mantener pulsada la tecla hasta que el led empiece a destellar. Soltar la tecla. El instrumento ha adquirido el primer valor del rango de trabajo, si el led continua parpadeando. El instrumento está preparado para recibir el segundo punto de calibración.

-Configurar el calibrador de modo que genere la tensión que corresponde a la temperatura de 20mA.

-Pulsar y mantener pulsada hasta que el led deje de parpadear

-Soltar la tecla y esperar 20 segundos sin modificar datos del calibrador, para que el transmisor memorice los datos de calibración y esté a punto para funcionar normalmente. La operación concluye con un destello del led

-El instrumento a quedado programado, y está en régimen de funcionamiento normal.

El valor mínimo que acepta el instrumento es de 50 °C

Si una vez introducido el primer valor T1 se intenta introducir un valor T2 tal que  $(T2-T1) < 50$ , el instrumento no lo acepta y permanece en estado de espera.

**El HD778-TCAL está provisto de su software. El operador puede realizar la configuración del transmisor siguiendo las instrucciones en el monitor, unavez conectado el programador a la salida serial de un PC.**

**TABLA INTERNACIONAL DE REFERENCIA PARA TERMOPARES TIPO K (Níquel-Cromo/Níquel-Aluminio)**

°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV
-200	-5,891	0	0,000	200	8,137	400	16,395	600	24,902	800	33,277	1000	41,269
-190	-5,730	10	0,397	210	8,537	410	16,818	610	25,327	810	33,686	1010	41,657
-180	-5,550	20	0,798	220	8,938	420	17,241	620	25,751	820	34,095	1020	42,045
-170	-5,354	30	1,203	230	9,341	430	17,664	630	26,176	830	34,502	1030	42,432
-160	-5,141	40	1,611	240	9,745	440	18,088	640	26,599	840	34,909	1040	42,817
-150	-4,912	50	2,022	250	10,151	450	18,513	650	27,022	850	35,314	1050	43,202
-140	-4,669	60	2,436	260	10,560	460	18,938	660	27,445	860	35,718	1060	43,585
-130	-4,410	70	2,850	270	10,969	470	19,363	670	27,867	870	36,121	1070	43,968
-120	-4,138	80	3,266	280	11,381	480	19,788	680	28,288	880	36,524	1080	44,349
-110	-3,852	90	3,681	290	11,793	490	20,214	690	28,709	890	36,925	1090	44,729
-100	-3,553	100	4,095	300	12,207	500	20,640	700	29,128	900	37,325	1100	45,108
-90	-3,242	110	4,508	310	12,623	510	21,066	710	29,547	910	37,724	1110	45,486
-80	-2,920	120	4,919	320	13,039	520	21,493	720	29,965	920	38,122	1120	45,863
-70	-2,586	130	5,327	330	13,456	530	21,919	730	30,383	930	38,519	1130	46,238
-60	-2,243	140	5,733	340	13,874	540	22,346	740	30,799	940	38,915	1140	46,612
-50	-1,889	150	6,137	350	14,292	550	22,772	750	31,214	950	39,310	1150	46,985
-40	-1,527	160	6,539	360	14,712	560	23,198	760	31,629	960	39,703	1160	47,356
-30	-1,156	170	6,939	370	15,132	570	23,624	770	32,042	970	40,096	1170	47,726
-20	-0,777	180	7,338	380	15,552	580	24,050	780	32,455	980	40,448	1180	48,095
-10	-0,392	190	7,737	390	15,974	590	24,476	790	32,866	990	40,879	1190	48,462

**TABLA INTERNACIONAL DE REFERENCIA PARA TERMOPARES TIPO J (Hierro/Cobre-Niquel) Ref @ 0 °C**

°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV
-200	-7,890	0	0,000	200	10,777	400	21,846	600	33,096	800	45,498	1000	57,942
-190	-7,659	10	0,507	210	11,332	410	22,397	610	33,683	810	46,144	1010	58,533
-180	-7,402	20	1,019	220	11,887	420	22,949	620	34,273	820	46,790	1020	59,121
-170	-7,122	30	1,536	230	12,442	430	23,501	630	34,867	830	47,434	1030	59,708
-160	-6,821	40	2,058	240	12,998	440	24,054	640	35,464	840	48,076	1040	60,293
-150	-6,499	50	2,585	250	13,553	450	24,607	650	36,066	850	48,716	1050	60,876
-140	-6,159	60	3,115	260	14,108	460	25,161	660	36,671	860	49,354	1060	61,459
-130	-5,801	70	3,649	270	14,663	470	25,716	670	37,280	870	49,989	1070	62,039
-120	-5,426	80	4,186	280	15,217	480	26,272	680	37,893	880	50,621	1080	62,619
-110	-5,036	90	4,725	290	15,771	490	26,829	690	38,510	890	51,249	1090	63,199
-100	-4,632	100	5,268	300	16,325	500	27,388	700	39,192	900	51,875	1100	63,777
-90	-4,215	110	5,812	310	16,879	510	27,949	710	39,754	910	52,496	1110	64,355
-80	-3,785	120	6,359	320	17,432	520	28,511	720	40,382	920	53,115	1120	64,933
-70	-3,334	130	6,907	330	17,984	530	29,075	730	41,013	930	53,729	1130	65,510
-60	-2,892	140	7,457	340	18,537	540	29,692	740	41,647	940	54,341	1140	66,087
-50	-2,431	150	8,008	350	19,089	550	30,210	750	42,283	950	54,948	1150	66,664
-40	-1,960	160	8,560	360	19,640	560	30,782	760	42,929	960	55,553	1160	67,240
-30	-1,481	170	9,113	370	20,162	570	31,356	770	43,563	970	56,155	1170	67,815
-20	-0,995	180	9,667	380	20,743	580	31,933	780	44,207	980	56,753	1180	68,390
-10	-0,501	190	10,222	390	21,295	590	31,513	790	44,852	990	57,349	1190	68,964

**TABLA INTERNACIONAL DE REFERENCIA PARA TERMOPARES TIPO T (Cobre/Cobre-Niquel) Ref @ 0°C**

°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV
-200	-5,603	-130	-4,177	-60	-2,152	10	0,391	80	3,357	150	6,702	220	10,360
-190	-5,439	-120	-3,923	-50	-1,819	20	0,789	90	3,813	160	7,207	230	10,905
-180	-5,261	-110	-2,788	-40	-1,475	30	1,196	100	4,277	170	7,718	240	11,543
-170	-5,069	-100	-3,378	-30	-1,121	40	1,611	110	4,749	180	8,235	250	12,011
-160	-4,865	-90	-3,089	-20	-0,757	50	2,035	120	5,227	190	8,757	260	12,572
-150	-4,648	-80	-2,788	-10	-0,383	60	2,447	130	5,712	200	9,286	270	13,137
-140	-4,419	-70	-2,475	0	0,000	70	2,908	140	6,204	210	9,820	280	13,707

**TABLA INTERNACIONAL DE REFERENCIA PARA TERMOPARES TIPO N (Niquel-Cromo-Silicio/Niquel-Silicio) Ref.@ 0°C**

°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV	°C	mV
-200	-3,990	0	0,000	200	5,913	400	12,974	600	20,613	800	28,455	1000	36,256
-190	-3,884	10	0,261	210	6,245	410	13,346	610	21,003	810	28,847	1010	36,641
-180	-3,766	20	0,525	220	6,579	420	13,719	620	21,393	820	29,239	1020	37,027
-170	-3,634	30	0,793	230	6,916	430	14,094	630	21,784	830	29,632	1030	37,411
-160	-3,491	40	1,065	240	7,255	440	14,469	640	22,175	840	30,024	1040	37,795
-150	-3,336	50	1,340	250	7,597	450	14,846	650	22,566	850	30,416	1050	38,179
-140	-3,171	60	1,619	260	7,941	460	15,225	660	22,958	860	30,807	1060	38,562
-130	-2,994	70	1,902	270	8,288	470	15,604	670	23,350	870	31,199	1070	38,944
-120	-2,808	80	2,189	280	8,637	480	15,984	680	23,742	880	31,590	1080	39,326
-110	-2,612	90	2,480	290	8,988	490	16,366	690	24,134	890	31,981	1090	39,706
-100	-2,407	100	2,774	300	9,341	500	16,748	700	24,527	900	32,371	1100	40,087
-90	-2,193	110	3,072	310	9,696	510	17,131	710	24,919	910	32,761	1110	40,466
-80	-1,972	120	3,374	320	10,054	520	17,515	720	25,312	920	33,151	1120	40,845
-70	-1,744	130	3,680	330	10,413	530	17,900	730	25,705	930	33,541	1130	41,223
-60	-1,509	140	3,989	340	10,774	540	18,286	740	26,098	940	33,930	1140	41,600
-50	-1,269	150	4,302	350	11,136	550	18,672	750	26,491	950	34,319	1150	41,976
-40	-1,023	160	4,618	360	11,501	560	19,059	760	26,883	960	34,707	1160	42,352
-30	-0,772	170	4,937	370	11,867	570	19,447	770	27,276	970	35,095	1170	42,727
-20	-0,518	180	5,259	380	12,234	580	19,835	780	27,669	980	35,482	1180	43,101
-10	-0,260	190	5,585	390	12,603	590	20,224	790	28,062	990	35,869	1190	43,474