

**Импортозамещение метрологического  
обеспечения  
для контактной и бесконтактной  
термометрии**

# 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 импортонезависимость, 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.



**ЭТАЛОН**

АО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ



(3812) 36-79-18



fgup@omsketalon.ru



www.omsketalon.ru



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



26 декабря 2023 г. – Министерством промышленности и торговли Российской Федерации утверждена новая редакция перечня отечественных средств измерений – аналогов импортного производства.

Обновленная редакция перечня включает 1579 средств измерений отечественного производства, аналогичных 6580 средствам измерений импортного производства.

# 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
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-У1	ТР-1М-У2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	40...200		40...300	
Теплоноситель:				
- во всем диапазоне воспроизводимых температур	ПМС-100 (13 кг)	ПМС-100 (20 кг)	Silica S4 (12,5 л)	Silica S4 (20 л)
- в диапазоне 40...95 °С	вода		-	
Используемая термованна	ТЖ-1-300	ТЖ-1-500	ТЖ-1-300	ТЖ-1-500
Используемый блок управления	БУ-7-5			
Используемая камера вытяжная	КВ-1		КВ-1В	
Одновременно поверяется:				
- термопар или термометров сопротивления	до 6			
- ртутных, спиртовых термометров	до 13			
Максимальная глубина погружения датчика, мм	300	500	300	500
Неравномерность температуры в рабочем объеме термостата, °С, не более	$0,02+3 \cdot 10^{-5} \cdot t$			
Нестабильность поддержания температурного режима за 30 мин, °С, не более	$\pm(0,02+3 \cdot 10^{-5} \cdot t)$			
Время выхода на температурный режим, ч, не более	2			
Вид индикации	цифровая светодиодная, 6 разрядов (высота цифр 14 мм)			
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			
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:				
- термованны	256x280x746	256x280x946	256x280x746	256x280x946
- блока управления	270x360x100			
- вытяжной камеры	500x500x2000		500x500x2500	
Масса, кг, не более:				
- термованны (без теплоносителя)	20	30	20	30
- блока управления	4,5			
- вытяжной камеры	45		50	



БУ-7-5



ТЖ-1-300



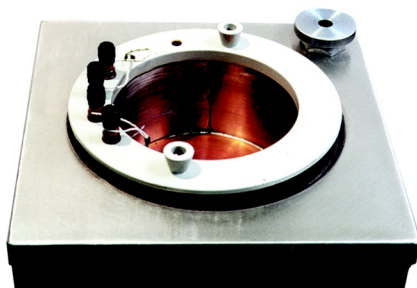
ТЖ-1-500

# Вспомогательное оборудование для поверки датчиков температуры



КВ-1

Характеристики	КВ-1	КВ-1В
Габаритные размеры, мм, не более	500x500x2000	500x500x2500
Масса, кг, не более	45	50



ТПВ-2М



Кассета



ТПВ-3



БВП-01

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТПВ-2М	ТПВ-4	ТПВ-3	БВП-01*
Термостат, используемый в качестве базы	ТР-1М-300, ТР-1М-500	ТР-1М-У1, ТР-1М-У2	КР -40-2	ТС 600-2
Диапазон воспроизводимых температур, °С	40...200	40...300	-40...+40	50...400
Диаметр рабочей зоны, мм	70			35
Погрешность воспроизведения температуры, °С	1			0,3+0,005*t
Перепад температур в пределах рабочей зоны, °С	0,7		0,3	-
* см. дополнительно ОПИСАНИЕ ТС 600-2				

# 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		

# Блоки выравнивающие для печей МТП-2МР

Блок выравнивающий для печи МТП-2МР-50-500 имеет длину 140 мм и изготавливается в трех исполнениях -00, -01, -02.

Блок выравнивающий для печи МТП-2МР-70-1000 имеет длину 80 мм. и изготавливается в одном исполнении типа стакана МКСН.715131.014

Кон-струк. испол-нение	ДДШ	Рис.	Комментарии
-00	ДДШ7.069.003	1	С одним отверстием для ППО. Потребитель самостоятельно высверливает отверстия под конкретные датчики температуры.
-01	ДДШ7.069.003-01	2	С отверстиями для ППО и поверяемых датчиков. Отверстия высверливаются по эскизу потребителя.
-02	ДДШ7.069.003-02	3	Типа стакана



# Печи МТП 1200



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	МТП 1200-4	МТП 1200-5
Диапазон воспроизводимых температур, °С	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, °С/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 $(1200 \pm 5)$ °С 0,6 °С, что соответствует температурному градиенту, °С/см не более	$\pm 0,1$	
Дискретность задания температуры, °С	0,1	
Разрешающая способность индикатора температуры, °С	0,01	
- в диапазоне от 100 до 999 °С	0,1	
- в диапазоне от 1000 до 1200 °С		
Связь с ЭВМ	RS-232	
Максимальная потребляемая мощность, кВт·А,		
- МТП 1200-4	4,5	5,5
- МТП 1200-5		
Питание	~ 220 В; 50 Гц	
Габаритные размеры, мм, не более:		
- термоблока МТП 1200-4	730x210x350	1230x210x350
- термоблока МТП 1200-5		
- узла силового	310x370x460	310x370x460
- блока управления БУ-7-2	270x360x100	270x360x100
Масса, кг, не более:		
- термоблока МТП 1200-4	18	39
- термоблока МТП 1200-5		
- 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

Спасибо за внимание.