

**FLUKE®**

**Calibration**

# Краткий каталог продуктов и услуг компании Fluke Calibration

Шесть типов измерений, один надежный источник



► **Электрические  
характеристики**



► **Радиочастота**



► **Температура**



► **Давление**



► **Расход**



► **Программное  
обеспечение**

**Компания Fluke Calibration является мировым лидером в области калибровки контрольно-измерительных приборов и программного обеспечения для измерения электрических параметров, температуры, давления, расхода и измерений в РЧ диапазоне.**

Fluke Corporation была основана в 1948 г. со специализацией в сфере продуктов для электротехнических испытаний и измерений. С первых лет своего существования в компании Fluke осознали тот факт, что для поддержки ее продукции скоро потребуется самое лучшее электротехническое метрологическое оборудование, и занялась развитием данного направления. На основе данных мероприятий и зародилось направление деятельности компании с области калибровки. С годами в использование были введены многие революционные калибровочные продукты, благодаря чему Fluke стала признанным лидером в области электротехнической метрологии. В 2001 г. калибровочное направление деятельности Fluke распространилось на температурную калибровку вместе с приобретением Hart Scientific, а затем, с приобретением DH Instruments (2007 г.) и позднее Ruska and Pressurements (2010 г.), на сферу калибровки давления и расхода газа.

Группа компаний Fluke Calibration собрала в единое целое исходную сферу деятельности Fluke - электротехническую калибровку, а также Hart Scientific, DHI и Ruska and Pressurements, которые и составили единую мировую структуру. Непревзойденная ширина и глубина знаний и опыта в сфере метрологии, которыми обладает объединенное предприятие, позволяют ему занимать уникальное место и предоставлять калибровочные решения сегодняшнего и завтрашнего дня тем клиентам, кто желает получить только самое лучшее и иметь поддержку со стороны организации, на которую можно положиться в долгосрочной перспективе.

В то же самое время мы несем с собой традицию узкой специализации на конкретной дисциплине и внимания к потребностям клиента, которые коренятся в наследии небольшой, но высокоэффективной компании.

Задача данного каталога состоит в том, чтобы дать вам возможность "окинуть взглядом" огромный спектр эталонов, калибраторов, программного обеспечения и вспомогательных услуг, которые предлагает Fluke Calibration. Для того чтобы получить самую свежую и подробную информацию, а также доступ к огромному количеству полезных ресурсов посетите наш новый единый веб-сайт [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com).

Мы надеемся, что после знакомства с настоящим каталогом и посещением веб-сайта, вы найдете полученную информацию полезной и воспользуетесь нашим главным ресурсом - глобальной командой квалифицированных специалистов в области калибровки и метрологии, которые с готовностью изучат ваши особые потребности и предложат вам наиболее эффективное решение. Связаться с ними можно через веб-сайт или с помощью контактной информации, представленной на задней обложке данного каталога.

С наилучшими пожеланиями,



Мартин Джирард

главный менеджер, Fluke Calibration



► **Содержание**

<b>Электрическая калибровка .....</b>	<b>2</b>	<b>Калибровка по давлению.....</b>	<b>20</b>
Электрические калибраторы постоянного тока/ низких частот .....	4	Контроллеры/калибраторы газового давления .....	22
Специализированные калибраторы.....	5	Контроллеры/калибраторы высокого давления .....	23
Осциллографические калибраторы.....	6	Индикаторы стандартного давления .....	23
Прецизионные мультиметры.....	6	Поршневые манометры серии PG7000.....	24
Электротехнические стандарты.....	7	Поршневые манометры серии 2400.....	24
<b>Радиочастотная калибровка .....</b>	<b>8</b>	Специализированные поршневые манометры.....	25
Источники опорной радиочастоты .....	9	Ручные устройства генерирования и регулировки давления .....	25
Радиочастотные системы.....	9	Промышленные грузопоршневые манометры.....	26
<b>Калибровка по температуре .....</b>	<b>10</b>	Калибраторы манометров.....	26
Эталонные платиновые термометры сопротивления.....	12	Калибровка аэродинамических данных.....	27
Элементы с реперной точкой ITS-90.....	12	Системы калибровки давления.....	27
Аппарат для поддержания элементов.....	13	<b>Калибровка расхода газа .....</b>	<b>28</b>
Устройства для считывания температуры.....	14	Стандарты расхода газа .....	29
Эталонные PRT, термопары и термисторы .....	15	Первичный стандарт расхода газа.....	29
Ванны для калибровке по температуре.....	16	<b>Программное обеспечение для калибровки .....</b>	<b>30</b>
Сухоблочные калибраторы.....	18	Программное обеспечение для электрической и радиочастотной калибровки.....	32
Инфракрасные калибраторы.....	19	Программное обеспечение для управления калибровочным оборудованием.....	32
Термопарные печи .....	19	Программа поддержки программного обеспечения.....	32
Прочие сухоблочные калибраторы .....	19	Программное обеспечение для калибровки по температуре.....	33
		Программное обеспечение для калибровки давления/расхода.....	34
		Механическое/размерное программное обеспечение ..	34
		<b>Программы сервисного обслуживания .....</b>	<b>35</b>
		<b>Обучение.....</b>	<b>36</b>

## ► Калибровка электрических параметров

Под электрической калибровкой подразумевается процесс проверки функционирования либо регулировки любого прибора, который измеряет, определяет или испытывает электрические параметры. Данная дисциплина обычно называется метрологией электрических устройств постоянного тока и переменного тока низкой частоты. К основным параметрам здесь относятся напряжение, ток, сопротивление, индуктивность, емкость, время и частота. К данному сегменту метрологии относятся и другие параметры, в том числе электрическая мощность и фаза. Для сопоставления известного параметра с неизвестным аналогичным параметром часто выполняют радиометрические сравнения аналогичных параметров.

Электрическая калибровка подразумевает использование прецизионных устройств, которые оценивают функционирование ключевых свойств других устройств, которые называют испытуемые устройства (UUT). Поскольку данные прецизионные устройства имеют досконально изученные эксплуатационные характеристики в сравнении с UUT, становится возможна оценка функционирования и/или калибровочная регулировка UUT для выявления или минимизации ошибок. Обычно эксплуатационные качества такого прецизионное устройства должно в четыре и более раз превосходить качества UUT.

В широком смысле прецизионные устройства подразделяют на две категории. Источники электрических сигналов обычно называют либо калибраторами, либо эталонами. Устройства прецизионного измерения также часто подразделяют на эталонные цифровые мультиметры, измерительные эталоны или мосты отношений.



## Описание продукта

### Многофункциональный калибратор 5522A

#### Прочный, портативный, с широкой областью применения

Многофункциональный калибратор 5522A может применяться при калибровке широкого ряда оборудования и при этом оснащен встроенными и внешними средствами защиты от повреждений и приспособлениями для транспортировки на место эксплуатации или при мобильной калибровке. Прибор 5522A может использоваться в полностью автоматическом режиме с помощью программного пакета для управления калибровкой MET/CAL® Plus. Это идеальный калибратор для профессиональных метрологов, которым приходится выполнять калибровку самого разного электронного оборудования и которые нуждаются в портативном приборе с высокой окупаемостью вложений.

Модель 5522A является источником постоянного тока и напряжения, а также переменного тока и напряжения с различными формами сигналов и различным содержанием гармоник, а также источником двух параллельных сигналов напряжения или тока и напряжения для имитации сигналов электрической мощности постоянного и переменного тока с фазовым управлением сопротивления, емкости, эмуляции терморпар и термометров сопротивления (RTD). Прибор 5522A также может измерять температуру терморпары, а также давление с помощью одного из 29 модулей измерения давления Fluke серии 700. Две дополнительные опции позволяют калибровать осциллографы с частотой 600 МГц или 1,1 ГГц. Опциональный модуль поверки анализаторов качества электроэнергии 5520A-PQ позволяет модели 5522A выполнять калибровку приборов для измерения качества электроэнергии согласно стандартам IEC и других регулирующих организаций.

- Калибровка широкого ряда приборов для электрических измерений.
- Надежные цепи защиты предотвращают повреждение прибора в случае ошибки пользователя.
- Новые ручки для переноски обеспечивают легкость транспортировки прибора 5522A
- Прочный футляр для переноски со встроенными ручками и колесиками обеспечивает легкость обычной транспортировки, а передняя и задняя съемные дверцы доступа позволяют работать с калибратором практически в любой обстановке, не извлекая его из кейса.
- Необычайно низкая цена



### Многоцелевой калибратор 5080A

#### Решения для калибровки аналоговых стрелочных и цифровых приборов

Широкий диапазон измерения на выходе источника питания и высокая точность позволяют 5080A калибровать даже аналоговые КИП, отличающиеся сложностью калибровки, а также широкий ассортимент цифровых мультиметров, токоизмерительных клещей и ваттметров. Возможность калибровки осциллографов и мегаомметров еще больше расширяет область применения прибора. Программное обеспечение 5080/CAL позволяет автоматизировать калибровку, а также легко осваивается операторами и отличается простотой в использовании. Легкость использования и качество Fluke являются неотъемлемыми свойствами этой модели, которые дополняются надежной цепью защиты, многоязычным интерфейсом и рядом других функций. Главной особенностью является то, что 5080A обеспечивает впечатляющую функциональность по доступной цене.

- Высокая нагрузочная способность
- Цепь защиты
- Калибровка широкого ассортимента приборов, включая аналоговые измерительные приборы, а также 3,5- и 4,5-разрядные цифровые мультиметры
- Опциональное программное обеспечение 5080/CAL для простоты использования и автоматизации калибровки



## ► Калибровка электрических параметров

### Электрические калибраторы постоянного тока/низких частот

#### Многофункциональные калибраторы 5700A/5720A

Выводим точность на новый уровень.

- Являясь калибратором высочайшей точности, он поддерживает приборы с эффективностью измерения до 8,5 разрядов
- Метод Artifact Calibration обеспечивает минимальную стоимость поддержки при максимальной степени достоверности работы
- Дополнительный широкополосный выходной сигнал до 30 МГц



#### Многофункциональный калибратор 5522A

Прочный, портативный, с широкой областью применения.

- Выполняет калибровку широкого ряда электрической контрольно-измерительной аппаратуры с поддержкой более 14 функциональных возможностей
- Точностные характеристики рассчитаны на поддержку DMM с 6,5 разрядами
- Надежные цепи защиты предотвращают повреждение прибора в случае ошибки пользователя.
- Дополнительная осциллографическая калибровка до 1100 МГц
- Простота транспортировки



#### Многофункциональный калибратор 5080A с широким диапазоном выходного напряжения

Решения для аналоговых стрелочных и цифровых приборов

- Широкий диапазон характеристик, рассчитанный на приборы, отличающиеся сложностью калибровки
- Надежные цепи защиты предотвращают повреждение прибора в случае ошибки пользователя.
- Калибровка широкого ассортимента приборов, включая аналоговые измерительные приборы, а также 3,5- и 4,5-разрядные цифровые мультиметры
- Дополнительные возможности для калибровки по осциллографу и мегомметру



#### Многоцелевой калибратор 5500A

Решения, соответствующие Вашим объемам работ и бюджету

- Универсальность, точность и ценность
- Калибровка широкого ряда электрической контрольно-измерительной аппаратуры, включая более 14 категорий приборов, в том числе 3,5- и 4,5-разрядные DMM
- Дополнительная осциллографическая калибровка



#### Универсальная система калибровки 9100

Многоцелевой калибратор высокого уровня.

- Калибровка более 15 различных категорий контрольно-измерительного оборудования общего назначения
- Опции калибровки ваттметров, проверки изоляции/целостности цепи и калибровки осциллографов
- Режимы автоматической и полуавтоматической работы для обеспечения максимальной производительности



## Специализированные калибраторы

### Эталоны качества электроэнергии 6105A/6100B

Наиболее точные, достоверные и универсальные источники сигналов для проверки качества электроэнергии и расхода энергии.



- Калибровка мощности с напряжением до 1008 В и силой тока до 21 А, а также на заказ - до 80 А
- Погрешности калибровки напряжения и силы тока менее 0,005 % (50 ppm)
- Программируемое нелинейное искажение до 100 гармоник
- Включает в себя и другие явления тестирования качества электроэнергии
- Комплексные измерения с производством широкого спектра сигналов

### Усилитель тока, управляемый напряжением, 52120A

Позволяет выполнять тестирование и калибровку на всем диапазоне тока эталонов электропитания, приборов измерения мощности и электроэнергии, анализаторов качества электроэнергии (PQ), силовых токоизмерительных клещей и поясов Роговского. Обеспечивает:



- 120 А в автономном режиме
- 240 А или 360 А в параллельном режиме
- 3000 А или 6000 А с дополнительными катушками
- Лучшая в отрасли точность усилителя:
  - 100 PPM постоянного тока – 850 Гц (используется с 61XX EPS)
  - 150 PPM постоянного тока (используется с калибратором постоянного тока/низкой частоты)
  - 1000 PPM переменного тока (используется с калибратором постоянного тока/низкой частоты)
- Функция контроля частоты, при постоянном токе до 10 кГц

### Калибратор векторных измерительных приборов

Быстрое выполнение автоматических калибровок в соответствии с IEEE C37.118.1.

В состав системы входят:

- Блок управления электропитанием (PMU)
- Приемник GPS
- Программное обеспечение для тестирования и калибровки модулей PMU
- Склон электроэнергии Fluke 6135
- Сконфигурированный обслуживающий ПК



Поступит в продажу в начале 2012 г.

### Многофункциональный калибратор электрических тестеров Fluke 5320A

Позволяет при помощи одного и того же прибора выполнять проверку и калибровку приборов для электрических измерений.



- Выполняет калибровку мегомметров, измерителей сопротивления заземления, приборов для проверки заземления, приборов для испытания высоким напряжением и многих других типов тестеров электробезопасности
- Занимает меньше места, чем решения, выполненные на заказ
- Встроенный графический справочник по калибровке
- Интерфейсы LAN, GPIB и RS-232 для автоматизации на базе ПК

### Калибратор температуры/давления 525B

Превосходные точность и функциональность в экономичном настольном исполнении.



- Калибратор для работы с контрольно-измерительным оборудованием на непрерывном производстве
- Выполняет моделирование и измерение всех типов термодпар по ANSI, а также термодпар типа L и U, обеспечивая конденсацию холодного соединения, благодаря чему становится возможной калибровка широкого ряда термоэлектрических измерительных приборов
- Прямой ввод для хранения констант ITS-90 RTD
- Погрешности источника RTD до 0,03 °C

## ► Калибровка электрических параметров

### Осциллографические калибраторы

#### Осциллографический калибратор 9500B

Высокоэффективная, полностью автоматизированная рабочая станция для осциллографической калибровки с возможностью обновления.



- Полная автоматизация позволяет выполнять калибровку без участия оператора
- Полосы пропускания 600 МГц, 1000 МГц, 3200 МГц и 6400 МГц
- Быстрый фронт в 25 пс позволяет работать с полосами пропускания до 14 ГГц
- Возможность одновременного подключения до пяти каналов

#### Дополнительные устройства осциллографической калибровки серии 55XX

Возможность калибровки цифровых и аналоговых осциллографов с помощью любой из трех различных возможностей.



- Генератор сглаженных синусоидальных колебаний с дополнительными полосами пропускания в 300 МГц, 600 МГц и 1100 МГц для проверки полосы пропускания осциллографа
- Генераторы напряжения постоянного тока и прямоугольных импульсов для калибровки коэффициента усиления по напряжению
- Функции калибровки по горизонтальной оси времени
- Источник фронта, включая быстрый фронт в 300 пс с низким уровнем искажений для проверки динамической характеристики
- Импульсный генератор с быстрым временем нарастания ( $< 1$  нс) для проверки импульсной характеристики

### Прецизионные мультиметры

#### Стандартный мультиметр 8508A

Точность и стабильность стандартного образца, объединенные



в одном решении, отличающемся функциональным разнообразием и простотой использования.

- 8,5-разрядное разрешение, исключительная линейность при низком уровне шума и стабильность
- Варианты исполнения со входом с передней/задней панели и уникальной дополнительной возможностью измерения коэффициентов
- Широкий спектр возможностей измерения
- Стабильность в течение 365 дней - всего 2,7 ppm, стабильность за 24 часа - 0,5 ppm, погрешность переноса 0,12 ppm

#### Прецизионные мультиметры 8845A/8846A

Точность и универсальность для лабораторных применений и построения систем



- Разрешение 6,5 разрядов
- Основная погрешность при измерении постоянного напряжения до 0,0024 %
- Двойной дисплей

#### Цифровой мультиметр 8808A

Универсальный мультиметр для производства, разработки и технического обслуживания



- Разрешение 5,5 разрядов
- Основная погрешность при измерении постоянного напряжения 0,015 %
- Двойной дисплей



## Электротехнические стандарты

### Стандартные эталоны и эталоны-копии постоянного тока 732В/734А

Простейший способ поддерживать и распространять напряжение.

- Первичный эталон, позволяющий отслеживать постоянное напряжение с точностью выше 1 ppm
- Полная механическая и электротехническая независимость любого из четырех эталонов, входящих в его состав
- Питается от аккумулятора, что упрощает транспортировку



### Эталон-копия 792А перем./пост. тока

Удовлетворить самые высокие требования к единству измерения переменного тока.

- Первичный эталон, отличающийся точностью, быстротой и простотой использования
- Полный контроль над функционированием с разницей между переменным и постоянным током менее 10 ppm
- Девять диапазонов от 22 мВ до 1000 В (с внешним резистором диапазонов)



### Стандарт измерения 5790А перем. тока

Точное автоматизированное измерение переменного тока с максимальной простотой применения.

- Прямые измерения переменного тока до 22 ppm либо измерения разницы между переменным и постоянным током до 15 ppm
- Работа в режиме цифрового вольтметра, который отличается любой прибор с полностью автоматическим выбором диапазона, способный выбирать наилучший диапазон напряжения для конкретного измерения, которое Вы выполняете
- Надежная входная защита 1200 В по всем диапазонам напряжения
- Дополнительная возможность широкополосного измерения 30 МГц



### Эталон сопротивления 742А

Рабочий эталон высокой точности для калибровки сопротивления на месте эксплуатации.

- Прочные эталонные резисторы небольших размеров с показателями стабильности за шесть месяцев до 2,5 ppm
- Рассчитаны на использование на открытом воздухе, так что не требуют масляных или воздушных ванн
- Рабочий диапазон от 18 °С до 28 °С
- Эталонные значения от 1 Ома до 100 МОм



### Прецизионные токовые шунты серии А40В

Прецизионные шунты с низкой индуктивностью для измерения постоянного и переменного тока.

- Упрощает калибровку/поверку прецизионных калибраторов и источников тока
- Размеры шунтов рассчитаны на силу тока от 1 мА до 100 А
- Работает от постоянного тока 100 кГц
- Сверхнизкий сдвиг по фазе, благодаря чему поддерживается работа приборов измерения качества электроэнергии



### Токовые шунты А40/А40А

- Измерения переноса переменного тока от 2,5 мА до 20 А
- Частота от 5 Гц до 100 кГц
- Совместимость с приборами 792А и 5790А



### Делитель опорного напряжения 752А

Новый стандарт точности коэффициентов и простоты использования.

- Выходы с делителя 10:1 и 100:1
- Погрешность на выходе 0,2 ppm и 0,5 ppm
- Встроенный поверочный мост



### Делитель Кельвина-Варли 720А

Первичный эталон для измерения коэффициентов.

- Разрешение до 0,1 ppm, семь разрядов
- 0,1 ppm абсолютной линейности на входе
- Встроенный автокалибровочный мост



### Эталон частоты с GPS-управлением 910/910R

Управляемый цезиевый эталон частоты, который обеспечивает максимальное единство измерения из любой точки благодаря использованию технологий и возможности подключения к GPS.

- Уникальная возможность оперативного контроля гарантирует полный отказ от повторных калибровок
- В наличии две модели с высокой стабильностью, которые подойдут к вашим задачам и бюджету
- Встроенные рубидиевые атомные часы (910R)
- До 13 выходов, за счет чего максимально повышается рентабельность



### Генераторы опорной частоты 908/909

Генераторы стабильной опорной частоты для испытательных систем и поверочных лабораторий.

- Точные эталонные "атомные часы" в составе автоматизированных испытательных систем
- Недорого и очень рентабельно
- Портативное исполнение с дополнительным переносным футляром



## ▶ Радиочастотная калибровка

Радиочастотная и микроволновая калибровка представляет собой процесс проверки эффективной работы или регулировки/получения корректировок для любого прибора или компонента, который будет применяться для измерения или тестирования радиочастотных или микроволновых параметров. Данная дисциплина обычно называется радиочастотная и микроволновая метрология. К основным параметрам относятся радиочастотное напряжение, радиочастотная мощность, импеданс, модуляция, искажение, время, частота и фаза.

Радиометрические сравнения в высоком динамическом диапазоне проводятся часто, при этом их результаты выражаются в логарифмической форме "уровня шума (дБ)".

Как и в случае всех прочих калибровок, в ходе радиочастотной и микроволновой калибровки осуществляется сравнение испытываемого устройства или прибора (DUT или UUT) с поверенным стандартным или эталонным устройством, обладающим возможностью контроля его поверки. Данный процесс обычно подразумевает контроль измерительного испытываемого устройства (UUT) с опорным источником, генерирующего UUT с измерительным эталоном или же, довольно часто, измерительного UUT с измерительным эталоном с применением стабильного, но при этом неизвестного источника.

В каждом случае погрешность или стабильность эталона должна значительно превосходить соответствующий показатель испытываемого устройства или прибора. Как правило, радиочастотные метрологи стремятся отыскивать запасы по рабочим характеристикам 4:1 или несколько ослабленный запас в 10 дБ.

Говоря в широком смысле, прецизионные устройства, обычно применяемые в радиочастотной и микроволновой калибровке, относятся к четырем категориям:

**Генерирующие приборы.** Источники опорных сигналов и/или модуляций, генераторы опорной частоты, генераторы импульсов или сигналов произвольной формы, опорные аттенюаторы.

**Измерительные приборы.** Датчики мощности, спектроанализаторы, измерительные приемники, осциллографы, радиочастотные вольтметры, частотомеры.

**Приборы измерения источника.** Векторные и скалярные сетевые анализаторы.

### **Прецизионные компоненты**

- Разветвители мощности, делители и ответвители мощности, нерегулируемые аттенюаторы.
- Кабели и адаптеры промежуточной последовательности, а также поляризационные или расходимые кабели и адаптеры.
- Короткие, разомкнутые, нагруженные или скользящие концевые кабельные муфты.
- Отражательные мосты или направленные ответвители



## Источники опорной радиочастоты

### Источник опорной радиочастоты 9640A

Уникальная комбинация точности, стабильности, разрешения, чистоты, динамического диапазона и низкой степени шума.



Fluke 9640A представляет собой источник опорной радиочастоты, опорный аттенуатор, местный генератор опорной частоты и частотомер, за счет чего является ключевым компонентом упрощенной обтекаемой системы радиочастотной и микроволновой калибровки.

- Прибор играет центральную роль и обычно составляет половину стоимости системы радиочастотной калибровки более высокой мощности, выдавая при этом указанную в сертификате точность непосредственно на UUT через односигнальное соединение
- При помощи программного обеспечения MET/CAL и обширной библиотеки процедур позволяет реализовать полную автоматизацию, поднимая эффективность калибровки спектроанализаторов на совершенно новый уровень
- Высоко-интегрированное, надежное решение для радиочастотной калибровки на месте установки оборудования, которое является готовой заменой, превосходящей GPIB, для предшествующего ему источника и аттенуатора радиочастоты HP3335
- Выполняет 80 - 100 процентов испытаний, необходимых для высокоэффективных спектроанализаторов высокой частоты
- Кроме того, выполняет калибровку линейности датчиков мощности, милливольтметров, измерителей уровня сигнала, анализаторов модуляции, приемников счетчиков-таймеров

### Источник опорной радиочастоты 9640A-LPNX

Обладая более высокой эффективностью, сверхсовременным уровнем фазового шума или дрожания, версия LPNX источника опорной радиочастоты 9640A рассчитана на самые требовательные условия радиочастотной калибровки и области применения гетеродинов.



рассчитана на самые требовательные условия радиочастотной калибровки и области применения гетеродинов.

- -138 децибелов ниже несущей/Гц при 1 ГГц и отклонении 5 кГц - 100 кГц
- Дополнительная вставная GPIB-эмуляция предшествующих источников радиочастот HP8662/3
- Дополнительный фильтр фазового шума 9600FLT 1 ГГц для калибровок с высоким запасом при отклонении > 5 МГц

## Радиочастотные системы

### Заказные системные решения для радиочастотной калибровки

На основе прибора 9640A и поверочного программного обеспечения MET/CAL, компания Fluke Calibration может помочь с определением,



а также осуществить поставку и поддержку заказных систем радиочастотной калибровки и процедур автоматизации MET/CAL, специально разработанных под высокие требования заказчика.

В состав системы радиочастотной калибровки Fluke могут входить:

- Приборы и компоненты, бывшие в употреблении, а также приборы от других изготовителей до 50 ГГц
- Приборы генерирования и измерения радиочастот
- Библиотека процедур MET/SUPPORT Gold либо процедуры радиочастотной калибровки, разработанные под заказ
- Дополнительные напольные, настольные или упрочненные аппаратные стойки и защищенные хранилища для связанных радиочастотных компонентов

Целевые калибровочные приборы могут включать в себя следующее:

- Настольные, переносные и высокопроизводительные спектроанализаторы
- Источники радиочастот, модуляции, фазы, функции и сигналов произвольной формы
- Измерительные приемники, анализаторы модуляции и радио-испытательные установки
- Осциллографы и РЧ вольтметры
- Таймеры и прецизионные источники частот
- РЧ и микроволновые компоненты

Также смотрите продукцию для осциллографической калибровки и генерирования опорной частоты, перечисленную в разделе продукции для электрической калибровки в настоящем каталоге.

## ► калибровка температуры

Калибровка по температуре представляет собой калибровку любого устройства, используемого в составе системы, которое измеряет температуру. Что более важно, обычно под этим подразумевается собственно температурный датчик, который, как правило, представляет собой платиновый термометр сопротивления (PRT или PT-100), термистор или термопару. Показания с этих термометров выводят устройства "считывания термометров", которые измеряют их электрические выходные сигналы и преобразуют их в температуру по Международной температурной шкале от 1990 г. (ITS-90).

Проверка термометров обычно производится путем их помещения в среду со стабильной температурой (источником тепла) и сравнения их выходных данных с выходными данными с калиброванного "эталонного термометра" или "стандартного термометра". Компания Fluke Calibration поставляет три основные категории тепловых источников: промышленные тепловые источники (сухоблочные калибраторы, микро-ванны и т.п.) для использования в полевых условиях жидкостные ванны и термопарные печи для лабораторных условий, а также элементы с реперной точкой для "первичных" калибровок. Кроме того, Fluke Calibration предлагает широкий выбор эталонных термометров, включая SPRT, а также приборов считывания термометров.

В дополнение к этому, Fluke Calibration поставляет решения для калибровки электроники, применяемой в схемах измерения температуры, в лабораторных и полевых условиях.



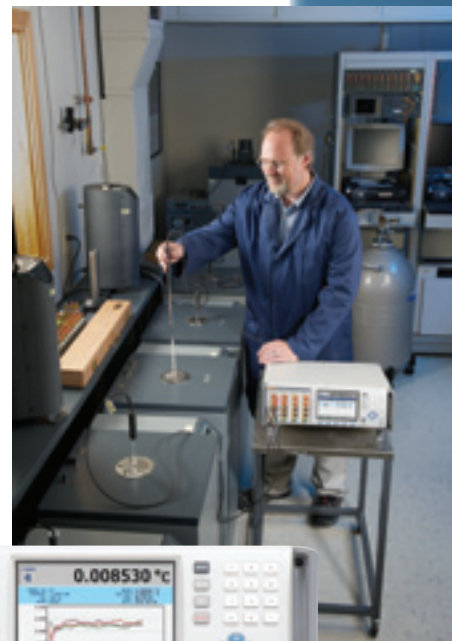
## Описание продукта

### Супертермометры 1594A/1595A

#### Сочетание точности термометрического моста с параметрами экономии времени

Супертермометры 1594A и 1595A от компании Fluke Calibration сочетают в себе точность сложных и дорогих мостов с инновационными функциями, упрощающими процессы измерения. Они достаточно точны для основных лабораторий и достаточно недороги для вспомогательных лабораторий. С учетом терморегулируемых внутренних эталонных резисторов, шести каналов ввода, большого графического дисплея и множества зависящих от конкретной температуры измерительных функций, калибровка PRT, термисторов и SPRT (0 Ом - 500 кОм) никогда еще не была настолько простой и экономичной. А при помощи встроенной функции пропорциональной автокалибровки диапазона выполнять проверку и калибровку точности коэффициентов супертермометров можно на собственном предприятии нажатием одной кнопки - такое не под силу больше ни одному термометрическому мосту.

- Позволяет производить калибровку SPRT, PRT, RTD и термисторов (0 Ом - 500 кОм)
- Точность не ниже 0,06 ppm (0,000015 °C)
- Функция самокалибровки диапазона выполняет проверку и калибровку точности коэффициента сопротивления
- Автоматические измерения статического сопротивления позволяют рассчитывать самонагрев температурного зонда
- Терморегулируемые внутренние эталонные резисторы
- Калиброванный сенсорный ток снижает общую погрешность прибора
- Сигналы с испытуемых сенсоров или внешних опорных источников принимаются четырьмя каналами ввода, расположенными на лицевой панели
- На задней панели предусмотрено два специальных входных канала под внешние опорные источники



### Полевые сухоблочные калибраторы 9142/9143/9144

#### Небольшие тепловые источники для высокой производительности в полевых условиях

Полевые сухоблочные калибраторы серии 914X позволяют применять высокую производительность калибровки на условия непрерывного производства, благодаря своей портативности, эффективности и функциональности почти без ущерба для метрологических характеристик.

Новые калибраторы отличаются расширенным набором функций и простотой использования. Они легки, малогабаритны и быстро достигают контрольных значений температуры, характеризуясь одновременно стабильностью, однородностью и точностью. Эти промышленные калибраторы петли тока идеально подходят как для калибровок петлевых преобразователей и сравнительных калибровок, так и простых проверок термопарных датчиков. Функция "процесс" освобождает от необходимости применения дополнительных приборов в заводских условиях. Это дополнительно встраиваемое двухканальное отсчетное устройство показывает значения сопротивления, напряжения и тока датчиков 4–20 мА при напряжении питания пели, равному 24 В. В нем также предусмотрены функция автоматизации процессов и документация. Комбинация из трех моделей (9142, 9143 и 9144 - каждая с опцией "процесс") обеспечивает широкий диапазон калибровки при температурах от -25 °C до 660 °C.

- Легкость, портативность, быстрое действие
- Охлаждение до -25 °C за 15 минут и нагрев до 660 °C за 15 минут
- Встроенное двухканальное отсчетное устройство, показывающее ток датчиков PRT, RTD, термопар и 4-20 мА
- Истинная эталонная термометрия с точностью  $\pm 0,01$  °C
- Встроенная автоматизация и документация
- Отличные метрологические характеристики по точности, стабильности, однородности и нагрузочной способности



## ► калибровка температуры

### Эталонные платиновые термометры сопротивления (SPRT)

#### SPRT с кварцевой оболочкой 5681, 5683, 5684 и 5685

Производительность, которой можно ожидать от SPRT мирового уровня.

- Диапазон дрейфа показаний всего 0,0005 K
- Запатентованные газовые смеси гарантируют высокую стабильность
- Самая квалифицированная команда разработчиков SPRT в данной отрасли



#### Рабочий эталонный SPRT 5698-25

Отличное соотношение производительности и цены.

- Отвечает Нормативам ITS-90 для SPRT
- Типичный диапазон дрейфа показаний 0,003 °C
- Варианты калибровки по реперной точке



#### SPRT со стеклянной капсулой 5686-B

Рассчитан для выполнения измерительных работ, требующих SPRT небольшого размера.

- Температурный интервал от -260 °C (13 K) до 232 °C
- Типовая стабильность 0,001 °C в интервале 100 °C
- Исполнение в виде миниатюрной капсулы сводит к нулю утечки тепла через стержень



#### Высокотемпературный SPRT с металлической оболочкой 5699

Недорогой SPRT рабочего стандарта.

- Диапазон до температуры плавления алюминия (660 °C)
- Защита датчика от загрязнения благодаря оболочкам из сплава Inconel™
- Диапазон дрейфа показаний менее 8 мК/год



### Элементы с реперной точкой ITS-90

#### Элементы на основе тройной точки воды 5901

Первичные источники эталонной температуры, которые необходимы всем

- Простые в использовании и недорогие эталоны с погрешностью менее  $\pm 0,0001$  °C
- Четыре размера и два типа корпуса (стеклянный и кварцевый) на выбор
- Изотропный состав по Венскому стандарту усредненной воды мирового океана



#### Элементы с реперной точкой ITS-90

Наилучшие показатели погрешности элементов, доступные на рынке.

- Каждая реперная точка ITS-90 от ртути до меди
- Поддерживают плато до последнего дня (галлий - в течение недель и TPW - в течение месяцев)
- Изготовлены и испытаны специалистами Fluke Calibration по первичным эталонам



#### Мини-элементы с реперной точкой

Эталоны с реперной точкой по минимальной цене и с максимальной простотой применения.

- Погрешности ниже, чем при сравнительной калибровке
- Каждая реперная точка ITS-90 от TPW до меди
- Сокращение затрат на аппаратуру и ежегодную повторную калибровку



## Аппарат для поддержания элементов

### Печи с точкой замерзания 9114, 9115A, 9116A

Рассчитаны на поддержание плато максимальной длительности.

- Способны продлевать плато
- Контроллеры высокой стабильности от производителей комплектного оборудования, в том числе интерфейс RS-232
- Внешние охлаждающие змеевики



### Ванны для поддержания элементов на основе тройной точки воды 7012/7312

Позволяют восстанавливать работоспособность элементов на целые недели всего за один раз.

- Поддерживает элементы TPW на срок до шести недель
- Дополнительный иммерсионный морозильник для простоты замораживания элементов
- Глубина погружения до 496 мм (19,5 дюймов)



### Мини-аппарат для поддержания элементов на основе тройной точки воды 9210

Простая реализация процесса переохлаждения и встряхивания и поддержания мини-элементов TPW 5901B.

- Простая реализация с предварительным программированием
- Недорогое решение с реперной точкой
- Обучение займет меньше часа



### Печь для отжига 9117

Поддерживает производительность SPRT и PRT на максимальном уровне

- Снимает механическое напряжение
- Защищает от загрязнений
- Используется для отжига как SPRT, так и HTSPRT



### Аппарат поддержания для галлиевых элементов 9230

Реализация и поддержание точки плавления для галлиевого элемента 5943.

- Долговечность плато - одна неделя
- Автоматическая реализация без всяких помех
- Применяется повседневно в нашей собственной основной лаборатории



### Сравнительный калибратор 7196 LN<sub>2</sub>

Калибровка по минимальной стоимости с интервалом до -196 °C.

- Простота в эксплуатации
- Погрешность менее 2 мК



### Печь с мини-элементом с реперной точкой 9260

Недорогой и простой в использовании аппарат для поддержания реперной точки.

- Позволяет реализовать и поддерживать температуру элементов с реперной точкой по In, Sn, Zn и Al
- Первый шаг в область калибровки с реперной точкой
- Удобная для пользователя, недорогая система



## ► калибровка температуры

### Устройства для считывания температуры

#### Супертермометры 1594A/1595A

Сочетание точности термометрического моста с параметрами экономии времени.



- Позволяет производить калибровку SPRT, PRT, RTD и термисторов (0 Ом - 500 кОм)
- Точность не ниже 0,06 ppm (0,000015 °C)
- Функция самокалибровки диапазона выполняет проверку и калибровку точности коэффициента сопротивления

#### Эталонный резистор переменного/постоянного тока 5430

Максимальная производительность среди резисторов переменного/постоянного тока.



- Длительная стабильность с показателем менее 2 ppm/год (< 1 ppm типично)
- Доступны калибровки переменного и постоянного токов, поверенные по международным стандартам
- Исполнение для национальных метрологических лабораторий, проверенный более чем 25-летней практикой

#### Устройство считывания термометров 1560 Black Stack

Точное устройство считывания с возможностью расширения и конфигурации.



- Считывает SPRT, RTD, термисторы и термопары
- Любая конфигурация вплоть до восьми модулей
- Высокоточный эталонный термометр (до  $\pm 0,0013$  °C)

#### Стандартный термометр 1529 Chub-E4

Точность лабораторного уровня по четырем каналам для подключения PRT, термисторов и термопар.



- Четыре канала под PRT, термисторы и термопары
- Вывод на дисплей восьми определяемых пользователем полей данных с любого канала
- Запись до 8000 показаний с отметками даты и времени

#### Устройства считывания термометров 1502A/1504

Самые производительные термометры в своем ценовом классе.



- Одноканальные эталонные термометры
- Две модели на выбор - считывающие либо PRT, либо термисторы
- Комплект за лучшее соотношение цена/качество

#### Эталонные термометры серии 1523/1524

Проведение измерений, построение графиков и запись результатов измерений от трех типов датчиков - все в одном устройстве.



- Высокая точность: PRT:  $\pm 0,011$  °C; Термопары:  $\pm 0,24$  °C; Термисторы:  $\pm 0,002$  °C
- Простой интерфейс, позволяющий пользователю быстро видеть временные зависимости
- Интеллектуальные разъемы, позволяющие автоматически загружать информацию с датчика

#### Термометр 1551A Ex и 1552A Ex "Stik"

Наилучшая замена для прецизионных стеклянных ртутных термометров.



- Погрешность измерения  $\pm 0,05$  °C ( $\pm 0,09$  °F) во всем диапазоне измерений
- Взрывобезопасность (сертификат соответствия ATEX и IECEx)
- Две модели на Ваш выбор (от -50 °C до 160 °C / от -80 °C до 300 °C)

#### Цифровой термометр-гигрометр 1620A

Самое точное на рынке устройство для регистрации графических данных по температуре и влажности.



- Превосходная точность
- Возможность подключения к глобальной сети
- Мощные средства регистрации и анализа данных

#### Вспомогательные стандартные PRT

#### Вспомогательные SPRT, PRT и температурные датчики 5626/5628

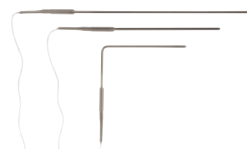
Высокотемпературные вторичные эталоны.



- От -200 °C до 661 °C
- Отвечает всем требованиям ITS-90 для коэффициентов сопротивления
- Дрейф при обработке в реальном времени < 20 мк через 500 часов при 661 °C

#### Вспомогательные PRT 5608/5609

Очень стабильный термометр в диапазоне от -200 °C до 670 °C.



- 5608: от -200 °C до 500 °C (минимальное погружение 80 мм)
- 5609: от -200 °C до 670 °C (минимальное погружение 100 мм)
- Калибровка в комплект не входит, дополнительно возможна калибровка, аккредитованная NVLAP, код лаборатории 200348-0



## Вторичные эталонные PRT

### Вторичные эталоны стандартной температуры 5615

- От -200 °C до 420 °C
- Калиброванная погрешность составляет  $\pm 0,010$  °C при 0 °C.
- В комплект входит калибровка, аккредитованная NVLAP, код лаборатории 200706-0



### Вспомогательный эталонный PRT 5616

- От -200 °C до 420 °C
- Прекрасная стабильность:  $\pm 0,007$  °C
- Калиброванная погрешность  $\pm 0,011$  °C при 0 °C



## Стандартные термисторы

### Датчики стандартных термисторов серии 5640

- Погрешность до  $\pm 0,001$  °C
- Недорогая система с точностью  $\pm 0,004$  °C и выше
- В комплект включена калибровка по стандартам NIST от изготовителя



## Высокотемпературные PRT

### Платиновый термометр сопротивления 5624

- Диапазон температур от 0 °C до 1000 °C.
- Точность  $\pm 0,05$  °C до 962 °C (включая кратковременную стабильность и погрешность калибровки)
- Долговременный дрейф в 0,01 °C при 0°C через 100 часов при 1000 °C



## Стандартные термопары

### Стандартные термопары типа R и типа S 5649/5650

- От 0 °C до 1450 °C
- Представлены в двух размерах, каждая из которых может быть со свободным спаем либо без него
- Дополнительная калибровка с реперной точкой, неповеренная точность свыше  $\pm 0,6$  °C или  $\pm 0,1$  % от показания



## Точные промышленные PRT

### Точные промышленные PRT 5627A

- Стойкие к вибрации и ударам
- В комплект входит калибровка, аккредитованная NVLAP, код лаборатории 200706-0



## PRT с быстрым срабатыванием

### PRT с быстрым срабатыванием 5622

- Постоянные времени 0,4 нс
- Представлены в виде PRT класса A по DIN/IEC или с калибровкой, аккредитованной NVLAP, код лаборатории 200348-0
- Малые диаметры датчика в диапазоне от 0,5 мм до 3,2 мм



## Промышленные PRT малого диаметра

### Промышленный RTD малого диаметра 5618B

- Оболочка малого диаметра, 3,2 мм (0,125 дюйма)
- Превосходная стабильность
- Включает коэффициенты ITS-90



## PRT полного погружения

### PRT полного погружения 5606 и 5607

- Переходный спай рассчитан на то, чтобы выдерживать полный температурный диапазон датчика
- 5606: от -200 °C до 160 °C
- 5607: от 0 °C до 450 °C
- Точность калибровки  $\pm 0,05$  °C



## Вспомогательные термисторные датчики

### Вспомогательные датчики эталонных термисторов 5610/5611/5611T/5665

- Кратковременная точность до  $\pm 0,01$  °C; дрейф за один год  $< \pm 0,01$  °C
- Дополнительная калибровка, аккредитованная NVLAP
- Быстродействующие модели с гибким покрытием из тефлона и силикона



## ▶ калибровка температуры

### Компактные калибровочные ванны

#### Компактные ванны температурной калибровки 6330/7320/7340/7380

Компактные ванны, обеспечивающие стабильность и повторяемость результатов, необходимые для калибровки термометров.

- Стабильность и повторяемость свыше  $\pm 0,008$  °C
- Производительность на уровне самых строгих метрологических стандартов и компактность для использования в лабораториях
- Удобны для использования на столах или на соответствующих тележках



#### Глубокие компактные ванны 6331/7321/7341/7381

Достаточная глубина погружения и высокая стабильность объединены в одной удобной компактной ванне.

- Глубина 457 мм (18 дюймов) при объеме жидкости всего 15,9 литров (4,2 галлона)
- Идеально подходит для ртутных термометров с опциональным комплектом LIG
- Быстрые, тихие, компактные (но при этом глубокие) и экономичные



#### Ванны для поддержания элементов на основе тройной точки воды 7312

Позволяют восстанавливать работоспособность элементов на целые недели всего за один раз.

- Поддерживает элементы TPW на срок до шести недель
- Дополнительный иммерсионный морозильник для простоты замораживания элементов
- Независимая выключающая цепь обеспечивает защиту элементов от разрушения



### Стандартные калибровочные ванны

#### Стандартные ванны температурной калибровки 6020/6022/6024

Стабильные и однородные источники теплоты для калибровок до 300 °C.

- Стабильность 0,001 °C
- Резервуары большой емкости позволяют повысить производительность
- Встроенные охлаждающие змеевики создают внешние источники охлаждения



#### Солевая калибровочная ванна для крайне высоких температур 6050H

Рассчитана на высокотемпературную калибровку - до 550 °C.

- Устраняет необходимость в неудобных песочных ваннах
- Отключение температуры с электронным регулированием
- Стабильность  $\pm 0,008$  °C при 550 °C



#### Калибровочные ванны для низких температур 7008/7040/7037/7012/7011

Высокая стабильность - это низкие погрешности при калибровке, а таких показателей нет ни у одной другой ванны.

- Стабильность до  $\pm 0,0007$  °C
- Лучший из всех имеющихся цифровой регулятор температуры
- Функция "Super Tweak" обеспечивает разрешение в заданном значении до 0,00003 °C



#### Калибровочные ванны для минусовых температур 7060/7080

Позволяет проводить охлаждение до -40, -60 или -80 °C без внешних сторонних хладагентов.

- Автономное охлаждение - не требует использования LN2 или холодильника
- Настоящие ванны по метрологическим стандартам с температурой до -80 °C
- Стабильность  $\pm 0,0025$  °C при -80 °C



## Ванны особого назначения

### Глубокие ванны 6054/6055/7007

Сверхглубокие установки для термометрических работ, требующих большой глубины резервуара и повышенной стабильность.

- Постоянный уровень жидкости обеспечивается благодаря конструкции "труба в трубе"
- Специальная конструкция для визирирования термометров LIG
- Глубина до 60 см (24 дюйма)



### Резисторные ванны 7009/7108/7015

Три варианта размера под любое количество резисторов.

- Стабильность до  $\pm 0,0007$  °C
- Независимая отключающая высоко- и низкотемпературная цепь



## Регуляторы ванн

### Настольные регуляторы температуры 2100 и 2200

Самые стабильные регуляторы температуры из всех имеющихся.

- Разрешение 0,00018 °C
- Для автоматического применения в комплект включен интерфейс RS-232



### Регулятор для ванн с конструкцией Rosemount 7900

Включает все параметры контроллера Fluke Calibration 2100.

- Легкость монтажа
- Две независимые цепи защиты от перегрева



## ► калибровка температуры

### Блочные калибраторы

#### Блочные калибраторы 9170/9171/9172/9173

Достаточно точные для лабораторного использования, но при этом прочные и портативные.

- Самые оптимальные промышленные источники теплоты (точность, стабильность, повторяемость результатов) в мире
- От  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Глубина погружения 203 мм (8 дюймов)
- Опционный эталонный ввод ITS-90 считывает PRT с точностью до  $\pm 0,006\text{ }^{\circ}\text{C}$



### Полевые сухоблочные калибраторы

#### Полевые калибраторы 9103/9140/9141

Великолепная производительность для портативных приборов.

- Малый вес - идеально для ношения с собой
- Погрешность до  $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Комплект включает интерфейс RS-232 и PO Interface-It



### Сухоблочные калибраторы

#### Полевые сухоблочные калибраторы 9142/9143/9144

Небольшие сухоблочные калибраторы для большой производительности в полевых условиях.

- Легкость, портативность, быстрое действие
- Охлаждение до  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 15 минут и нагрев до  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$  за 15 минут
- Встроенное двухканальное отсчетное устройство, показывающее токи датчиков PRT, RTD, термопар и 4-20 мА



### Микро-ванны

#### Калибровочные микро-ванны для термометров 6102/7102/7103

Портативные и крайне стабильные.

- Самые малые размеры для портативных калибровочных ванн в мире
- Позволяют калибровку датчиков любого размера или формы
- Стабильность до  $\pm 0,015\text{ }^{\circ}\text{C}$



### Двойные сухоблочные калибраторы

#### Высокоточный двойной блочный калибратор 9011

Самый широкий диапазон температур среди одиночных калибраторов.

- Комбинированный диапазон от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $670\text{ }^{\circ}\text{C}$ , два блока в одной установке
- Два независимых регулятора температуры (горячая и холодная сторона)
- Стабильность до  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$



### Переносные калибраторы

#### Переносные сухоблочные калибраторы 9100S/9102S

Самые маленькие и легкие сухоблочные калибраторы в мире.

- Самые маленькие сухоблочные калибраторы в мире
- Диапазон от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $375\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Погрешность  $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , стабильность  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$  при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$



#### Промышленный калибратор термометров двойной блочный 9009

Способен либо удвоить производительность, либо сократить время калибровки вдвое.

- Температура от  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $350\text{ }^{\circ}\text{C}$  в рамках одной установки
- Два камеры в каждом блоке, что позволяет проводить одно-временные сравнительные калибровки
- Прочный, легкий, водостойкий корпус



## Инфракрасные калибраторы

### Прецизионные инфракрасные калибраторы 4180/81

Аккредитованная процедура калибровки по принципу "наведи-и-снимай".

- Радиометрическая калибровка для получения обоснованных и постоянных результатов.
- В комплект входит сертификат по аккредитованной калибровке
- Точность и надежность результатов в диапазоне от -15 °C до 500 °C



### Портативные инфракрасные калибраторы 9132 и 9133

Точность, которая требуется для инфракрасной температурной калибровки.

- Для поверки ИК-параметров в диапазоне от -30 °C до 500 °C (от -22 °F до 932 °F)
- Большой совершенный излучатель 57 мм (2,25 дюйма)
- Эталонная камера RTD для измерения температуры в контакте



## Термопарные печи

### Термопарная печь 9150

Удобная портативная термопарная печь.

- От 150 °C до 1200 °C
- Стабильность ± 0,5 °C во всем диапазоне
- Комплект включает проверочный сертификат NIST
- Стандартная комплектация включает порт RS-232



### Термопарная калибровочная печь 9112B

Горизонтальная печь с непревзойденными стабильностью и повторяемостью результатов при температуре до 1100 °C.

- Комбинированная стабильность и повторяемость результатов ± 0,4 °C
- Для максимальной стабильности и повторяемости результатов в состав включен изотермический блок с пятью отверстиями
- Последовательный интерфейс RS-232 в стандартной комплектации
- Большая емкость для проведения одновременных сравнительных калибровок



## Нулевые сухоблочные калибраторы

### Блочные калибраторы серии 9101

Эталон с точкой замерзания воды без всякого льда.

- Стабильность ± 0,005 °C в портативном эталоне с точкой замерзания воды
- Простота повторной калибровки для обеспечения долговременной надежности
- Световой индикатор готовности экономит время и не отвлекает внимание пользователя



### Калибратор с поверхностным щупом

#### Калибратор с поверхностным щупом 3125

Гладкая рабочая поверхность калибровки из листового алюминия с максимальной теплопроводностью.

- Позволяет калибровать датчики исследования поверхности до 400 °C
- Для максимальной точности и стабильности результатов используется контроллер Fluke Calibration 2200
- Комплект включает проверочный сертификат NIST



## ► Калибровка по давлению

Калибровка по давлению представляет собой сопоставление выходного сигнала устройства, используемого для измерения давления, с выходным сигналом другого устройства измерения давления либо эталона измерения давления. Обычно для этого требуется присоединение испытуемого устройства (UUT) к эталонному устройству и генерирование общего давления в измерительном контуре. Сравнение выходных сигналов устройств происходит для одного или более значения давления, обычно от минимального до максимального показания в полном диапазоне шкалы UUT или в диапазоне, в котором он обычно используется.

Процесс сравнения может выполняться в виде последовательности, начиная с максимального уровня основной реализации давления и заканчивая повседневными устройствами для измерения давления, например, аналоговыми датчиками, преобразователями и передатчиками, за счет чего обеспечивается точность измерения давления и их соответствие принятым или обязательным нормам.

Контрольная среда в системе калибровки по давлению может быть жидкостью либо газом в зависимости от условий применения. Говоря в целом, газ (обычно это сжатый азот или воздух) используется для обеспечения чистоты и точности при более низких значениях давления, а жидкости (обычно это масло или вода) зачастую применяются для безопасности, проверки на утечки и простоты создания давления при более высоких значениях свыше 7 - 21 МПа (1000 - 3000 фунтов на кв. дюйм). На практике фактические диапазоны значений для применения газа и жидкостей в значительной мере пересекаются, что и нашло свое отражение в линейке приборов Fluke Calibration, специально предназначенных для каждого типа контрольной среды.



## Описание продукта

### Высокопроизводительные контроллеры/калибраторы давления с двумя выходами 7252 и 7252i Непревзойденная эффективность, сочетающая в себе точность, стабильность, скорость и низкую стоимость.

Продукты серии 7252 выражают в себе уникальный, но гибкий подход к выполнению автоматизированных калибровок в широком диапазоне давления. Модель 7252 включает в себя два диапазона давления с независимыми контроллерами для каждого из них. Таким образом, одновременно можно выполнять две калибровки. Можно достичь большого разнообразия комбинаций диапазонов давления, начиная уже с 0 - 2,5 кПа и заканчивая 0 - 21 МПа (с 0 - 10 дюймов вод. столба и до 0 - 3000 фунтов на кв. дюйм), что гарантирует максимальную универсальность для одного прибора. Представлены две разные модели, 7252i и 7252. Модель 7252i отличается процентом считывания от 25 % до 100 % от каждого установленного диапазона, в то время как экономичная модель 7252 обеспечивает 0,003 % точности по всей шкале в каждом из диапазонов. Аналогично серии 7250 с одним выходом, модель 7252 также обладает цветным дисплеем с активной матрицей и расширенными меню навигации для простоты использования. Контроллер способен к очень быстрому активному контролю давления, а также располагает режимом пассивного контроля для обеспечения максимальной стабильности.

- Диапазоны давления - от 0 - 2,5 кПа и до 21 МПа (0 - 0,36 фунтов на кв. дюйм и до 3000 фунтов на кв. дюйм, 0 - 25 мбар и до 210 бар)
- Модель 7252i обеспечивает улучшенную точность в 0,005 % от показания
- Модель 7252 обеспечивает 0,003 % точности по всей шкале
- Стабильность измерений: 0,0075 % от показания в год
- Время до заданного значения: менее 15 секунд без выбросов
- Стабильность контроля: 10 ppm
- Языки: английский, французский, китайский, немецкий, японский, испанский и итальянский



### Поршневые манометры PG7000™ с автоматическими манипуляторами грузов АМН™ Полностью автоматизированное управление и сбор данных для получения максимальной эффективности измерений

Прибор PG7000™, и без того являющийся самым передовым поршневым манометром в мире, стал еще более совершенным с применением технологии автоматизированной манипуляции грузов АМН™. От трудоемких, подверженных ошибкам и ускоряющих износ оборудования операций по манипуляции грузов теперь можно отказаться, благодаря применению высококлассного поршневого манометра, обеспечивающего работу по всему диапазону давления в составе настольного комплекса и по разумной цене. Система АМН может быть включена в состав действующих платформ или заказана вместе с новыми установками. Предлагаются две модели, которые позволяют работать со всей линейкой газовых и масляных поршневых манометров PG7000 и при этом включают абсолютный режим с эталонным вакуумом. Благодаря уникальной архитектуре комплекса PG7000, существует возможность конфигурации точного уровня автоматизации для данных условий применения с использованием стандартных компонентов - от полной автоматизации до автоматизации одной лишь манипуляции грузов. В любом случае, примененный в PG7000 унифицированный подход гарантирует простоту и комплектность системы с использованием единого интерфейса местного и удаленного доступа.

- **Модель АМН-38 с набором грузов 38 кг, используемая в составе газовых поршневых манометров PG7601 или PG7607** для автоматизированной манипуляции грузов с эталонным вакуумом для определения абсолютных значений давления, устраняет необходимость в трудоемких операциях переключения вакуума между контрольными точками
- **Модель АМН-100 с набором грузов до 100 кг используется с газовыми поршневыми манометрами PG7102, PG7202, PG7302 или PG7307** для автоматизированной манипуляции грузами для манометрического давления до 110 МПа (16 тыс. фунтов на кв. дюйм) газа и 500 МПа (72,5 тыс. фунтов на кв. дюйм) масла
- Разрешение автоматизированной загрузки грузов до 100 г с грузовым лотком для ручной подгонки с разрешением в 10 мг
- Модульное исполнение позволяет использование с действующими установками PG7000 с ручным управлением
- Простота съемки АМН и комплекта грузов для смены и чистки цилиндро-поршневого модуля
- Полная автоматизация с применением программного обеспечения "COMPASS" for Pressure" или разрабатываемая пользователем автоматизация с полной интуитивной структурой дистанционных команд



## ► Калибровка по давлению

### Контроллеры/калибраторы газового давления

#### Контроллер/калибратор низкого давления 7250LP

Специализированное измерение и регулировка для диапазона очень низкого тягового давления.



- Точность: 0,005 % от показания
- Стабильность регулирования: 0,004 % каждого диапазона
- Разрешение до 0,0001 дюйма водяного столба
- Полные диапазоны шкалы от 0 - 10 дюйма водяного столба (2,5 кПа) до 0 - 100 дюйма водяного столба (25 кПа)

#### Контроллеры/калибраторы газового давления 7250/7250i

Сочетание повышенной точности, стабильности, скорости и низкой стоимости.



- Диапазоны давления - от 0 - 40 кПа и до 21 МПа (0 - 5 фунтов на кв. дюйм и до 3000 фунтов на кв. дюйм, 0 - 400 мбар и до 210 бар)
- Модель 7250i обеспечивает точность в 0,005 % от показания
- Модель 7250 обеспечивает 0,003 % точности по всей шкале
- Стабильность: 0,0075 % от показания в год
- Время до заданного значения: 15 секунд без выбросов

#### Высокопроизводительные контроллеры/калибраторы газового давления 7250xi

Непревзойденная точность и скорость.



- Диапазоны давления - от 0 - 40 кПа и до 17 МПа (0 - 5 фунтов на кв. дюйм и до 2500 фунтов на кв. дюйм, 0 - 400 мбар и до 170 бар)
- Улучшенная точность в 0,005 % от показания от 5 % до 100 % всей шкалы
- Стабильность: 0,0075 % от показания в год
- Время до заданного значения: 15 секунд без выбросов

#### Контроллеры газового давления с двойным выходом 7252/7252i

Уникальный и гибкий подход к выполнению автоматизированных калибровок в широком диапазоне давления.



- Два независимых модуля измерения и регулировки давления
- Представлены две разные модели, 7252i и 7252
- Быстрая регулировка: <15 секунд с нулевыми выбросами
- Диапазоны по всей шкале от 0 - 2,5 кПа и до 21 МПа (0 - 0,36 фунтов на кв. дюйм и до 3000 фунтов на кв. дюйм)

#### Контроллер/калибратор газового давления PPC4

Широкая амплитуда изменений измеряемой величины и гибкость в составе одного контроллера. Возможность выбора диапазонов и классов точности в зависимости от конкретных условий применения.



- До двух внутренних кварцевых преобразователей стандартного давления (Q-RPT) от абсолютного (вакуума) до 14 МПа (2000 фунтов на кв. дюйм)
- Полнофункциональные Q-RPT стандартного класса обеспечивают 0,015 % от всей шкалы погрешности измерения выбранного диапазона
- Q-RPT стандартного класса обеспечивают 0,01 % погрешности измерения показаний
- Q-RPT высшего класса обеспечивают 0,008 % погрешности измерения показаний
- Точность регулирования 4 ppm составляет всего 1 кПа (0,15 фунтов на кв. дюйм (абс.)) с большим динамическим диапазоном
- Могут использовать мониторы стандартного давления RPM4 в качестве интегрированных эталонов давления для дополнительных диапазонов Q-RPT

#### Контроллер/калибратор давления PPC4E

Очень широкая амплитуда изменений измеряемой величины и надежность по хорошей цене для выполнения повседневных калибровок по давлению.



- Предлагаются модели с точностью измерений и динамическим диапазоном регулирования 10:1 или 100:1, что позволяет охватить максимум вариантов заданий
- Большинство моделей включают в себя абсолютный, манометрический и двунаправленный манометрический режимы
- Погрешность измерения при калибровке давления  $\pm 0,02$  % выбранного диапазона с допустимыми вариантами диапазонов от  $\pm 1$  кПа ( $\pm 0,15$  фунтов на кв. дюйм) до 14 МПа (2000 фунтов на кв. дюйм)
- Абсолютный диапазон от 1 кПа (0,15 фунтов на кв. дюйм) до 14 МПа (2000 фунтов на кв. дюйм)



## Контроллеры/калибраторы высокого давления

### Контроллер/калибратор высокого давления газа 7350

Безопасность, простота использования и эффективность испытания и калибровки высокого давления.

- Диапазоны до 70 МПа (10 тыс. фунтов на кв. дюйм, 700 бар)
- Точность измерения до 0,01 % диапазона
- Стабильность регулирования 0,007 % FS



### Контроллер/калибратор газа высокого давления PPCN-G

Широкая амплитуда изменений измеряемой величины и гибкость с точной регулировкой газа высокого давления.

- Диапазоны до 100 МПа (15 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Один или два внутренних Q-RPT с большим динамическим диапазоном
- Могут использовать мониторы стандартного давления RPM4 в качестве интегрированных эталонов давления для дополнительных диапазонов Q-RPT



### Контроллер/калибратор гидравлического давления 7615

Уникальный скоростной подход к калибровке и испытанию высокого давления.

- Диапазоны до 280 МПа (40 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Точность измерения до 0,01 % диапазона
- Предлагаются с различными средами, в том числе и водой
- Скоростное регулирование давления



### Контроллер/калибратор гидравлического давления PPCN

Широкая амплитуда изменений измеряемой величины и гибкость с точной гидравлической регулировкой давления.

- Диапазоны до 200 МПа (30 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Один или два внутренних Q-RPT с большим динамическим диапазоном
- Высокоточное регулирование в широком диапазоне
- Могут использовать мониторы стандартного давления RPM4 в качестве интегрированных эталонов давления для дополнительных диапазонов Q-RPT



## Индикаторы стандартного давления

### Монитор стандартного давления RPM4

Высочайшая эффективность измерения реализована в компактном и прочном приборе.



- Один или два независимых модуля кварцевых преобразователей стандартного давления (Q-RPT) с отдельными системами самостоятельной защиты (SDS™) от избыточного давления
- Неограниченный выбор диапазонов и автоматический выбор диапазонов AutoRange™
- Режим дифференциального измерения (канал 1- канал 2)
- Предусмотрена специализированная версия для устройств и параметров с диапазонами аэродинамических данных, RPM4-AD
- Может применяться в качестве интегрированного внешнего преобразователя стандартного давления для контроллеров/калибраторов давления PPC

### Цифровые индикаторы давления серии 7050

Непревзойденная точность и длительная стабильность.

- Диапазоны давления от 0 до 10 дюймов вод. столба и от 0 до 1500 фунтов на кв. дюйм (0 - 25 мбар и 0 - 100 бар)
- Модель 7050i обеспечивает точность в 0,005 % показания
- Модель 7050 обеспечивает 0,003 % точности по всей шкале
- Цветным дисплей с активной матрицей и расширенными меню навигации
- Модель 7050LP обеспечивает точность в 0,005 % показания для очень больших диапазонов низкого тягового давления



## ► Калибровка по давлению

### Поршневые манометры серии PG7000

#### Абсолютный газовый поршневой манометр PG7601

Газовый поршневой манометр с эталонным вакуумом для определения абсолютных значений давления.



- Давление газа от 5 кПа до 7 МПа (0,7 фунтов на кв. дюйм - 1000 фунтов на кв. дюйм) манометрического или абсолютного давления
- Встроенное измерение условий испытания, а также оперативный расчет и отображение испытательного давления
- Устройство совместимо с регулятором давления PPC4 и автоматическим манипулятором грузов АМН-38

#### Газовый поршневой манометр PG7102

Газовый поршневой манометр с комплектом грузов в 55 кг для измерения обширного диапазона манометрических давлений.



- Давление газа от 100 кПа до 11 МПа (15 - 1600 фунтов на кв. дюйм)
- Встроенное измерение условий испытания, а также оперативный расчет и отображение испытательного давления
- Устройство совместимо с регулятором давления PPC4 и автоматическим манипулятором грузов АМН-100

#### Газовый поршневой манометр высокого давления PG7202

Газовый поршневой манометр с цилиндро-поршневым модулем с масляной смазкой для работы в условиях газе или масла высокого давления.



- Давление газа от 100 кПа до 110 МПа (15 - 16000 фунтов на кв. дюйм), давление масла от 100 кПа до 200 МПа (15 - 30000 фунтов на кв. дюйм)
- Газовый привод и жидкостная смазка для надежной работы и обеспечения низкой вертикальной скорости поршня
- Встроенное измерение условий испытания, а также оперативный расчет и отображение испытательного давления
- Устройство совместимо с регулятором давления PPCH-G и автоматическим манипулятором грузов АМН-100

#### Поршневой манометр PG7302

Масляный поршневой манометр для измерения значений высокого манометрического давления.



- Давление масла от 100 кПа до 500 МПа (15 - 75 000 фунтов на кв. дюйм)
- Встроенное измерение условий испытания, а также оперативный расчет и отображение испытательного давления
- Устройство совместимо с регулятором давления PPCH и автоматическим манипулятором грузов АМН-100

### Автоматический манипулятор грузов PG7000-AMH

Автоматический манипулятор грузов для поршневых манометров PG7000.



- Добавляется к комплексу поршневого манометра серии PG7000 для полной автоматизации тестирования давления в манометрическом и абсолютном режиме
- Устройство было сконструировано и протестировано для обеспечения долгих лет надежной эксплуатации, не требующей обслуживания
- Снижает износ и потенциальное изменение значения массы грузов, вызываемые при ручной работе с грузами

### Поршневые манометры серии 2400

#### Абсолютный газовый поршневой манометр 2465A

Газовый поршневой манометр, рассчитанный на очень низкие значения давления для определения манометрического и абсолютного давления.



- Давление газа от 1,5 кПа до 7 МПа (0,2 фунта на кв. дюйм - 1000 фунтов на кв. дюйм) манометрического или абсолютного давления
- Легковесный компактный комплекс с малыми грузами для экономии настольного пространства, удобства транспортировки и эргономичной работы с грузами
- Устройство совместимо с контроллером Autofloat и программным обеспечением WinPrompt и COMPASS

#### Газовый поршневой манометр 2470

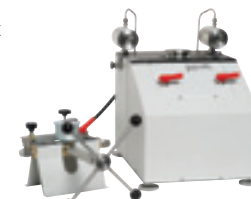
Газовый поршневой манометр, рассчитанный на высокие значения манометрического давления.



- Давление масла от 1,5 кПа до 20 МПа (0,2 фунтов на кв. дюйм - 3000 фунтов на кв. дюйм)
- Легковесный компактный комплекс с малыми грузами для экономии настольного пространства, удобства транспортировки и эргономичной работы с грузами
- Устройство совместимо с программным обеспечением WinPrompt и COMPASS

#### Газовый поршневой манометр 2482

Высокоточное измерение перепада давления в надземных трубопроводах.



- Измеряет перепады давления с помощью газовой или масляной среды
- Перепад давления до 210 кПа (30 фунтов на кв. дюйм, 2100 мбар) в диапазоне статического линейного давления до 20 МПа (2900 фунтов на кв. дюйм, 200 бар)
- Быстрота и простота установки перепадов давления с использованием легковесных грузов
- Полностью автоматизированная регулировка давления и определение давления с помощью программного обеспечения WinPrompt

## Специализированные поршневые манометры

### Компенсированный поршневой манометр FPG8601

Система калибровка давления газа для очень низкий значений манометрического, дифференциального и абсолютного давления.

- Давление газа от 0 до 15 кПа (113 торр) в манометрическом, дифференциальном и абсолютном режиме
- Погрешность измерения до  $\pm (5 \text{ мПа} + 30 \text{ ppm показания})$  в манометрическом и абсолютном дифференциальном режимах,  $\pm (8 \text{ мПа} + 30 \text{ ppm показания})$  в абсолютном режиме
- Полная автоматизация, включая выполнение испытания, регулировку давления, а также сбор данных об эталонном и испытываемом устройствах



### Газовый поршневой манометр PG9607

Полностью автоматизированный источник первичного эталонного давления для значений абсолютного и манометрического давления до 500 кПа.

- Манометрическое и абсолютное давление от 11 до 500 кПа с использованием одного цилиндра-поршневого блока
- Цилиндра-поршневой блок большого диаметра 50 мм с улучшенной геометрией, что позволяет поверять линейные и угловые измерения с очень низкими погрешностями



### Газовый поршневой манометр PG9602

Полностью автоматизированный источник первичного эталонного давления для значений абсолютного и манометрического давления до 11 МПа.

- Манометрическое и абсолютное давление от 10 кПа до 11 МПа
- Нагрузка до 100 кг грузов под вакуумным колоколом для больших диапазонов изменения и перекрытия цилиндра-поршневого блока



## Ручные устройства генерирования и регулировки давления

### Блок регулировки давления газа 3990

Точный контроль абсолютного и манометрического давления в ручном режиме для поршневых манометров и индикаторов давления газа.

- Модели, позволяющие работу от вакуума до давления 7 МПа и 20 МПа (1000 фунтов на кв. дюйм и 3000 фунтов на кв. дюйм)
- Автономная работа, допускающая простое интуитивное использование



### Контроллер высокого давления газа GPC1

Точная полуавтоматизированная регулировка для поршневых манипуляторов и индикаторов высокого давления газа.

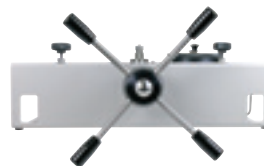
- Модели, позволяющие работу с давлением до 70 МПа и 110 МПа (10 тыс. фунтов на кв. дюйм и 16 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Точная регулировка давления вплоть до полного значения с простым управлением с использованием эргономичных кнопок



### Генератор/контроллер гидравлического давления MPG2

Точная полуавтоматизированная регулировка для поршневых манипуляторов и индикаторов гидравлического давления.

- Модели, позволяющие работу с давлением до 100 МПа и 200 МПа (15 тыс. фунтов на кв. дюйм и 30 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Автономная работа, допускающая простую и интуитивную выработку давления и точную регулировку вплоть до полного давления



### Генератор/контроллер гидравлического давления OPG1

Точная полуавтоматизированная регулировка для поршневых манипуляторов и индикаторов гидравлического давления.

- Давление до 200 МПа (30 тыс. фунтов на кв. дюйм)
- Точная выработка и регулировка давления вплоть до полного значения с простым управлением с использованием эргономичных кнопок



## ► Калибровка по давлению

### Промышленные грузопоршневые манометры

#### Пневматический грузопоршневой манометр P3000

Газовые грузопоршневые манометры с высокой производительностью, имеющие уникальную конструкцию с подвешенным поршнем для вакуумной калибровки.

- Точность 0,015 % показания в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции)
- Давление 3 - 500 фунтов на кв. дюйм, (0,2 - 35 бар)
- Дополнительный низкий диапазон давления от 0,03 до 1 бар вакуума (1 - 30 дюймов рт.ст.)
- Предлагается встраиваемый вакуумный и нагнетательный насос до 2 МПа (300 фунтов на кв. дюйм)



#### Гидравлический грузопоршневой манометр P3100

Масляный грузопоршневой манометр высокой точности, представленный быстродействующими и простыми в использовании моделями с одним и двумя поршнями.

- Диапазон давления до 140 МПа (20 тыс. фунтов на кв. дюйм, 1400 бар)
- Точность 0,015 % показания в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции)
- Встроенные функции выработки и регулировки давления
- Исполнение с одним или двумя поршнями



#### Гидравлический грузопоршневой манометр P3200

Гидравлический грузопоршневой манометр, специально разработанный для использования воды в качестве испытательной среды.

- Диапазон давления до 70 МПа (10 тыс. фунтов на кв. дюйм, 700 бар)
- Точность 0,015 % показания в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции)
- В стандартный комплект входят встроенные функции выработки и регулировки давления
- Исполнение с одним или двумя поршнями
- Водная среда



#### Гидравлический грузопоршневой манометр P3800

высокая производительность и простота для выполнения гидравлической калибровки с очень высоким давлением.

- Диапазон давления до 400 МПа (60 тыс. фунтов на кв. дюйм, 4000 бар)
- Точность 0,02 % показания в стандартном исполнении (0,015 % в качестве опции)
- В комплект входят ручной насос и мультипликатор давления для выработки и регулировки высокого давления



### Калибраторы манометров

#### Электронный грузопоршневой манометр E-DWT-H

Цифровая альтернатива для традиционного грузопоршневого манометра.

- Позволяет задавать и измерять точные значения давления без всяких ограничений по разрешению массовой нагрузки
- Измерение давления не зависит от местной силы тяжести и ориентации
- Годовая погрешность  $\pm 0,02$  % от показания
- Позволяет проводить испытательные работы и сохранять данные калибровки для просмотра и экспорта на ПК



#### Пневматический насос для сравнительных испытаний P5510

- Двойные возможности для работы с давлением/вакуумом
- Давление до 20 МПа (300 фунтов на кв. дюйм, 20 бар)
- Вакуум от 0 до 80 кПа (0 - 24 дюймов рт.ст., 800 мбар)
- Встроенная функция выработки давления и вакуума



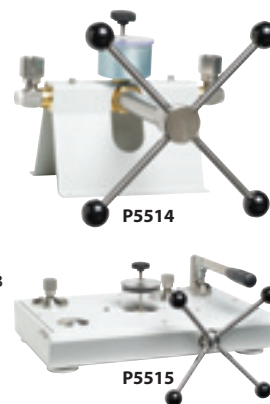
#### Пневматический насос для сравнительных испытаний P5513

- Диапазон давления от 0 до 210 МПа (3 тыс. фунтов на кв. дюйм, 210 бар)
- Пневматическое действие под высоким давлением
- Винтовой пресс для точной регулировки давления
- Высококачественные игольчатые клапаны обеспечивают оптимальный контроль



#### Гидравлические насосы для сравнительных испытаний серии P5514 и P5515

- Совместимы с широким диапазоном рабочих сред
- Испытательный насос P5514 производит давление со значениями до 70 МПа (10 тыс. фунтов на кв. дюйм, 700 бар)
- Испытательный насос P5515 производит давление со значениями до 140 МПа (20 тыс. фунтов на кв. дюйм, 1400 бар)
- Модель P5515 имеет встроенный ручной насос для прокачки системы и использования при работе с большими объемами



## Калибровка аэродинамических данных

### Калибратор аэродинамических данных 7750i

Набор для аэродинамических испытаний с непревзойденной точностью и длительной стабильностью благодаря применению превосходной технологии контроля давления.



- Высокая точность, соответствие нормам RVSM
- Точность до  $\pm 2$  футов, 0,02 узлов
- Настоящий дифференциальный датчик для скорости движения воздуха (Qc)

### Монитор стандартного давления RPM4-AD

Специализированный индикатор давления для диапазонов абсолютного и дифференциального давления в составе приборов контроля аэродинамических данных.



- Имеются версии с жестким и вращающимся крылом
- Действительная работа с Pt, Ps, Qc

### Первичный эталон для трубок Пито/статических испытаний 2468A

Газовый поршневой манометр специально для диапазонов абсолютного и дифференциального воздушного давления.



- Диапазон давления: от 0,4 до 103 дюймов рт.ст. Дополнительный диапазон: от 3,4 до 400 дюймов рт.ст.
- Точность  $\pm 0,5$  футов, 0,003 узла
- Увеличенный комплект грузов позволяет охватить весь диапазон аэродинамических данных без необходимости замены поршней
- Устройство совместимо с контроллером Autofloat и программным обеспечением WinPrompt и COMPASS

### Система калибровки аэродинамических данных ADCS-601

Стеновая установка калибровки газового давления для измерения абсолютного и дифференциального диапазонов воздушного давления.



- Первичная калибровка давления по всему диапазону аэродинамических данных
- Полная автоматизация, включая выполнение испытания, регулировку давления, а также сбор данных об эталонном и испытуемом устройствах

## Системы калибровки давления

### Система многодиапазонной калибровки давления 7250Sys

Готовая система автоматизированной калибровки газового давления.



- Измерение и регулировка давления газа от низкого абсолютного до 17 МПа (2500 фунтов на кв. дюйм)
- Полностью интегрированные системы многодиапазонного испытания и калибровки давления с единым интерфейсом и единым контрольным отверстием
- Возможность выбора между системами с 8 или 12 диапазонами для получения максимальных эффективности и охвата

### Заказные системы калибровки давления

В состав разработанных на заказ систем калибровки включаются типовые продукты Fluke Calibration с получением готовой системы, основанной на особых потребностях пользователя. Зачастую это многодиапазонные системы, включающие в себя устройства для выработки и подачи давления, аппаратные и программные средства сбора данных и/или патрубки для подключения испытательных приборов. В состав заказных систем входят (помимо всего прочего) готовые стеллажные системы калибровки давления, портативные поверочные тележки и автоматизированные стендовые системы калибровки давления.

## ► Калибровка по газовому потоку

### Что такое калибровка расхода газа?

Калибровкой расхода газа называют калибровку устройства-индикатора потока, включая, например, расходомер или регулятор расхода, путем сравнения его измерения с эталоном измерения расхода. Обычно данное устройство, или испытуемое устройство (UUT), имеет пневматическое последовательное соединение с эталоном расхода, так что они оба измеряют один и тот же поток газа, после чего сравниваются показания обоих устройств.

### Системные компоненты molbloc™/molbox™

Система калибровки расхода газа molbloc/molbox компании Fluke Calibration включает в себя проточные элементы molbloc, которые присоединяются к калибратору расхода (либо molbox1+, либо molbox RFM), так что данный калибратор может использовать измерения давления и температуры из области вокруг проточного элемента в сочетании со свойствами газа, а также предыдущими данными калибровки molbloc для определения расхода газа и вывода его на дисплей.

### Массовый расход и объемный расход

Частой темой для обсуждения и предметом путаницы вокруг измерения расхода газа является сравнение массового и объемного расхода. Расходомеры и проточные устройства, используемые для измерения расхода, применяются для измерения и выражения либо величины объема газа, либо величины массы (количества молей или молекул), проходящей через данное устройство. При проведении калибровки расхода газа почти всегда оказывается полезным использовать эталонное измерение массового расхода, так как массовый расход остается неизменным на протяжении всей проточной системы в установившемся режиме. Поскольку газ допускает сжатие, объемный расход изменяется в разных точках проточной системы из-за изменений плотности, вызванных изменениями температуры и давления. Molbloc представляют собой эталоны массового расхода, которые позволяют проводить сравнения с другими проточными устройствами. Калибратор molbox также способен проводить расчет и выражение расхода с точки зрения объемного расхода в другой точке системы, позволяя выполнять тестирование устройств, действующих на основе объема.



## Стандарты расхода газа

### Калибратор расхода molbox1+

Погрешность 0,125 % от показания - минимальная величина в области калибровки расхода газа.



- Позволяет охватывать диапазон расхода от менее чем 1 см<sup>3</sup>/мин до более чем 5000 стл/мин с использованием единого пользовательского интерфейса и портативной системы
- Измерения расхода в масштабе реального времени позволяют регулировать аналоговые проточные устройства быстро и просто
- При этом здесь нет подвижных деталей, которые вызывали бы колебания давления/расхода или представляли бы угрозу надежности измерений
- Возможность проведения полностью автоматизированных калибровок расхода с применением калибратора molbox с программным обеспечением "COMPASS for Flow"
- Модернизированная конструкция с дополнительными функциями и еще более прочным исполнением внутренней пневматической системы

### Элемент ламинарного потока molbloc-L

Элементы ламинарного потока для расходы от 1 см<sup>3</sup>/мин до 100 стл/мин.



- Возможность поверки по первичным гравиметрическим измерениям массового расхода
- Поддержка нескольких видов газа
- Работает в сочетании с действующими калибраторами массового расхода molbox1+ и molbox RFM и ПО COMPASS
- Встроенный фильтр для защиты от загрязнения
- Полная температурная подготовка и измерение температуры газа

### Ультразвуковое сопло molbloc-S

Элементы molblocs с использованием ультразвуковых сопел для расхода газа до 5000 стл/мин.



- Охватывает диапазоны до 5000 стл/мин в азоте и воздухе
- Поддержка нескольких видов газа
- Работает в сочетании с molbox1+ или действующими калибраторами массового расхода molbox1 и molbox RFM и ПО COMPASS
- Проверенный принцип работы на основе (ультразвукового) сопла Вентури для критического расхода, подтвержденный первичной гравиметрической калибровкой

### Монитор стандартного расхода molbox RFM

Компактный калибратор для проведения измерений массового расхода с использованием проточных элементов molbloc-L и molbloc-S.



- Возможность поверки по первичным гравиметрическим измерениям массового расхода
- Экономичная альтернатива калибратору molbox1+
- Погрешность ± 0,5 % от показания
- Охватывает диапазон расхода от 1 см<sup>3</sup>/мин до 100 стл/мин с использованием molbloc-L и до 5000 стл/мин с использованием molbloc-S

### Крепежные системы molstic

Используются для удобной установки и защиты элементов molbloc, присоединения к испытываемым устройствам и обеспечения контроля над расходом и давлением.

#### molstic-L используется для элементов массового расхода molbloc-L.

- Быстроразъемный вход для удобства подключения к системе подачи газа
- Фильтр на 2 микрона (0,5 микрона для слабого потока) для защиты компонентов, стоящих после системы
- Специальные регуляторы обеспечивают защиту преобразователей molbox от случайного избыточного давления



#### molstic-S используется для элементов массового расхода molbloc-S.

- Предоставляются соединительные патрубки размеров 1/2 или 1/4 дюйма
- Встроенные клапаны отсечения/дозировки потока



### Приспособления для автоматизации контроля расхода газа

#### Блок управления MFC-CB™

- Автономное устройство для настройки/считывания показаний аналоговых контроллеров массового расхода (MFC) и массовых расходомеров (MFM).
- Позволяет настраивать и считывать показания от 0 до 5 В или от 4 до 20 мА по двум (2) каналам одновременно
- Полное местное управление с лицевой панели с лицевой панели и дистанционное управление посредством интерфейсов RS-232 и IEEE-488



#### MFC Switchbox™

- Подает питание и осуществляет коммутацию между пятью MFC или MFM максимум по одному каналу molbox1+ или MFC-CB.
- Дублирует MFC-канал без коммутационных кабелей



## Первичные стандарты расхода газа

### Динамический гравиметрический стандарт массового расхода GFS

GFS™ является действительным первичным стандартом массового расхода, позволяя проводить на практике фундаментальные измерения слабого массового расхода газа.

- Охватывает диапазон от 0,2 до 200 мг/сек для различных газов (10 см<sup>3</sup>/мин до 10 стл/мин для N<sub>2</sub>)
- Результаты измерений можно преобразовывать в более высокие диапазоны расхода с применением метода последовательного увеличения
- Погрешность измерения расхода всего ± 0,013 % от показания



## ► Программное обеспечение для проведения калибровок

“Программным обеспечением для калибровки” называют приложения, позволяющие автоматизировать все или часть процессов калибровки с помощью компьютерного управления. ПО для калибровки также позволяет пользователям организовывать данные о калибровках и оборудовании.

Если вам известно о преимуществах автоматизированной калибровки и организации оборудования, но вы не знаете, как все это осуществить на практике, обратитесь за рекомендациями по практическим решениям в Fluke Calibration.

Среди других типов программного обеспечения для калибровки от компании Fluke Calibration можно назвать программное обеспечение для регистрации данных, программное обеспечение, генерирующее калибровочные константы и эталоны, а также разнообразные добавочные и подключаемые программы.

### **Зачем использовать программное обеспечение для калибровки?**

Применение программного обеспечения для автоматизации всех или части процессов калибровки имеет ряд существенных преимуществ.

**Последовательность** – программная автоматизация гарантирует возможность проведения калибровки разными операторами в нескольких локациях в точности одним и тем же способом. За счет этого повышается качество результатов, снижается число ошибок и стандартизируются методики.

**Эффективность** – автоматизация процессов калибровки позволяет техническим специалистам осуществлять настройку тестов и переходить к выполнению других задач, тем самым повышая эффективность расхода их времени. Калибровки, как правило, выполняются гораздо быстрее, экономя время и деньги. Если программное обеспечение способно выполнять калибровку нескольких испытуемых устройств одновременно, то автоматизация также повышает и пропускную способность.

**Документация и отчетность** – программное обеспечение по автоматизации калибровки обычно включает функции, обеспечивающие возможность документировать процедуры калибровки, сохранять данные и генерировать отчеты, тем самым позволяя пользователям отказаться от бумажных отчетов и крупноформатных таблиц.

Так как программное обеспечение от Fluke Calibration стол качественно выполняет работу по ведению точного учета всех деталей процесса калибровки, оно также позволяет поддерживать соответствие широкому спектру стандартов качества.





## Описание продукта

### ПО для управления калибровкой MET/CAL® Plus Готовое решение для автоматизации процессов калибровки плюс организация и подготовка отчетности по измерительному оборудованию

Как правило, работу калибровочной лаборатории осложняет ряд трудностей: постоянно возрастающая нагрузка при увеличении сложности поставленных задач, сокращение штатов технического персонала, растущий перечень стандартов качества. И кроме всего этого, постоянное требование по снижению затрат.

Программное обеспечение по управлению калибровочными задачами Fluke MET/CAL® Plus поможет вам справиться со всеми этими трудностями за счет более рационального управления задачами. Оно включает MET/CAL® - ведущее в отрасли программное обеспечение для автоматизированной калибровки - и MET/TRACK® - специальную систему по управлению испытательным и измерительным оборудованием. Это наиболее полное программное решение для профессионалов в области калибровки.

- Проведение автоматических калибровок — включая компьютерные, в закрытом корпусе и закрытого контура — на всех видах испытательных и измерительных приборов
- Создание, редактирование, проверка и документирование процедур калибровки с помощью демонстрационных процедур запуска
- Установка и отчетность по большому диапазону параметров погрешности измерений и включение данных проверки для ведения контрольного журнала и поддержки дальнейшего анализа.
- Отслеживание информации об оборудовании, включая историю и состояние калибровки и обслуживания, отслеживание, пользователей, клиентов и местоположение
- Анализ и распространение в отчетах информации об оборудовании; создание и распечатка отчетов специального назначения с помощью функции Quick Report Builder или составление собственных отчетов посредством функции Crystal Reports Professional (входят в состав ПО)
- Передача данных в другие корпоративные системы, а также импорт данных об оборудовании и калибровках в MET/CAL Plus
- Обеспечение соответствия требованиям стандартов качества ISO 9000, ANSI Z540.3, ISO/IEC 17025, NRC 10 CFR и других



### Программное обеспечение для калибровки давления "COMPASS" for Pressure®

ПО "COMPASS" for Pressure® — это универсальная платформа, удовлетворяющая все ваши потребности в калибровке давления. От калибровки отдельных устройств с помощью поршневых манометров в поверочной лаборатории и до эталонов сравнения, описывающих стеллажи с датчиками на производстве, COMPASS® обеспечит вас готовыми программными средствами, тем самым максимально увеличивая уровень автоматизации выполняемых процессов калибровки и тестирования. Это ведущее в отрасли программное обеспечение для калибровки давления, которое позволяет вас перейти с уровня автоматизации отдельных аппаратных компонентов на уровень полностью автоматизированной системы калибровки - быстро и без расхода собственных инженерных ресурсов.

- Позволяет проводить готовые автоматизированные последовательности операций на одном или нескольких испытываемых устройствах (UUT), включая испытания на герметичность и проведение предварительных испытаний
- Совместимо с эталонами сравнения, поршневыми манометрами и аппаратными средствами по сбору данных от всех изготовителей
- Полная интеграция поршневых манометров и контроллеров Ruska; замена для ПО WinPrompt
- Экспорт данных COMPASS® непосредственно в базу данных MET/TRACK®, что позволит ПО MET/TRACK® организовать и контролировать все ваше оборудование. Поддержка многочисленных стандартов и настраиваемых экранных инструкций
- Беспрепятственная адаптация уровня автоматизации под имеющиеся в наличии аппаратные средства и UUT
- Расчет режимов в пределах допуска и вне поля допуска; выведение отчета о линейности и гистерезисе по каждому UUT
- Создание стандартных файлов с тестовыми данными, которые легко импортируются в Microsoft® Excel и другие программные средства; вывод данных во внешние базы данных
- Встроенный редактор отчетов с расширенными возможностями, включая функцию простого редактирования шаблонов для получения настраиваемых отчетов в формате Microsoft Word®
- Защитные опции для настроек аппаратных средств, файлов данных и отчетов в соответствии с нормами FDA 21 CFR, Часть 11
- Поддержка Microsoft® Windows Vista и Microsoft® Windows 7
- Многопользовательское приложение и база данных с возможностью включения в сеть; предоставляется лицензия по числу рабочих мест



## ► Программное обеспечение для проведения калибровок

### Программное обеспечение для электрической/ радиочастотной калибровки

#### MET/CAL®

Готовое решение для автоматизации процессов калибровки, а также организации и подготовки отчетности по измерительному оборудованию.

- Выполняет быстрые, повторяющиеся и эффективные калибровки
- Хранение полной информации о калибровке
- Большие возможности по подготовке отчетов
- Установка и отчетность по большому диапазону параметров погрешности измерений



#### Гарантированные процедуры для MET/CAL®

Полностью прошедшие испытания и готовые к применению процедуры, разработанные в соответствии с вашими потребностями.

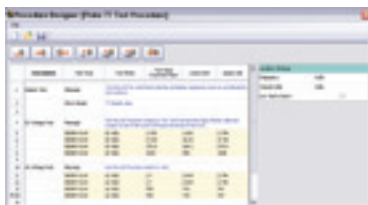
- Дополнительные процедуры калибровки для программного обеспечения для калибровки MET/CAL Plus
- Fluke Calibration гарантирует выполнение достоверных калибровок на указанных испытуемых устройствах (UUT) для указанной модели и уровня редакции
- Данные процедуры обеспечивают автоматизацию процесса калибровки под контролем MET/CAL



#### 5080A/CAL

Простое в использовании автономное ПО для многоцелевого калибратора 5080A.

- Быстрая калибровка широкого спектра аналоговых и цифровых устройств
- Автоматизированное управление калибратором; при этом инженеру остается просто вводить показания с поверяемого устройства
- Простое в использовании средство для разработки процедур; достаточно выбрать из выпадающего меню тип сигнала, необходимого для проведения теста, ввести уровень теста и задать предельные условия



### Программное обеспечение для управления калибровочным оборудованием

#### MET/TRACK®

Организация метрологического оборудования самым простым образом.

- Интерфейс с MET/CAL, COMPASS, Manual MET/CAL, и MET/TEMP II
- Два типа проверки
- Достоверность данных для обеспечения последовательности важнейших данных
- Создание и печать специальных отчетов либо составление собственной отчетности
- Пять уровней защиты



### Программа поддержки программного обеспечения

#### MET/SUPPORT<sup>SM</sup> Gold

Годовая программа поддержки для ПО для организации калибровки MET/CAL Plus. Данный первый уровень

услуг поддержки помогает повысить эффективность капиталовложений в ПО с течением времени.

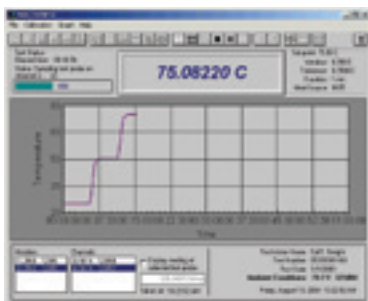
- Модернизация ПО в комплекте
- Бесплатный доступ к тысячам гарантированных процедур Fluke Calibration
- Приоритетный доступ к поддержке программного обеспечения
- Скидки на учебные курсы и разработку процедур калибровки под заказ
- Веб-семинары для зарегистрированных участников



## Программное обеспечение для калибровки температуры

### МЕТ/ТЕМП II

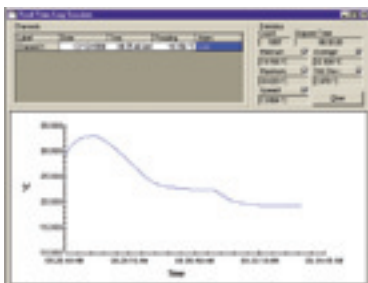
- Полностью автоматизированная калибровка устройств RTD, ТС, термисторов и многих тепловых источников
- Калибровка до 100 датчиков в 40 точках максимум
- Выполнение расчетов коэффициентов и создание таблиц и отчетов



### LogWare

Позволяет превратить одноканальный переносной калибратор Fluke Calibration или устройство считывания 1502A/1504 в устройство регистрации данных в масштабе реального времени.

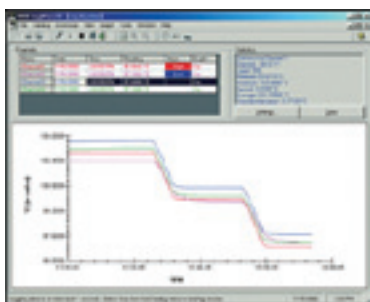
- Сбор данных в реальном времени
- Расчет статистики и вывод на дисплей настраиваемых графиков
- Поддержка выбора пользователем времени начала, времени остановки и интервала отбора проб



### LogWare II

Позволяет превратить многоканальное устройство считывания термометра Fluke Calibration в устройство регистрации данных в масштабе реального времени.

- Сбор данных в реальном времени с помощью многоканальных устройств считывания Fluke Calibration
- Расчет статистики и вывод на дисплей настраиваемых графиков
- Поддержка выбора пользователем времени начала, времени остановки и интервала отбора проб



### LogWare III

- Дистанционное слежение и регистрация практически неограниченного количества одновременных логарифмических сессий в центральном хранилище данных
- До двух входящих сигналов температуры и двух входящих сигналов влажности для каждого DewK
- Возможность настройки контрольного цвета графики, тревожных сигналов и статистики в процессе работы



### TableWare

Программный пакет расчета и генерирования данных для данных, вводимых вручную.

- Генерирование таблиц температуры и сопротивления, температуры и коэффициента и температуры и EMF
- Расчет коэффициентов для RTD, термисторов и термопар
- Генерирование коэффициентов, расчет остаточных значений и генерирование полезных таблиц



## ► Программное обеспечение для проведения калибровок

### Программное обеспечение для калибровки давления/расхода

#### COMPASS® for Pressure

Универсальная платформа для автоматизации калибровки давления.

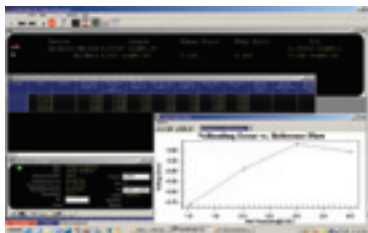
- Интегрированная поддержка поршневого манометра
- Осуществление полных последовательностей калибровочных операций
- Поддержка нескольких испытываемых устройств
- Автоматизация практически любого стандарта давления или испытываемого устройства



#### COMPASS® for Flow

Программный пакет для калибровки массового расхода с поддержкой макросов.

- Возможность полной настройки
- Поддержка эталонов расхода, произведенных не Fluke Calibration
- Выполнение комплексных расчетов расхода в масштабе реального времени, а также возможность изменения пользователем схем тестирования на основе собранных данных

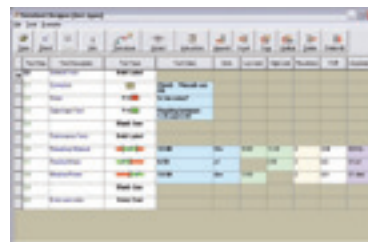


### Механическое/размерное программное обеспечение

#### Manual MET/CAL®

Простой и эффективный способ последовательного сбора данных и составления отчетов по ним для ручной калибровки.

- Быстрое и простое создание, редактирование, проверка и выполнение процедур калибровки
- Ввод данных по поверочным испытаниям в компьютер – крупноформатные таблицы, бумага и карандаш больше не нужны
- Сбор данных о погрешностях измерений и значениях TUR



## ▶ Программы сервисного обслуживания

### Fluke Priority Gold CarePlan

Fluke Priority Gold CarePlan - это план всесторонней поддержки с калибровкой и ремонтом приборов, который сводит к минимуму время простоев и защищает ваши капиталовложения в приобретенные калибраторы Fluke. Это действительно "золотая" программа приоритетного обслуживания клиента, наделяющая вас следующими дополнительными привилегиями.



- Включенная в пакет ежегодная калибровка (стандартная или аккредитованная) с гарантированным 3-дневным сроком исполнения на месте<sup>1,2</sup>
- Бесплатный ремонт с гарантированным 10-дневным сроком ремонта на месте (включает калибровку) 2,3
- Приоритетная доставка с предоплатой при возврате прибора
- Служба телефонной поддержки Special Priority Gold или поддержка через Интернет для оказания помощи участникам программы
- Бесплатное обновление продукции
- Имеются однолетний, трехлетний или пятилетний планы
- 10 % скидки на обновление калибровочных продуктов
- 20 % скидки на плановое метрологическое обучение от Fluke Calibration для вашего персонала
- Автоматическое уведомление о сроке калибровки за 45и 15 дней
- Бесплатная транспортная тара для ваших приборов (Европа)

1. Трехдневный срок исполнения на месте предоставляется не во всех странах; за подробностями обращайтесь к местному представителю Fluke. Сроки приоритетной доставки зависят от конкретной страны.

2. Однолетний и трехлетний планы Priority Gold CarePlans не включают ремонт приборов в первые 60 и 30 дней соответственно после приобретения плана. Пятилетние планы включают услуги по срочному ремонту, входящие в данную программу.

3. Приборы, имеющие признаки неисправности из-за физических воздействий, неправильной эксплуатации или неверного применения, не попадают под действие бесплатного ремонта и будут отремонтированы со скидкой 15% от стандартных расценок на ремонт.

### Программа обслуживания Silver CarePlan

Fluke Silver CarePlan - это план всесторонней гарантийной поддержки приборов, при котором вы контролируете собственные эксплуатационные расходы и получаете защиту ваши капиталовложений в новые приобретаемые приборы Fluke.



- Расширенное гарантийное покрытие для ваших приборов
- Для ремонтных работ, входящих в ваш план, включена калибровка
- 15 % скидка на текущие калибровки в течение срока действия вашего заводского плана и плана Silver CarePlan
- 15 % скидка на работы с отступлениями от планового обслуживания
- Бесплатные обновления продукта (PCNs), произведенные во время ремонта
- Имеются одно-, двух- и пятилетний планы

### Зарегистрируйте свой продукт Fluke Calibration через Интернет

Чтобы зарегистрировать свой продукт уже сегодня посетите сайт [www.flukecal.com/register-product!](http://www.flukecal.com/register-product!)

### Официальные сервисные центры Fluke Calibration

Fluke Calibration предлагает услуги по калибровке и ремонту, а также техническую поддержку силами наших передовых метрологических лабораторий и партнеров по сервису по всему миру. Для того чтобы найти наиболее оптимальное решение для своего калибровочного продукта вы можете посетить наш сайт [www.flukecal.com/service-centers](http://www.flukecal.com/service-centers), позвонить по телефону **877-355-3225** или отправить электронное сообщение на адрес [service@flukecal.com](mailto:service@flukecal.com).

### Обучение

Учебные курсы по основам калибровки и метрологии от компании Fluke Calibration помогут Вам и Вашим сотрудникам узнать больше о самых разных аспектах работы. Обучение проводят специалисты, которые работают в сфере электрической калибровки, а также калибровки температуры, давления и расхода и на самом деле хотят помочь Вам познакомиться с основами и методиками метрологии, которые Вы сможете немедленно использовать на практике на своем рабочем месте. Fluke Calibration предлагает учебные курсы вводного, промежуточного и углубленного уровней в самых разнообразных форматах, которые будут отвечать вашим потребностям.

### Аудиторные курсы с инструктором

Наши курсы, проводимые под руководством инструкторов, охватывают большое разнообразие и могут продолжаться от одного до пяти дней. Обучение от Fluke Calibration проводится в разных точках мира и является прекрасным способом максимально увеличить пользу от ваших вложений в калибровочное оборудование.



### Интернет-обучение с инструктором

Интернет-обучение под руководством инструктора предлагает точно такой же доступ к специалистам компании Fluke Calibration плюс дополнительное преимущество - нет необходимости куда-то ехать. Интернет-курсы под руководством инструктора специально рассчитаны на то, чтобы совпадать с вашим собственным графиком и не нарушать ваш трудовой процесс. Такие курсы подразделяются на части - от одной до пяти - по два часа каждая и проводятся в течение нескольких дней подряд.



### Интернет-обучение по собственному учебному графику

Курсы калибровки и метрологии по собственному учебному графику были разработаны специалистами Fluke Calibration и другими инженерами из метрологического сообщества с использованием

проверенных компонентов учебных планов. В начале каждого модуля дается краткая консультация, описывающая структуру данного курса. При этом четко устанавливаются учебные задачи. Отбор тем происходит с использованием простых для навигации меню и подменю.



Для закрепления материала в процессе обучения часто задаются вложенные вопросы. Предоставляется вспомогательный текстовый материал с графиками, фотографиями, формулами и таблицами. Подтверждение знаний осуществляется с помощью прохождения заключительного теста. Тесты заменяются после каждого использования. Что более важно, сертификат прохождения курсов полностью отвечает требованиям к документации.

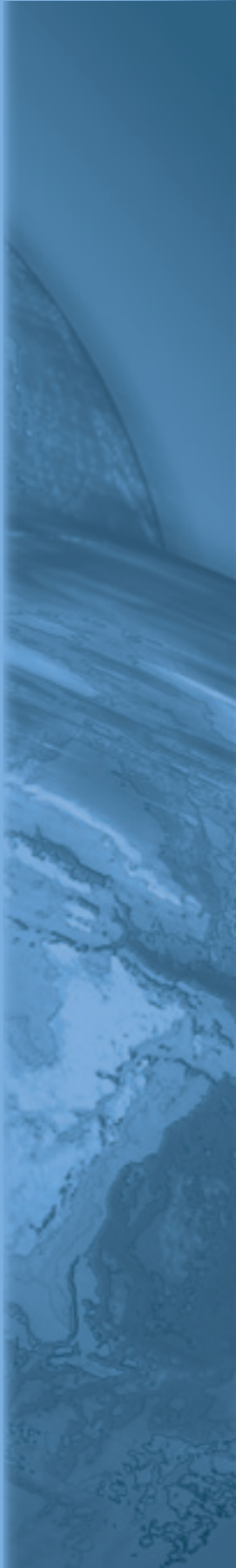
### Обучающие средства с собственным учебным графиком

Помимо Интернет-обучения с собственным графиком, Fluke Calibration предлагает ряд дополнительных обучающих средств с собственным графиком для изучения метрологического программного обеспечения и метрологии устройств постоянного тока и низкочастотных устройств. Диски CD-ROM по метрологическому программному обеспечению для самостоятельного обучения дают вам прекрасную возможность самим выбирать темп обучения. Знакомый веб-интерфейс делает простой навигацию по данной программе, а при успешном завершении курса вы получите сертификат о прохождении. Fluke Calibration также предлагает единственный в своем роде учебник по метрологии устройств постоянного тока и низкочастотных устройств - "Калибровка: Философия на практике, Издание 2-е". В него включены концепции и применения реальной жизни, при этом учебник рассчитан на действующих инженеров.

### Обучение на местах

Учебные курсы от Fluke Calibration под руководством инструктора также могут быть проведены и на вашем предприятии. Если у вас большое число учеников, или если материалы, которые вы хотели бы обсудить, считается конфиденциальным, вы можете найти обучение на местах привлекательной для себя альтернативой. Чтобы обсудить особые требования и условия свяжитесь с местным представителем Fluke Calibration или отправьте электронное сообщение на адрес [training@flukecal.com](mailto:training@flukecal.com), после чего с вами свяжется представитель Fluke Calibration.

Узнать актуальные графики проведения курсов и расценки, а также изучить учебные ресурсы, посетите сайт: [www.flukecal.com/training](http://www.flukecal.com/training)



**Fluke Calibration** Точность, эффективность, уверенность.™

Electrical

RF

Temperature

Pressure

Flow

Software

**Fluke Calibration**

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

**Fluke Europe B.V.**PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands**Для получения дополнительной информации звонить:**

В США (877) 355-3225 или

Факс (425) 446-5116

В Европе/Ближнем Востоке/Африке +31 (0) 40 2675 200 или  
Факс +31 (0) 40 2675 222

В Канаде (800)-36-FLUKE или

Факс (905) 890-6866

Из других стран +1 (425) 446-5500 или

Факс +1 (425) 446-5116

Веб-сайт: <http://www.flukecal.com>

Не разрешается вносить изменения  
в данный документ без письменного  
согласия компании Fluke Corporation.

©2011 Fluke Corporation.

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления.

Напечатано в США 9/2011 4026225B C-EN-N

Pub-ID: 11807-rus Rev 01