

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические серии 5, 6, 8 с термопарами типа В, R, S, К, N, J, Т

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серии 5, 6, 8 с термопарами В, R, S, К, N, J, Т (далее термопреобразователи) предназначены для измерения температуры в диапазоне от минус 40 до 1700 °С (в зависимости от типа термопары и конструкции), во взрывобезопасных зонах.

Описание средства измерений

Принцип действия термопреобразователя основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами.

Термопреобразователи состоят из термопары, помещенной в защитную арматуру. Термопара состоит из двух термоэлектродов, один из них положительный, а другой отрицательный. Соединение термоэлектродов на одном конце гальваническим способом, называется горячим спаем.

Термопреобразователи 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 MgO. 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.

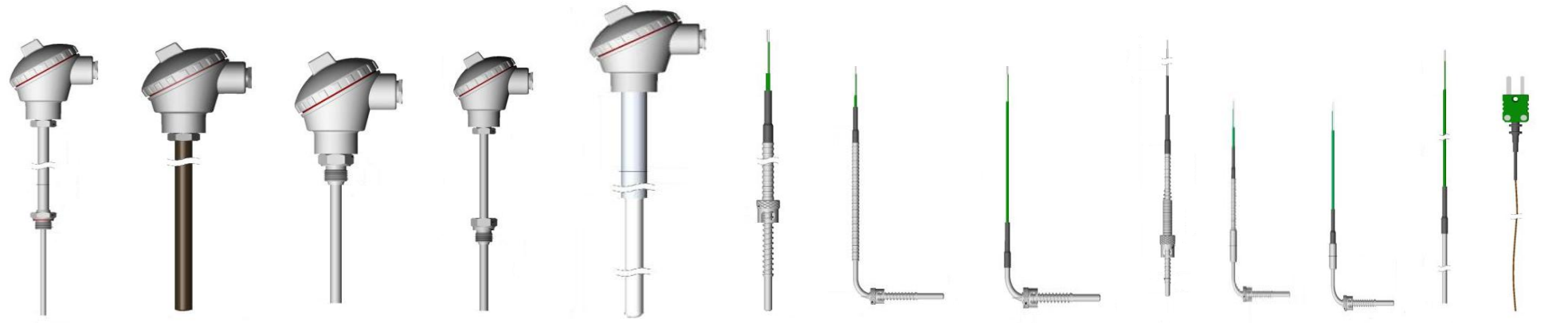
Фотографии наиболее востребованных модификаций термопреобразователей приведены на листе 2.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики термопреобразователей приведены в таблице 1.



8102000 8102100 8102200 8103000 8103100 8103200 8105000 8105100 8106000 8106100 8107000 8104000 8108000 8108100



8108300 8109000 8109100 8109300 8110000 6201000 6201100 6202100 6203000 8212000 8212100 6102000 6101000

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификации						
	6101000	6102000	6201000	6201100	6202000	6202100	6203000
Тип термопары	К, N, J, T						
Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: К, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2	<p>при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 1000 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 1200 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 125 °С $\Delta t = \pm 0,5$ °С; при t от 125 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 135 °С $\Delta t = \pm 1,0$ °С; при t от 135 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С;</p>						
Диапазон рабочих температур*, °С	от - 40 до 285	от - 40 до 105;150; 250; 260; 285(400); 510; 650; 1200	от - 40 до 150; 265; 260; 285(400); 510	от - 40 до 150; 265; 260; 285(400); 510	от - 40 до 150; 260; 285(400)	от - 40 до 150; 260; 285(400)	от - 40 до 150; 260; 285(400)
Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 2	От 3 до 120				от 1 до 2	
Количество спаев	1	1	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 15000						
Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	от 0,2 до 1,0						
Размеры защитной оболочки, мм	-	от 2 до 10	4,76				
Материал защитной оболочки	Поливинилхлорид, нейлон, силикон, полиамид, тефлон, стекловолокно, керамическое волокно						
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %	от минус 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

Наименование характеристики	Модификации								
	8101000	8101100	8101200	8102000	8102100	8102200	8103000	8103100	8103200
Тип термопары	К, N, J, T								
Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: К, 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;								
Диапазон рабочих температур*, °C	от - 40 до 350,700,1200	от - 40 до 350,600	от - 40 до 350,700,1200		от - 40 до 350,600	от - 40 до 350,700,1200		от - 40 до 350,600	от - 40 до 350,700,1200
Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 60								
Количество спаев	1 или 2								
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 50000 (по требованию заказчика)								
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			
Внутренний диаметр минерально изолированного кабеля, мм	от 0,1 до 1,6					от 0,1 до 0,6			
Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconel 600								
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

Наименование характеристики	Модификации								
	8104000	8105000	8105100	8106000	8106100	8107000	8108000	8108100	8108300
Тип терморпары	В, R, S, K, N, J, T	K, N, J, T					В, R, S, K, N, J, T		
Пределы допускаемой погрешности для типов терморпар: K, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2 S, R – класс 1 класс 2 В – класс 2	<p>при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 1000 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 1200 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 125 °С $\Delta t = \pm 0,5$ °С; при t от 125 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 135 °С $\Delta t = \pm 1,0$ °С; при t от 135 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от 0 до 1100 °С $\Delta t = \pm 1,0$ °С; при t от 1100 до 1600 °С $\Delta t = \pm (1,0+0,003(t-1100))$ °С; при t от 0 до 600 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 600 до 1600 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С при t от 600 до 1700 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С;</p>								
Диапазон рабочих температур*, °С	от – 40 до 1700	от – 40 до 350, 700, 1200							
Показатель тепловой инерции, с	60	от 2 до 60					60		
Количество спаев	1 или 2								
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 2000	от 80 до 15000					от 80 до 2000		
Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	от 0,1 до 1,6		0,3; 0,6		0,6; 0,7; 0,9	от 0,1 до 0,6		от 0,1 до 1,6	
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		
Защита от пыли и воды	-					IP54, IP 55, IP 65**			

Наименование характеристики	Модификации							
	8104000	8105000	8105100	8106000	8106100	8107000	8108000	8108100
Защитный материал (минеральный кабель или трубка)	различные марки стали, Inconell 600, керамика							
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							
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С 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

Наименование характеристики	Модификации								
	8109000	8109100	8109200	8109300	8110000	8301000	8211000	8211100	8212000
Тип термопары	В, R, S, K, N, J, T				K, N, J, T				
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 В – класс 2	при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 1000 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 1200 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 375 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 375 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 333 °С $\Delta t = \pm 2,5$ °С; при t от 333 до 750 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от – 40 до 125 °С $\Delta t = \pm 0,5$ °С; при t от 125 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,004t$ °С при t от – 40 до 135 °С $\Delta t = \pm 1,0$ °С; при t от 135 до 350 °С $\Delta t = \pm 0,0075t$ °С; при t от 0 до 1100 °С $\Delta t = \pm 1,0$ °С; при t от 1100 до 1600 °С $\Delta t = \pm (1,0+0,003(t-1100))$ °С; при t от 0 до 600 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 600 до 1600 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С при t от 600 до 1700 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С;								
Диапазон рабочих температур*, °С	от - 40 до 350, 700, 1200				от - 40 до 1700	от - 40 до 350, 600			
Показатель тепловой инерции, с	120				60	2	от 1 до 60		
Количество спаев	1 или 2								

Наименование характеристики	Модификации								
	8109000	8109100	8109200	8109300	8110000	8301000	8211000	8211100	8212000
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 2000						от 80 до 15000		
Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	от 0,1 до 1,6					от 0,1 до 0,6	от 0,3 до 0,6		
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		
Диаметр защитной гильзы, мм	6 ... 22				10x7, 15x10(11), 24x18(19)	-	4,76		
Защита от пыли и воды	IP54, IP 55, IP 65**								
Материал защитной гильзы	различные марки стали, Inconell 600				высокотемпературная керамика	различные марки стали, Inconell 600			
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С 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

Наименование характеристики	Модификации								
	8212100	8221000	8222000	8223000	8402000	8900000	8900000v	8900000r	8900005
Тип термопары	К, N, J, T								
Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: К, N – класс 1 класс 2 J – класс 1	при t от – 40 до 375 °С Δt = ± 1,5 °С; при t от 375 до 1000 °С Δt = ± 0,004t °С при t от – 40 до 333 °С Δt = ± 2,5 °С; при t от 333 до 1200 °С Δt = ± 0,0075t °С; при t от – 40 до 375 °С Δt = ± 1,5 °С; при t от 375 до 750 °С Δt = ± 0,004t °С								

Наименование характеристики	Модификации								
	8212100	8221000	8222000	8223000	8402000	8900000	8900000v	8900000r	8900005
класс 2 Т – класс 1 класс 2	при t от – 40 до 333 °С Δt = ± 2,5 °С; при t от 333 до 750 °С Δt = ± 0,0075t °С; при t от – 40 до 125 °С Δt = ± 0,5 °С; при t от 125 до 350 °С Δt = ± 0,004t °С при t от – 40 до 135 °С Δt = ± 1,0 °С; при t от 135 до 350 °С Δt = ± 0,0075t °С;								
Диапазон рабочих температур*, °С	от - 40 до 350, 600			от - 40 до 350, 900		от - 40 до 350, 700, 1200			
Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 60	30	от 1 до 2		от 3 до 120				
Количество спаев	1 или 2				1				
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 1500, 3000				от 80 до 15000				76,2
Диаметр термоэлектродной проволоки, мм	от 0,3 до 0,6				0,5	0,3			
Размеры защитной оболочки, мм	4,76	0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0			2,0	10,0			3,5
Диаметр защитной трубки, мм	4,76				-	10			
Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconell 600								
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, %	от - 20 до 60 до 95								

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

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Модификации		
	Комбинирование выше указанных исполнений 61, 62, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89 по требованию заказчика		
Тип термопары	В, R, S, K, N, J, T		
Пределы допускаемой погрешности для типов термопар: К, N – класс 1 класс 2 J – класс 1 класс 2 T – класс 1 класс 2 S, R – класс 1	при t от – 40 до 375 °С Δt = ± 1,5 °С; при t от 375 до 1000 °С Δt = ± 0,004t °С при t от – 40 до 333 °С Δt = ± 2,5 °С; при t от 333 до 1200 °С Δt = ± 0,0075t °С; при t от – 40 до 375 °С Δt = ± 1,5 °С; при t от 375 до 750 °С Δt = ± 0,004t °С при t от – 40 до 333 °С Δt = ± 2,5 °С; при t от 333 до 750 °С Δt = ± 0,0075t °С; при t от – 40 до 125 °С Δt = ± 0,5 °С; при t от 125 до 350 °С Δt = ± 0,004t °С при t от – 40 до 135 °С Δt = ± 1,0 °С; при t от 135 до 350 °С Δt = ± 0,0075t °С; при t от 0 до 1100 °С Δt = ± 1,0 °С; при t от 1100 до 1600 °С Δt = ± (1,0+0,003(t-1100)) °С;		

Наименование характеристики	Модификации
	Комбинирование выше указанных исполнений 61, 62, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89 по требованию заказчика
класс 2 В – класс 2	при t от 0 до 600 °С $\Delta t = \pm 1,5$ °С; при t от 600 до 1600 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С при t от 600 до 1700 °С $\Delta t = \pm 0,0025t$ °С;
Диапазон рабочих температур*, °С	- 40...350,700, 1200
Показатель тепловой инерции, с	от 1 до 120
Количество спаев	1 или 2
Глубина погружения рабочей части, мм	от 80 до 15000
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
Внутренний диаметр минерально изолированного кабеля	от 0,1 до 1,6
Материал защитной оболочки	различные марки стали, Inconell 600, керамика, латунь, медь
Диаметр защитной гильзы, мм	от 1 до 30
Защита от пыли и воды	IP54, IP 55, IP 65**
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С 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 и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

1. Термопреобразователь - 1 шт.
2. Паспорт - 1 экз. на партию 25 шт.

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.338-2002 «преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

При поверке используют установку УПСТ- 2М, преобразователь термоэлектрические платинородий –платиновый эталонный первого разряда, преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный второго разряда, преобразователь термоэлектрический платинородий-платиновый эталонный первого разряда, сличительная печь, сосуд Дьюара.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям

1. ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Технические условия»;
2. ГОСТ Р 8.585 – 2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;
3. ГОСТ 8.558 – 93 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
4. Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством РФ обязательным требованиям.

Изготовитель

фирма «Pentronic AB», Швеция
Адрес: SE-590 93 Gunnebo Sweden
Тел. +46 490 258500, факс +46 490 23766, www.pentronic.se, info@pentronic.se

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»,
аттестат аккредитации № 30001-05
Адрес юридический и почтовый: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, info@vniim.ru

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«__»_____ 2012 г.