



ОТЛОЖЕНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ФТИИ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

2006 г.

Преобразователи термоэлектрические
серии 5, 6, 8 с термопарами
типа В, R, S, K, N, J, T

в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный номер № 33442-06

Взамен № _____

Выпускаются по технической документации фирмы «Pentronic АВ», Швеция.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи термоэлектрические серии 5, 6, 8 с термопарами типа В, R, S, K, N, J, T (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры жидких, газообразных и твердых сред, не разрушающих их защитную арматуру.

Термопреобразователи предназначены для измерения температуры в диапазоне от минус 40 до 1700 °С, в различных областях промышленности, во взрывобезопасных зонах.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами. Термоэлектроды, на одном конце, соединены гальваническим способом и образуют горячий спай. Свободные концы подсоединены в головке к контактным клеммам или через переходник к компенсационным проводам.

Термопреобразователи серии 5, 6, 8 состоят из термопары, помещенной в минерально-изолированный кабель или керамику. Оболочка кабеля может быть выполнена из поливинилхлорида, нейлона, силикона, полиамида, тефлона, стекловолокна, керамического волокна или нержавеющей жаропрочной стали, в качестве изоляции используется минеральная засыпка. Термопреобразователи кабельного исполнения могут быть в сечении круглыми или прямоугольными. Гибкость металлической оболочки достигается ее гофрированным исполнением.

Термопреобразователь может быть помещен в защитную гильзу. Защитная гильза представляет собой трубу, завальцованную с одного конца. Материалом защитной гильзы может быть жаропрочная сталь, сплав Инканель 600, керамика. На другой конец кабеля (защитной гильзы) навинчена головка с контактными клеммами, возможно исполнение без головки.

Длину монтажной части термопреобразователя выбирает заказчик. Максимальная длина зависит от наружного диаметра оболочки и может быть до 50000 мм. Термопреобразователи могут быть одинарные или сдвоенные по количеству термопар для измерения температуры в одной зоне. По числу зон термопреобразователи могут быть однозонными или многозонными. Всего преобразователи термоэлектрические серии 5, 6, 8 имеют 53 модификации.

Термопреобразователи серии 6 имеют гибкое кабельное исполнение, термопреобразователи серии 8 могут быть выполнены в кабельном исполнении или иметь защитную металлическую или керамическую гильзу и головку с контактными клеммами, термопреобразователи серии 5 комбинируются по требованию заказчика.

Термопреобразователи могут быть укомплектованы вторичными преобразователями с выходным токовым сигналом.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в таблице № 1.

Основные технические характеристики преобразователей термоэлектрических серии 5, 6, 8 с термопарами типа В, R, S, K, N, J, Т

Таблица № 1

№ п/п	Модификации Наименование характеристики	6101000							6102000							6201000							6201100							6202000							6202100							6203000						
		3							4							5							6							7							8							9						
1	Тип термопары	K, N, J, T																																																
2	Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2	при t от – 40 до 375 °C Δt = ± 1,5 °C; при t от 375 до 1000 °C Δt = ± 0,004t °C при t от – 40 до 333 °C Δt = ± 2,5 °C; при t от 333 до 1200 °C Δt = ± 0,0075t °C; при t от – 40 до 375 °C Δt = ± 1,5 °C; при t от 375 до 750 °C Δt = ± 0,004t °C при t от – 40 до 333 °C Δt = ± 2,5 °C; при t от 333 до 750 °C Δt = ± 0,0075t °C; при t от – 40 до 125 °C Δt = ± 0,5 °C; при t от 125 до 350 °C Δt = ± 0,004t °C при t от – 40 до 135 °C Δt = ± 1,0 °C; при t от 135 до 350 °C Δt = ± 0,0075t °C;																																																
3	Диапазон рабочих температур *, °C	- 40...285							- 40 ... 105; 150; 250; 260; 285(400); 510; 650; 1200							- 40 ... 150; 265; 260; 285(400); 510							- 40 ... 150; 265; 260; 285(400); 510							- 40 ... 150; 260; 285(400)							- 40 ... 150; 260; 285(400)							- 40 ... 150; 260; 285(400)						
4	Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 2							От 3 до 120																					от 1 до 2																				
5	Количество спаев	1							1							1 или 2							1 или 2							1 или 2							1 или 2							1 или 2						
6	Глубина погружения рабочей части, мм	80 ... 15000																																																
7	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	от 0,2 до 1,0																																																
8	Размеры защитной оболочки, мм	-							от 2 до 10							4,76																																		
9	Материал защитной оболочки	Полвинилхлорид, нейлон, силикон, полиамид, тефлон, стекловолокно, керамическое волокно																																																
10	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от – 20 до 60 до 95																																																

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля, в скобках указана максимальная температура кабеля при кратковременном применении

Продолжение таблицы № 1

№ п/п	Модификации Наименование характеристики	8101000	8101100	8101200	8102000	8102100	8102200	8103000	8103100	8103200	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Тип термопары	K, N, J, T									
2	Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2	при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 1000 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 1200 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 125 °C $\Delta t = \pm 0,5$ °C; при t от 125 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 135 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 135 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C;									
3	Диапазон рабочих температур*, °C	-40...700, 1200	- 40...600	-40...700, 1200	-40...700, 1200	- 40...600	-40...700, 1200	-40...700, 1200	- 40...600	-40...700, 1200	
4	Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 60									
5	Количество спаев	1 или 2									
6	Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 50000 (по требованию заказчика)									
7	Внешний диаметр минерально изолированного кабеля, мм	Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0						Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0			
8	Внутренний диаметр минерально изолированного кабеля	от 0,1 до 1,6						от 0,1 до 0,6			
9	Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconell 600									
10	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от – 20 до 60 до 95									

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля, в скобках указана максимальная температура кабеля при кратковременном применении

Продолжение таблицы № 1

№ п/п	Модификации Наименование характеристики	8104000	8105000	8105100	8106000	8106100	8107000	8108000	8108100	8108300		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	Тип термопары	B, R, S, K, N, J, T	K, N, J, T					B, R, S, K, N, J, T				
2	Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2 S, R – класс 1 класс 2 B – класс 2	<p>при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 1000 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 1200 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 125 °C $\Delta t = \pm 0,5$ °C; при t от 125 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 135 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 135 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от 0 до 1100 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 1100 до 1600 °C $\Delta t = \pm (1,0+0,003(t-1100))$ °C; при t от 0 до 600 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 600 до 1600 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C при t от 600 до 1700 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C;</p>										
3	Диапазон рабочих температур*, °C	- 40... 1700	-40... 700, 1200									
4	Показатель тепловой инерции, с	60	от 2 до 60					60				
5	Количество спаев	1 или 2										
6	Глубина погружения рабочей части, мм	80 ... 2000	80 ... 15000					80 ... 2000				
7	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	0,1 ... 1,6	0,3; 0,6		0,6; 0,7; 0,9	0,1 ... 0,6		0,1 ... 1,6				
8	Внешний диаметр минерально изолированного кабеля, мм	Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0			Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5		Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 Для количества спаев 2 – – 2,0; 3,0		Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0			
9	Защита от пыли и воды	-							IP54, IP 55, IP 65**			
10	Защитный материал (минеральный кабель или трубка)	различные марки стали, Inconel 600, керамика										
11	Дополнительные устройства	Термопреобразователи могут комплектоваться, зарегистрированными в Госреестре, вторичными преобразователями для преобразования сигнала от термопреобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока. Предел основной допускаемой погрешности комплекта определяется как арифметическая сумма модулей пределов основных допускаемых погрешностей составных частей										
12	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от – 20 до 60 до 95										

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля

** - степень защиты от пыли и воды выбирается заказчиком

Продолжение таблицы № 1

№ п/п	Модификации										
	Наименование характеристики	8109000	8109100	8109200	8109300	8110000	8301000	8211000	8211100	8212000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Тип термопары	B, R, S, K, N, J, T					K, N, J, T				
2	Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2 S, R – класс 1 класс 2 B – класс 2	при t от - 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 1000 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от - 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 1200 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от - 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от - 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от - 40 до 125 °C $\Delta t = \pm 0,5$ °C; при t от 125 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от - 40 до 135 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 135 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от 0 до 1100 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 1100 до 1600 °C $\Delta t = \pm (1,0+0,003(t-1100))$ °C; при t от 0 до 600 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 600 до 1600 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C при t от 600 до 1700 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C;									
3	Диапазон рабочих температур*, °C	- 40 ... 700, 1200				- 40 ... 1700		- 40 ... 600			
4	Показатель тепловой инерции, с	120				60		2		от 1 до 60	
5	Количество спаев	1 или 2									
6	Глубина погружения рабочей части, мм	80 ... 2000						80 ... 15000			
7	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	0,1 ... 1,6				0,1 ... 0,6		0,3 ... 0,6			
8	Внешний диаметр минерально изолированного (керамического) кабеля, мм	Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0			3...10		Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0		Для количества спаев 1 – 1,5; 2,0; 3,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0		
9	Диаметр защитной гильзы, мм	6 ... 22				10x7, 15x10(11), 24x18(19)		-		4,76	
10	Защита от пыли и воды	IP54, IP 55, IP 65**									
11	Материал защитной гильзы	различные марки стали, Inconell 600				высокотемпературная керамика		различные марки стали, Inconell 600			
12	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от - 20 до 60 до 95									

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля

** - степень защиты от пыли и воды выбирается заказчиком

Продолжение таблицы № 1

№ п/п	Модификации Наименование характеристики	8212100	8221000	8222000	8223000	8402000	8900000	8900000v	8900000r	8900005
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тип термопары	J	K, N, J, T							
2	Пределы допускаемой погрешности для термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2	при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 1000 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 1200 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 125 °C $\Delta t = \pm 0,5$ °C; при t от 125 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 135 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 135 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C;								
3	Диапазон рабочих температур*, °C	– 40 ... 600				– 40 ... 900	– 40 ... 700, 1200			
4	Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 60	30	от 1 до 2		от 3 до 120				
5	Количество спаев	1 или 2				1				
6	Глубина погружения рабочей части, мм	80 ... 1500, 3000				80 ... 15000				76,2
7	Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	0,3 ... 0,6				0,5	0,3			
8	Размеры защитной оболочки, мм	4,76	0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0			2,0	10,0			3,5
9	Диаметр защитной трубки, мм	4,76				-	10			
10	Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconell 600								
11	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от – 20 до 60 до 95								

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля, в скобках указана максимальная температура кабеля при кратковременном применении

Окончание таблицы № 1

№ п/п	Модификации Наименование характеристики	Комбинирование выше указанных исполнений 61, 62, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89 по требованию заказчика
1	2	3
1	Тип термопары	B, R, S, K, N, J, T
2	Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2 S, R – класс 1 класс 2 B – класс 2	при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 1000 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 1200 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 375 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 375 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 333 °C $\Delta t = \pm 2,5$ °C; при t от 333 до 750 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от – 40 до 125 °C $\Delta t = \pm 0,5$ °C; при t от 125 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,004t$ °C при t от – 40 до 135 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 135 до 350 °C $\Delta t = \pm 0,0075t$ °C; при t от 0 до 1100 °C $\Delta t = \pm 1,0$ °C; при t от 1100 до 1600 °C $\Delta t = \pm (1,0+0,003(t-1100))$ °C; при t от 0 до 600 °C $\Delta t = \pm 1,5$ °C; при t от 600 до 1600 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C при t от 600 до 1700 °C $\Delta t = \pm 0,0025t$ °C;
3	Диапазон рабочих температур*, °C	- 40...700, 1200
4	Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 120
5	Количество спаев	1 или 2
6	Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 15000
7	Внешний диаметр минерально изолированного кабеля, мм	Для количества спаев 1 – 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0 Для количества спаев 2 – 2,0; 3,0; 4,5; 6,0; 8,0
8	Внутренний диаметр минерально изолированного кабеля	от 0,1 до 1,6
9	Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconell 600, керамика, латунь, медь
10	Диаметр защитной гильзы, мм	от 1 до 30
11	Защита от пыли и воды	IP54, IP 55, IP 65**
12	Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °C относительная влажность, %	от – 20 до 60 до 95

* - верхняя граница рабочего диапазона температур определяется материалом защитной оболочки кабеля, в скобках указана максимальная температура кабеля при кратковременном применении

** - выбирается по требованию заказчика

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом или на прибор в виде наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

- | | | |
|-------------------------|---|------------------|
| 1. Термопреобразователь | - | 1 шт. |
| 2. Паспорт | - | 1 экз. на партию |

ПОВЕРКА

Поверка преобразователей термоэлектрических серии 5, 6, 8 с термопарами типа В, R, S, K, N, J, Т проводят по ГОСТ 8.338-2002 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

При поверке используют установка УПСТ – 2М, эталонные первого и второго разряда платиновой-платиновые термоэлектрические преобразователи, сличительная печь, сосуд Дьюара.

Межповерочный интервал 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГСИ ГОСТ 8.558 – 93 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»
2. ГСИ ГОСТ Р 8.585 – 2001 «Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»
3. ГОСТ 6616 – 94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия»,
4. Техническая документация фирмы «Pentronic AB», Швеция.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователи термоэлектрические серии 5, 6, 8 с термопарами типа В, R, S, K, N, J, Т утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

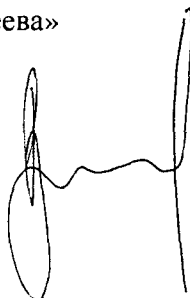
ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Изготовитель: фирма «Pentronic AB», Швеция.
Адрес изготовителя: SE-590 93 Gunnebo Sweden
тел. + 46 490 258500 факс + 46 490 23766

Представитель: ООО «РУСТЕК», Россия
Адрес представителя: 194044, Санкт-Петербург, Выборгская наб., д.43, литера А
тел.: (812)703-07-84, 703-07-85 факс: (812) 703-07-83

Руководитель отдела
ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Генеральный директор
ООО «РУСТЕК»



А.И.Походун

В.Н.Вокуев