

Подразделение средств измерений температуры компании Fluke Calibration - Hart Scientific предлагает наиболее полный комплекс решений в области термометрии: от первичных эталонов температуры до рабочих средств измерений температуры.

Fluke официальный сайт <https://ru.flukecal.com/>

Ампулы реперных точек МТШ-90

Fluke Эталонные платиновые термометры сопротивлений

Fluke термостаты

Fluke Печь для реализации реперных точек

Fluke калибраторы

Сухоблочные калибраторы

Жидкостные калибраторы

Инфракрасные калибраторы

Fluke термометры

Тепловизоры

Fluke пирометры

### КТМ. Краткий каталог по термометрии Fluke Calibration, 2017г.



ООО «КТМ» - официальный дистрибьютор Fluke Calibration (Hart Scientific), поставка средств измерения температуры всех уровней государственной поверочной схемы под конкретные научные и производственные задачи различных отраслей промышленности.

## Fluke Первичные эталоны температуры

### Fluke Ампулы тройной точки воды

Вода – очищенная морская вода, образующую изотопную композиции согласно международному стандарту VSMOW.

Кварцевое или боросиликатное стекло.

Пять типоразмеров ампул.

#### Основные характеристики

Расширенная неопределенность ( $k=2$ )  $< 0,0001$  °C

Воспроизводимость  $0,00002$  °C

Глубина погружения (от поверхности воды до дна канала) 265мм.

Внутренний диаметр 8мм; 12мм; 13.6мм; 14.4мм



## Система воспроизведения тройной точки аргона Fluke 5960A



Система тройной точки аргона 5960A позволяет лабораториям высшего уровня воспроизводить значение тройной точки аргона с погрешностью меньшей, чем в любой коммерчески применимой системе в мире. Система Fluke 5960A позволяет воспроизводить температурное плато в течение до 30 часов и с помощью нескольких входных колодцев достигать высокой эффективности и производительности калибровки эталонных платиновых термометров сопротивления.

- Погрешность - 0,25 мК
- Длительность температурного плато более 30 часов
- Четыре входных колодца с радиальной неоднородностью менее 0,05 мК
- Глубина погружения 480 мм
- Чистота аргона 99,9999 %
- Многоязычный дисплей

## Fluke Ампулы воспроизведения реперных точек МТШ-90



Ампулы точек затвердевания металлов от компании Fluke Calibration представляют собой кульминацию более чем 20-летнего опыта разработки первичных эталонов температуры. Ни у какой другой компании нет такого опыта в разработке металлических ампул точек кристаллизации металлов. Именно поэтому ампулы Fluke используются во многих национальных метрологических институтах по всему миру.

- Лучшие показатели погрешности ампул
- Все реперные точки МТШ-90 от ртути до меди
- Пологие участки температурных кривых в реперных точках («плато») могут поддерживаться длительностью до нескольких дней (в случае галлия — недель, а для TPW — месяцев!)

Технические характеристики								
Модель	Реперная точка	Ампула	Приписанное значение (°C)	Внешний диаметр	Внутренний диаметр	Общая внешняя длина ампула	Глубина погружения <sup>‡</sup>	Неопределенность, мК, (k=2)
5900	Ртуть	сталь	-38,8344	31 мм	8,2 мм	470 мм	200 мм	0,2
5904	Индий	Кварц	156,5985	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	0,7
5905	Олово	Кварц	231,928	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	0,5
5906	Цинк	кварц	419,527	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	0,9
5907	Алюминий	кварц	660,323	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	1,3
5908	Серебро	кварц	961,78	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	2,4

Модель	Реперная точка	Ампула	Приписанное значение (°C)	Внешний диаметр	Внутренний диаметр	Общая внешняя длина ампулы	Глубина погружения <sup>‡</sup>	Неопределенность, мК, (k=2)
5909	Медь	кварц	1084,62	48 мм	8 мм	285 мм	195 мм	10,1
5924	Индий	Откр. кварц	156,5985	50 мм	8 мм	596 мм	195 мм	0,7
5925	Олово	Откр.кварц	231,928	50 мм	8 мм	596 мм	195 мм	0,5
5926	Цинк	Откр.кварц	419,527	50 мм	8 мм	596 мм	195 мм	0,9
5927A-L	Алюминий	Откр. кварц	660,323	50 мм	8 мм	696 мм	195 мм	1,3
5927A-S	Алюминий	Откр.кварц	660,323	50 мм	8 мм	596 мм	195 мм	1,3
5928	Серебро	Откр.кварц	961,78	50 мм	8 мм	696 мм	195 мм	2,4
5929	Медь	Откр.кварц	1084,62	50 мм	8 мм	696 мм	195 мм	10
5943	Галлий	сталь	29,7646	38,1мм	8,2 мм	250 мм	168 мм	0,1

### Fluke Мини-ампулы реперных точек МТШ-90



Мини-ампулы позволяют уменьшить необходимость в сложной калибровке методом сличения. Температуры ампул реперных точек постоянны и подлинны, поэтому считывать нужно только электрические параметры калибруемых сенсоров. При этом калибровка по реперным точкам позволяет достигать высшей возможной точности. Мини-ампулы Fluke охватывают диапазон от тройной точки воды (0,01 °C) и включает все точки затвердевания металлов от индия (156,5985 °C) до меди (1084,62 °C).

- Точность выше, чем при калибровке методом сличения
- Все реперные точки МТШ-90 от ТТВ до меди

Технические характеристики								
Модель Номер	Температура реперной	Температура (°C)	Внешний диаметр	Внешний диаметр	Общая высота ампулы	Глубина погружения <sup>1</sup>	Только ампула <sup>2</sup>	Простая реализ. <sup>2</sup>
5901B-G	Тройная точка воды	0,01	30 мм	8 мм	170 мм	117 мм	0,2	0,5
5914A	Точка плавления индия	156,5985	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	1,0	2,0
5915A	Точка плавления олова	231,928	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	1,4	3,0
5916A	Точка плавления цинка	419,527	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	1,6	4,0
5917A	Точка плавления алюминия	660,323	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	4,0	10,0
5918A	Точка плавления серебра	961,78	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	7,0	н/д
5919A	Точка плавления меди	1084,62	43 мм	8 мм	214 мм	140 мм	15,0	н/д
5944	Точка плавления индия	156,5985	41,3 мм	7,8 мм	222 мм	156 мм	0,7	1,4
5945	Точка плавления олова	231,928	41,3 мм	7,8 мм	222 мм	156 мм	0,8	1,6
5946	Точка плавления цинка	419,527	41,3 мм	7,8 мм	222 мм	156 мм	1,0	2,0
5947	Точка плавления алюминия	660,323	41,3 мм	7,8 мм	222 мм	156 мм	2,0	4,0
<p>Погрешность (мК), k = 2</p> <p><sup>1</sup>Расстояние от нижней части центрального резервуара до поверхности чистого металла.</p> <p><sup>2</sup>Параметр «Только ампула» относится к расширенной неопределенности ампулы при работе с помощью традиционных методов и поддержания реперных точек с использованием традиционных аппаратов. «Простая реализация» означает расширенную неопределенность ампулы при реализации с помощью практических методов (например, использования точек плавления вместо точек кристаллизации или ледяного сала вместо ледяной мантии), а также реализацию точек плавления с помощью аппаратов поддержки 9210 или 9260 компании Hart.</p>								

## Fluke Эталонные платиновые термометры сопротивления моделей Fluke 5681, Fluke 5683, Fluke 5684, Fluke 5685



### Fluke 5681: от —200 до 670 °С

Этот 25-омный термометр — основа измерений по МТШ-90. Его можно откалибровать для любого поддиапазона от тройной точки аргона до точки замерзания алюминия. Модель 5681 отвечает требованиям МТШ-90 по отношению сопротивлений:

$$W(302,9146 \text{ K}) \geq 1,11807$$

и

$$W(234,3156 \text{ K}) \leq 0,844235$$

### Fluke 5683: от -200 до 480 °С

Традиционно ЭПТС рассчитаны на измерение температуры до точки алюминия (660 °С), тем не менее, большинство измерений приходится на диапазон от -100 до 420 °С. Модель 5683 ЭПТС охватывает диапазон от -200 до 480 °С и гарантирует высокую стабильность результатов измерений в течение длительного времени (в отличие от термометров с более широким диапазоном измерений). Стандартное отклонение составляет не более 0,5 мК после 100 часов при 480 °С.

### Fluke 5684 и Fluke 5685: от 0 до 1 070 °С

МТШ-90 увеличил диапазон измерения платиновых термометров с 630 до 962 °С. В 0,25-Омном датчике НТРРТ используется опора из очень чистого кварцевого стекла в виде полосы. В 2,5-Омной модели из кварцевого стекла выполнена поперечина. Превосходная стабильность измерений при тепловых нагрузках, виброустойчивая конструкция. Выберите номинальные значения  $R_{TPW}$  между 0,25- и 2,5-Омными моделями. Кроме соответствия требованиям по отношению сопротивлений, эти термометры отвечают также ряду других требований:

$$W(1\ 234,93 \text{ K}) \geq 4,2844$$

Технические характеристики	5681	5683	5684	5685
Температурный диапазон	от -200 до 670 °С	от -200 до 480 °С	от 0 до 1070 °С <sup>†</sup>	от 0 до 1070 °С <sup>†</sup>
Номинальное RTRW	25,5 Ом		0,25 Ом	2,5 Ом
Ток	1 мА		14,14 мА	5 мА
Коэффициент сопротивления	W(302,9146 К) ≥ 1,11807 и W(234,3156 К) ≤ 0,844235		W(302,9146 К) ≥ 1,11807 и W(1 234,93 К) ≥ 4,2844	
Чувствительность	0,1 Ом/°С		0,001 Ом/°С	0,01 Ом/°С
Скорость дрейфа	< 0,002 °С/100 часов при 661 °С (обычно < 0,001 °С)	< 0,001 °С/100 часов при 480 °С (обычно 0,0005 °С)	< 0,003 °С/100 часов при 1 070 °С (обычно < 0,001 °С)	
Основа датчика	Поперечина из кварцевого стекла		Кварцевое стекло полоса с надсечками	Поперечина из кварцевого стекла
Диаметр датчика Платиновый провод	0,07 мм		0,4 мм	0,2 мм
Защитный корпус	Кварцевое стекло, диаметр: 7 мм, длина: 520 мм		Кварцевое стекло, диаметр: 7 мм, длина: 680 мм	
<sup>†</sup> Номинальная максимальная измеряемая температура для ЭПТС в соответствии с МТШ-90 составляет 961,78 °С, однако эти типы ЭПТС сохраняли допустимую стабильность результатов до температуры 1070 °С. Температура отжига при проведении испытания на стабильность составляла 1085 °С. Нижняя граница измерений с помощью этих устройств составляет не ниже -200 °С. В общем случае предполагается, что при температурах ниже 0 °С используются 25-Омные ЭПТС.				



## ЭПТС в стеклянной капсуле Fluke 5686-B



### Для метрологических задач, требующих компактных ЭПТС

Модель 5686 полностью удовлетворяет требованиям МТШ-90 и имеет следующие диапазоны сопротивления:

$$W(302,9146 \text{ K}) \geq 1,11807$$

и

$$W(234,3156 \text{ K}) \leq 0,844235$$

Модель 5686 охватывает температуры от  $-260$  до  $232$  °С, поэтому идеально подходит для криогенных систем. Ее длина составляет 56 мм при диаметре 5,8 мм.

- Температуры от  $-260$  °С (13 К) до  $232$  °С
- Стабильность обычно  $0,001$  °С в диапазоне  $100$  °С
- Миниатюрная капсула предотвращает загрязнение стержня

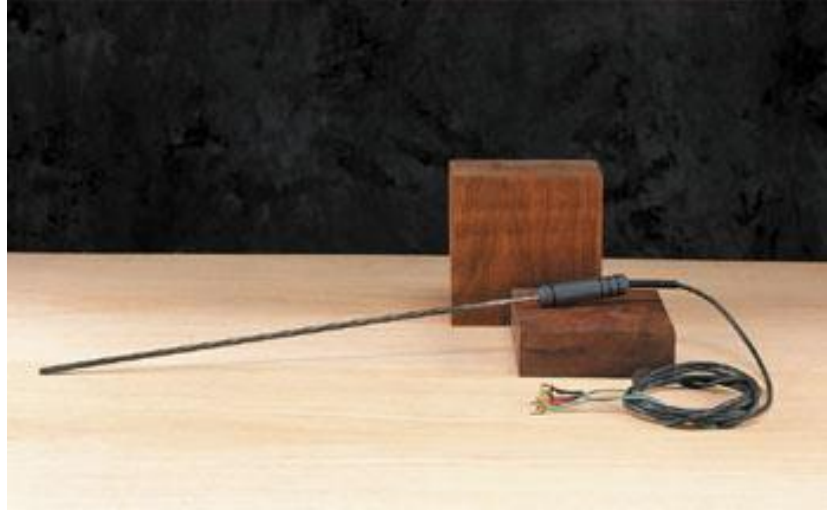
---

**Эталонный платиновый термометр сопротивления Fluke 5698-25**

Рабочий эталон Fluke SPRT 5698 соответствует требованиям МТШ-90 к эталонным платиновым термометрам сопротивления и включает разработанный компанией Fluke недеформирующийся платиновый датчик. Этот 25-Омный ЭПТС с кварцевым корпусом длиной 485 миллиметров охватывает диапазон температур от  $-200$  до  $670$  °С. Долговременный дрейф, который определяется как изменение выходного сопротивления в тройной точке воды после 100 часов при  $670$  °С, составляет (после конвертации в температуру) менее 6 мК и обычно менее 3 мК.

- Соответствие рекомендациям МТШ-90 для SPRT
- Скорость дрейфа: как правило  $0,003$  °С
- Варианты калибровки по реперным точкам
- Непревзойденное соотношение цены и качества
- Поставляется в кленовом футляре

## Эталонный платиновый термометр сопротивления Fluke 5699 в металлическом корпусе



Бездеформационный чувствительный элемент в модели Fluke5699 сводит к минимуму долговременный дрейф.

После года регулярного использования дрейф составляет менее 0,008 °С (обычно < 0,003 °С). При должном уходе скорость дрейфа может быть еще ниже. Для уменьшения уровня шума (особенно для измерений переменного тока) к четырехпроводному сенсору был добавлен пятый, заземляющий, провод.

Модель Fluke 5699 производится с корпусом Inconel диаметром 5,56 мм, что обеспечивает высокую надежность и быстрое время отклика. Чувствительный элемент внутри корпуса защищается тонкой платиновой оболочкой от загрязнения свободноплавающими ионами металлов, присутствующими в металлических средах при высоких температурах. Уменьшение загрязнения означает малый дрейф даже после многих часов работы в металлочувствительных печах при высоких температурах.

- Диапазон от -200 °С до точки алюминия: 660 °С
- Корпус из Inconel™ и платиновая защитная оболочка от загрязнения
- Дрейф: менее 8 мК/год
- Различные опции калибровки, в том числе по реперным точкам
- Пятый провод обеспечивает защитное заземление

## Печи для реализации реперных точек Fluke 9114, Fluke 9115A, Fluke9116A



### Fluke 9114

Диапазон этой печи составляет от 100 до 680 °С, что охватывает реперные точки индия, олова, цинка и алюминия, и все это доступно на одной печи.

Модель 9114 является трехзонной печью с цифровым контроллером, основанным на самой передовой в отрасли технологии. Компания Fluke Calibration проектирует и изготавливает уникальные контроллеры, которые имеют репутацию самых лучших в отрасли. Они используются во всех наших печах реперных точек, позволяя достичь превосходной стабильности и однородности.

### Fluke 9115A

Печь Fluke 9115A на основе натриевой тепловой трубы специально предназначена для поддержки ячеек реперных точек алюминия и серебра.

Печь работает в диапазоне температур от 550 до 1000 °С с градиентами менее  $\pm 0,1$  °С по всей шкале. Конструкция на основе натриевой тепловой трубы позволяет получить простую, но в то же время однородную единичную тепловую зону, которая обеспечивает очень плавное изменение состояния при нагревании и охлаждении.

Управление реализацией реперных точек и плато для разных ампул производится путем ввода до восьми уставок, скоростей отслеживания нагрузки и продолжительностей выдержки. Плато реперных точек длительностью от 8 до 10 часов является типовым, а 24-часовое возможно при контролируемых условиях.

## Fluke 9116A

Печь Fluke 9116A имеет температурный диапазон от 550 до 1100 °С и рассчитана на реализацию точек алюминия, серебра и меди. Усовершенствованная натриевая тепловая труба обеспечивает срок службы до более чем 1 000 часов при температуре 1 100 °С и 5 000 часов при температуре 982 °С.

Расплавленный натрий циркулирует внутри трубы, создавая однородную температурную зону для проведения измерений в реперной точке. Благодаря однородности  $\pm 0,05$  °С можно обойтись без регулировки зон, что упрощает реализацию реперных точек и увеличивает пропускную способность печи.

Технические характеристики	9114	9115A	9116A
Температурный диапазон	от 100 до 680 °С	от 550 до 1000 °С	от 550 до 1 100 °С
Стабильность температуры	$\pm 0,03$ °С	$\pm 0,25$ °С	$\pm 0,5$ °С
Температура Однородность	$\pm 0,05$ °С ( $\pm 0,1$ °С в предварительно нагреваемой ячейке)	+0,1 °С	$\pm 0,05$ °С
Заданная точность	$\pm 0,5$ °С	$\pm 3,0$ °С	
Разрешение контрольной точки	0,01 °С	0,1 °С	
Разрешение отобр. значений	0,01 °С	0,1 °С ниже 1 000 °С 1 °С выше 1 000 °С	
Точность срабатывания плавкоопредохр	$\pm 5$ °С	$\pm 10$ °С	
Мощность нагревателя	Концевые зоны: 1 000 Вт каждая (при номинальном напряжении 230 В перем. тока) Первичная зона: 1500 Вт	2 500 Вт	

## Аппарат для реализации реперной точки галлия Fluke 9230



Новая система реализации реперной точки галлия Fluke 9230 работает с галлиевыми ампулами из нержавеющей стали модели Fluke 5943 и обеспечивает плато плавления, которое поддерживается в течение недели.

### Недорогой и простой в эксплуатации аппарат реализации реперной точки галлия

- Длительность плато — до одной недели
- Автоматизация сложного процесса реализации реперной точки галлия
- Для ежедневного использования в лабораториях первого эшелона

## Компактные глубокие поверочные термостаты Fluke 6331, Fluke 7321, Fluke 7341, Fluke 7381



### Достаточная глубина погружения и высокая стабильность, в компактном поверочном термостате

- Глубина погружения 457 мм при объеме рабочей жидкости всего 15,9 л
- Идеальны для калибровки стеклянных жидкостных термометров (с использованием дополнительного комплекта LIG)
- Быстрые, тихие, компактные (но глубокие) и экономичные

Технические характеристики	
Диапазон	6331 от 35 до 300 °C 7321 от -20 до 150 °C 7341 от -45 до 150 °C 7381 от -80 до 110 °C
Стабильность	6331 ±0,007 °C при 100 °C (масло 5012) ±0,010 °C при 200 °C (масло 5017) ±0,015 °C при 300 °C (масло 5017) 7321 ±0,005 °C при -20 °C (этанол) ±0,005 °C при 25 °C (вода) ±0,007 °C при 150 °C (масло 5012) 7341 ±0,005 °C при -45 °C (этанол) ±0,005 °C при 25 °C (вода) ±0,007 °C при 150 °C (масло 5012) 7381 ±0,006 °C при -80 °C (этанол) ±0,005 °C при 0 °C (этанол) ±0,005 °C при 100 °C (масло 5012)
Однородность	6331 ±0,007 °C при 100 °C (масло 5012) ±0,017 °C при 200 °C

	<p>(масло 5017) <math>\pm 0,025</math> °C при 300 °C (масло 5017)</p> <p>7321 <math>\pm 0,007</math> °C при -20 °C (этанол) <math>\pm 0,007</math> °C при 25 °C (вода) <math>\pm 0,010</math> °C при 150 °C (масло 5012)</p> <p>7341 <math>\pm 0,007</math> °C при -45 °C (этанол) <math>\pm 0,007</math> °C при 25 °C (вода) <math>\pm 0,010</math> °C при 150 °C (масло 5012)</p> <p>7381 <math>\pm 0,007</math> °C при -80 °C (этанол) <math>\pm 0,007</math> °C при 0 °C (этанол) <math>\pm 0,007</math> °C при 100 °C (масло 5012)</p>
Время нагревания†	<p>6331 130 минут, от 40 до 300 °C (масло 5017)</p> <p>7321 120 минут, от 25 до 150 °C (масло 5012)</p> <p>7341 120 минут, от 25 до 150 °C (масло 5012)</p> <p>7381 60 минут, от 25 до 100 °C (масло 5012)</p>
Время охлаждения†	<p>6331 14 часов, от 300 до 100 °C (масло 5017)</p> <p>7321 110 минут, от 25 до -20 °C (этанол)</p> <p>7341 130 минут, от 25 до -45 °C (этанол)</p> <p>7381 210 минут, от 25 до -80 °C (этанол)</p>
Время стабилизации	15–20 минут
Установка температуры	Цифровой дисплей с кнопочным вводом данных
Разрешение контрольной точки	0,01°; 0,00018° в режиме высокого разрешения
Разрешение отображаемых значений	0,01 °
Точность цифровой настройки	$\pm 1$ °C
Воспроизводимость цифровой настройки	$\pm 0,01$ °C
Отверстие доступа	120 x 172 мм
Глубина	457 мм без использования дополнительного комплекта LIG 482 мм с использованием дополнительного комплекта LIG
Материал узлов, контактирующих с жидкой средой	Нержавеющая сталь марки 304
Электропитание†	<p>6331 115 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 50/60 Гц, 14,8 А или 230 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 50/60 Гц, 7,4 А, указать</p> <p>7321 115 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 60 Гц, 14 А или 230 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 50 Гц, 7 А, указать</p> <p>7341 115 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 60 Гц, 16 А или 230 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 50 Гц, 8 А, указать</p> <p>7381 230 В перем. тока (<math>\pm 10</math> %), 50 или 60 Гц, указать, 10 А</p>
Объем	15,9 л



Размер (В x Ш x Г)	1067 x 356 x 788 мм (940 мм от пола до впускного отверстия резервуара)
Масса	6331 41 кг 7321 62 кг 7341 68 кг 7381 91 кг
Пакет программ для автоматизации	ПО Interface-it и RS-232 входят в комплект поставки (IEEE-488 опционально)
	†Номинальное напряжение 115 В (или опционально 230 В)

### Охлаждаемые поверочные термостаты **Fluke 7008, Fluke 7040, Fluke 7037, Fluke 7012, Fluke 7011**



#### Широкий выбор и лучшие средства цифрового контроля температуры

- Стабильность до  $\pm 0,0007$  °C
- Лучший цифровой контроллер температуры
- Функция «Super Tweak» обеспечивает регулировку с разрешением до  $0,00003$  °C
- Идеально подходят для обслуживания ампул реперных точек

Эти калибровочные термостаты предназначены для низких температур (от  $-40$  °C). Метрологические ванны Fluke Calibration хорошо известны во всем мире как обеспечивающие превосходный температурный контроль с исключительной стабильностью ( $\pm 0,0015$  °C) и однородностью ( $\pm 0,003$  °C).

---

**Печь для мини-ампул реперных точек МТШ-90 тип Fluke 9260****Недорогой и простой в эксплуатации аппарат поддержки реперных точек**

- Дружественный интерфейс, низкая цена
- Данная печь более чем в два раза дешевле большой печи. Она работает с индиевыми, оловянными, цинковыми и алюминиевыми элементами, обеспечивая покрытие всех фиксированных точек МТШ-90 от 156,5985 °С до 660,323 °С. Сами ампулы, используя меньший объем металла с чистотой 99,9999 %, также стоят намного меньше. Однако стоимость — это лишь часть преимуществ.
- Модель Fluke 9260 позволяет намного проще оперировать фиксированными точками. Просто вставьте элемент в конце дня и оставьте его на ночь. На следующее утро инициализируйте встроенную программную процедуру для соответствующего элемента. Вернитесь через час, проверьте стабильность элемента, и вы сможете снимать показания до конца дня, пользуясь практически идеальным термостатом.

## Печь для отжига термометров сопротивления Fluke 9117



Все сенсоры термометров сопротивления, независимо от того, насколько аккуратно с ними обращаться, подвергаются механическим ударам. В результате сопротивление платиновых элементов изменяется, что приводит к возрастанию погрешности измерений. Отжиг снимает напряжения в платиновом сенсоре, вызванные механическими воздействиями. Эту процедуру, согласно рекомендациям NIST, следует производить перед каждой калибровкой ЭПТС.

В дополнение к снятию механических напряжений, отжиг также снимает с сенсоров окислы, которые образуются при длительной эксплуатации в температурном диапазоне 200–450 °С. Окисление влияет на чистоту элемента и, как следствие, на точность показаний. Окислы легко убираются отжигом при температуре 660 °С в течение 1–2 часов.

## Термостат для реализации тройной точки воды Fluke 7312



- Обеспечивает реализацию и поддержание тройной точки воды до шести недель
- Дополнительный погружной замораживатель для ускорения замораживания ампул ТТВ
- Независимая цепь отключения предохраняет ампулы от поломки

Поддержание двух ампул ТТВ в течение нескольких недель в ванне Fluke 7312 или поддержание галлиевых ячеек для калибровки по реперным точкам. Данный термостат можно также использовать в качестве поверочного термостата в диапазоне температур от  $-5$  до  $110$  °С.

## Калибратор для сличения на жидком азоте модели Fluke 7196



Недорогие калибраторы для температуры  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$

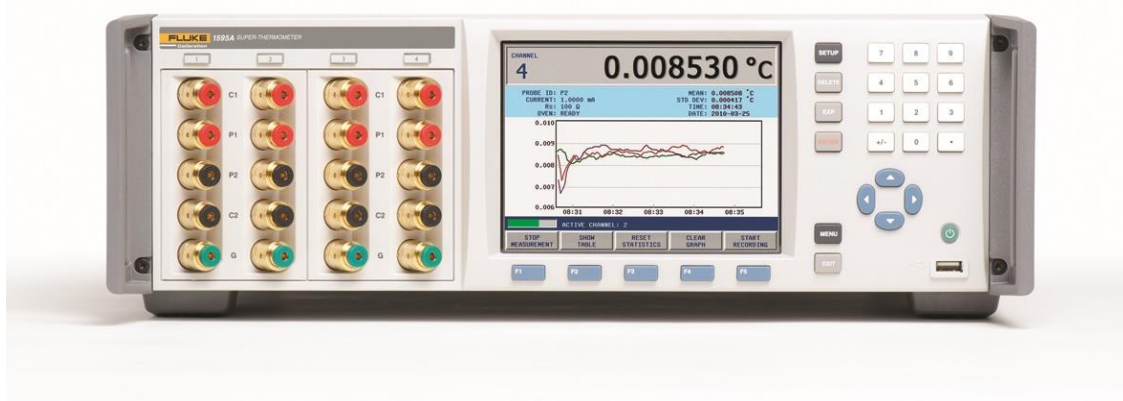
- Недорогие калибраторы для температуры  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Простота в применении
- Погрешность менее 2 мК

Если вам необходимо выполнять калибровку при температуре тройной точки аргона, но сложность и дороговизна ампул тройной точке аргона вас не устраивают, эту задачу можно решить с помощью калибраторов Fluke 7196. Они в разы дешевле других моделей аппаратов тройной точки аргона.

Номинальная температура кипения азота равна  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  при давлении в 1 атм. Тройная точка аргона соответствует температуре  $-189,3442\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Поправка на различие между номинальной точкой кипения азота и тройной точкой аргона может вноситься математически с погрешностью менее 2 мК от фактической температуры тройной точки аргона.

## Мосты для измерения сопротивлений

### Автоматические прецизионные термометрические мосты сопротивлений – «Супертермометры» моделей Fluke 1594A и Fluke 1595A



### Точность термометрического моста в сочетании с функциями экономии времени

«Супертермометры» Fluke 1594A и Fluke 1595A сочетают в себе точность сложных и дорогих мостов с инновационными функциями, которые упрощают процессы измерений и способствуют получению превосходных результатов. Они достаточно точны для лабораторий высшего уровня и достаточно экономичны для лабораторий среднего и начального уровней. Благодаря встроенным термостатированным эталонным сопротивлениям, наличию шести входных каналов, большого графического дисплея и множества измерительных функций, связанных с температурой, калибровка эталонных платиновых термометров сопротивления (ЭПТС) и термисторов стала как никогда легкой и экономичной. Встроенная функция Ratio Self-Calibration (Самокалибровка отношений) позволяет проверять или калибровать «на ходу» точность отношений моста супертермометра простым нажатием клавиши — ни один иной одинарный термометрический мост не может делать так много и с такими характеристиками.

### Особенности «Супертермометра»

- Калибровка термометров сопротивления, включая платиновые, и термисторов (от 0 Ом до 500 кОм)
- Точность достигает 0,06 ppm (0,000015 °C)
- Функция «Самокалибровки отношений» осуществляет проверку и калибровку точности отношений сопротивлений моста
- На основе автоматических измерений нулевой мощности вычисляется и учитывается самонагрев датчика температуры

- Встроенные эталонные сопротивления с контролем температуры
- Калиброванный ток считывания - снижение общей инструментальной погрешности
- Два входных разъема на задней панели, выделенных специально для внешних эталонов
- Интервал времени между опросами составляет всего одну секунду
- Связь с компьютером через порт USB для передачи данных и команд
- Удаленное управление устройством через сеть Ethernet
- Совместимость с ПО автоматической калибровки MET/TEMP II и ПО многоканального сбора данных в реальном масштабе времени LogWare II

<b>Общие характеристики Fluke 1594A, Fluke 1595A</b>	
<b>Возможности измерения</b>	4-проводный ПТС, термистор, сопротивление, отношение сопротивлений
<b>Диапазон входных сопротивлений</b>	от 0 до 500 кОм
<b>Диапазон отношений</b>	от 0 до 10
<b>Допустимый диапазон внешних RS</b>	от 1 Ом до 10 кОм
<b>Встроенное RS</b>	1, 10, 25, 100 Ом и 10 кОм
<b>Типы конверсии ПТС</b>	МТШ-90, РТ-100, CVD-ABC, CVD-ALPHA, полиномиальная
<b>Типы конверсии термистора</b>	R(T) полиномиальная, T(R) полиномиальная
<b>Единицы, отображаемые на дисплее</b>	отношение (RX/RS), К, °С, °F, Ом
<b>Разрешение отображаемых значений</b>	от 0,1 до 0,000001
<b>Период выборки</b>	(секунды) 1, 2, 5 и 10
<b>Статистика</b>	Среднее, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, максимальное и минимальное значения, разность, размах, дельта, N

Разъемы на передней панели	Четыре входа ПТС/термистора (каналы 2 и 4 могут быть настроены как входы RX или RS)
Разъемы на задней панели	Два выделенных входа для эталонного резистора (RS)
Входные разъемы	Разъем DWF, теллурированная медь
Регистрация данных во внутренней памяти	80 000 отдельных отсчетов с привязкой по дате и времени (~6 МБ)
Встроенные часы реального времени	Да
Связи с компьютером	RS-232, USB, IEEE-488, Ethernet
Тип дисплея	Полный VGA, ЖК
Языки пользовательского интерфейса	Английский, испанский, китайский, немецкий, русский, французский, японский

**Погрешность измерения отношений сопротивлений,  
доверительный интервал 95 %, за 1 год**

	Fluke 1594A	Fluke 1595A
Отношение: от 0,95 до 1,05	0,24 ppm	0,06 ppm
Отношение: от 0,5 до 0,95, от 1,05 до 2,0	0,64 ppm	0,16 ppm
Отношение: от 0,25 до 0,5, от 2,0 до 4,0	0,8 ppm	0,2 ppm
Отношение: от 0,0 до 0,25	$2.0 \times 10^{-7} *$	$5.0 \times 10^{-8} *$
Отношение: от 4,0 до 10,0	2,0 ppm	0,5 ppm

\*в единицах абсолютного отношения



## Эталоны сопротивления Fluke 742A

Рабочие эталоны высокой точности для калибровки сопротивления непосредственно на объекте



- Компактные и прочные калибраторы сопротивлений
- Не требуются масляные или воздушные поверочные термостаты
- Рабочий диапазон от 18 до 28 °C
- Стабильность в течение шести месяцев — до 2,5 ppm
- Комплекуются температурной характеристикой

Эталонные меры сопротивления 742A Resistance Standards — это рабочие эталоны высокой точности для прецизионной калибровки сопротивления непосредственно на рабочих объектах. Благодаря прекрасной температурной стабильности, их можно использовать в диапазоне от 18 до 28 °C с типичным увеличением неопределенности не более 2 ppm. При помощи предоставляемой вместе с мерами таблицы калибровок, в которой приводятся поправки для температур с дискретностью 0,5 °C, эта неопределенность может быть сведена практически к нулю. При этом меры не требуют никаких масляных или воздушных термостатов.

Общие технические характеристики	
12 значений от 1 Ом до 19 МОм с коэффициентами x1 и x1,9	Наилучшая погрешность за 1 год: ±4 ppm
Рабочая температура	От 18 до 28 °C
Температура хранения	От 0 до 40 °C
Ошибка возврата (гистерезис)	Цикл 23 – 18 – 23 °C: пренебрежимо малое смещение сопротивления Цикл 23 – 28 – 23 °C: пренебрежимо малое смещение сопротивления Цикл 23 – 0 – 23 °C: смещение сопротивления < 2 ppm Цикл 23 – 40 – 23 °C: смещение сопротивления < 2 ppm
Размер	(В x Ш x Д) 8,6 x 10,5 x 12,7 см
Масса	От 0,68 до 0,91 кг в зависимости от модели

## Эталонные резисторы постоянного и переменного тока Fluke 5430

### Самая эффективная мера сопротивления переменного/постоянного тока

- Долговременная стабильность на уровне менее 2 ppm/год (обычно < 1 ppm)
- Возможность поверочной калибровки по постоянному и переменному току
- Конструкция разработана национальной лабораторией и демонстрирует свою эффективность уже более 25 лет

Национальные лаборатории по всему миру уже давно применяют меры сопротивления переменного/постоянного тока производства компании Tinsley. Такие реостаты работают лучше любых других реостатов переменного тока/постоянного тока независимо от того, где они применяются – в термометрии или электрических системах (с мостами переменного или постоянного тока).

Технические характеристики	
Допуск	10 ppm
Погрешность калибровки	Перемен. ток: 3 ppm (10 кОм: 4 миллионных доли) Пост. ток: 1 ppm (дополнительно)
Долговременная стабильность	2 ppm в год
Температурный коэффициент	2 ppm на °C
Рекомендованный ток	1 Ом: 100 мА 10 Ом: 32 мА 25 Ом: 20 мА 100 Ом: 10 мА 1 кОм: 3 мА 10 кОм: 1 мА
Максимальный ток	1 Ом: 1 А 10 Ом: 320 мА 25 Ом: 200 мА 100 Ом: 100 мА 1 кОм: 32 мА 10 кОм: 10 мА
Погрешность передачи размера переменного и постоянного тока (при частоте 90 Гц)	0,1 (стандарт)

## Измеритель температуры Fluke 1560 Black Stack



- Считывает показания ЭПТС, термометров сопротивления, термисторов и термопар
- Любая конфигурация с использованием до 8 различных модулей
- Высокоточный эталонный термометр (до  $\pm 0,0013$  °C)
- Автоматический точный сбор данных

Устройство Fluke 1560 Black Stack может быть термометром любого нужного вам типа, оно работает в трех разных режимах.

Fluke 1560 может быть эталонным термометром с калибровкой, отслеживаемой NIST, автоматической системой калибровки для снятия показаний с ваших тестируемых эталонных пробников и датчиков или высокоточной системой сбора данных. И оно выполняет каждую из этих функций намного лучше, чем любой из представленных сегодня на рынке термометров.

Black Stack состоит из нескольких различных модулей (не более 8), комбинация которых образует тот или иной тип термометрии. Вы можете приобрести все модули или только некоторые из них, а также в любое время при необходимости изменить Black Stack и его функции. Модули устанавливаются один за другим; при добавлении каждого модуля ПО Black Stack автоматически перенастраивается для внедрения всех функций добавляемого модуля. Конструкция не требует разборки. Не требуется устанавливать дополнительные панели. Не нужно загружать дополнительное ПО, не требуется калибровка. Просто установите новый модуль позади предыдущих, и вы сразу сможете использовать ваш Black Stack и все его функции.

Новая модель от Fluke Calibration 9935 Multi Channel LogWare делает Black Stack еще более эффективным инструментом для сбора данных. LogWare проводит графический и статистический анализ каждого измеряемого канала (до 96 при использовании Black Stack). Вы можете настроить предупредительные сигналы, задержку пуска и интервалы записи в журнал регистрации событий; LogWare делает Black Stack самым мощным инструментом в мире для сбора температурных данных.

### Базовый блок

Основа устройства Stack — базовый модуль. Он состоит из двух частей: дисплея с главным процессором и источника питания. Базовый модуль обеспечивает питание, связь и координацию программного обеспечения для всех установленных модулей. Он содержит дисплей, кнопки управления и встроенный порт RS-232.

К каждому базовому модулю можно установить 8 модулей термометров, максимальное количество входов датчиков — 96. Базовому модулю не требуется калибровка, он проводит диагностическую самопроверку при каждом запуске. Рабочие характеристики каждого базового модуля определяются параметрами модулей термометрии, установленных за ним.

### Модули

Представлено 9 модулей термометрии: ЭПТС, высокотемпературных ПТС, сканер ПТС, эталонных термисторов, два модуля ПТС на 1000 Ом, сканер термисторов, высокоточных термопар и сканер термопар.

Каждый модуль имеет собственный процессор и подключается к системе через специальную цифровую шину. Каждый модуль сохраняет свои калибровочные данные, измерения аналоговых величин происходят внутри модуля.

Технические характеристики	
<b>Базовый блок Fluke 1560 Base Unit</b>	Электропитание: от 100 до 240 В перем. тока, 50 или 60 Гц, номин. Количество присоединяемых модулей: до 8. Дисплей: графический ЖК-дисплей, 4,25 x 2,25 дюйма, светодиодная подсветка, регулировка яркости и контрастности. Автоматическое упорядочение входных данных: от 1 до 96 каналов. Соединения: RS-232. Энергонезависимая память: порядок каналов, коэффициенты пробников. Минимальное время замера: 2 с.
<b>Расширенный модуль связи Fluke 3560</b>	Расширенный модуль связи предоставляет дополнительный интерфейс для связи с системой. Этот модуль включает интерфейс GPIB (IEEE-488), выход для принтера Centronics и аналоговый выход. С помощью интерфейса GPIB можно подключить модуль 1560 к шине GPIB. GPIB можно использовать для управления любой функцией модуля 1560 и получения данных измерения. Выход для принтера позволяет отправить данные измерения с модуля 1560 непосредственно на принтер. Аналоговый выход служит источником питания для сигнала постоянного тока ( $\pm 1,25$ В пост. тока) в соответствии с измеряемым значением

Модули сопротивления								
	Входные каналы	Диапазон сопротивления	Базовая точность сопротивления	Разрешение сопротивления	Температурный диапазон	Эквивалентная точность температуры†	Разрешение температуры	Ток возбуждения
Модуль ЭПТС 2560	2	от 0 до 400 Ом	±20 ppm от показаний (0,0005 Ом при 25 Ом, 0,002 Ом при 100 Ом)	0,0001 Ом	от -260 до 962 °С	±0,005 °С при 0 °С ±0,007 °С при 100 °С	0,0001 °С	1,0 мА, 1,4 мА
Высокотемпературный модуль 2561	2	от 0 до 25 Ом	±50 ppm от показаний (0,00013 Ом при 2,5 Ом)	0,00001 Ом	от 0 до 1 200 °С	±0,013 °С при 0 °С ±0,018 °С при 100 °С	0,001 °С	3,0 мА, 5,0 мА
Сканер PRT 2562	8	от 0 до 400 Ом	±40 ppm от показаний (0,004 Ом при 100 Ом)	0,0001 Ом	от -200 до 850 °С	±0,01 °С при 0 °С ±0,014 °С при 100 °С	0,0001 °С	1,0 мА, 1,4 мА
Эталонный модуль термистора 2563	2	от 0 Ом до 1 МОм	±50 ppm от показаний (0,5 Ом при 10 кОм)	0,1 Ом	от -60 до 260 °С	±0,0013 °С при 0 °С ±0,0015 °С при 75 °С	0,0001 °С	2 мА, 10 мА
Сканер термистора 2564	8	от 0 Ом до 1 МОм	±100 ppm от показаний (1 Ом при 10 кОм)	0,1 Ом	от -60 до 260 °С	±0,0025 °С при 0 °С ±0,003 °С при 75 °С	0,0001 °С	2 мА, 10 мА
Модуль PRT 2567 на 1 000 Ом	2	от 0 Ом до 4 кОм	±25 ppm от показаний (0,025 при 1 кОм)	0,001 Ом	от -260 до 962 °С	±0,006 °С при 0 °С ±0,009 °С при 100 °С	0,0001 °С	0,1 мА, 0,05 мА
Сканер PRT 2568 на 1 000 Ом	8	от 0 Ом до 4 кОм	±40 ppm от показаний (0,04 при 1 кОм)	0,001 Ом	от -200 до 850 °С	±0,01 °С при 0 °С ±0,014 °С при 100 °С	0,0001 °С	0,1 мА, 0,05 мА

Модули термпар							
	Входные каналы	Диапазон, мВ	Точность, мВ	Разрешение, мВ	Точность температуры, † Внешн. С/С	Точность температуры, † Внутр. С/С	Разрешение температуры
Модуль высокоточной термопары 2565	2	от -10 до 100 мВ	±0,002 мВ	±0,0001 мВ	±0,05 °С	±0,1 °С	0,001 °С <sup>††</sup>
Сканер термопары 2566	12	от -10 до 100 мВ	±0,004 мВ	±0,0001 мВ	±0,1 °С	±0,3 °С	0,01 °С

†Точность температуры зависит от типа пробника и температуры  
††Фактическая разрешающая способность по температуре может изменяться в зависимости от помех при измерении, чувствительности термопары и входного усреднения

## Измерители температуры Fluke1502A/1504 Tweener



Самые производительные термометры в своей ценовой категории

- Две модели Tweener для выбора между считыванием показаний платиновых термометров сопротивления и термисторов
- Лучшее соотношение цена/производительность

### Устройство считывания показаний платиновых термометров сопротивления Fluke1502A Tweener

Устройство Fluke 1502A Tweener обладает погрешностью до  $\pm 0,006$  °C (а модель 1504 еще лучшей – до  $\pm 0,002$  °C). Кроме того, устройство считывает показания 100-, 25- и 10-Омных зондов, обладает разрешением 0,001 °C во всем его диапазоне, и является самым малогабаритным устройством в своем классе. Оно также снабжено дополнительной аккумуляторной батареей для полностью портативной эксплуатации.

Каждый Tweener может быть запрограммирован для согласования с константами зонда и обеспечения максимальной линейности и точности. Все константы и коэффициенты зондов вводятся с помощью удобных кнопок на передней панели. На экране отображается температура в °C, °F или K, или же сопротивление в Омх.

Fluke 1502A точно измеряет сопротивление зонда, а затем с помощью встроенных алгоритмов переводит значения сопротивления в значения температуры.

Для удобства прибор Fluke 1502A может считывать показания в рамках технических стандартов МЭК-751 или «385» ALPHA RTD без какого-либо программирования. Для повышения точности необходимо ввести действительные R0 и ALPHA конкретного зонда. Для максимальной точности следует использовать формулы ITS-90. Tweener допускает поддиапазоны от 4 и 6 до 11.

Формулы ITS-90 включены в микропрограммное обеспечение Tweener. Если зонд был откалиброван для какого-либо из вышеперечисленных поддиапазонов ITS-90, можно просто ввести коэффициенты непосредственно в используемый Tweener.

Каждый термометр оснащен интерфейсом RS-232 для автоматизации сбора данных температуры, калибровок, функций управления процессом. Интерфейс IEEE-488 доступен в качестве дополнения.

Модель Fluke 1502A калибруется по цифровому алгоритму с использованием кнопок на передней панели. Для ее калибровки никогда не потребуется открывать корпус. Этот протокол калибровки еще больше снижает стоимость 1502A. Это полностью портативное устройство работает именно так, как того желает пользователь.

### Fluke 1504 Устройство считывания данных термистора Tweener

Если требуется повышенная точность в ограниченном температурном диапазоне, модель Tweener 1504 обеспечит ее, как устройство считывания данных термистора. Термисторы не такие хрупкие, как платиновые резистивные термометры, и вероятность их повреждения под воздействием механического удара ниже. Термисторы более чувствительны к температурам, они характеризуются более быстрым откликом и представлены в различных формах для применения в разных целях.

Типичная погрешность модели 1504 составляет  $\pm 0,002$  °C, с разрешением 0,0001 °C.

### Программное обеспечение

С программой LogWare обе модели Tweener могут использоваться для получения данных в режиме реального времени. Сбор данных и их графический или статистический анализ. Кроме этого, обе модели Tweener можно использовать в качестве эталонных термометров с помощью программного обеспечения MET/TEMP II.

### Аккумуляторная батарея

Необходимо взять Tweener в дорогу? Закажите аккумуляторную батарею 9320A от компании Fluke Calibration. Без перезарядки батарея обеспечивает работу устройства в течение 36 часов, позволяя взять устройство куда бы то ни было.

Технические характеристики	Fluke 1502A	Fluke 1504
Температурный диапазон <sup>†</sup>	от -200 до 962 °С	Любой диапазон термисторов
Диапазон сопротивления	от 0 до 400 Ом, автоматическое переключение пределов измерений	от 0 до 1 МОм, автоматическое переключение пределов измерений
Зонд	Номинальное RTPW (сопротивление в тройной точке воды): от 10 до 100 Ом Резистивный термометр, платиновый резистивный термометр или эталонный платиновый резистивный термометр	Термисторы
Характеристики	ITS-90 поддиапазоны 4, 6, 7, 8, 9, 10, и 11 IPTS-68: R0, a, d, a4, и c4 Callendar-Van Dusen: R0, a, d, и b	Steinhart-Hart термистор с несколькими номиналами Callendar-Van Dusen: R0, a, d, и b
Точность сопротивления (ppm от показания)	от 0 до 20 Ом: 0,0005 Ом от 20 до 400 Ом: 25 ppm	от 0 Ом до 5 кОм: 0,5 Ом от 5 до 200 кОм: 100 ppm от 200 кОм до 1 МОм: 300 ppm
Погрешность измерения температуры <sup>†</sup>	± 0,004 °С при -100 °С ± 0,006 °С при 0 °С ± 0,009 °С при 100 °С ± 0,012 °С при 200 °С ± 0,018 °С при 400 °С ± 0,024 °С при 600 °С	± 0,002 °С при 0 °С ± 0,002 °С при 25 °С ± 0,004 °С при 50 °С ± 0,010 °С при 75 °С ± 0,020 °С при 100 °С (С использованием датчика термистора 10 кОм, a = 0,04. Не включает погрешность зонда или характеристические ошибки.)
Температурный диапазон эксплуатации	от 16 до 30 °С	от 13 до 33 °С
Разрешение сопротивления	от 0 до 20 Ом: 0,0001 Ом от 20 до 400 Ом: 0,001 Ом	от 0 Ом до 10 кОм: 0,01 Ом от 10 до 100 кОм: 0,1 Ом от 100 кОм до 1 МОм: 1 Ом



<b>Разрешение температуры</b>	0,001 °С	0,0001 °С
<b>Ток возбуждения</b>	0,5 и 1 мА, выбирается пользователем, 2 Гц	2 и 10 мкА, выбирается автоматически
<b>Время измерения</b>	1 секунда	
<b>Цифровой фильтр</b>	Экспоненциальный, константа времени от 0 до 60 секунд (выбирается пользователем)	
<b>Соединение зонда</b>	4-проводное экранированное, 5-штифтовой коннектор DIN	
<b>Соединения</b>	Стандартное последовательное RS-232 Дополнительно IEEE-488 (GPIB)	
<b>Дисплей</b>	8-разрядный, 7 сегментов, желтой–изеленый светодиод; высота символов 0,5 дюйма	
<b>Электропитание</b>	115 В переменного тока ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Гц, 1 А, номинальное 230 В переменного тока ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Гц, 1 А, номинальное, заданное	
<b>Размер (В x Ш x Г)</b>	61 x 143 x 181 мм (2,4 x 5,6 x 7,1 дюймов)	
<b>Масса</b>	1,0 кг (2,2 фунта)	
<b>Датчики компании Fluke Calibration</b>	5615, 5627, 5626, 5628, 5622	5640-44, 5610-65
<b>Калибровка</b>	ISO 17025 аккредитованной калибровки, при условии	
† Диапазоны температур и точность могут быть ограничены в зависимости от используемого типа датчика.		

## Прецизионный сканер температуры Fluke 1586A-Super-DAQ



Fluke 1586A Super-DAQ — самая точная и гибкая система сбора температурных данных на рынке приборов. Она осуществляет сканирование и регистрацию температуры, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления для максимум 40 каналов ввода со скоростью сканирования до 10 каналов в секунду. Систему Super-DAQ можно использовать на промышленном предприятии в качестве многоканального устройства регистрации данных или в лабораторных условиях в качестве прецизионного эталонного термометра для настольной калибровки датчиков.

- Измерение сигналов термопар, платиновых резистивных термометров, термисторов, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления
- Самая высокая в своем классе точность измерения температуры
  - Для платиновых резистивных термометров:  $\pm 0,005$  °C (с использованием внешнего мультиплексора DAQ-STAQ)
  - Для термопар:  $\pm 0,5$  °C (с используем модуля высокой мощности и внутренней компенсации холодного спая)
  - Для термисторов:  $\pm 0,002$  °C
- Каналы ввода: до 40 универсальных изолированных входов
- Гибкая конфигурация: внутренний модуль высокой мощности и/или мультиплексор DAQ-STAQ
- Выбор скорости сканирования: до 10 каналов в секунду

- Четыре режима работы: сканирование, мониторинг, измерение, цифровой мультиметр (DMM)
- Построение цветных графиков трендов в режиме реального времени: до четырех каналов одновременно
- Разрешение отображаемых значений для напряжения постоянного тока, силы постоянного тока и сопротивления — 6 1/2 разрядов
- Реверс тока позволяет минимизировать термоэлектрические эффекты и повысить точность измерения платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика
- Автоматическая калибровка датчиков: эталонные источники температуры Fluke Calibration для автоматической калибровки, например, сухоблочные термостаты или микротермостаты
- Хранение данных: сохранение файлов данных и файлов настройки объемом до 20 МБ во внутренней ПЗУ или на внешнем диске USB. Передача данных на ПК при помощи диска USB или LAN-соединения и просмотр данных в Microsoft® Excel
- Безопасность данных: профили администратора и пользователя для защиты настроек и обеспечения единства измерений
- Функция масштабирования  $Mx + V$  и обнуления смещения канала
- Аварийная сигнализация: возможность назначения пользователем двух независимых аварийных сигналов для каждого канала, которые срабатывают при нарушении верхнего или нижнего предела диапазона

Общие технические характеристики	
Сетевое напряжение	<b>Настройка 100 В:</b> от 90 В до 110 В <b>Настройка 120 В:</b> от 108 В до 132 В <b>Настройка 220 В:</b> от 198 В до 242 В <b>Настройка 240 В:</b> от 216 В до 264 В
Частота	от 47 Гц до 440 Гц
Потребляемая мощность	36 ВА пиковая (24 Вт средняя)
Температура окружающей среды	<b>Рабочая:</b> от 0 °С до 50 °С <b>Максимальная точность:</b> от 18 °С до 28 °С <b>Хранение:</b> от -20 °С до 70 °С <b>Разогрев:</b> 1 час для получения спецификаций полной точности
Относительная влажность (без конденсации)	<b>Рабочая:</b> от 0 °С до 30 °С <80 %; от 30 °С до 50 °С <50 % <b>Хранение:</b> от -20 °С до 70 °С < 95 %
Высота над уровнем моря	<b>Рабочая:</b> 2000 м <b>Хранение:</b> 12000 м
Виброустойчивость и ударопрочность	Соответствует требованиям MIL-PRF-28800F, класс 3
Емкость канала	<b>Общее число аналоговых каналов:</b> 45 <b>Число каналов напряжения/сопротивления:</b> 41 <b>Число каналов тока</b> 5 <b>Цифровой ввод-вывод:</b> 8 бит <b>Сумматор:</b> 1 <b>Выходы аварийных сигналов:</b> 6 <b>Триггерный вход:</b> 1
Защита входа	50 В для всех функций, клемм и диапазонов
Математические каналы	<b>Количество каналов:</b> 20 <b>Операции:</b> сложение, вычитание, умножение, деление, полиномиальные функции, возведение в степень, извлечение квадратного корня, обратные величины, экспоненциальные функции, логарифм, абсолютное, среднее максимальное, минимальное значение

Триггеры	временной, внешний (триггерный вход), аварийного сигнала, удаленный (шинный), ручной, автоматизированного тестирования
Память	<b>ОЗУ данных сканирования:</b> 75 000 показаний с метками времени <b>Флэш-память для данных/настроек</b> 20 Мб
Хост-порт USB	<b>Тип разъема:</b> Тип А <b>Функция:</b> Память <b>Файловая система:</b> FAT32 <b>Емкость:</b> 32 Гб
Порт для USB-устройств	<b>Тип разъема:</b> Тип В <b>Класс:</b> Прибор <b>Функция:</b> Управление и передача данных <b>Протокол управления:</b> SCPI
LAN	<b>Функция:</b> Управление и передача данных  <b>Сетевые протоколы:</b> Ethernet 10/100, TCP/IP <b>Протокол управления:</b> SCPI
RS-232	<b>Разъем:</b> миниатюрный типа D, 9-штырьковый (DE-9) <b>Скорость передачи данных:</b> 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400 Бод <b>Функция:</b> Управляющий выход для источника тепла
Габариты	<b>Высота:</b> 150 мм <b>Ширина:</b> 245 мм <b>Глубина:</b> 385 мм <b>Масса:</b> 6 кг (типовая конфигурация) <b>Масса брутто:</b> 9,5 кг (типовая конфигурация)
Соответствие стандартам	CE, CSA, IEC 61010 3-я ред.
<b>Характеристики измерений</b>	
Значения погрешности обычно применимы для средней и низкой скорости выборки (если не указано иное), после разогрева продолжительностью 1 час, а также в диапазоне температуры среды от 18 °С до 28 °С, и могут зависеть от канала. Уровень достоверности для значений погрешности составляет 95 % в течение 1 года после калибровки.	

<b>Скорость сканирования</b>	<b>Высокая:</b> максимум 10 каналов в секунду (по 0,1 с на канал) <b>Средняя:</b> 1 канал в секунду (1 секунда на канал) <b>Низкая:</b> 4 секунды на канал
<b>Разрешение отображаемых значений</b>	6 1/2 разрядов (разрешение показаний температуры см. в таблицах характеристик измерений, приведенных ниже)

<b>Платиновый резистивный термометр / Резистивный термодатчик</b>	
<b>Температурный диапазон</b>	от -200 °С до 1200 °С (в зависимости от датчика)
<b>Диапазон сопротивления</b>	от 0 Ом до 4 кОм
<b>Компенсация смещения</b>	<b>от 0 Ом до 400 Ом, 4 провода:</b> автоматический реверс тока <b>от 400 Ом до 4000 Ом или 3 провода:</b> отсутствует
<b>Интервал изменения направления тока источника (диапазон от 0 Ом до 400 Ом)</b>	<b>Высокая скорость выборки:</b> 2 мс <b>Средняя скорость выборки:</b> 250 мс <b>Низкая скорость выборки:</b> 250 мс
<b>Максимальное сопротивление выводов (Ом, 4 провода)</b>	2,5 % диапазона на провод для диапазонов 400 Ом и 4 кОм
<b>Погрешность сопротивления платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика</b>	
<p>Погрешность выражается в % измерения или в омах, в зависимости от того, какое значение больше. Основная погрешность указана для 4-проводного платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика. При использовании 3-проводного платинового резистивного термометра/резистивного термодатчика для учета рассогласования внутреннего сопротивления и смещения напряжения к значению погрешности следует прибавить 0,013 Ом в случае использования канала 1 или 0,05 Ом для каналов с x01 по x20. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности.</p>	

Диапазон	Скорость выборки	Модуль DAQ-STAQ и канал 1	Модуль высокой мощности	Т. К./°С, вне диапазона от 18 °С до 28 °С
от 0 до 400 Ом	Низкая	0,002 % или 0,0008 Ом	0,003 % или 0,003 Ом	0,0001 % или 0,0008 Ом
	Средняя	0,002 % или 0,002 Ом	0,003 % или 0,003 Ом	0,0001 % или 0,0008 Ом
	Высокая	0,002 % или 0,005 Ом	0,003 % или 0,006 Ом	0,0001 % или 0,0008 Ом
от 400 Ом до 4 кОм	Низкая	0,004 % или 0,06 Ом	0,006 % или 0,06 Ом	0,0001 % или 0,008 Ом
	Средняя	0,004 % или 0,1 Ом	0,006 % или 0,1 Ом	0,0001 % или 0,008 Ом
	Высокая	0,004 % или 0,18 Ом	0,006 % или 0,18 Ом	0,0001 % или 0,008 Ом

**Погрешность температуры платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика**

Погрешность указана для 4-проводного платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика номиналом 100 Ом. При использовании 3-проводного платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика для учета рассогласования внутреннего сопротивления и смещения напряжения к значению погрешности следует прибавить 0,039 °С в случае использования канала 1 или 0,15 °С для каналов с x01 по x20. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурный коэффициент на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности. Для вычисления промежуточных значений между точками таблицы можно использовать линейную интерполяцию. Значения погрешности не включают погрешность датчика. Практический диапазон измерений температуры зависит от датчика и определения характеристик.

Скорость выборки	Температура	Модуль DAQ-STAQ и канал 1	Модуль высокой мощности	Т. К./°С, вне диапазона от 18 °С до 28 °С
Низкая	-200 °С	0,002 °С	0,008 °С	0,002 °С
	0 °С	0,005 °С	0,008 °С	0,003 °С
	300 °С	0,012 °С	0,018 °С	0,006 °С
	600 °С	0,02 °С	0,03 °С	0,01 °С
Средняя	-200 °С	0,005 °С	0,008 °С	0,002 °С
	0 °С	0,005 °С	0,008 °С	0,003 °С
	300 °С	0,012 °С	0,018 °С	0,006 °С
	600 °С	0,02 °С	0,03 °С	0,01 °С

Высокая	-200 °C	0,013 °C	0,015 °C	0,002 °C
	0 °C	0,013 °C	0,015 °C	0,003 °C
	300 °C	0,014 °C	0,018 °C	0,006 °C
	600 °C	0,02 °C	0,03 °C	0,01 °C

**Характеристики измерений платинового резистивного термометра / резистивного термодатчика**

Разрешение отображаемых значений температуры			
Диапазон	Низкая / средняя скорость выборки	Высокая скорость выборки	Ток источника
от 0 до 400 Ом	0,001 °C	0,01 °C	±1 мА
от 400 Ом до 4 кОм	0,001 °C	0,01 °C	0,1 мА

**Термистор**

<b>Температурный диапазон</b>	от -200 °C до 400 °C (в зависимости от датчика)
<b>Диапазон сопротивления</b>	от 0 Ом до 1 МОм

**Погрешность сопротивления термистора**

Погрешность указана в ± (% измерения + Ом). Основная погрешность указана для 4-проводного термистора и низкой скорости выборки. При использовании средней или высокой скорости выборки необходимо прибавить к погрешности значение, указанное в таблице. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности. Для 2-проводного термистора необходимо прибавить внутреннее сопротивление 0,02 Ом при использовании канала 1 или 1,5 Ом при использовании каналов с x01 по x20, и прибавить полученное значение к внешнему сопротивлению подводящего кабеля.

Диапазон	Низкая скорость выборки	Средняя скорость выборки	Высокая скорость выборки	Т. К./ °C, вне диапазона от 18 °C до 28 °C
от 0 Ом до 2,2 Ом	0,004 % + 0,2 Ом	прибавить 0,3 Ом	прибавить 1 Ом	0,0005 % + 0,05 Ом



от 2,1 Ом до 98 Ом	0,004 % + 0,5 Ом	прибавить 0,5 Ом	прибавить 1,3 Ом	0,0005 % + 0,1 Ом
от 95 Ом до 1 МОм	0,015 % + 5 Ом	прибавить 5 Ом	прибавить 13 Ом	0,001 % + 2 Ом

### Погрешность измерения температуры термистора

Погрешность указана для 4-проводного термистора. При использовании 2-проводного термистора необходимо прибавить значение, указанное в таблице, к значению погрешности для внутреннего сопротивления. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо увеличить значение погрешности на 25 % для каждого 1 °С превышения температурного диапазона среды. Значения погрешности не включают погрешность датчика. Практический диапазон измерений температуры зависит от датчика.

Погрешность термистора 2,2 Ом				
Температура	Низкая скорость выборки	Средняя скорость выборки	Высокая скорость выработки	2-проводной
-40 °С	0,001 °С	0,001 °С	0,01 °С	добавить 0,001 °С
0 °С	0,003 °С	0,004 °С	0,01 °С	добавить 0,004 °С
25 °С	0,006 °С	0,011 °С	0,02 °С	добавить 0,016 °С
50 °С	0,008 °С	0,018 °С	0,04 °С	добавить 0,05 °С
100 °С	0,047 °С	0,114 °С	0,28 °С	добавить 0,34 °С
150 °С	0,23 °С	0,56 °С	1,34 °С	добавить 1,7 °С

Погрешность термистора 5 Ом				
Температура	Низкая скорость выборки	Средняя скорость выборки	Высокая скорость выборки	2-проводной
-40 °С	0,003 °С	0,004 °С	0,01 °С	добавить 0,001 °С
0 °С	0,002 °С	0,002 °С	0,01 °С	добавить 0,002 °С
25 °С	0,004 °С	0,006 °С	0,01 °С	добавить 0,007 °С

50 °С	0,005 °С	0,009 °С	0,02 °С	добавить 0,022 °С
100 °С	0,022 °С	0,052 °С	0,13 °С	добавить 0,16 °С
150 °С	0,096 °С	0,24 °С	0,57 °С	добавить 0,7 °С
<b>Погрешность термистора 10 Ом</b>				
<b>Температура</b>	<b>Низкая скорость выборки</b>	<b>Средняя скорость выборки</b>	<b>Высокая скорость выборки</b>	<b>2-проводной</b>
-40 °С	0,003 °С	0,004 °С	0,01 °С	добавить 0,001 °С
0 °С	0,002 °С	0,002 °С	0,01 °С	добавить 0,002 °С
25 °С	0,003 °С	0,004 °С	0,01 °С	добавить 0,004 °С
50 °С	0,005 °С	0,009 °С	0,02 °С	добавить 0,011 °С
100 °С	0,011 °С	0,024 °С	0,06 °С	добавить 0,067 °С
150 °С	0,04 °С	0,098 °С	0,24 °С	добавить 0,29 °С

### Характеристики измерений термистора

	<b>Разрешение отображаемых значений температуры</b>		
	<b>Низкая / Средняя</b>	<b>Высокая</b>	
<b>Диапазон</b>	<b>скорость выборки</b>	<b>скорость выборки</b>	<b>Ток источника</b>
от 0 Ом до 2,2 Ом	0,0001 °С	0,001 °С	10 мкА
от 2,1 Ом до 98 Ом	0,0001 °С	0,001 °С	10 мкА
от 95 Ом до 1 МОм	0,0001 °С	0,001 °С	1 мкА

## Термопара

<b>Температурный диапазон</b>	от -270 °С до 2315 °С (в зависимости от датчика)
<b>Диапазон напряжения</b>	от -15 до 100 мВ

### Погрешность напряжения термопары

Погрешность указана в  $\pm (|\% \text{ измерения}| + \text{мкВ})$ . Основная погрешность указана для средней или низкой скорости выборки. При использовании высокой скорости выборки необходимо прибавить к погрешности значение, указанное в таблице. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности.

Диапазон	Погрешность канала 1	Канал x01 – x20	Высокая скорость выборки	Т. К./ °С, вне диапазона от 18 °С до 28 °С
от -15 до 100 мВ	0,004 % + 4 мкВ	прибавить 2 мкВ	прибавить 1 мкВ	0,0005 % + 0,0005 мВ

### Погрешность холодного спая термопары

Модуль	Погрешность компенсации холодного спая	Т. К./ °С, вне диапазона от 18 °С до 28 °С
Модуль DAQ-STAQ	0,25 °С	0,02 °С
Модуль высокой мощности	0,6 °С	0,05 °С

### Погрешность измерения температуры термопары

Значения погрешности применимы для использования средней или низкой скорости выборки. При использовании высокой скорости выборки необходимо увеличить значение погрешности на 25 %. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо увеличить значение погрешности на 12 % для каждого 1 °С превышения температурного диапазона среды. Погрешность при использовании встроенной/внешней компенсации холодного спая не включает погрешность температуры холодного спая. Для вычисления промежуточных значений между точками таблицы можно использовать линейную интерполяцию. Значения погрешности не включают погрешность датчика. Практический диапазон измерений температуры зависит от датчика.

Тип (Диапазон)	Температура	Погрешность			
		Встроенная / внешняя компенсация холодного спая		Внутренняя компенсация холодного спая	
		Канал 1	Канал x01 – x20	ДАМодуль Q- STAQ	Высокой мощности Модуль
К  от -270 °C до 1372 °C	-200 °C	0,28 °C	0,41 °C	0,76 °C	1,60 °C
	0 °C	0,10 °C	0,15 °C	0,29 °C	0,62 °C
	1000 °C	0,14 °C	0,20 °C	0,32 °C	0,64 °C
Т  от -270 °C до 400 °C	-200 °C	0,27 °C	0,40 °C	0,76 °C	1,60 °C
	0 °C	0,10 °C	0,15 °C	0,30 °C	0,65 °C
	200 °C	0,08 °C	0,12 °C	0,23 °C	0,47 °C
	400 °C	0,08 °C	0,11 °C	0,20 °C	0,41 °C
R  от -50 °C до 1768 °C	0 °C	0,76 °C	1,13 °C	1,16 °C	1,28 °C
	300 °C	0,42 °C	0,63 °C	0,64 °C	0,71 °C
	1200 °C	0,33 °C	0,47 °C	0,48 °C	0,52 °C
	1600 °C	0,34 °C	0,49 °C	0,50 °C	0,54 °C
S  от -50 °C до 1768 °C	0 °C	0,74 °C	1,11 °C	1,14 °C	1,26 °C
	300 °C	0,45 °C	0,67 °C	0,68 °C	0,76 °C
	1200 °C	0,37 °C	0,54 °C	0,55 °C	0,60 °C
	1600 °C	0,39 °C	0,56 °C	0,57 °C	0,63 °C

J	-200 °C	0,20 °C	0,29 °C	0,65 °C	1,41 °C
от -210 °C до	0 °C	0,08 °C	0,12 °C	0,28 °C	0,61 °C
1200 °C	1000 °C	0,11 °C	0,14 °C	0,25 °C	0,53 °C
N	-200 °C	0,42 °C	0,62 °C	0,90 °C	1,69 °C
от -270 °C до	0 °C	0,15 °C	0,23 °C	0,34 °C	0,64 °C
1300 °C	500 °C	0,12 °C	0,17 °C	0,24 °C	0,44 °C
	1000 °C	0,14 °C	0,19 °C	0,26 °C	0,45 °C
E	-200 °C	0,17 °C	0,25 °C	0,64 °C	1,42 °C
от -270 °C до	0 °C	0,07 °C	0,10 °C	0,27 °C	0,61 °C
1000 °C	300 °C	0,06 °C	0,09 °C	0,21 °C	0,46 °C
	700 °C	0,08 °C	0,10 °C	0,21 °C	0,45 °C
B	300 °C	1,32 °C	1,97 °C	1,97 °C	1,97 °C
от 100 °C до	600 °C	0,68 °C	1,02 °C	1,02 °C	1,02 °C
1820 °C	1200 °C	0,41 °C	0,60 °C	0,60 °C	0,60 °C
	1600 °C	0,38 °C	0,55 °C	0,55 °C	0,55 °C
C	600 °C	0,23 °C	0,33 °C	0,37 °C	0,54 °C
от 0 °C до	1200 °C	0,28 °C	0,40 °C	0,45 °C	0,63 °C
2315 °C	2000 °C	0,44 °C	0,60 °C	0,66 °C	0,91 °C
D	600 °C	0,22 °C	0,32 °C	0,34 °C	0,44 °C
от 0 °C до	1200 °C	0,26 °C	0,36 °C	0,39 °C	0,49 °C
2315 °C	2000 °C	0,39 °C	0,53 °C	0,56 °C	0,69 °C

G	600 °C	0,24 °C	0,36 °C	0,36 °C	0,36 °C
от 0 °C до	1200 °C	0,22 °C	0,32 °C	0,32 °C	0,33 °C
2315 °C	2000 °C	0,33 °C	0,46 °C	0,46 °C	0,46 °C
L	-200 °C	0,13 °C	0,19 °C	0,45 °C	0,99 °C
от -200 °C до	0 °C	0,08 °C	0,12 °C	0,28 °C	0,62 °C
900 °C	800 °C	0,09 °C	0,12 °C	0,23 °C	0,48 °C
M	0 °C	0,11 °C	0,16 °C	0,30 °C	0,64 °C
от -50 °C до	500 °C	0,10 °C	0,15 °C	0,25 °C	0,51 °C
1410 °C	1000 °C	0,10 °C	0,14 °C	0,21 °C	0,41 °C
U	-200 °C	0,25 °C	0,37 °C	0,71 °C	1,48 °C
от -200 °C до	0 °C	0,10 °C	0,15 °C	0,30 °C	0,63 °C
600 °C	400 °C	0,08 °C	0,11 °C	0,20 °C	0,40 °C
W	600 °C	0,24 °C	0,36 °C	0,36 °C	0,36 °C
от 0 °C до	1200 °C	0,22 °C	0,32 °C	0,32 °C	0,33 °C
2315 °C	2000 °C	0,33 °C	0,46 °C	0,46 °C	0,46 °C

### Характеристики измерения термопары

Диапазон	Разрешение отображаемых значений температуры	
	Низкая / Средняя Скорость выборки	Высокая Скорость выборки
	от -270 °C до 2315 °C	0,01 °C

### Напряжение постоянного тока

<b>Максимальное входное напряжение</b>	50 В в любом диапазоне
<b>Подавление общего режима</b>	140 дБ при 50 Гц или 60 Гц (дисбаланс 1 кОм в НИЖНЕМ проводе) $\pm 50$ В максимального пикового значения
<b>Подавление нормального режима</b>	55 дБ для частоты линии питания $\pm 0,1$ %, $\pm 120$ % максимального пикового значения диапазона
<b>АЦ линейность</b>	2 миллионные доли от измерения + 1 миллионная доля от диапазона
<b>Ток смещения на входе</b>	30 пА при 25 °С

### Погрешность напряжения пост. тока

Погрешность указана как  $\pm$  (% измерения + % диапазона). Основная погрешность указана для канала 1, для средней или низкой скорости выборки. Для каналов с  $\times 01$  по  $\times 20$  или при использовании высокой скорости выборки необходимо прибавить к погрешности значения, указанные в таблице. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности.

Диапазон	Погрешность канала 1	Канал $\times 01$ – $\times 20$	Высокая скорость выборки	Т. К./ °С, вне диапазона от 18 до 28 °С
$\pm 100$ мВ	0,0037 % + 0,0035 %	прибавить 2 мкВ	прибавить 0,0008 % диапазона	0,0005 % + 0,0005 %
$\pm 1$ В	0,0025 % + 0,0007 %	прибавить 2 мкВ	прибавить 0,0008 % диапазона	0,0005 % + 0,0001 %
$\pm 10$ В	0,0024 % + 0,0005 %	–	прибавить 0,0008 % диапазона	0,0005 % + 0,0001 %
$\pm 50$ В	0,0038 % + 0,0012 %	–	прибавить 0,0008 % диапазона	0,0005 % + 0,0001 %

Входные характеристики напряжения пост. тока			
Диапазон	Разрешение		Входной импеданс
	Низкая / Средняя	Высокая	
±100 мВ	0,1 мкВ	1 мкВ	10 ГОм [1]
±1 В	1 мкВ	10 мкВ	10 ГОм [1]
±10 В	10 мкВ	100 мкВ	10 ГОм [1]
±50 В	100 мкВ	1 мВ	10 МОм ±1 %

[1] - Входное напряжение, превышающее ±12 В, обрезается. Ток на клеммах достигает 3 мА.

Постоянный ток			
Защита входа	0,15 А сбрасываемый ПТК		
Погрешность пост. тока			
<p>Погрешность указана как ± (% измерения + % диапазона). Основная погрешность указана для средней или низкой скорости выборки. При использовании высокой скорости выборки необходимо прибавить к погрешности значение, указанное в таблице. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности.</p>			
Диапазон	Погрешность	Высокая скорость выборки	Т. К./ °С, вне диапазона от 18 до 28 °С
±100 мкА	0,015 % + 0,0035 %	прибавить 0,0008 % диапазона	0,002 % + 0,001 %
±1 мА	0,015 % + 0,0011 %	прибавить 0,0008 % диапазона	0,002 % + 0,001 %
±10 мА	0,015 % + 0,0035 %	прибавить 0,0008 % диапазона	0,002 % + 0,001 %
±100 мА	0,015 % + 0,0035 %	прибавить 0,0008 % диапазона	0,002 % + 0,001 %



Входные характеристики пост. тока			
	Разрешение		
Диапазон	Низкая / Средняя	Высокая	Напряжение на нагрузке
±100 мкА	0,1 нА	1 нА	< 1 мВ
±1 мА	1 нА	10 нА	< 1 мВ
±10 мА	10 нА	100 нА	< 1 мВ
±100 мА	100 нА	1 мкА	< 1 мВ

Сопротивление			
<b>Макс. сопротивление провода (сопротивление 4-проводных линий)</b>	10 Ом на провод для диапазонов 100 Ом и 1 кОм. 1 кОм на провод для всех остальных диапазонов.		
Погрешность сопротивления			
Погрешность указана как ± (% измерения + % диапазона). Основная погрешность указана для сопротивления 4-проводной линии, для средней или низкой скорости выборки. Для сопротивления 2-проводной линии необходимо прибавить внутреннее сопротивление 0,02 Ом при использовании канала 1 или 1,5 Ом при использовании каналов с x01 по x20, и прибавить полученное значение к внешнему сопротивлению ведущего кабеля. При использовании высокой скорости выборки необходимо прибавить к погрешности значения, указанные в таблице. Если температура среды выходит за пределы указанного диапазона, необходимо умножить температурные коэффициенты на отклонение температуры и прибавить полученное значение к погрешности.			
Диапазон	Погрешность	Высокая скорость выборки	1 Т. К./ °С, вне диапазона от 8 до 28 °С
100 Ом	0,004 % + 0,0035 %	прибавить 0,001 % диапазона	0,0001 % + 0,0005 %
1 кОм	0,003 % + 0,001 %	прибавить 0,001 % диапазона	0,0001 % + 0,0001 %
10 кОм	0,004 % + 0,001 %	прибавить 0,001 % диапазона	0,0001 % + 0,0001 %
100 кОм	0,004 % + 0,001 %	прибавить 0,001 % диапазона	0,0001 % + 0,0001 %
1 МОм	0,006 % + 0,001 %	прибавить 0,002 % показания плюс 0,0008 % диапазона	0,0005 % + 0,0002 %

10 МОм	0,015 % + 0,001 %	прибавить 0,002 % показания плюс 0,0008 % диапазона	0,001 % + 0,0004 %
100 МОм	0,8 % + 0,01 %	прибавить 0,01 % диапазона	0,05 % + 0,002 %
Характеристики входа сопротивления			
Диапазон	Разрешение		Ток источника (напряжение разомкнутой цепи)
	Низкая / Средняя	Высокая	
100 Ом	0,1 МОм	1 МОм	1 мА (4 В)
1 кОм	1 МОм	10 МОм	1 мА (4 В)
10 кОм	10 МОм	100 МОм	100 мкА (6 В)
100 кОм	100 МОм	1 Ом	100 мкА (12 В)
1 МОм	1 Ом	10 Ом	10 мкА (12 В)
10 МОм	10 Ом	100 Ом	1 мкА (12 В)
100 МОм	100 Ом	1 кОм	0,1 мкА (12 В)

Цифровые каналы ввода-вывода	
Диапазон абсолютного значения напряжения	от -4 В до 30 В
Минимальный верхний логический уровень ввода	2,0 В
Максимальный нижний логический уровень ввода	0,7 В
Тип вывода	с открытым стоком и активным нижним уровнем
Нижний логический уровень вывода (<1 мА)	от 0 В до 0,7 В
Максимальный ток поглощения	50 мА
Выходное сопротивление	47 Ом
Сумматор	
Диапазон абсолютного значения напряжения	от -4 В до 30 В
Минимальный верхний логический уровень	2,0 В
Максимальный нижний логический уровень	0,7 В
Минимальная ширина импульса	50 мкс

Максимальная частота	10 кГц
Время гашения дребезга	1,7 мс
Максимальное число единиц счета	1048575 (20 бит)
<b>Триггер</b>	
Диапазон абсолютного значения напряжения	от -4 В до 30 В
Минимальный верхний логический уровень	2,0 В
Максимальный нижний логический уровень	0,7 В
Минимальная ширина импульса	50 мкс
Максимальная задержка	100 мс
<b>Выход предупредительных сигналов</b>	
Диапазон абсолютного значения напряжения	от -4 В до 30 В
Тип вывода	с откр.стоком и активн. нижним уровнем
Нижний логический уровень вывода (<1 мА)	от 0 В до 0,7 В
Максимальный ток поглощения	50 мА
Выходное сопротивление	47 Ом
<b>Технические характеристики входного модуля 1586-2588 DAQ-STAQ</b>	
Максимальное входное напряжение	50 В
Напряжение смещения	<2 мкВ
Рассогласование внутр. сопротивления 3-проводной	<50 мОм
Основная погрешность компенсации холодного спая	0,25 °С
<b>Технические характеристики входного модуля высокой мощности 1586-2586</b>	
Максимальное входное напряжение	50 В
Напряжение смещения	<2 мкВ
Рассогласование внутр. сопротивления 3-проводной	<50 мОм
Основная погрешность компенсации холодного спая	0,6 °С



## СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

### Грузопоршневые манометры



### Калибраторы – контроллеры давления



## Поршневые манометры

Поршневые манометры Fluke Calibration относятся к установкам высшей точности и применяются в большинстве ведущих лабораторий мира. Линейка продуктов данного типа, выпускаемых компанией Fluke Calibration (торговые марки Ruska, DHI, Pressurements) включает системы PG7000 и PG9000 DHI с автоматическим управлением нагружения грузами (АМН) и другими средствами автоматизации; поршневые манометры 2465, 2468, 2470 и 2485 Ruska.; эталон низкого давления FPG8601 DHI, эталон дифференциального давления 2482 Ruska, грузопоршневые манометры P3000 серии (Pressurements).

### Поршневой манометр Ruska 2465



#### Описание

Газовый поршневой манометр, рассчитанный на значения давления до 70 бар избыточного и абсолютного давления. Применяется в государственных лабораториях как эталон высшей точности, метрологических службах.

#### Основные характеристики

- Диапазон давления: от 0 до 7 МПа (избыточное давление), от 1,4 кПа до 7 МПа (абсолютное давление)
- Точность считываний до 0,0010 % (10 миллионных долей) для давления до 0,7 МПа
- Точность считываний до 0,0027 % (27 миллионных долей) для давления от 0,7 до 7 МПа
- Точность: меньше чем 3 миллионные доли
- Стабильность: меньше чем 3 миллионные доли в год
- Разрешение: 0,0001 % (1 миллионная доля)

### Поршневой манометр Ruska 2468 – авиационный диапазон измерений



#### Описание

Первичный эталон абсолютного и избыточного давления модели 2468 разработан специально для калибровки современных высокоточных систем тестирования, предназначенных для ТОиР ВС.

#### Основные характеристики

- Диапазон давления: от 1,35 до 350 кПа
- Дополнительный диапазон: от 11,5 кПа до 1,35 МПа
- Точность: до  $\pm 15$  см
- Идеально для калибровки RVSM-совместимых комплектов испытательного оборудования

## Поршневой манометр Fluke PG 9607



### Описание

Полностью автоматизированный источник первичного эталонного давления для значений абсолютного и избыточного давления до 500 кПа, воспроизводимость  $\pm 2 \text{ppm} + 0,05 \text{Па}$

### Основные характеристики

- Избыточное и абсолютное давление от 11 до 500 кПа с использованием одного цилиндропоршневого блока
- Цилиндропоршневой блок диаметром 50 мм с улучшенной геометрией, что позволяет поверять линейные и угловые измерения с очень низкими погрешностями
- Рабочая среда: Газ: азот, гелий, сухой воздух (точка росы  $\leq -40 \text{ }^\circ\text{C}$ )

## Поршневые манометры серии Fluke PG 7601



### Описание

Эталон государственного уровня. Широкий диапазон: от малых избыточных/абсолютных (от 5 кПа) и дифференциальных давлений газа до высоких давлений жидкости (до 500 МПа).

### Основные характеристики

- Измерение абс., изб. и диф. давления
- **Пневматические системы:**
  - диапазоны давления от 2 кПа до 110 МПа
  - погрешность от  $\pm 0,0012\%$  до  $\pm 0,0035\%$
- **Гидравлические системы:**
  - диапазоны давления от 0,2 кПа до 500 МПа
  - погрешность от  $\pm 0,0025\%$  до  $\pm 0,0035\%$
- Внешний микропроцессорный блок и встроенные датчики для измерения и учета температуры, положения и параметров вращения поршня, а также параметров окружающей среды

## Грузопоршневой манометр Fluke PG9602

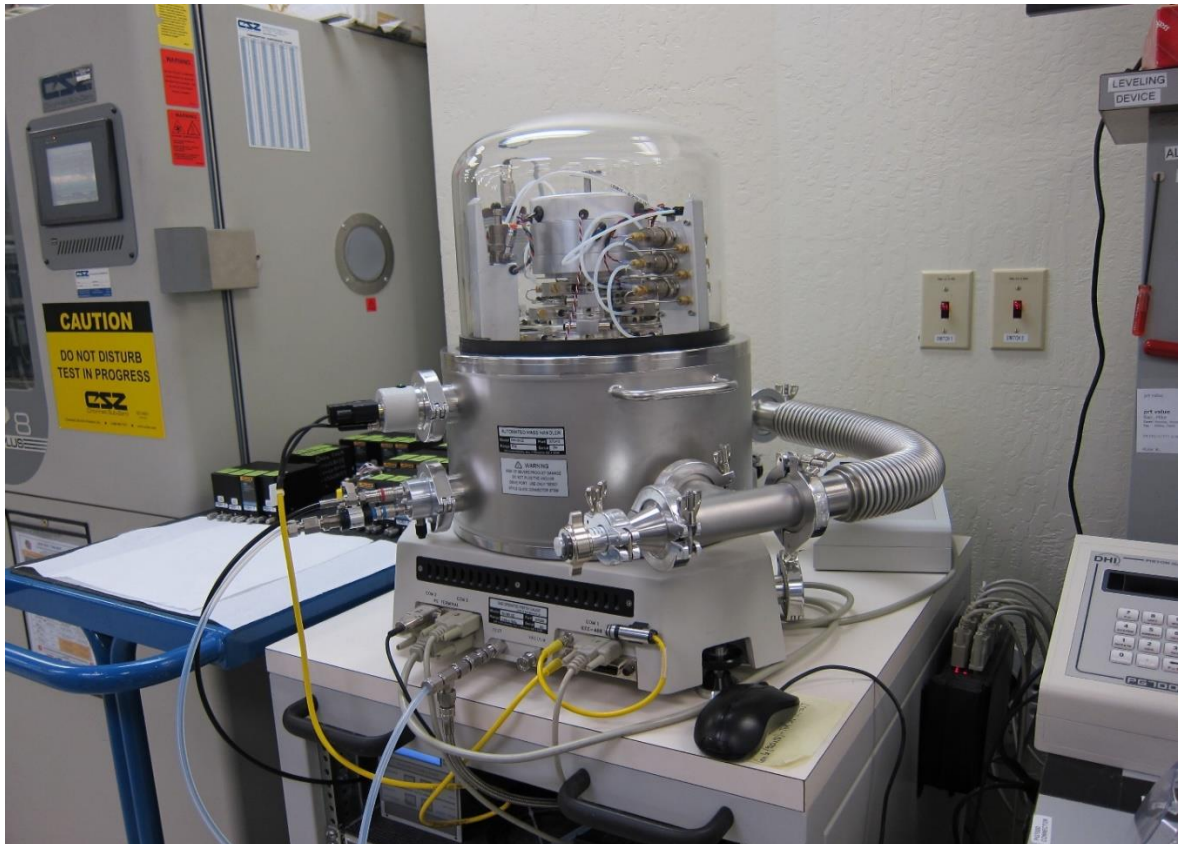


### Описание:

Эталоны государственного уровня. Предназначены для применения в метрологических и исследовательских институтах. Снабжены технологией автоматизированного управления грузами (АМН), которая в сочетании со средствами автоматического контроля давления и ПО позволяет многократно проводить испытания с различными функциями.

### Основные технические характеристики:

- Измерение абсолютного, избыточного и дифференциального давления от 12 кПа до 10 МПа
- Погрешность от  $\pm(10 \text{ ppm} + 50 \text{ мПа (изб.)}$  или 100 мПа (абс.))
- Рабочая среда: газ: азот, гелий, сухой воздух (точка росы  $\leq -40 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- Встроенные датчики для измерения и учета температуры, положения и параметров вращения цилиндра, внешние микропроцессор и блок измерения параметров окружающей среды и обработки сигналов датчиков
- Нагрузка до 100 кг грузов под вакуумным колоколом для больших диапазонов изменения





### **Контроллеры/калибраторы давления**

Компания Fluke Calibration предлагает ряд моделей калибраторов-контроллеров давления как пневматических, так и жидкостных. В число моделей входят: контроллеры/калибраторы давления газа PPC4 и PPC4E DHI; контроллеры/калибраторы давления газа 7250, 7252 и 7250LP Ruska; контроллеры высокого давления газа PPCH-G DHI и 7350 Ruska; гидравлические контроллеры давления PPCH DHI и 7615 Ruska.

### **Контроллер / калибратор давления Fluke 6270A**

#### **Описание:**

**Калибровка широкого спектра СИ давления с помощью надежного и простого в обслуживании прибора.** Модульная конструкция – до 5-ти модулей давления в одном приборе, 25 типов (диапазонов) давления, обеспечивает универсальность.

#### **Основные технические характеристики:**

- Широкий диапазон измерений —от вакуума до 20 МПа
- Два уровня точности 0,02 % или 0,01 %ВПИ показания
- Высокое быстродействие и стабильность контроля давления





## Калибраторы давления Ruska серии 7000

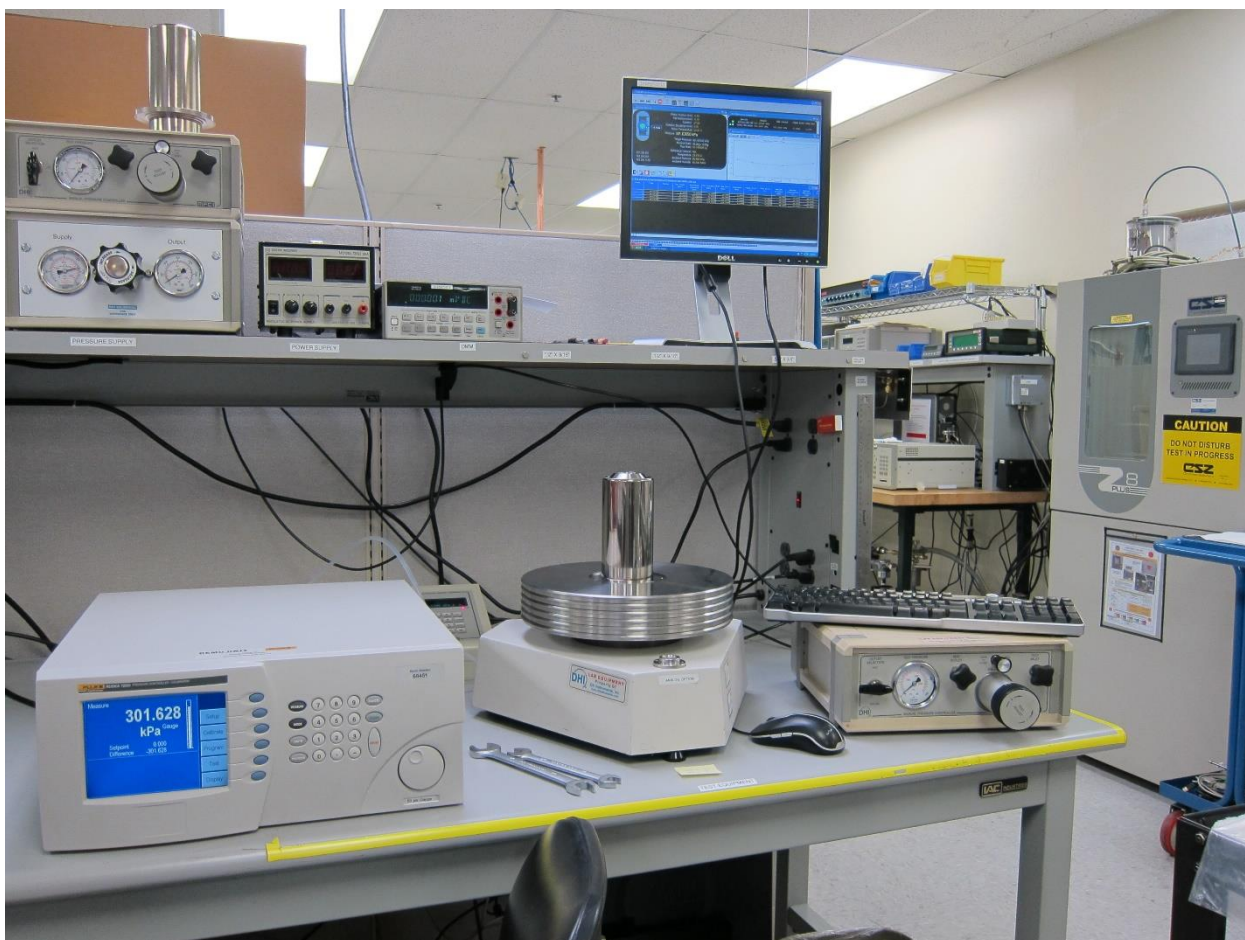
### Описание:

Калибраторы давления Ruska серии 7000 предназначены для создания и измерения абсолютного и избыточного давлений при проведении поверки и калибровки средств измерений давления. Калибраторы давления Ruska серии 7000 применяются в лабораторных условиях в качестве эталонов единицы давления.



### Основные технические характеристики:

- Диапазоны давления от 0,034 до 17,2 МПа
- Погрешность от  $\pm 0,005\%$



## Контроллер давления Fluke PPC4



### Описание:

Задание и измерение абсолютного и избыточного давления. Рассчитаны на питание от стабилизированного внешнего источника газа. PPC4 может быть встроен в систему с калибратором RPM4, а также с грузопоршневыми калибраторами PG9600, PG7000. Применяется в лабораториях по поверке и ремонту средств измерения давления.

### Основные технические характеристики:

- Диапазон давления от вакуума до 14 МПа
- Погрешность от  $\pm 0,008\%$  до  $\pm 0,015\%$
- Расчет и отображение погрешности измерения в реальном масштабе времени
- До двух внутренних и двух внешних модулей измерения давления

## Гидравлический калибратор-контроллер давления Fluke PPCH



### Описание:

Точное задание и измерение абсолютного и избыточного давления при проведении поверки и калибровки средств измерений давления, в том числе в составе автоматизированных калибровочных и испытательных систем. Рассчитаны на питание от стабилизированного внешнего источника газа высокого давления. Может быть встроен в систему с калибратором RPM4, а также с грузопоршневыми калибраторами PG7000. Применяются в лабораторных условиях в качестве эталонов единицы давления.

### Основные технические характеристики:

- Измерение, задание, поддержание абс. и изб., давления
- Регулятор гидравлического давления до 200 МПа
- Погрешность от  $\pm 0,013\%$  до  $\pm 0,018\%$
- Поддержка внешних датчиков эталонного давления
- Встроенный гидронасос

## Пневматический калибратор-контроллер давления Fluke PPCH-G



### Описание:

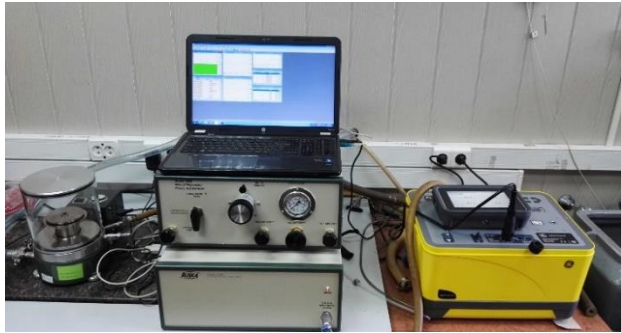
Точное задание и измерение абсолютного и избыточного давления при проведении поверки и калибровки средств измерений давления, в том числе в составе автоматизированных калибровочных и испытательных систем. Рассчитаны на питание от стабилизированного внешнего источника газа высокого давления. Применяются в лабораторных условиях в качестве эталонов единицы давления.

### Основные технические характеристики:

- Измерение, задание, поддержание давления до 100 МПа
- Погрешность от  $\pm 0,0007\%$  до  $\pm 0,01\%$
- Один или два внутренних модуля измерения давления
- Поддержка внешних датчиков эталонного давления

### Калибраторы аэродинамических систем

Fluke Calibration предлагает грузопоршневые установки, цифровые калибраторы, двухканальные калибраторы-контроллеры давления, которые характеризуются диапазонами давления, единицами



измерения и функциями, специально ориентированными на калибровку приборов высотно-скоростных параметров и совместимых с RVSM приборов. Модели включают: эталоны первичного уровня 2468 Ruska и ADCS-601 DHI, контроллер/калибратор параметров воздуха 7750i Ruska и эталонный калибратор давления RPM4-AD DHI.

Калибровка ADTS542F с применением Ruska 2465

### Калибратор давления Fluke RPM4-AD

#### Описание



RPM4-AD представляет собой особую конфигурацию калибратора эталонного давления RPM4, которая позволяет измерять и отображать высоту (футы, метры), скорость движения воздуха (морские узлы, мили/с, километры/час, число Маха) и давление (в общепринятых единицах).

#### Основные технические характеристики:

Охватываются диапазоны абсолютного и дифференциального давления датчиков воздушных сигналов.

- Калибровка Питот каналов  $P_t$ , статического  $P_s$  и дифференциального давлений  $Q_c$
- Автоматизированное измерение скорости изменения давления
- Функция автоматической проверки герметичности
- В комплект включены интерфейсы RS-232 и IEEE-488
- аттестация приборов контроля летных данных (ADTS)

### Многофункциональный тестер авиационного оборудования AeroCal 7750i

#### Описание



Система тестирования летных характеристик модели 7750i AeroCal обеспечивает автоматический контроль давления для тестирования и калибровки широкого ряда авиационных приборов воздушного давления, включая вычислители воздушных параметров, альтиметры, воздушную скорость, скорость подъема, давление в кабине и др.

#### Основные технические характеристики:

- Соответствие требованиям RVSM
- Точность: до  $\pm 60$  см, 0,03 узла
- Дифференциальный датчик для воздушной скорости
- Стабильность управления: до 1 Па

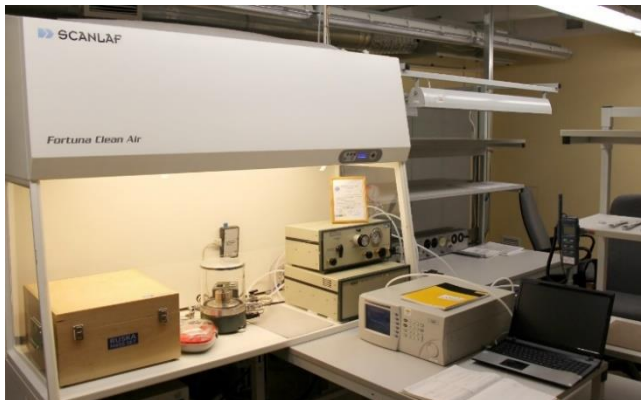
### Первичный эталон для трубок Пито Ruska 2468 – для статических испытаний

#### Описание

Первичный эталон полного статического давления модели 2468 разработан специально для калибровки современных высокоэффективных систем тестирования аэрогеофизических профилей и летных характеристик.

#### Основные характеристики

- Диапазон давления: от 1,35 до 350 кПа (Ps, Pt и Qc)
- Точность: до  $\pm 15$  см
- Идеально для калибровки RVSM-совместимых комплектов испытательного оборудования
- Калибровка в различных единицах измерения



### Грузопоршневые манометры Fluke Calibration (Pressurements)

#### Описание



Манометры грузопоршневые серии Р модификаций 30хх, 31хх, 32хх, 38хх предназначены для калибровки и поверки средств измерений избыточного (положительного и отрицательного) давления.

Манометры грузопоршневые применяются в лабораторных условиях в качестве эталонных средств измерений в государственной метрологической службе и в метрологических службах юридических лиц.

#### Основные технические характеристики:

Пневматические

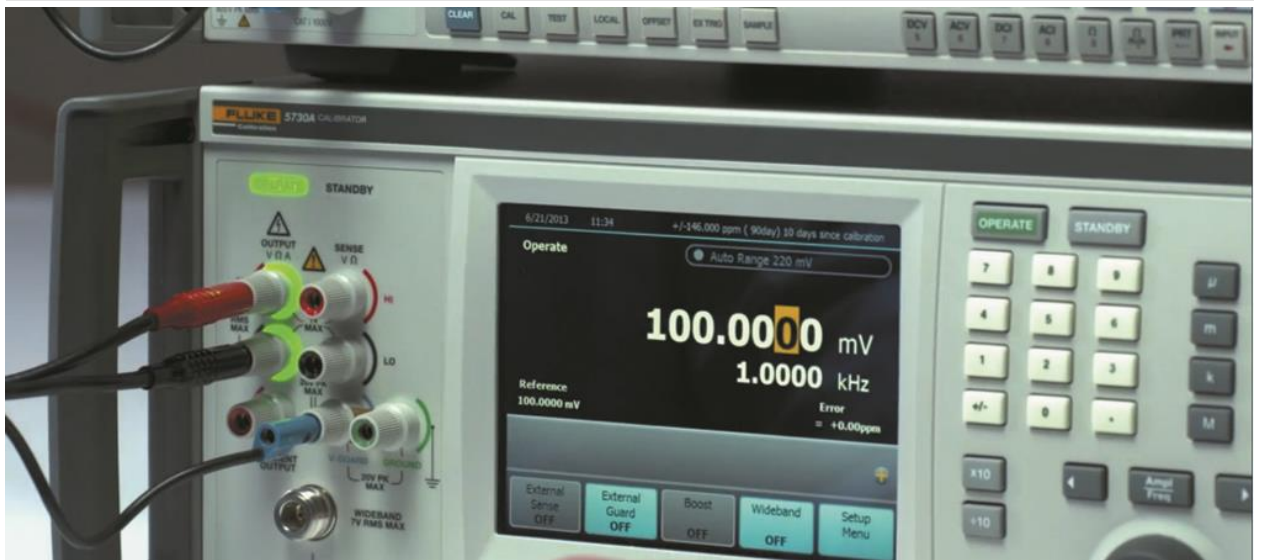
Диапазон -100 кПа до 3500 кПа,

Пред.доп.погрешность  $\pm 0,008$  %,  $\pm 0,015$  %

Гидравлические

Диапазон 0,1 МПа до 400 МПа,

Пред.доп.погрешность  $\pm 0,008$  %,  $\pm 0,01$  %,  $\pm 0,015$  %



## Электротехнические СИ

### Многофункциональный калибратор Fluke 5730A



#### Технические характеристики

<b>Постоянное напряжение</b>	Диапазон:	от 0 до $\pm 1$ 100 В
	Наилучшая техническая характеристика 95 % за 1 год:	3,5 ppm + 2,5 мкВ
<b>Переменное напряжение</b>	Диапазон:	22 мкВ до 1100 В от 10 Гц до 1 МГц
	Наилучшая техническая характеристика 95 % за 1 год:	42 ppm + 8 мкВ
<b>Сопротивление</b>	Диапазон:	от 0 до 100 МОм, 18 значений в x1 и x1,9
	Наилучшая техническая характеристика 95 % за 1 год:	6,5 ppm

<p><b>Постоянный ток</b></p>	<p>Диапазон: от 0 до <math>\pm 2,2</math> А (от 0 до <math>\pm 11</math> А для 5725А; от 0 до <math>\pm 100</math> А для 52120А)</p> <p>Наилучшая техническая характеристика 95 % за 1 год: 35 ppm + 7 нА</p>
<p><b>Переменный ток</b></p>	<p>Диапазон: от 9 мкА до 2,2 А, от 10 Гц до 10 кГц (от 9 мкА до <math>\pm 11</math> А для 5725А; от 9 мкА до <math>\pm 120</math> А для 52120А)</p> <p>Наилучшая техническая характеристика 95 % за 1 год: 103 ppm + 8 нА</p>

## Многофункциональные калибраторы Fluke 5700A/5720A



Технические характеристики		
<p><b>Напряжение постоянного тока</b></p>	<p>Диапазоны:</p> <p>Наилучшая погрешность за 1 год для 5700А:</p> <p>Наилучшая погрешность за 1 год для 5720А:</p>	<p>от 0 до <math>\pm 100</math> В</p> <p><math>\pm 7,0</math> миллионных долей от значения уставки</p> <p><math>\pm 3,5</math> миллионных долей от значения уставки</p>
<p><b>Напряжение переменного тока</b></p>	<p>Диапазоны:</p> <p>Наилучшая погрешность за 1 год для 5700А:</p> <p>Наилучшая погрешность за 1 год для 5720А:</p>	<p>от 220 мВ до 1 100 В</p> <p>от 10 Гц до 1 МГц</p> <p><math>\pm 75,0</math> миллионных долей от значения уставки</p> <p><math>\pm 45,0</math> миллионных долей от значения уставки</p>

<b>Сопrotивление</b>	<b>Диапазоны:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5700A:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5720A:</b>	от 0 до 100 МОм, 18 значений в x1 и x1,9 ±12,0 миллионных долей от установленного значения ±8,5 миллионной доли
<b>Постоянный ток</b>	<b>Диапазоны:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5700A:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5720A:</b>	от 0 до ±2,2 А (11 А с 5725A) ±50 миллионных долей от значения уставки ±35 миллионных долей от значения уставки
<b>Переменный ток</b>	<b>Диапазоны:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5700A:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год для 5720A:</b>	от 9 мА до 2,2 А (11 А с 5725A), от 10 Гц до 10 кГц ±140 миллионных долей от значения уставки ±120 миллионных долей от значения уставки

### Многоцелевой калибратор Fluke 5522A



Краткие характеристики	
Функция и диапазон	
Постоянное напряжение	от 0 до ±1 020 В
Постоянный ток	от 0 до 20,5 А
Переменное напряжение	от 1 мВ до 1 020 В от 10 Гц до 500 кГц
Вольт*Герц	1 000 В при 10 кГц/330 В при 100 кГц
Переменный ток	от 29 мкА до 20,5 А от 10 Гц до 3s0 кГц

Формы сигналов	Синусоида, квадрат, треугольник, усеченная синусоида
Сопротивление	от 0 до 1 100 МГц
Емкость	от 220 пФ до 110 мкФ
Мощность (фиктивные нагрузки)	20,9 кВт
Регулирование фазы	0,01°
Термопара (исходная и измеренная температура)	B, C, E, J, K L N R, S, T, U 10 мкВ/°С
Термометр сопротивления (исходная температура)	Pt 385-100 Ом, Pt 3926-100 Ом Pt 3916-100 Ом, Pt 385-200 Ом, Pt 385-500 Ом Pt 385-1 000 Ом, PtNi 385-120 Ом, (Ni120), Cu 427 10 Ом
Интерфейсы	RS-232, IEEE 488
Стабилизация фазы	Да
Неопределенность частоты	<2,5 миллионных доли
Внешний эталон частоты (10 МГц)	Да
Калибратор осциллографа (опция)	Сглаженная синусоидальная волна от 5 мВ до 5,5 В (размах) максимум, частоты от 50 до 600 кГц и 3,5 В (размах) максимум для 1 100 МГц; времена нарастания фронта <300 пс, многочисленные функции синхронизации, самый низкий постоянный ток, квадратная форма волны и неопределенность синхронизации
Калибратор мощности (опция)	Режимы сложной гармонической функции, моделирования фликер-шума, моделирования падений и скачков напряжения



## Цифровой мультиметр Fluke 8808A



Технические характеристики	
Дисплей	Люминесцентный многосегментный экран, двойные показания
Разрешение	5,5 разрядов
В постоянного тока	<p><b>Диапазоны:</b> от 200 мВ до 1000 В</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 1 мкВ</p> <p><b>Точность:</b> 0,015 + 0,003</p>
В переменного тока	<p><b>Диапазоны:</b> от 200 мВ до 750 В</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 1 мкВ</p> <p><b>Точность:</b> 0,2 + 0,05</p> <p><b>Частота:</b> от 20 Гц до 100 кГц</p>
Сопротивление	<p><b>Провод 2 x 4:</b> да</p> <p><b>Диапазоны:</b> от 200 Ом до 100 МОм</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 1 МОм</p> <p><b>Точность:</b> 0,02 + 0,003</p>
А постоянного тока	<p><b>Диапазоны:</b> от 200 мкА до 10 А</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 1 нА</p> <p><b>Точность:</b> 0,02 + 0,005</p>
А переменного тока	<p><b>Диапазоны:</b> от 20 мА до 10 А</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 100 мкА</p> <p><b>Точность:</b> 0,3 + 0,06</p> <p><b>Частота:</b> от 20 Гц до 2 кГц</p>
Частота	<p><b>Диапазоны:</b> от 20 Гц до 1 МГц</p> <p><b>Макс. разрешение:</b> 0,1 МГц</p> <p><b>Точность:</b> 0,01 %</p>

## Эталонный мультиметр Fluke 8508A



### Краткие характеристики

<b>Напряжение постоянного тока</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	от 0 до $\pm 1\,050$ В $\pm 3$ миллионные доли от показаний
<b>Напряжение переменного тока</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	от 2 мВ до 1 050 В, от 1 Гц до 1 МГц $\pm 65$ миллионных долей от показаний
<b>Постоянный ток</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	от 0 до $\pm 20$ А $\pm 12$ миллионных долей от показаний
<b>Переменный ток</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	от 2 мкА до 20 А, от 1 Гц до 100 кГц $\pm 250$ миллионных долей от показаний
<b>Сопротивление</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	от 0 до 20 ГОм $\pm 7,5$ миллионной доли от показаний
<b>Температура</b>	<b>Диапазон:</b> <b>Наилучшая погрешность за 1 год:</b>	Диапазон: от $-200$ до $660$ °С $\pm 2,5$ м °С*





Общество с ограниченной ответственностью  
"КИПТЕХМАШ"

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





Общество с ограниченной ответственностью  
“КИПТЕХМАШ”

ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

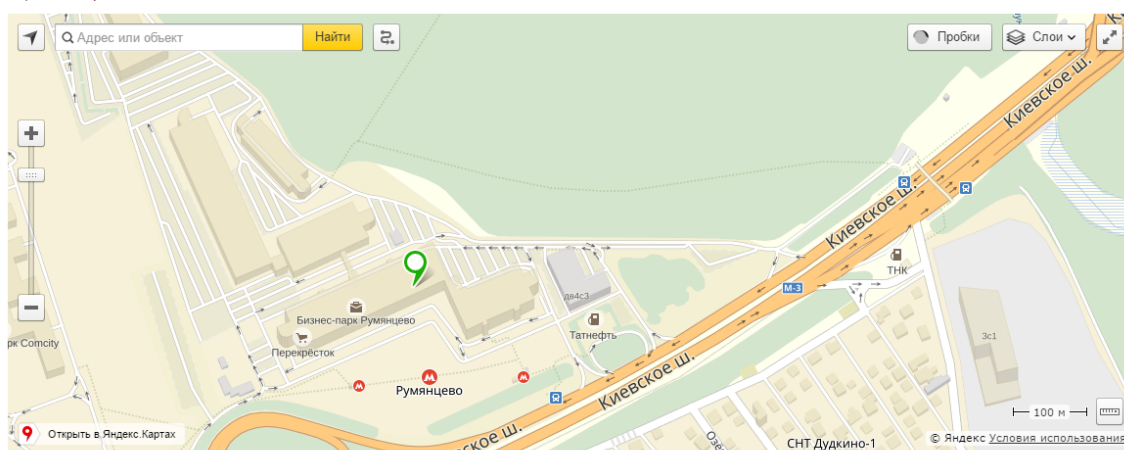
---

---

ООО «КТМ» - официальный дистрибьютор Fluke Calibration (Hart Scientific, Ruska, Pressurements, DHI), осуществляет поставку средств измерения давления, температуры, электротехнических СИ, средства измерений всех уровней государственной поверочной схемы под конкретные научные и производственные задачи различных отраслей промышленности.

На основе знаний и опыта специалистов компании, при постоянном контакте с техническими подразделениями заводов – изготовителей оборудования, применяя отечественные и международные нормы и правила в области метрологического обеспечения производства и средств измерений стремимся быть предпочтительной компанией для Заказчиков в сфере поставок измерительного оборудования и средств неразрушающего контроля, проведение технических тренингов и консультаций, комплексных решений для Заказчиков - метрологов и специалистов НК, метрологических служб и испытательных лабораторий, технологических подразделений предприятий, авиационно-технических баз и лабораторий АиРЭО, ОКБ, центров стандартизации и метрологии, учебных центров и институтов.

Обеспечиваем гарантийные обязательства работая напрямую с заводами-изготовителями измерительного оборудования, обеспечиваем минимальные сроки поставки. Наши технические специалисты индивидуально подходят к потребностям каждого Заказчика и предлагают комплексные решения под конкретные научные и производственные задачи различных отраслей промышленности.



**Полное название:** Общество с ограниченной ответственностью «КИПТЕХМАШ»

**Сокращенное название:** ООО «КТМ»

**График работы:** Офис работает в будни с 9.00 до 18.00

**Контактный адрес:** 108811, г.Москва, Московский, Киевское шоссе, 22-й км, домовладение 4, строение 1, корпус Б, офисный подъезд 7, офис 913Б. БП Румянцево

**Телефон:** +7 (495) 150-40-51

**E-mail:** [info@kiptm.ru](mailto:info@kiptm.ru)

