

# Импортозамещение метрологического обеспечения для контактной термометрии

Ведущий инженер СКБ АО «НПП «Эталон»  
Александр Валерьевич Куликанов.

# Вторая всероссийская конференция «Метрология на службе качества»



# Вторая всероссийская конференция «Метрология на службе качества»

1. Обеспечение точности измерений является одним из ключевых показателей качества промышленного производства и свидетельствует об уровне развития науки и технологий. Российская Федерация входит в число государств - лидеров по измерительным возможностям. Развивая собственную, во многом уникальную эталонную базу, российские метрологи способствуют укреплению суверенитета нашего государства.
2. В части государственных первичных эталонов в России обеспечена полная импорто-независимость, т. е. 100% первичных эталонов являются отечественными, кроме того наладка и обслуживание эталона, а также разработка программного обеспечения для управления процессом измерений и обработки результатов измерений осуществляется силами российских специалистов.
3. Доля вторичных эталонов российского производства составляет порядка 85%.
4. Цель, к которой нужно стремиться - полная независимость в области средств измерений, применяемых в различных отраслях экономики.

# Приказ N 1189 Министерства промышленности и торговли Российской Федерации



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минпромторг России)

## П Р И К А З

01 апреля 2022 г.

Москва

№ 1189

**Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению измерительного,  
в том числе метрологического, оборудования  
на период до 2024 года**

# Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных средствам измерений импортного производства

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО  
ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

## ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, АНАЛОГИЧНЫХ СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ ИМПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

МОСКВА

2019 г.

# Перечень средств измерений отечественного производства, аналогичных средствам измерений импортного производства



## ПЕРЕЧЕНЬ

средств измерений отечественного производства,  
аналогичных средствам измерений импортного производства

Москва | 2022

# Калибраторы температуры сухоблочные КС 100-1 и КС 600-1

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Калибраторы температуры СТС-140 А, СТС-320А, СТС-320В, СТС-650А, СТС-650В, СТС-1200А	Фирма Ametek Denmark A/S», Дания	Калибраторы температуры сухоблочные КС	АО «НПП «Эталон», Россия
Калибраторы температуры JOFRA серии СТС-R	Фирма «АМТЕК Sensors, Test & Calibration», Дания		
Термостаты металоблочные Apollo, Jupiter 650, Pegasus 1200, Gemini, Saturn, Quick Cal, Zeref, Oberon Saturn	Фирма "Isotech", Великобритания		
Калибраторы температуры сухоблочные 9000 модификации: 9007, 9009, 9011, 9100S, 9101, 9102S, 9103, 9140, 9141, 9150	Фирма «Fluke Corporation, Hart Scientific Division», США		

# Калибраторы температуры сухоблочные КС 100-1 и КС 600-1



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КС 100-1	КС 600-1
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-10...+100	50...600
Глубина погружения в рабочее пространство, мм, не менее	180	160
Диаметр выравнивающего блока, мм	35	44
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при воспроизведении заданной температуры, °С:		
- без использования внешнего термометра сопротивления с индивидуальной градуировкой	$\pm (0,1+1\cdot 10^{-3}\cdot  t )$	
- с использованием внешнего термометра сопротивления с индивидуальной градуировкой	$\pm (0,05+6\cdot 10^{-4}\cdot  t )$	
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин., °С	$\pm (0,02+1\cdot 10^{-4}\cdot  t )$	
Горизонтальный перепад температуры между колодцами выравнивающего блока, °С, не более	$\pm (0,03+4\cdot 10^{-4}\cdot  t )$	
Вертикальный перепад температуры в изотермической рабочей зоне (0-40) мм от дна колодца выравнивающего блока, °С, не более	$\pm (0,03+4\cdot 10^{-4}\cdot  t )$	
Время выхода на режим стабилизации температуры, мин	45	
Связь с ЭВМ	RS-232	
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С	20±5	
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80	
- атмосферное давление, кПа	84-106,7	
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,2	3
Габаритные размеры, мм, не более	450x250x450	
Масса, кг, не более	20	25
Наработка на отказ, ч, не менее:	2 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Примечание: t – значение воспроизводимой температуры, °С		



# Печи реперных точек ПРТ 50-700 и ПРТ 600-1100-2

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Печь для мини-ячеек с фиксированной точкой 9260	Фирма «Fluke Corporation », США	Печь ПРТ 50-700	АО «НПП «Эталон», Россия
Печь реперных точек 9114		Печь ПРТ 600-1100	
Печь реперных точек Fluke 9116A			



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРТ 50-700	ПРТ 600-1100-2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	50...700	600...1100
Перепад температуры на расстоянии 300 мм от дна, °С, не более	0,6	
Нестабильность поддержания температуры, °С, не более	±0,3	±0,3
Диаметр колодца под ампулу, мм	54	54
Питание	~220 В; 50 Гц	
Потребляемая мощность, кВт, не более	4,5	4
Габаритные размеры, мм, не более	415x230x815	450x450x840
- печи реализации		310x370x460
- силового узла		270x360x100
- блока управления БУ-7-2		
Масса, кг, не более	40	50
- печи реализации		60
- силового узла		5
- блока управления БУ-7-2		

# Отжиговая печь ОП 700-1

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Печь для отжига Fluke 9117	Фирма «Fluke Corporation», США	Отжиговая печь ОП 700-1	АО «НПП «Эталон», Россия



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОП 700-1
- Диапазон воспроизводимых температур, °С	60 ... 700
- Нестабильность поддержания заданного температурного режима в диапазоне рабочих температур печи, °С	± 0,3
- Диаметр рабочего пространства, мм.	50
- Глубина рабочего пространства, мм.	500
- Перепад температуры на участке длиной 50 мм, °С, не более	2
- Дискретность задания температуры, °С	0,1
- Разрешающая способность индикатора температуры, °С	0,01
- Связь с ЭВМ по интерфейсу	RS-232
- Максимальная потребляемая мощность, кВт·А,	4,5
- Габаритные размеры, мм, не более:	
- термоблока	400x900x550
- блока управления БУ-7-4	270x100x360
- Масса, кг, не более:	
- термоблока	60
- блока управления БУ-7-4	5
- Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
- Средний срок службы, лет, не менее	5

# Жидкостные термостаты ТР-1М

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Термостаты жидкостные 798, 813, 814, 820, 915	Фирма "Isotech", Великобритания	Термостаты регулируемые ТР-1М	АО «НПП «Эталон», Россия
Термостаты жидкостные 6000 модификации: 6020, 6022, 6024, 6050Н, 6054, 6055, 6102, 6330, 6331	Фирма "Fluke Corporation, Hart Scientific Division", США		
Термостат жидкостной LAUDA US 6	Фирма "LAUDA Dr.R.Wobser GmbH & Co. KG", Германия		

# Жидкостные термостаты ТР-1М

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТР-1М-300	ТР-1М-500	ТР-1М-В	ТР-1М-У1	ТР-1М-У2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	40...200		150...300	40...300	
Теплоноситель:					
- во всем диапазоне воспроизводимых температур	ПМС-100 (13 кг)	ПМС-100 (20 кг)	МЦ-52 (13 кг)	ULTRA 300 (12,5 л)	ULTRA 300 (20 л)
- в диапазоне 40...95 °С	вода		-		
Используемая термованна	ТЖ-1-300	ТЖ-1-500	ТЖ-1-300		ТЖ-1-500
Одновременно поверяется:					
- термопар или термометров сопротивления	до 6				
- ртутных, спиртовых термометров	до 13		-	до 13	
Максимальная глубина погружения датчика, мм	300	500	300		500
Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, °С, не более	0,02+3·10 <sup>-5</sup> ·t				
Нестабильность поддержания температурного режима за 30 мин, °С, не более	±(0,02+3·10 <sup>-5</sup> ·t)				
Время выхода на температурный режим, ч, не более	2		2,5	2	
Разрешающая способность индикации, °С					
- в диапазоне 100,0...300,0	0,001				
- в диапазоне 0...99,99	0,0001				
Дискретность задания требуемой температуры, °С	0,01				
Связь с ЭВМ	RS-232				
Питание	~ 220 В; 50 Гц				
Потребляемая мощность, кВт, не более	3				
Габаритные размеры, мм, не более:					
- термованны	256x280x746	256x280x946	256x280x746		256x280x946
- блока управления	270x360x100				
Масса, кг, не более:					
- термованны (без теплоносителя)	20	30	20		30
- блока управления	4,5				

ТР-1М - 500



ТЖ-1-500



БУ-7-5

# Термостаты нулевые ТН-1М, ТН-2М, ТН-3М

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Термостаты нулевые Кауе, модификации К140, К150, К170	Компания «Amphenol Thermometrics Inc.», США	Термостаты нулевые ТН-1М, ТН-2М, ТН-3М	АО «НПП «Эталон», Россия



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТН-1М	ТН-2М	ТН-3М
Номинальная температура термостатируемой среды в рабочей камере, °С	0		
Рабочая среда	тающий лед		
Количество поверяемых датчиков, шт.	до 13		
Номинальный объем рабочей камеры, м <sup>3</sup>	0,0236	0,0114	0,0049
Максимальная глубина камеры, мм	480	460	195
Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, °С, не более	±0,01		-
Время выхода на температурный режим, ч, не более	0,5		
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	У4.2	У3	-
Температура окружающего воздуха, °С	25±10		
Питание	-		
Габаритные размеры, мм, не более	500x500x950	260x280x750	255x255x270
Масса, кг, не более	20	11	5,5

# Термостат паровой ТП-2



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТП-2
Номинальная температура термостатируемой среды в рабочей камере, °С	95...101,5 при атмосферном давлении 84-106,7 кПа
Рабочая среда	водяной пар
Количество поверяемых датчиков, шт.	до 13
Объем заправляемой воды, л	3
Максимальная глубина камеры, мм	500
Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, °С, не более	0,03
Нестабильность поддержания температуры в рабочей камере за 30 мин, °С, не более	±0,03
Время выхода на температурный режим, ч, не более	1,0
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.1
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Питание	~ 220 В; 50 Гц
Потребляемая мощность, кВт, не более:	1,25
Габаритные размеры, мм, не более	260x400x980
Масса без воды, кг, не более	20

# Термостат сухоблочный ТС 600-2



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТС 600-2	ТС 600-2 при работе с блоком выравнивающим поверхностным БВП-01
Диапазон воспроизводимых температур, °С	50...600	50...400
Глубина погружения датчиков, мм	160	-
Диаметр выравнивающего блока, мм	44	44
Диаметр изотермической поверхности, мм	-	35
Допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения заданной температуры, °С, не более	±0,6	±(0,3+0,005*t)
Перепад температуры на дне колодца нагревательного блока, °С, не более	0,1	-
Вертикальный градиент температуры в рабочей зоне (длина рабочей зоны 80 мм от дна колодца), °С/см, не более	0,1	-
Вертикальный градиент температуры в рабочем пространстве 55...115 мм от верхнего торца выравнивающего блока, °С/см, не более	-	-
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	±0,05	±0,1 (на поверхности)
Время выхода на температурный режим, мин, не более	45	90
Связь с ЭВМ	RS-232	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.1	
Температура окружающего воздуха, °С	20±5	
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Потребляемая мощность, кВт, не более		3
Габаритные размеры, мм, не более:		
- термостата ТС-3	-	155x195x375
- блока управления БУ-7-10	-	270x360x100
Масса, кг, не более:		
- термостата ТС-3	-	20
- блока управления БУ-7-10	-	4,5

# Термостат регулируемый ТР-20



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТР 20
Диапазон воспроизводимых температур, °С	15*...30
Теплоноситель	трансформаторное масло, 30 л
Одновременно термостатируется катушек или нормальных элементов, шт.	до 10
Допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения заданной температуры за 30 минут, °С, не более:	
- для заданной температуры 20 °С	±0,05
- для остального диапазона температур	±0,2
Перепад температуры между двумя любыми точками в рабочей камере, °С, не более	0,02
Скорость нагрева, °С/ч, не менее	10
Скорость охлаждения (в зависимости от температуры окружающей среды), °С/ч	0,5...2,5
Вид индикации	цифровая светодиодная
Разрешающая способность индикации, °С	0,01
Дискретность задания требуемой температуры, °С	0,01
Связь с ЭВМ	RS-232
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.1
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Питание	~ 220 В; 50 Гц
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,4
Габаритные размеры, мм, не более	790x480x580
Масса термостата без теплоносителя, кг	60
* при окружающей температуре 20 °С.	



# Криостат КР -40-2

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Термостат жидкостной LAUDA RK8CP	Фирма "LAUDA r.R.Wobser GmbH & Co. KG", Германия	Криостаты КР -40-2	АО «НПП Эталон», Россия



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КР -40-2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-40...+40
Теплоноситель	тосол А40-М
Одновременно поверяется:	
- термопар или термометров сопротивления	до 6
- ртутных, спиртовых термометров	до 13
Максимальная глубина погружения датчика, мм	300
Неравномерность температуры в рабочем объеме криостата, °С, не более	0,02
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	±0,02
Время выхода на температурный режим, ч, не более	4
Вид индикации	цифровая светодиодная
Разрешающая способность индикации, °С	0,01
Дискретность задания требуемой температуры, °С	0,01
Связь с ЭВМ	RS-232
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.1
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Питание	~ 220 В; 50 Гц
Потребляемая мощность, кВт, не более	3
Габаритные размеры, мм, не более	500x510x1350
Масса криостата без теплоносителя, кг, не более	95

# Криостат КР-80



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КР-80
Диапазон воспроизведения температур, °С	-80...+40
Теплоноситель	спирт
Одновременно поверяется:	
- терморпар или термометров сопротивления	6
- ртутных, спиртовых термометров	до 13
Рабочий объем криостата, мм, не менее	Ø110x300
Максимальная глубина погружения датчика, мм	300
Неравномерность температуры в рабочем объеме криостата на глубине от 10 до 300 мм, °С	
- в диапазоне от -80 до 60,01°С, не более	0,03
- в диапазоне от -60 до +40°С, не более	0,01
Нестабильность заданной температуры за 30 мин, °С, не более	±0,02
Время выхода на температурный режим, ч, не более	2,5
Вид индикации	цифровая светодиодная
Разрешающая способность индикации, °С	0,01
Дискретность задания требуемой температуры, °С	0,01
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ 4.1
Связь с ЭВМ	RS-232
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Питание	220В; 50Гц
Максимальная потребляемая мощность, кВт, не более	4,5
Габаритные размеры, мм, не более	950x510x1300
Масса криостата без теплоносителя, кг	160

# Криостат КР-190

КР-190-1 (КР-190-2)



Криогенный сосуд  
СК-25



Блок термостабилизирующий  
БТС-1 (БТС-2)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	КР -190-1	КР -190-2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-190...-60	
Используемый термостабилизирующий блок	БТС-1	БТС-2
Диаметры и количество колодцев для установки средств измерения:		
- колодцы Ø 4,5 мм, шт.	1	3
- колодцы Ø 5,5 мм, шт.	-	6
- колодцы Ø 6,5 мм, шт.	-	2
- колодцы Ø 8,5 мм, шт.	2	-
- колодцы Ø 10 мм, шт.	2	-
- колодцы Ø 13,5 мм, шт.	1	-
Глубина колодцев термостабилизирующего блока, мм, не менее	505	
Минимальная длина датчика, погружаемого в криостат, мм	485	
Вертикальный градиент температуры в рабочей зоне (60 мм от дна колодцев термостабилизирующего блока), °С/см, не более	0,1	
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С, не более	±0,05	
Время выхода на температурный режим (термостабилизирующий блок помещен в криогенный сосуд и имеет температуру ниже -190 °С), ч, не более	1,5	
Вид индикации	цифровая светодиодная	
Разрешающая способность индикации, °С		
- в диапазоне -60,00...-99,99 °С	0,001	
- в диапазоне -100,0...-190,0 °С	0,01	
Дискретность задания требуемой температуры, °С	0,01	
Связь с ЭВМ	RS-232	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.1	
Температура окружающего воздуха, °С	20±5	
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Потребляемая мощность, Вт, не более	100	
Габаритные размеры, мм, не более		
- блока термостабилизирующего БТС-1 (БТС-2)	Ø225x592	
- блока управления БУ-7-9	270x360x100	
Масса, кг, не более:		
- блока термостабилизирующего БТС-1(БТС-2) без массы криогенного сосуда и жидкого азота	4	
- блока управления БУ-7-9	5	

# Печи МТП-2МР



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МТП-2МР-50-500	МТП-2МР-70-1000
Диапазон воспроизводимых температур, °С	100...1200	
Принцип работы	печь сопротивления горизонтального типа	
Используемая печь	МТП-2М-50-500	МТП-2М-70-1000
Используемый терморегулятор*	БУ-7-4	
Номинальные размеры рабочего пространства, мм	Ø 50, длина 500	Ø 70, длина 1000
Температурный градиент в средней части, °С/см, не более	0,8	
Нестабильность поддержания заданного температурного режима, °С/мин, не более	0,1	
Время разогрева до максимальной температуры, мин, не более	90	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.2	
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Потребляемая мощность, кВт, не более:		
- печи	5	8
- терморегулятора	0,022	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- печи	730x200x350	1230x200x350
- терморегулятора	270x360x100	
Масса, кг, не более:		
- печи	16	39
- терморегулятора	4,5	
* - возможна поставка печи без терморегулятора		

# Печи МТП 1200



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МТП 1200-4	МТП 1200-5
Диапазон воспроизводимых температур, °C	100...1200	
Номинальные размеры рабочего пространства, мм	Ø 50, длина 500	Ø 50, длина 1000
Нестабильность поддержания заданного температурного режима в диапазоне рабочих температур печи, °C/мин. не более	0,1	
Время выхода на температурный режим, мин., не более	90	
Перепад температуры по длине термоблока в его средней части ( $\pm 60$ мм от центра рабочего пространства) при температуре в термоблоке $(1200 \pm 5)$ °C 0,6 °C, что соответствует температурному градиенту, °C/см не более	$\pm 0,1$	
Дискретность задания температуры, °C	0,1	
Разрешающая способность индикатора температуры, °C	0,01	
- в диапазоне от 100 до 999 °C	0,1	
- в диапазоне от 1000 до 1200 °C		
Связь с ЭВМ	RS-232	
Максимальная потребляемая мощность, кВ·А,		
- МТП 1200-4	4,5	
- МТП 1200-5		5,5
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- термоблока МТП 1200-4	730x210x350	
- термоблока МТП 1200-5		1230x210x350
- узла силового	310x370x460	310x370x460
- блока управления БУ-7-2	270x360x100	270x360x100
Масса, кг, не более:		
- термоблока МТП 1200-4	18	
- термоблока МТП 1200-5		39
- узла силового	53	53
- блока управления БУ-7-2	5	5

# Печь ВТП 1600-1, ВТП 1800-1

ВТП 1600-1



термоблок

БУ-7-6



БУ-7-11

Узел силовой

Термоблок

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВТП 1600-1	ВТП 1800-1
Диапазон воспроизводимых температур, °C	от 300 до 1600	от 600 до 1780
Время разогрева печи от температуры (20±5) °C до максимальной рабочей температуры 1780 °C, час, не более	4	
Скорость нагрева и охлаждения печи, °C/мин, не более	10	20
Нестабильность поддержания заданного температурного режима, °C/мин, не более	±0,4	
Перепад температур по длине термоблока в его средней части (± 25 мм от центра рабочего пространства) при температуре 1400 °C не превышает, °C	±2,5	
что соответствует температурному градиенту, °C/см, не более	1	
Размеры рабочего пространства печи, мм:		
диаметр	18	
длина	550	-
глубина	-	420
Глубина до центра рабочей зоны	290	380
Габаритные размеры, мм, не более		
термоблока	700 x300x400	456x456x800
силового узла	-	310x370x460
блока управления	270x360x100	
Масса, кг, не более:		
термоблока	40	57
силового узла	-	53
блока управления	4,5	
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	4,5	3,5

# Измеритель прецизионный В7-99

Импортное средство измерений		Отечественный аналог	
Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна	Наименование и тип СИ	Изготовитель, страна
Приборы прецизионные 1500	Фирма "Fluke Corporation, Hart Scientific Division", США	Измерители универсальные прецизионные В7-99	АО «НПП Эталон», Россия



Диапазон	Цена единицы наименьшего разряда	Максимальное значение отсчета	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности	Входное сопротивление
±300 мВ	0,0001 мВ (100 нВ)	303, 0000 мВ	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} + 4,5 \cdot 10^{-5} \cdot  U )$ мВ	500,0 МОм
±3 мА	0, 000001 мА (1 нА)	3, 030000 мА	$\pm(0,3 + 0,45 \cdot  I ) \cdot 10^{-3}$ мА	150 Ом
±30 мА	0, 00001 мА (10 нА)	30, 30000 мА	$\pm(3 + 0,45 \cdot  I ) \cdot 10^{-3}$ мА	20 Ом
(0..30) Ом	0, 00001 Ом (10 мкОм)	30, 30000 Ом	$\pm(0,0005 + 0,00025 \cdot  R-10 )$ Ом	
(0..300) Ом	0, 0001 Ом (100 мкОм)	303, 0000 Ом	$\pm(0,005 + 0,00025 \cdot  R-100 )$ Ом	
(0..3000) Ом	0, 001 Ом (1 мОм)	3030, 000 Ом	$\pm(0,05 + 0,00025 \cdot  R-1000 )$ Ом	

Тип термоэлектрического преобразователя	Диапазон измеряемых температур	Цена единицы наименьшего разряда	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности
ППО (2, 3 разряда)	(+300..+1200) °C	0,001 °C	±2 °C
ПП(S)	(-50..+1768) °C		
ПР(B)	(-250..+1820) °C		
ВР(A-1)	(0..+2500) °C		±1,5 °C
ЖК(J)	(-210..+1200) °C		
ХА(K)	(-200..+1372) °C		
НН(N)	(-200..+1300) °C		
ХК(L)	(-200..+800) °C	±0,2 °C	
R0 = 10, 50, 100 Ом			
50M, 100M	(-50..+200) °C		
50П, 100П	(-200..+750) °C		
Pt50, Pt100	(-200..+750) °C	0,001 °C	$\pm(0,015 + 0,00025 \cdot  t )$ °C

# Вывод

**Продукция отечественных производителей, в том числе и продукция АО «НПП «Эталон», способна успешно заменить собой метрологическое обеспечение для контактной термометрии импортного производства и полностью обеспечить потребности метрологических лабораторий и поверочных центров в температурном диапазоне от -190 °С до +1780 °С.**



**Спасибо за внимание!**