

**FLUKE**®

**Calibration**

# Метрологическое оборудование и услуги Fluke Calibration Краткий каталог

Точность, производительность, надежность™

Электро-  
оборудование



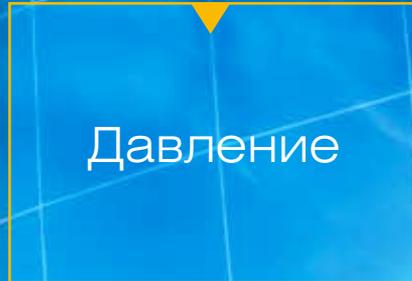
ВЧ



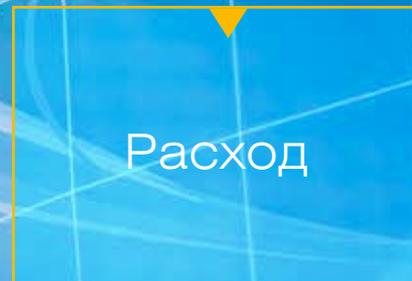
Температура



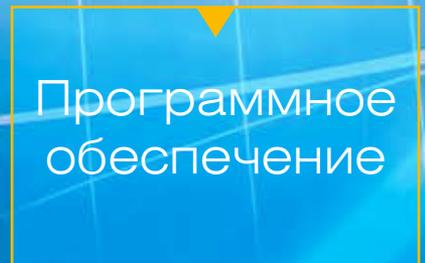
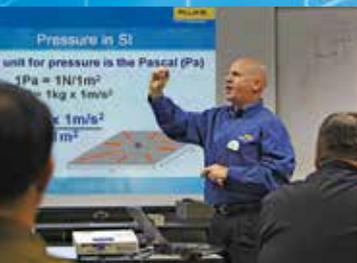
Давление



Расход



Программное  
обеспечение



## Уважаемый клиент!

В каталоге продукции за 2011 год мы задавали вопрос: «Что ждет компанию Fluke Calibration?» И мы отвечали на собственный вопрос следующим образом:

«Неустанное непрерывное развитие. Мы стремимся расширять ассортимент нашей продукции, оказывать более качественные услуги и поддержку, добиваться повышения качества продукции и снижения времени поставки — в мировом масштабе, а не только на территории США. Мы хотим стать для своих клиентов предпочтительным поставщиком метрологического оборудования, на которое они могут положиться в долгосрочной перспективе.»

Оглядываясь назад на данные утверждения, мы можем констатировать три факта. Мы добились прогресса. Мы пока не достигли всех поставленных целей. Но высококачественная продукция и услуги, а также безотказная работа поставляемого метрологического оборудования по-прежнему остаются нашими приоритетами.

### С момента выхода каталога в 2011 году мы...

- В среднем, раз в два месяца расширяли ассортимент нашей продукции на одну единицу, а также обновляли и модернизировали десятки других изделий — включая популярную платформу ПО MET/CAL, приверженность которой мы продолжаем сохранять.
- Представили новые услуги и планы оказания сервисной поддержки по всему миру.
- Улучшили показатели своевременной поставки продукции с завода с 75 % до более, чем 90 %.
- Расширили сферу оказываемых услуг в нескольких сервисных центрах по всему миру.
- Значительно улучшили показатели своевременности оказания услуг ремонта и калибровки различных частях мира: начиная с 45 % (после реорганизации в результате приобретения) до значительно превышающего 93 % в сервисных центрах, расположенных на территории США. Мы добились значительного прогресса ремонта и обслуживания метрологического оборудования в России и Китае.

Этого недостаточно, но мы положили успешное начало или, если точнее, продолжили курс, начатый в 2010 году, когда была образована компания Fluke Calibration. Итак, являемся ли мы сегодня «вашим поставщиком поверочного оборудования № 1» (а также ПО и услуг)? Мы на это надеемся. Однако, независимо от ответа на этот вопрос, мы понимаем, что никогда им не станем, до тех пор, пока мы не повысим свою конкурентоспособность и не предоставим нужную Вам продукцию в любую точку мира.

Надеемся, что данный каталог облегчит Вам поиск продукции Fluke Calibration для проверки электрических и температурных величин, давления, расхода, а также ПО для проверки. Мы стремимся к лидерству в области метрологии. В своем развитии мы используем опыт компаний, вошедших во Fluke Calibration. Мы также совершенствуем обратную связь со своими клиентами и своевременно отвечаем на их нужды так быстро, как только это возможно.

Таким образом, если у Вас есть какая-либо идея или проблема, о которых Вы хотели бы сообщить руководству Fluke Calibration, обращайтесь к нам по электронной почте [info@fluke.ru](mailto:info@fluke.ru). Мы не можем обещать, что предоставим Вам то, что Вам нужно, но мы обещаем, что Ваше предложение будет рассмотрено и мы, по возможности, ответим на него.

Мы надеемся, что Вам понравится наш каталог, и Вы сообщите нам — напрямую или через одного из наших дистрибьюторов, — что мы можем сделать для Вас уже сейчас.

С уважением,

Руководство Fluke Calibration

# Содержание

## 2 Калибраторы электрических величин



Электрические калибраторы DC/LF .....	5
Специализированные калибраторы .....	6
Калибраторы осциллографов .....	7
Высокоточные мультиметры .....	7
Электрические стандарты .....	8

## 9 Калибровка ВЧ



Эталоны ВЧ .....	10
------------------	----

## 11 Калибровка устройств измерения температуры



Стандартные платиновые термометры сопротивления .....	18
Ячейки фиксированной точки ITS-90 .....	18
Аппарат для обслуживания ячеек .....	19
Устройства считывания термометров .....	20
Датчики температуры .....	21
Поверочные термостаты .....	22
Сухоблочные калибраторы .....	23
Инфракрасные калибраторы .....	25
Печи для термопар .....	25
Многоцелевые сухоблочные калибраторы .....	25

## 26 Калибровка устройств измерения давления



Контроллеры/Калибраторы давления газа .....	30
Контроллеры/Калибраторы высокого давления .....	31
Индикаторы образцового давления .....	31
Поршневые манометры серии PG7000 .....	32
Поршневые манометры серии 2400 .....	32
Специализированные поршневые манометры .....	33
Пакет для ручного управления давлением .....	33
Промышленные грузопоршневые манометры .....	34
Компараторы давления газа .....	34
Калибраторы давления .....	35
Калибровка параметров воздуха .....	36
Системы калибровки давления .....	36

## 37 Калибровка устройств измерения расхода газа



Стандарты расхода газа .....	38
------------------------------	----

## 39 Программное обеспечение для калибровки



Основной стандарт расхода газа .....	38
ПО для электрической и ВЧ-калибровки .....	41
ПО для управления ресурсами калибровки .....	41
Программы поддержки ПО .....	41
ПО для калибровки температур .....	42
ПО для калибровки давления/расхода .....	43

## 44 Сбор данных и общая проверка



Сервисные программы .....	48
Обучение .....	49



## Калибраторы электрических величин

Калибровка электрических величин представляет собой процесс проверки или настройки рабочих характеристик любого инструмента, который предназначен для измерений, либо является источником и тестирует электрические показатели поверяемых приборов. Эта дисциплина обычно относится к области метрологии измерения постоянного и переменного тока в области низких частот поверяемых приборов. Основные параметры включают в себя напряжение, ток, сопротивление, индуктивность, емкость, время и частоту сигналов. В этот сегмент метрологии также входят другие параметры, включая электрическую мощность и фазу электрического тока. Для сравнения известной эталонной величины с неизвестной величиной аналогичного сигнала часто выполняются сопоставления на основе измерения отношений.

Для электрической калибровки используются высокоточные приборы, которые оценивают рабочие характеристики других устройств, называемых объектами испытаний (UUT).

Поскольку эти высокоточные приборы обладают хорошо известными рабочими характеристиками, сопоставляемыми с характеристиками поверяемого оборудования, они позволяют выполнять оценку характеристик и калибровочную настройку испытываемого устройства с целью идентификации или минимизации ошибок. Как правило, точность работы таких высокоточных приборов должна, как минимум, в четыре раза превышать качество работы испытываемого устройства.

Существуют две обширные категории таких высокоточных устройств. Источники электрических сигналов часто называются калибраторами или стандартами. Устройства прецизионных измерений часто классифицируются как эталонные цифровые мультиметры, стандарты измерений или мосты отношений.

## Обзор продуктов



### Многофункциональный калибратор 5730A

#### Новый золотой стандарт в электрической калибровке

Высокопроизводительный многофункциональный калибратор модели 5730A производства компании Fluke Calibration стал кульминацией многолетних инженерных разработок, исследований рынка и промышленного дизайна, чтобы вывести на рынок новый «золотой стандарт» в области многофункциональной электрической калибровки. Как и его предшественники, 5700A и 5720A, 5730A выполняет калибровку широкого спектра цифровых мультиметров с числом разрядов 8,5 и менее, а также РЧ-вольтметров с полосой до 30МГц при использовании опции WDE BAND. Эта новая модель отличается улучшенными характеристиками, которые помогут вам повысить доверительный интервал измерений до 99 % (отношение неопределенностей измерений (TUR)) и добиться большей полноты теста.

Основные особенности калибратора 5730A

- Сенсорный экран с диагональю 6,5 дюйма с выходом VGA и полноцветным графическим интерфейсом пользователя
- Отображение меню и функций на одном из девяти языков, включая русский
- Выходные клеммы Visual Connection Management™ помогают выполнять правильное подключение тестируемого прибора путем их подсветки
- Повышенная эксплуатационная надежность благодаря использованию современных аналоговых и цифровых компонентов и монтажных плат, изготовленных с применением новейших технологий
- Artifact Calibration — процесс автоматической настройки технических характеристик всего прибора, до уровня заявленного в технических характеристиках на основе всего трех заводских эталонов — 10 В, 1 Ом и 10 кОм.
- Cal Check — процесс испытания всех функций во всех диапазонах для определения дрейфа выходных параметров с момента последней калибровки — обеспечение постоянной уверенности в высоких эксплуатационных характеристиках прибора. Любой выходной дрейф проходит измерение и оценку относительно данных, указанных в технических характеристиках.
- Совместимы с усилителями 52120A и 5725A
- Полная совместимость MET/CAL® с процедурами 5700A и 5720A (версии MET/CAL 7.3 и выше)

### Система калибровки установки векторного измерения 6135A/PMUCAL

#### Быстрая, автоматизированная, прослеживаемая калибровка соответствует IEEE C37.118.1™-2011

Система калибровки установки векторного измерения 6135A/PMUCAL является единственной полностью автоматизированной и прослеживаемой системой калибровки блоков управления электропитанием, доступной на рынке на сегодняшний день. Это идеальное решение для разработчиков и производителей РМУ (блоков управления электропитанием), а также для национальных метрологических институтов (НМИ). Кроме того, установка предназначена для калибровки оборудования сторонних производителей, сетей энергоснабжения и организаций, связанных с передачей электроэнергии.

Сферы применения включают калибровку РМУ перед их установкой и в течение всего срока службы по мере необходимости; выполнение типовых испытаний РМУ и других приборов в электросети; операций по утверждению прототипов. Поскольку 6135A включает эталон для калибровки трехфазной электрической мощности 6135A, его также можно использовать для калибровки широкого диапазона приборов измерения электрической мощности и приборов для измерения качества электроэнергии.

Система 6135A/PMUCAL позволяет:

- выполнять калибровку и тестирование РМУ с клиентского компьютера на месте установки испытательной системы или дистанционно, через Интернет;
- быстро переходить к тестированию РМУ;
- выполнять калибровку автоматически или создавать индивидуальные интерактивные процедуры тестирования РМУ;
- обеспечивать необходимые статические и динамические эталоны напряжения и тока, которые существуют в распределительной сети данного стандарта;
- подавать такие сигналы на установку векторного измерения;
- регистрировать полученные с РМУ результаты;
- сравнивать эти результаты с исходным испытательным сигналом;
- оценивать относительно пороговых значений, установленных стандартом IEEE Std C37.118.1™-2011;
- создавать отчеты о тестировании, графики и свидетельства о калибровке, которые могут распечатываться или распространяться в электронном виде.

# Руководство по выбору

Номенклатура	Многоцелевые калибраторы			Многофункциональные калибраторы		Калибраторы осциллографов	Чехол для электр. тестера	Эталоны электропитания		Высокоточный промышленный калибратор	
	5080A	5502A	5522A	5700A	5730A	9500B	5320A	6100B	6105A	525B	7526A
<b>Аналоговые/цифровые измерительные приборы</b>											
Приборы, работающие под высокой нагрузкой (аналоговые)											
Приборы, работающие под низкой нагрузкой							Напряж. пост. тока и напряж. перем. тока			Измерение и генерация напряж. пост. тока, ток пост. тока и сопротивление	Измерение и генерация напряж. пост. тока, ток пост. тока и сопротивление
<b>Цифровые мультиметры</b>											
Базовая погрешность напряжения пост. тока	100 ppm	50 ppm	11 ppm	6,4 ppm	3,5 ppm	Неприменимо	0,10 %	112 ppm	42 ppm	40 ppm	40 ppm
3,5 разряда (тип. ±0,3 % напр. пост. тока)							Напряж. пост. тока и напряж. перем. тока			Напряж. пост. тока, ток пост. тока и сопротивление	Напряж. пост. тока, ток пост. тока и сопротивление
4,5 разряда (тип. ±0,025 % напр. пост. тока)											
5,5 разряда (тип. ±0,015 % напр. пост. тока)											
6,5 разряда (тип. ±0,0024 % напр. пост. тока)											
7,5 разрядов (тип. ±12 ppm напряж. пост. тока)											
8,5 разрядов (тип. ±3,9 ppm напряж. пост. тока)											
<b>Температура / давление</b>											
Имитация РДТ											
Измерение РДТ											
Имитация термопары											
Измерение термопары											
Модули измерения давления			Опция							Опция	Опция
Двухпроводные трансмиттеры											
<b>Осциллографы</b>											
	<b>от 1 до 5 каналов</b>										
от 200 МГц до 600 МГц	200 МГц (опц.)	300 МГц или 600 МГц (опц.)	600 МГц (опц.)				9510 активн. головка (опция) от 0 до 600 МГц.				
1,1 ГГц			1 ГГц опц.				9510 активн. головк. (опц.)				
3,2 ГГц							9530 активн. головк. (опц.)				
6,4 ГГц							9560 активн. головк. (опц.)				
Быстрый фронт в 25 пс с полосой до 14 ГГц							9550 активн. головк. (опц.)				
<b>Тестеры безопасности</b>											
Высок. напряж.											
Мегомметры	MEG опц.										
Установка											
РАТ											
Проверка целостности цепи	MEG опц.										
Проверка импеданса контура											
Ток утечки											
Заземление											
RCD/GFCI											
Безопасность медицинских приборов											
<b>Мощность и энергия</b>											
Ваттметры											
Анализаторы гармоник											
Однофазные счетчики											
Фазометры											
Анализаторы электроэнергии											
Регистраторы качества электроэнергии											
Ватт-ч/счетчики электроэнергии 3-х и 1 фазных сетей											
<b>Прочее</b>											
Токоизмерительные клещи	5500A/9100-200 токовые катушки			52120A Амп. + катушк. (опц.)	52120A Амп. + катушк. (опц.)						
LCR-метры		только RC	только RC								
Калибраторы процессов											
Системы сбора данных											
Несинусоидальные формы сигнала											
ВЧ-вольтметры				30 МГц WB (опц.)	30 МГц WB (опц.)						
Кол-во функций калибратора	8	11	11	5	5	11+	9	8	8	9	9



5730A



5502A



5700A

## Электрические калибраторы постоянного тока/ низких частот

### Многофункциональный калибратор 5730A

Новый «золотой стандарт» в калибровке электрических параметров.

- Многофункциональный калибратор следующего поколения с высоким уровнем точности
- Поверяет приборы с эффективностью измерения 8,5 разрядов и менее
- Метод Artifact Calibration обеспечивает минимальную стоимость поддержки при максимальной достоверности работы
- Калибровка всего по 3-м эталонам: 10 В (Fluke 732B), 1 Ом (Fluke 742A-1) и 10 кОм (Fluke 742A-10K).
- Новые встроенные печатные платы, изготовленные с применением усовершенствованной цифровой технологии для повышения надежности и стабильности
- Сенсорный экран с диагональю 6,5 дюйма с выходом VGA и полноцветным графическим интерфейсом пользователя
- Отображение меню и функций на одном из девяти языков, включая русский язык.
- По заказу широкополосный выход до 30 МГц



5522A

### Многофункциональный калибратор 5502A

Надежный калибратор, соответствующий объему работ с минимальным бюджетом заказчика.

- Поверка и калибровка самого различного оборудования измерения электрических величин.
- Надежные защитные схемы предотвращают выход из строя в результате ошибок оператора
- Эргономичные ручки для транспортировки
- По отдельному заказу прочный переносной футляр со встроенными ручками и колесами и съемными передней и задней крышками для работы вне лаборатории
- Дополнительные встраиваемые опции поверки осциллографов до 300 или 600 МГц

### Многофункциональный калибратор 5522A

Надежный, переносной с обширным охватом номенклатуры поверяемых приборов.

- Поверка различного оборудования электрического тестирования с более, чем 14 функциональными возможностями
- Обеспечение точности для поверки цифровых мультиметров до 6,5 разряда
- Надежные защитные схемы предотвращают выход из строя в результате ошибок оператора
- Дополнительные встраиваемые опции поверки осциллографов до 600 или 1100 МГц
- Удобство транспортировки



5080A

### Многофункциональные калибраторы 5700A

Надежный, высокоточный калибратор.

- Поддерживает приборы с эффективностью измерения до 7,5 разрядов
- Метод Artifact Calibration обеспечивает минимальную стоимость поддержки при максимальной достоверности работы
- По отдельному заказу широкополосный выход до 30 МГц

### Многоцелевой калибратор высокого соответствия 5080A

Решения калибровки аналоговой и цифровой рабочей нагрузки.

- Широкий диапазон характеристик, рассчитанный на приборы, отличающиеся сложностью калибровки
- Надежные защитные схемы предотвращают выход из строя в результате ошибок оператора
- Калибровка самого разного измерительного оборудования, включая аналоговые измерительные приборы, а также цифровые мультиметры 3,5 и 4,5 разрядов
- Калибровка осциллографов до 200 МГц и мегомметров до 10М (дополнительно)



6105A/6100B



52120A



7526A



5725A



5320A



525B



6135A/PMU

## Специализированные калибраторы

### Стандарты электрической мощности 6105A/6100B

Высокоточные, комплексные и гибкие источники сигналов качества и энергии электрической мощности.

- Калибровка мощности с напряжением до 1008 В и током до 21 А, а также дополнительно до 80 А
- Точность измерения напряжения и тока лучше, чем 0,005 % (50 ppm)
- Регулирование сдвига фаз между напряжением и током с точностью до 0,003°
- Программируемое искажение сигнала до 100-ой гармоники
- Включает другие функции при тестировании качества электроэнергии
- Комплексные измерения, генерирующие обширный диапазон сигналов

### Усилитель 5725A

Усилитель Fluke 5725A предназначен для совместной эксплуатации с калибраторами серии 57XX.

- Расширяет установленные параметры калибратора по току и частоте выходного сигнала — до 1100 В при частоте 30 кГц и до 750 В при частоте 100 кГц
- Усиливает максимальную силу постоянного и переменного тока до 11 А

### Транскондуктивный усилитель 52120A

Тестирование и калибровка приборов широкого диапазона измерения токов диапазона токов, стандартов мощностей, измерителей мощности, анализаторов качества электроэнергии, клещей для измерения больших токов и поясов Роговского. Обеспечивает:

- Автономный ток от 0 до 120 А в диапазоне частот до 10кГц
- 240 А или 360 А при параллельном соединении нескольких усилителей
- 3000 А или 6000 А с вспомогательными катушками
- Промышленная точность усилителя:
  - 100 ppm по постоянному току до 850 Гц
  - 120 ppm по постоянному току и 260 ppm по переменному току в автономном режиме
- Диапазон частот, от постоянного тока до 10 кГц

### Прецизионный промышленный калибратор 7526A

Максимальный баланс экономии и точности калибровки калибраторов технологических процессов, температуры и давления.

- Создает и измеряет напряжение постоянного тока, ток, сопротивление
- Производит измерения и имитацию РДТ и термопар
- Измеряет давление с помощью модулей давления Fluke 700/525A-P
- Включает в себя источник питания постоянного тока 24 В, функцию автоматического переключения испытаний и производит измерения от 4 до 20 мА

### Калибратор установки векторных изменений 6135A/PMU

Быстрая, автоматизированная калибровка PMU в соответствии с требованиями стандарта IEEE C37 118.1-2011.

Система включает:

- Управляющий блок установки векторных изменений (PMU)
- GPS-приемник
- ПО для тестир. и калибровки PMU
- Эталон электропитания Fluke 6135
- Сконфигурированный PC-сервер

### Многофункциональный калибратор электрических тестеров 5320A

Один и тот же прибор позволяет выполнять проверку и калибровку приборов для электр. измерений.

- Калибровка мегомных измерителей, измерителей сопротивления заземления, приборов для проверки контактных соединителей заземления, высоких испытательных напряжений и множества других типов приборов для проверки электрической безопасности
- Один прибор замещает широкую номенклатуру приборов с единичной функцией
- Встроенное графическое справочное руководство по калибровке тестируемых приборов
- Интерфейсы LAN, GPIB и RS-232 для автоматизации на базе ПК

### Калибратор температуры и давления 525B

Исключительная точность и функциональность в экономичном настольном варианте.

- Калибратор предназначен проверки калибраторов технологических процессов, температуры и давления
- Имитирует и измеряет все термопары ANSI, а также типы L и U и обеспечивает компенсацию холодного спая обширного диапазона инструментария термопар
- Прямой ввод для хранения констант ITS-90 RTD
- Погрешности источника RTD до 0,03 °C



9500B



55XX



8508A

## Калибраторы осциллографов

### Калибратор осциллографов 9500B

Высокопроизводительная, полностью автоматизированная, модифицируемая рабочая станция калибровки осциллографов.

- Полная автоматизация обеспечивает выполнение калибровки без участия оператора
- Диапазоны частот 600 МГц, 1000 МГц, 3200 МГц и 6400 МГц
- Фронт импульсов 25 пс для диапазонов частот до 14 ГГц
- Одновременный выход на четыре канала

### Опции калибровки осциллографов серии 55XX

Опции для калибраторов 5502A и 5522A расширяют возможности выполнения калибровки цифровых и аналоговых осциллографов в любом из трех различных диапазонов и широты полос.

- Генерация сглаженных синусоидальных волн с диапазонами частот 300 МГц, 600 МГц и 1100 МГц по выбору заказчика для проверки диапазона частот осциллографа
- Генерация постоянного тока и напряжения прямоугольного сигнала для калибровки усиления по напряжению
- Функции калибровки горизонтальной временной развертки
- Источник фронтов импульсов, включая фронт импульсов 300 пс и менее с низким уровнем искажений для проверки динамической характеристики
- Генерация времени нарастания сигнала фронтов импульсов (< 1 нс) для проверки импульсной характеристики



8845A/8846A



8808A

## Точные мультиметры

### Эталонный мультиметр 8508A

Точность и стабильность эталона, многофункциональность, простое в использовании решение.

- 8,5 разрядов точности, исключительная линейность, низкий уровень шума и стабильность
- Дополнительные задние входные разъемы с уникальной опцией измерения отношений
- Обширный диапазон возможностей для измерений
- Стабильность в течение 365 дней на уровне 2,7 ppm, 24-часовая стабильность на уровне 0,5 ppm, погрешность передачи 0,12 ppm

### Точные мультиметры 8845A/8846A

Точность и универсальность для настольного или системного применения.

- Разрешение 6,5 разрядов
- Основная погрешность при измерении постоянного напряжения до 0,0024 %
- Двойной дисплей, обеспечивающий одновременное отображение двух различных измеренных значений

### Цифровой мультиметр 8808A

Универсальный мультиметр для применения в производстве, разработке и обслуживании.

- Разрешение 5,5 разрядов
- Основная погрешность В постоянного тока 0,015 %
- Двойной дисплей, обеспечивающий одновременное отображение двух различных измеренных значений



732B/734A



792A



5790A



742A



A40B



A40/A40A



752A



720A



910/910R



908/909

## Электротехнические стандарты

### Эталон постоянного тока 732B/734A и стандарты передачи

Простой способ поддержки и распределения напряжения.

- Основной стандарт 10В, 1В для отслеживания напряжения с точностью не более 1ppm
- Полная механическая и электрическая независимость каждого из четырех стандартов (732B)
- Питание от встроенной батареи для удобной переноски и применении вне лаборатории

### Эталон переноса постоянного/переменного тока 792A

Поддержка требований отслеживания переменного тока

- Основной стандарт, точный, быстрый и простой в использовании
- Полностью отслеживаемая производительность с расхождением по переменному и постоянному току не более 10ppm
- Девять диапазонов от 22 мВ до 1000 В (с внешним добавочным резистором)

### Эталон для измерения переменного тока 5790A

Автоматизированное простое и точное решение для измерения переменного тока.

- Измерения напряжения прямого переменного тока с точностью до 22ppm или с расхождением измерений напряжения переменного и постоянного тока до 15ppm
- Работа в режиме цифрового вольтметра с полностью автоматическим переключением диапазона измерений и выбором самого оптимального диапазона напряжений для проведения измерений
- Надежная защита входа 1200 В во всех диапазонах напряжения
- Дополнительный широкополосный режим измерений до 30 МГц

### Эталон сопротивления 742A

Высокоточный рабочий эталон для калибровки сопротивлений непосредственно на объекте.

- Маленькие и прочные эталоны сопротивлений со стабильностью до 2,5ppm в течение шести месяцев
- Использование на открытом воздухе без необходимости в масляных или воздушных поверочных термостатах
- Рабочий диапазон от 18 °С до 28 °С
- Значения стандарта от 1 Ом до 100 МОм

### Высокоточные токовые шунты серии A40B

Точные низкоиндуктивные шунты для измерения постоян. и перемен. тока.

- Упрощают калибровку и проверку точных калибраторов и источников тока
- Шунты с диапазоном тока от 1 мА до 100 А
- Частота от постоянного тока до 100 КГц
- Сверхнизкий фазовый сдвиг для поддержки метрологии инструментов измерения качества электроэнергии

### Токовые шунты A40/A40A

- Измерения переноса переменного тока в диапазоне от 2,5 мА до 20 А
- Частота от 5 Гц до 100 КГц

### Делитель Кельвина-Варлея 720A

Первичный стандарт для измерения отношений.

- разрешение 0,1ppm, семь декад
- Входная абсолютная линейность 0,1ppm
- Встроенный самокалибруемый мост

### Эталонный делитель 752A

Новый стандарт точности коэффициентов деления и простоты использования.

- Ключевой стандарт для калибровки калибраторов серии 57xx
- Выходы с делителя 10:1 и 100:1
- Погрешность на выходе 0,2ppm и 0,5ppm
- Встроенный калибровочный мост

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

Рубидиевый стандарт частоты, использующий технологию и возможности установления связи GPS для обеспечения прослеживаемости измерений в любой точке планеты.

- Наличие уникальной функции прослеживаемости означает отсутствие повторных калибровок
- Две высокостабильные модели для нужд вашей области применения и оптимизации вашего бюджета
- Встроенные рубидиевые атомные часы (910R)
- До 13 выходов различных видов сигналов, позволяющих добиться максимума рентабельности по вашему заказу

### Эталон частоты 908/909

Стабильные эталоны частоты для систем тестирования и калибровочных лабораторий.

- Точный эталон «Атомные часы» в автоматизированных системах тестирования
- Доступны и очень экономичны
- Предназначены для переноски в приобретаемом отдельно переносном футляре



## Калибровка ВЧ

Калибровка ВЧ и микроволнового диапазона представляет собой процесс корректировок для любого инструмента или компонента, который будет использоваться при измерении или тестировании параметров ВЧ и микроволнового диапазона. Эта дисциплина обычно относится к метрологии измерения ВЧ и микроволнового диапазона. Основные параметры включают в себя ВЧ-напряжение, мощность ВЧ, импеданс, модуляцию, искажение, время, частоту и фазу. Часто выполняются проверки, основанные на измерении отношений в расширенном динамическом диапазоне, результаты которых выражаются в логарифмическом виде в «дБ».

Как и в случае с любой калибровкой, при калибровке ВЧ и микроволнового диапазона выполняется сравнение устройства или испытуемого объекта (DUT или UUT) с отслеживаемым стандартом калибровки или эталонным устройством. В этом процессе, как правило, выполняется сравнение испытуемого устройства с эталонным источником, UUT-источника с образцом измерений, либо, довольно часто, UUT измерений с эталоном измерений, с использованием стабильного, но неизвестного источника.

В каждом случае погрешность или стабильность эталона должна значительно превышать указанные характеристики устройства или испытуемого объекта. Метрологам, занимающимся калибровкой ВЧ, обычно требуется четырехкратный запас по характеристикам, однако в этой области калибровки чаще встречаются более низкие отношения неопределенностей измерения, чем в других дисциплинах калибровки.

При рассмотрении факторов, уменьшающих погрешность, а также отношений неопределенностей измерения мы рекомендуем выполнять перевод из логарифмических единиц (дБ) в линейные.

Точные устройства, которые обычно используются в калибровке ВЧ и микроволнового диапазона, делятся на четыре категории:

**Инструменты-источники.** Источники эталонных сигналов и/или модуляции, эталоны частоты, генераторы импульсов или произвольных волновых форм, эталонные аттенюаторы.

**Измерительные инструменты.** Датчики мощности, анализаторы спектра, измерительные приемники, осциллографы, ВЧ-вольтметры, частотомеры.

**Инструменты для измерения источников.** Векторные и скалярные анализаторы цепей.

### Точные компоненты

- Разветвители мощности, делители или ответвители мощности, нерегулируемые аттенюаторы.
- Межсерийные, протекторные или полярные кабели и адаптеры.
- Замыкающие, размыкающие резисторы оконечной нагрузки, терминаторы оконечной нагрузки и скользящие резисторы оконечной нагрузки.
- Мосты отражения или направленные ответвители.

## Эталонные источники ВЧ-сигнала



### 96270A Опорный источник 27 ГГц с низким фазовым шумом

Опорный источник ВЧ Fluke Calibration 96270A — это наиболее простой, точный и затратно эффективный прибор для калибровки анализаторов спектра, ВЧ-датчиков мощности и других приборов, работающих в диапазоне до 27 ГГц. Его уровень точности сигнала и затухания, высокая чистота сигнала и точная модуляция с низким уровнем искажений делают этот опорный источник превосходным генератором сигналов общего назначения, который может использоваться для калибровки анализаторов спектра, датчиков мощности ВЧ, аттенюаторов и аналоговых приборов. Его низкий уровень фазового шума обеспечивает превосходные показатели фазового шума.

В отличие от многих решений для калибровки ВЧ, 96270A предназначен специально для калибровки ВЧ и имеет ориентированный на калибровку пользовательский интерфейс, что позволяет легко обучиться работе с ним. 96270A упрощает и ускоряет процедуры калибровки, уменьшает возможность ошибки оператора и значительно упрощает ВЧ-метрологию. Система калибровки ВЧ и СВЧ 96270A охватывает более 80 % контрольных точек, необходимых для калибровки почти любых анализаторов спектра во всех диапазонах частот. Для многих моделей анализаторов спектра, работающих на частотах ниже 27 ГГц, вам потребуется только 96270A для выполнения всей калибровки. Проще некуда!

Укомплектованный программным обеспечением для автоматизации калибровки MET/CAL®Plus, прибор 96270A снижает сложность и время калибровки, повышает эффективность и увеличивает производительность по сравнению с ручными методами.

- «Самохарактеристика» позволяет избежать расчета поправочных коэффициентов для каждого компонента в системе доставки сигнала
- Точная доставка сигнала, где результат соответствует заданным значениям, прямо на входе тестируемого устройства до 27 ГГц
- Охватывает широкий диапазон нагрузки калибровки ВЧ
- Уменьшает количество приборов и взаимосвязей, необходимых для вашей системы калибровки ВЧ
- Встроенный частотный счетчик 300 МГц и двойные показания измерителя мощности устраняют необходимость в дополнительных приборах
- Специальный интерфейс для каждой калибровки упрощает выполнение технических задач
- Упрощает расчеты неопределенности
- Снижает затраты на обслуживание системы ВЧ
- Благодаря автоматизации снижает время калибровки анализатора спектра на 50 % по сравнению с ручными методами



### 96040A Опорный источник 27 ГГц с низким фазовым шумом

Опорный источник ВЧ Fluke Calibration 96040A позволяет упростить систему калибровки ВЧ, заменив собой многие приборы и аксессуары, из которых состоит ваша нынешняя система. Его точность уровня сигнала и затухания, высокая чистота сигнала и точная модуляция с низким уровнем искажений делают этот опорный источник превосходным генератором сигналов общего назначения, который может использоваться для калибровки анализаторов спектра, датчиков мощности ВЧ, аттенюаторов и аналоговых приборов. Его низкий уровень фазового шума обеспечивает превосходные показатели фазового шума.

В отличие от многих решений для калибровки ВЧ, 96040A предназначен специально для калибровки ВЧ и имеет ориентированный на калибровку пользовательский интерфейс, что позволяет легко обучиться работе с ним. 96040A ускоряет процедуры калибровки, уменьшает возможность ошибки оператора и значительно упрощает ВЧ-метрологию. Устройства серии 96040A лежат в основе систем калибровки микроволнового и радиодиапазона. Они покрывают большую часть тестовых точек, требуемых для калибровки анализаторов спектра всех частотных диапазонов.

- Охватывает широкий диапазон нагрузки калибровки ВЧ
- Уменьшает количество приборов и взаимосвязей, необходимых для вашей системы калибровки ВЧ
- Точная доставка сигнала, где результат соответствует установке, прямо на входе тестируемого устройства
- Встроенный частотомер 50 МГц исключает необходимость в дополнительных приборах
- Специальный интерфейс для каждой калибровки упрощает выполнение технических задач
- Упрощает расчеты неопределенности, доставляя известные сигналы прямо на тестируемое устройство
- Снижает затраты на обслуживание системы ВЧ
- С автоматизацией снижает время калибровки анализатора спектра на целых 50 % по сравнению с ручными методами



## Калибровка устройств измерения температуры

Калибровка устройств измерения температуры включает в себя калибровку любых устройств, используемых в системе измерения температур. Важнее всего то, что обычно это относится к самому температурному датчику, который, как правило, представляет собой платиновый термометр сопротивления, термистор или термопару. Чтение показателей этих температурных датчиков выполняется устройствами считывания данных, которые измеряют свои электрические выходные сигналы и преобразуют их в температуру в соответствии с Международной температурной шкалой — МТШ-90.

Для калибровки термометры, как правило, помещают в среду со стабильной температурой (источник тепла) и сравнивают их выходной сигнал с откалиброванным эталонным или стандартным термометром.

Компания Fluke Calibration обеспечивает три категории источников тепла: промышленные источники тепла (сухоблочные калибраторы, калибраторы Micro-Bath и т. д.) для полевого использования, жидкостные ванны и термopарные печи для лабораторного применения, а также ампулы реперных точек МТШ-90 для первичной калибровки. Компания Fluke Calibration также обеспечивает множество различных эталонных термометров, включая SPRT, и инструменты для считывания показаний термометров.

Кроме того, Fluke Calibration обеспечивает лабораторные и полевые решения для калибровки электроники, используемой в цепях измерения температур.

## Обзор продуктов



Полевые метрологические сухоблочные калибраторы сверхохладения 9190A

### **Сухоблочный калибратор для сверххолодной зоны с наилучшей стабильностью для приборов данного класса**

Обзор сухоблочного калибратора для сверххолодной зоны 9190A — наиболее точного и стабильного сухого блока для низких температур на рынке. Калибратор Fluke 9190A идеально подходит для задач, требующих строгого контроля качества и соответствия технологическим нормативным требованиям. Эти задачи включают поверку и калибровку на местах резистивных термодатчиков, термопар, термометров и датчиков, используемых с таким оборудованием управления технологическим процессом, как медицинские морозильники, лабораторные холодильники, холодильные камеры, банки крови, стерилизаторы (автоклавы), а также сублимационные камеры.

- Широкий температурный диапазон от  $-95\text{ °C}$  до  $140\text{ °C}$
- Наилучшая стабильность для приборов данного класса:  $\pm 0,015\text{ °C}$  весь диапазон
- Точность, достигаемая с помощью встроенного эталонного термометра:  $\pm 0,05\text{ °C}$  весь диапазон
- Точность отображения:  $\pm 0,2\text{ °C}$  весь диапазон



Прецизионный температурный сканер 1586A Super-DAQ

### **Самая точная и гибкая система сбора температурных данных на рынке приборов**

Сканер 1586A идеально подходит для настольной калибровки датчиков температуры в условиях вспомогательных калибровочных лабораторий, а также для сбора данных по температуре в таких областях промышленности, как фармацевтическая, биотехнологическая, аэрокосмическая, пищевая и энергетика, где большое значение имеет точность измерения температуры.

- Измерение термопар, ПТС, термисторов, напряжения и силы постоянного тока и сопротивления.
- Лучшая в классе точность измерения температуры:
  - ПТС:  $\pm 0,005\text{ °C}$  (при использовании внешнего мультиплексора DAQ-STAQ)
  - Термопары:  $\pm 0,5\text{ °C}$  (при использовании высокопроизводительного модуля и внутреннего СТС)
  - Термисторы:  $\pm 0,002\text{ °C}$
- Подключение до 40 изолированных входов
- Скорость сканирования — до 10 каналов в секунду
- Четыре режима работы: сканирование, мониторинг, измерение и цифровой мультиметр (DMM)
- Построение цветных графиков в режиме реального времени — до четырех каналов одновременно
- Контроль источников температуры Fluke Calibration, таких как сухоблочные и микротермостаты с автоматическим запуском калибровки
- Функция масштабирования  $Mx + B$  и обнуления смещения канала
- Встроенная функция защиты данных с различными уровнями доступа

# Руководство по выбору

## Первичные эталоны

Стандартные платиновые термометры сопротивления (СПТС)		
Модель	RTPW	Описание
5681	25,5 Ом	от -200 °C до 670 °C, кварцевая оболочка
5683	25,5 Ом	от -200 °C до 480 °C, кварцевая оболочка
5684	0.25 Ом	от 0 °C до 1070 °C, кварцевая оболочка
5685	2,5 Ом	от 0 °C до 1070 °C, кварцевая оболочка
5698	25,5 Ом	от -200 °C до 670 °C, рабочий эталон, кварцевая оболочка
5699	25,5 Ом	от -200 °C до 670 °C, высокотемпературный, металлическая оболочка
5686	25,5 Ом	от -260 °C до 232 °C, стеклянная капсула

## Ячейки с фиксированной точкой МТШ-90

Модель	Описание	Температура
<b>Ячейки тройной точки воды</b>		
5901A-G	Ячейка TPW, внутренний диаметр 12 мм, с ручкой, стеклянный корпус	0,01 °C
5901A-Q	Ячейка TPW, внутренний диаметр 12 мм, с ручкой, кварцевый корпус	0,01 °C
5901C-G	Ячейки тройной точки воды, 13,6 мм идентификатор, с рукоятью, стеклянный корпус	0,01 °C
5901C-Q	Ячейка TPW, внутренний диаметр 13,6 мм, с ручкой, кварцевый корпус	0,01 °C
5901D-G	Ячейка TPW, внутренний диаметр 12 мм, стеклянный корпус	0,01 °C
5901D-Q	Ячейка TPW, внутренний диаметр 12 мм, кварцевый корпус	0,01 °C
5901B-G	Ячейка TPW, мини, стеклянный корпус	0,01 °C
<b>Реперные точки стандартного размера</b>		
5900E	Тройная точка, ртуть, SST	-38,8344 °C
5904	Реперная точка индия	156,5985 °C
5905	Реперная точка олова	231,928 °C
5906	Реперная точка цинка	419,527 °C
5907	Реперная точка алюминия	660,323 °C
5908	Реперная точка серебра	961,78 °C
5909	Реперная точка меди	1084,62 °C
5924	Открытая реперная точка индия	156,5985 °C
5925	Открытая реперная точка олова	231,928 °C
5926	Открытая реперная точка цинка	419,527 °C
5927A	Открытая реперная точка алюминия	660,323 °C
5928	Открытая реперная точка серебра	961,78 °C
5929	Открытая реперная точка меди	1084,62 °C
5943	Точка плавления галлия, SST	29,7646 °C
<b>Миниатюрные ампулы реперных точек МТШ-90</b>		
5901B	Миниатюрная ампула тройной точки воды	0,01 °C
5914A	Миниатюрная ампула затвердевания индия	156,5985 °C
5915A	Миниатюрная ампула затвердевания олова	231,928 °C
5916A	Миниатюрная ампула затвердевания цинка	419,527 °C
5917A	Миниатюрная ампула затвердевания алюминия	660,323 °C
5918A	Миниатюрная ампула затвердевания серебра	961,78 °C
5919A	Миниатюрная ампула затвердевания меди	1084,62 °C
5944	Миниатюрная ампула затвердев. индия, стальной корпус	156,5985 °C
5945	Миниатюрная ампула затвердев. олова, стальной корпус	231,928 °C
5946	Миниатюрная ампула затвердев. цинка, стальной корпус	419,527 °C
5947	Миниатюрная ампула затвердев. алюминия, стальной корпус	660,323 °C

Модель	Свойства/использование
<b>Жидкостные ванны и аппараты для поддержания реперных точек</b>	
7012	Поддержка: тройная точка воды, точка плавления/затвердевания галлия. Сравнения: от -10 °C до 110 °C.
7037	Поддержка: тройная точка воды, точка плавления/затвердевания галлия. Сравнения: от -40 °C до 110 °C.
7312	Поддерживает две ячейки TPW. Компактный размер, бесшумная работа. Сравнения: от -5 °C до 110 °C.
7341	Поддержка: тройная точка ртути ячейки. Сравнения: от -45 °C до 150 °C.
9210	Поддержка миниампулы TPW воды. Сравнения: от -10 °C до 125 °C.
9230	Поддержка: галлиевая ячейка 5943 из нержавеющей стали. Сравнения: от 15 °C до 35 °C.
9260	Поддержка: ячейки из индия, олова, цинка и алюминия. Сравнения: от 50 °C до 680 °C.
9114	Поддержка: ячейки из индия, олова, цинка и алюминия. Сравнения: от 100 °C до 680 °C.
9115A	Поддержка: ячейки из алюминия и серебра. Сравнения: от 550 °C до 1000 °C.
9116A	Поддержка: ячейки из цинка, алюминия, серебра, золота и меди. Сравнения: от 400 °C до 1100 °C.
9117	Отжиг стандартных платиновых термометров сопротивления, термометров ИТРПТ и термопар до 1100 °C. Это защищает их от загрязнения ионами металла.
<b>Точка кипения жидкого азота</b>	
7196	Допустимый заменитель тройной точки аргоновой системы. Обеспечивает низкотемпературную сравнительную калибровку при -196 °C с погрешностью в 2 мк.
<b>Ячейки тройной точки аргона</b>	
5960A	Наименьшая погрешность среди всех систем тройной точки аргона из имеющихся на рынке.
<b>Эталонные резисторы</b>	
742A	Превосходная работоспособность при отсутствии воздушных или масляных термостатов. Значения от 1 Ом до 19 МОм.
5430	Высокий уровень стабильности заполненных маслом резисторов (< 2 пропромилле) Погрешность при калибровке на переменном токе до 3 пропромилле.

## Показания термистора

Искробезопасные термометры			
1551A Ex	РДТ 100 Ом, тонкопленочный	От -50 °С до 160 °С (От -58°F до 320°F)	Погрешность ±0,05 °С (±0,09°F) во всем диапазоне измерений. Искробезопасный (соответствует стандартам ATEX и IECEx) Две модели на выбор (от -50 °С до 160 °С или от -80 °С до 300 °С)
1552A Ex	РДТ 100 Ом с витым проводом	От -80 °С до 300 °С (От -112°F до 572°F)	
Прецизионные цифровые устройства считывания термометров			
Модель	Тип датчика	Точность при 0 °С	Особенности
Tweeper			
1502A	ПТС	±0,006 °С	Разрешение 0,001 °С и точность, необходимая для сравнения; использует стандарты МТШ-90, IPTS-68, CVD или DIN (IEC 751).
1504	Термисторы	±0,002 °С	Считывает показания термисторов от 0 до 500 кОм; использует стандарты Steinhart-Hart и CVD.
Ручной			
1523	ПТС, термисторы, термопары	±0,002 °С	Работа от АКБ, переносной термометр; разъем INFO-CON считывает показания без предварительного программирования; сохранение до 25 показаний по требованию; тенденции в виде диаграмм.
1524	ПТС, термисторы, термопары	±0,002 °С	Переносной эталонный термометр, аналогичный модели 1523, но без входных разъемов для двух термометров; регистрация до 15000 показаний и сохранение по запросу на 25 показаний больше
Chub-E4			
1529	ПТС, термисторы, термопары	±0,006 °С (ПТС)	Измерение одновременно четырех каналов; работа от АКБ; хранение до 8000 показаний; гибкий дисплей.
Супертермометры			
1594A	ЭПТС, ПТС, термисторы	±0,00006 °С	Класс точности 0,8 миллионных частей; встроенные эталонные сопротивления с контролем температуры; шесть входных каналов
1595A	ЭПТС, ПТС, термисторы	±0,000015 °С	Класс точности 0,2 миллионные доли; функция Ratio Self-Calibration (самокалибровка отношения); автоматические измерения нулевой мощности
Многоканальные			
1586A	ПТС, термисторы, термопары	±0,005 °С	40 каналов со скоростью сканирования 10 каналов в секунду
1560	Допускает любые комбинации указанных ниже модулей; все легко добавляются и удаляются с/на основу модели 1560 Black Stack.		
2560	ЭПТС, ПТС	±0,005 °С	2 канала 25Вт или 100 Вт ПТС
2561	Высокотемпературные платиновые термометры (НТРРТ)	±0,013 °С	2 канала до 1200 °С
2562	ПТС	±0,01 °С	8 каналов 2/3/4-проводных резистивных датчиков температур.
2563	Термисторы	±0,0013 °С	2 канала с разрешением до 0,0001 °С.
2564	Термисторы	±0,0025 °С	8 каналов для сбора данных
2565	Термопары	±0,05 °С	Считывание показаний большинства типов термопар с разрешением 0,0001 мВ
2566	Термопары	±0,1 °С	Считывание любой комбинации до 12 каналов практически любого типа термопар.
2567	1000-омные ПТС:	±0,006 °С	2 канала высокорезистивных ПТС
2568	1000-омные ПТС:	±0,01 °С	8 каналов ПТС высокого сопротивления.
Термогигрометр			
1620A	Термогигрометр «DewK»	По двум каналам производится измерение температуры окружающей среды с точностью ±0,125 °С и относительной влажности воздуха в процентах с точностью ±1,5 %. Устройство оснащено ПЗУ и хранит показания с указанием времени/даты за срок до двух лет. Визуальная и звуковая сигнализация. Съемные датчики содержат собственные данные калибровки для упрощения процедуры повторной калибровки. Ethernet и беспроводная связь	

## Температурные датчики

Платиновые термометры сопротивления (ПТС)			
Модель	Диапазон	Размеры	Базовая погрешность
<b>Вторичный стандартный ПТС</b>			
5608-9-X	от -200 °C до 500 °C	9 дюймов x 1/8 дюйма	Выбрать из доступных опций калибровки
5608-12-X	от -200 °C до 500 °C	12 дюймов x 1/8 дюйма	
5609-12-X	от -200 °C до 670 °C	12 дюймов x 1/4 дюйма	
5609-15-X	от -200 °C до 670 °C	15 дюймов x 1/4 дюйма	
5609-20-X	от -200 °C до 670 °C	20 дюймов x 1/4 дюйма	
5609-300-X	от -200 °C до 670 °C	300 мм x 6 мм	
5609-400-X	от -200 °C до 670 °C	400 мм x 6 мм	
5609-500-X	от -200 °C до 670 °C	500 мм x 6 мм	
5626	от -200 °C до 661 °C	305 или 381 x 6,35 мм (12 или 15 x 0,25 дюйма)	±0,007 °C при 0 °C
5628	от -200 °C до 661 °C	305 или 381 x 6,35 мм (12 или 15 x 0,25 дюйма)	±0,006 °C при 0 °C
<b>Вторичный эталонный ПТС</b>			
5616/-12	от -200 °C до 420 °C	6,35 мм x 298 мм (0,250 x 11,75 дюйма)	±0,010 °C при 0,010 °C
5615-6	от -200 °C до 300 °C	4,76 мм x 152 мм (0,188 x 6,0 дюймов)	±0,013 °C при 0,010 °C
5615-9	от -200 °C до 420 °C	4,76 мм x 229 мм (0,188 x 9,0 дюймов)	±0,013 °C при 0,010 °C
5615-12	от -200 °C до 420 °C	6,35 мм x 305 мм (0,250 x 12,0 дюйма)	±0,013 °C при 0,010 °C
<b>Прецизионные промышленные платиновые термометры сопротивления</b>			
5627A-6	от -200 °C до 300 °C	152 мм x 4,7 мм (6 x 0,187 дюймов)	±0,05 °C при 0 °C
5627A-9	от -200 °C до 300 °C	229 мм x 4,7 мм (9 x 0,187 дюймов)	±0,05 °C при 0 °C
5627A-12	от -200 °C до 420 °C	305 мм x 6,35 мм (12 x 0,25 дюймов)	±0,05 °C при 0 °C
<b>ПТС с малым временем отклика</b>			
5622-05	от -200 °C до 350 °C	100 мм x 0,5 мм	±0,04 °C при 0 °C
5622-10	от -200 °C до 350 °C	100 мм x 1,0 мм	±0,04 °C при 0 °C
5622-16	от -200 °C до 350 °C	200 мм x 1,6 мм	±0,04 °C при 0 °C
5622-32	от -200 °C до 350 °C	200 мм x 3,2 мм	±0,04 °C при 0 °C
<b>Промышленные ПТС малого диаметра</b>			
5618B-6	от -200 °C до 300 °C	152 мм x 3,2 мм (6 x 0,125 дюйма)	±0,05 °C
5618B-9	от -200 °C до 500 °C	229 мм x 3,2 мм (9 x 0,125 дюйма)	±0,05 °C
5618B-12	от -200 °C до 500 °C	305 мм x 3,2 мм (12 x 0,125 дюйма)	±0,05 °C
<b>ПТС полного погружения</b>			
ПТС полного погружения 5606	от -200 °C до 160 °C	50 мм x 3,1 мм (2 x 1/8 дюйма)	±0,05 °C
Низкотемпературный датчик 5623B	от -100 °C до 156 °C	152 мм x 6,35 мм (6 x 0,25 дюймов)	±0,05 °C
<b>Высокотемпературный платиновый термометр сопротивления</b>			
5624	от 0 °C до 1000 °C	508 мм x 6,35 мм (20 x 0,125 дюйма)	±0,055 °C
<b>Термисторы</b>			
<b>Эталоны</b>			
5640	от 0 °C до 60 °C	229 мм x 6,35 мм (9 x 0,25 дюймов)	±0,0015 °C
5641	от 0 °C до 60 °C	114 мм x 3,2 мм (4,5 x 0,125 дюйма)	±0,001 °C
5642	от 0 °C до 60 °C	229 мм x 3,2 мм (9 x 0,125 дюйма)	±0,001 °C
5643	от 0 °C до 100 °C	114 мм x 3,2 мм (4,5 x 0,125 дюйма)	±0,0025 °C
5644	от 0 °C до 100 °C	229 мм x 3,2 мм (9 x 0,125 дюйма)	±0,0025 °C
<b>Вторичные эталонные термисторные зонды</b>			
5610	от 0 °C до 100 °C	152 или 229 x 3,2 мм (6 или 9 x 0,125 дюйма)	±0,01 °C
5611A	от 0 °C до 100 °C	1,5 мм (0,06 дюйма) диам. након.	±0,01 °C
5611T	от 0 °C до 100 °C	28 мм x 3 мм (1,1 x 0,12 дюйма)	±0,01 °C
5665	от 0 °C до 100 °C	76 мм x 3,2 мм (3 x 0,125 дюйма)	±0,01 °C
<b>Термопары</b>			
<b>Эталонные термопары типов R и S</b>			
5649/5650-20	от 0 °C до 1450 °C	508 мм x 6,35 мм (20 x 0,25 дюйма)	±0,7 °C при 1100 °C
5649/5650-20C	от 0 °C до 1450 °C	508 мм x 6,35 мм (20 x 0,25 дюйма)	±0,7 °C при 1100 °C
5649/5650-25	от 0 °C до 1450 °C	635 мм x 6,35 мм (20 x 0,25 дюйма)	±0,7 °C при 1100 °C
5649/5650-25C	от 0 °C до 1450 °C	635 мм x 6,35 мм (20 x 0,25 дюйма)	±0,7 °C при 1100 °C
«Базовая точность» включает погрешность калибровки и повторяемость в течение кратковременного промежутка. Она не включает долговременный дрейф.			

## Поверочные термостаты

Компактные поверочные термостаты			
Модель	Диапазон	Стабильность	Глубина
6330	от 35 °С до 300 °С	±0,005 °С при 100 °С, ±0,015 °С при 300 °С	234 мм (9,25 дюйма)
7320	от -20 °С до 150 °С	±0,005 °С при -20 °С, ±0,005 °С при 25 °С	234 мм (9,25 дюйма)
7340	от -40 °С до 150 °С	±0,005 °С при -40 °С, ±0,005 °С при 25 °С	234 мм (9,25 дюйма)
7380	от -80 °С до 100 °С	±0,006 °С при -80 °С, ±0,010 °С при 0 °С	178 мм (7 дюймов)
6331	от 35 °С до 300 °С	±0,015 °С при 300 °С, ±0,005 °С при -20 °С	457 мм (18 дюймов)
7321	от -20 °С до 150 °С	±0,005 °С при 25 °С, ±0,005 °С при -40 °С	457 мм (18 дюймов)
7341	от -45 °С до 150 °С	±0,005 °С при -40 °С, ±0,005 °С при 25 °С	457 мм (18 дюймов)
7381	от -80 °С до 110 °С	±0,006 °С при -80 °С, ±0,005 °С при 0 °С	457 мм (18 дюймов)
Поверочные термостаты стандартного размера			
7080	от -80 °С до 110 °С	±0,0025 °С при -80 °С, ±0,0015 °С при 25 °С	305 мм (12 дюймов)
7008	от -5 °С до 110 °С	±0,0007 °С при 25 °С, ±0,0008 °С при 0 °С	331 мм (13 дюймов)
7011	от -10 °С до 110 °С	±0,0008 °С при 25 °С, ±0,0008 °С при 0 °С	305 мм (12 дюймов)
7040	от -40 °С до 110 °С	±0,0015 °С при 25 °С, ±0,001 °С при 40 °С	305 мм (12 дюймов)
6020	от 40 °С до 300 °С	±0,005 °С при 300 °С, ±0,001 °С при 40 °С	305 мм (12 дюймов)
6022	от 40 °С до 300 °С	±0,005 °С при 300 °С, ±0,001 °С при 40 °С	464 мм (18,25 дюйма)
6024	от 40 °С до 300 °С	±0,005 °С при 300 °С, ±0,002 °С при 200 °С	337 мм (13,25 дюйма)
6050Н	от 180 °С до 550 °С	±0,007 °С при 500 °С, ±0,006 °С при -80 °С	305 мм (12 дюймов)
Прочее			
Позиция	Описание		
Комплекующие для термостатов	Подставки, стержни и хомуты для подвешивания и поддержки датчиков и термометров		
Жидкости для термостатов	Силиконовые масла, соль и хладагенты, удобные небольшие объемы.		
Контроллер термостата Rosemount	Контроллер модель 7900 разработана Hart, в него встроены функции контроллера 2100 Hart, его можно использовать вместо контроллера Rosemount 915 в термостатах конструкции Rosemount.		
Контроллеры Fluke Calibration для термостатов	Контроллеры моделей 2100 и 2200 можно использовать с термостатами отечественного производства или другими источниками тепла для достижения уровня производительности, приближающегося к производительности термостатов Fluke Calibration.		

## Промышленные калибраторы температуры

Полевые метрологические сухоблочные калибраторы		
Модель	Диапазон	Погрешность
9142	от -25 °C до 150 °C	±0,2 °C
9143	от 33 °C до 350 °C	±0,2 °C
9144	от 50 °C до 660 °C	±0,35 °C при 50 °C ±0,35 °C при 420 °C ±0,5 °C при 660 °C
Миниатюрные термостаты		
6102	От 35 °C до 200 °C (От 95°F до 392°F)	±0,25 °C
7102	От -5 °C до 125 °C (От 23°F до 257°F)	±0,25 °C
7103	От -30 °C до 125 °C (От -22°F до 257°F)	±0,25 °C
Ручные сухоблочные термостаты		
9100S	От 35 °C до 375 °C (От 95°F до 707°F)	±0,25 °C при 100 °C, ±0,5 °C при 375 °C
9102S	От -10 °C до 122 °C (От 14°F до 252°F)	±0,25 °C
Полевые сухоблочные термостаты		
9009	От -15 °C до 350 °C (От 5°F до 662°F)	Холодный блок: ±0,2 °C Горячий блок ±0,6 °C
9103	От -25 °C до 140 °C (От -13°F до 284°F)	±0,25 °C
9140	От 35 °C до 350 °C (От 95°F до 662°F)	±0,5 °C
9141	От 50 °C до 650 °C (От 122°F до 1202°F)	±0,5 °C до 400 °C, ±1 °C до 650 °C
Инфракрасные калибраторы		
4180	от -15 °C до 120 °C	±0,40 °C при -15 °C ±0,40 °C при 0 °C ±0,50 °C при 50 °C ±0,50 °C при 100 °C ±0,55 °C при 120 °C
4181	от 35 °C до 500 °C	±0,35 °C при 35 °C ±0,50 °C при 100 °C ±0,70 °C при 200 °C ±1,20 °C при 350 °C ±1,60 °C при 500 °C
9132	От 50 °C до 500 °C (От 122°F до 932°F)	±0,5 °C при 100 °C, ±0,8 °C при 500 °C
9133	От -30 °C до 150 °C (От -22°F до 302°F)	±0,4 °C
Сухоблочные термостаты		
9170	От -45 °C до 140 °C (От -49°F до 284°F)	±0,1 °C
9171	От -30 °C до 155 °C (От -22°F до 311°F)	±0,1 °C
9172	От 35 °C до 425 °C (От 95°F до 797°F)	±0,1 °C при 100 °C ±0,15 °C при 225 °C ±0,2 °C при 425 °C
9173	От 50 °C до 700 °C (От 122°F до 1292°F)	±0,2 °C при 425 °C, ±0,25 °C при 660 °C
Сухоблочный калибратор нулевой точки		
9101	0 °C (32°F)	±0,05 °C
Двухблочный сухоблочный калибратор		
9011	От 50 °C до 670 °C (От 122°F до 1238°F)	±0,15 °C при 100 °C, ±0,65 °C при 600 °C
	От -30 °C до 140 °C (От -22°F до 284°F)	±0,25 °C (вставной блок) ±0,65 °C (стационарный блок)
Печи для термопар		
9150	От 150 °C до 1200 °C (От 302°F до 2192°F)	±0,5 °C



5681, 5683, 5684 и 5685



5698-25



5686-B



5699



5901



ITS-90



Мини-ячейки с фиксированной точкой

## Стандартные платиновые термометры сопротивления (СПТС)

### 5681, 5683, 5684 и СПТС 5685 Quartz-Sheath

Производительность СПТС мирового класса.

- Значение погрешности не выше 0,0005 К
- Газовые смеси собственного изготовления гарантируют высокую стабильность
- Самая опытная команда по разработке ЭПТС в отрасли

### Эталонный платиновый термометр сопротивления (ЭПТС) 5698-25

Отличное соотношение цены и качества

- Соответствие рекомендациям МТШ-90 для ЭПТС
- Скорость дрейфа, как правило 0,003 °С
- Варианты калибровки по фиксированной точке

### ЭПТС со стеклянной капсулой 5686-B

Предназначен для метрологии с миниатюрными СПТС.

- Температурный диапазон от -260 °С (13 К) до 232 °С
- Стабильность как правило 0,001 °С в диапазоне до 100 °С
- Миниатюрный капсульный пакет позволяет устранить недостаточное погружение сенсора в жидкость

### Эталонный платиновый термометр сопротивления с металлической оболочкой 5699

Доступный по цене рабочий ЭПТС

- Диапазон до точки алюминия (660 °С)
- Защитная оболочка от загрязнения Inconel™
- Погрешность менее 8 мК/год

## Ячейки с фиксированной точкой МТШ-90

### Ячейки тройной точки воды 5901

Обязательный элемент, первичные температурные стандарты.

- Простые в эксплуатации недорогие устройства с погрешностью не более  $\pm 0,0001$  °С
- На выбор предлагаются четыре размера и два типа корпуса (стеклянный и кварцевый)
- Изотопная композиция VSMOW (усредненная природная вода)

### Ячейки с фиксированной точкой МТШ-90

Лучшие показатели погрешности ячеек

- Все реперные точки МТШ-90 от ртути до меди
- Плато температурных кривых в реперных точках могут поддерживаться в течение нескольких дней (в случае галлия — недель, а для ТТВ — месяцев)
- Производятся и тестируются учеными Fluke Calibration по первичным эталонам

### Мини-ячейки с фиксированной точкой

Самые дешевые и самые удобные в использовании стандарты с фиксированной точкой.

- Погрешность меньше, чем при сравнительной калибровке
- Все реперные точки МТШ-90 от ТТВ до меди
- Сокращенная стоимость оборудования и ежегодной поверки



9114, 9115A, 9116A



9117



7196B

## Аппарат для обслуживания ячеек



9210



9230



9260



7312

### Печи реперных точек 9114, 9115A, 9116A

Рассчитаны на плато максимальной временной протяженности

- Предназначены для расширения продолжительности существования плато
- Высокостабильные контроллеры OEM, поддерживают стандарт RS-232
- Внешние охлаждающие змеевики

### Миниатюрное оборудование для обслуживания миниампул тройных точек воды 9210

Простая реализация по методу «переохладить и встряхнуть» и обслуживание мини-ячеек тройной точки воды 5901B.

- Простая работа согласно предустановленной программе
- Недорогое решение контроля по реперным точкам
- Обучение занимает меньше часа

### Аппарат для обслуживания галлиевых ячеек 9230

Реализация и обслуживание точки плавления галлиевой ячейки 5943.

- Длительность плато – одна неделя
- Не требуется сложная автоматическая работа с ячейками
- Ежедневно используется в основной лаборатории нашей компании

### Печь для мини-ячеек с фиксированной точкой 9260

Недорогой, простой в использовании аппарат поддержки миниампул реперных точек

- Реализация и поддержка ячеек с фиксированными точками In, Sn, Zn и Al
- Хорошее введение в калибровку с реперной точкой
- Дружественный интерфейс, низкая цена

### Сервисный поверочный термостат тройной точки воды 7012/7312

Поддерживайте ячейки в рабочем состоянии в течение нескольких недель за один прием.

- Поддерживает ячейки ТТВ («тройная точка воды») до шести недель
- Дополнительный иммерсионный замораживатель для замораживания простых ячеек
- До 496 мм (19,5 дюймов) глубины погружения

### Печь для отжига 9117

Поддерживает характеристики ЭПТС и ПТС на высочайшем уровне.

- Снимает механические напряжения
- Защищает от загрязнения
- Отжиг ЭПТС и HTSPRT

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

Недорогие калибраторы для температуры до -196 °C (для симуляции точки Аргона)

- Простота в применении
- Погрешность менее 2 мК



1586A



1620A

## Показания термистора



1594A/1595A

### Прецизионный температурный сканер 1586A Super-DAQ

Наилучшая в классе система измерения температуры, оборудованная до 40 изолированными каналами для измерения резистивных термодатчиков, термопар, термисторов, напряжения постоянного тока и сопротивления.

- Точность измерения температуры термопар ( $\pm 0,5$  °C)
- Скорость сканирования — до 10 каналов в секунду
- Построение цветных графиков в режиме реального времени — до четырех каналов одновременно
- Контроль источников температуры Fluke Calibration, таких как сухоблочные и микротермостаты с автоматическим запуском калибровки

### Эталонный термометр 1529 Chub-E4

Лабораторная точность четырехканального термометра для ПТС, термисторов и термопар.

- Четыре канала для ПТС, термисторов и термопар
- Отображает восемь выбранных пользователем полей с любого канала
- Запоминает до 8000 показаний с отметкой даты и времени



5430

### Термометры 1502A/1504

Лучшие термометры в своем ценовом диапазоне.

- Одноканальные эталонные термометры
- Две модели для выбора между считыванием показаний платиновых резистивных термометров и термисторов
- Лучшее соотношение цены/характеристик



1560

### Термометры 1594A/1595A Super-Thermometer

Точность термометрического моста в комбинации с экономящими время функциями

- Калибровка СПТС, ПТС, РДТ и термисторов (от 0 Ом до 500 кОм)
- Точность 0,06 ppm (0,000015 °C)
- Функция «Ratio Self-Calibration» позволяет проверять и калибровать точность отношения сопротивлений

### Эталонные термометры 1523/1524

Измерение, графическое отображение и запись данных с трех типов датчиков при помощи одного прибора.

- Высокая точность: ПТС:  $\pm 0,011$  °C; Термопары:  $\pm 0,24$  °C; Термисторы:  $\pm 0,002$  °C
- Простой интерфейс пользователя для быстрого просмотра временных трендов
- Интеллектуальные разъемы для автоматической загрузки данных датчиков



1529

### Эталонные резисторы постоянного и переменного тока 5430

Непревзойденная эффективность, доступная для резистора постоянного и переменного тока.

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

### Термометр 1551A Ex и 1552A Ex «Stik»

Лучшая замена прецизионных ртутных стеклянных термометров.

- Погрешность  $\pm 0,05$  °C ( $\pm 0,09$  °F) во всем диапазоне измерений
- Взрывобезопасный (соответствует стандартам АТЕХ и IECEx)
- Две модели на выбор (от -50 °C до 160 °C или от -80 °C до 300 °C)



1502A/1504



1523/1524

### Датчик температуры Black Stack 1560

Точные, расширяемые и настраиваемые показания.

- Считывает показания ЭПТС, резистивных датчиков температуры, термисторов и термопар
- Любая конфигурация с использованием не более 8 модулей
- Высокоточный эталонный термометр (до  $\pm 0,0013$  °C)

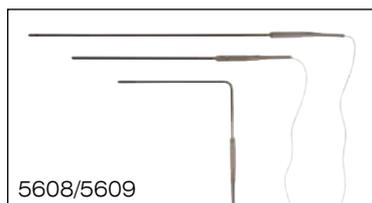
### Цифровой термогигрометр 1620A

Самый точный регистратор температуры и влажности для метрологических лабораторий из имеющихся на рынке с возможностью представления данных в графическом виде

- Непревзойденная точность
- Встроенная возможность подключения к сети
- Мощные инструменты регистрации и анализа



1551A Ex и 1552A Ex



5608/5609



5626/5628

## Вторичные стандартные ПТС

### Вторичные платиновые термометры сопротивления 5608/5609

Термометр стабилен при температурах от -200 до 670 °C.

- 5608: От -200 °C до 500 °C (миним. глубина погружения 80 мм)
- 5609: От -200 °C до 670 °C (миним. глубина погружения 100 мм)
- Калибровка не включена, дополнительная аккредитованная калибровка NVLAP, код лаборатории 200348-0

### Вторичный эталонный платиновый термометр сопротивления 5615

Платиновый чувствительный элемент класса эталона

- от -200 °C до 420 °C
- точность  $\pm 0,012$  °C при 0 °C
- Значение погрешности  $\pm 0,007$  °C после 100 часов при максимальной температуре.

### Вторичные ЭПТС, ПТС, датчики температуры 5626/5628

Высокотемпературные вторичные эталоны.

- от -200 °C до 661 °C
- Удовлетворяет всем требованиям МТШ-90 для отношений сопротивлений
- Дрейф RTP: < 20 мК на 500 часов при 661 °C

## Вторичные эталонные ПТС

### Вторичный эталонный платиновый термометр сопротивления 5616

- от -200 °C до 420 °C
- Превосходная стабильность:  $\pm 0,007$  °C
- Точность калибровки  $\pm 0,011$  °C при 0 °C

## Термисторные эталоны

### Эталонные термисторные зонды серии 5640

Высокоточные датчики температуры с превосходной стабильностью.

- Точность до  $\pm 0,001$  °C
- Доступная точность системы:  $\pm 0,004$  °C или лучше
- Прослеживаемая NIST-калибровка предоставляется изготовителем



5615

## Высокотемпературный платиновый термометр сопротивления

### Платиновый термометр сопротивления 5624

Прецизионная точность платинового резистивного термометра при температурах, характерных для термопар.

- Диапазон температур 0–1000 °C
- Точность  $\pm 0,05$  °C до 962 °C (с учетом кратковременной стабильности и погрешности калибровки)
- Долговременный дрейф 0,01 °C при 0 °C за 100 часов при 1000 °C

## Эталонные термопары

### Эталонные термопары типов R и S 5649/5650

Восемь моделей для любой области применения термопар R или S

- от 0 °C до 1450 °C
- Имеется два типоразмера, каждый в вариантах с холодным спаем и без него
- Дополнительная калибровка фиксированной точки, погрешность без калибровки менее  $\pm 0,6$  °C или  $\pm 0,1$  % показаний (в зависимости от того, какое значение больше)

## Точные промышленные ПТС

### Точные промышленные платиновые термометры сопротивления 5627A

Долговечные платиновые термометры сопротивления с диапазоном температур до 420 °C и точность до 0,025 °C

- Устойчивые к вибрации и ударам
- Включена аккредитованная NVLAP калибровка, код лаборатории 200706-0

## Платиновые термометры сопротивления с малой инерционностью

### ПТС с малой инерционностью 5622

Разработанный для измерения температур, требующих быстрой реакции или краткого погружения в большом диапазоне



5616



5640

- Постоянные времени: всего 0,4 секунды
- Поставляется версия ПТС класса DIN/IEC или с аккредитованными NVLAP калибровками, код лаборатории 200348-0
- Малый диаметр зонда: от 0,5 мм до 3,2 мм

## Промышленные ПТС с малым диаметром

### Промышленный термометр сопротивления с малым диаметром 5618B

Характеристики вторичного уровня с калибровкой согласно всем требованиям МТШ-90

- Малый диаметр оболочки: 3,2 мм (0,125 дюйма)
- Превосходная стабильность
- Включены коэффициенты ITS-90

## ПТС полного погружения

### ПТС полного погружения 5606

ПТС для лабораторных морозильных камер, автоклавов и печей.

- Переходное соединение спроектировано таким образом, чтобы выдерживать весь температурный диапазон зонда
- 5606: от -200 °C до 160 °C
- Точность калибровки  $\pm 0,05$  °C

## Вторичные термисторные датчики

### Вторичные эталонные термисторные зонды 5610/5611/5611T/5665

Термисторные датчики лабораторного класса для обеспечения высокой точности в узком диапазоне температур.

- Кратковременная погрешность  $\pm 0,01$  °C; годичный дрейф  $< \pm 0,01$  °C
- Калибровка по стандартам NVLAP на заказ
- Гибкие быстродействующие модели с тефлоновым и кремниевым покрытием



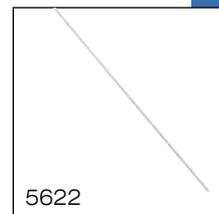
5624



5649/5650



5627A



5622



5618B



5606



5610/5611/  
5611T/5665



6330/7320/7340/7380



6331/7321/7341/7381



7312



6020/6022/6024



6050H



7008/7040/7037/7012/7011

## Компактные поверочные термостаты

### Компактные поверочные термостаты 6330/7320/7340/7380

Компактные поверочные термостаты, обладающие стабильностью и однородностью, необходимыми для тестирования термометров.

- Стабильность и однородность каждой ванны лучше, чем  $\pm 0,008$  °C
- Характеристики метрологического уровня в габаритах, удобных для размещения в лаборатории
- Удобное размещение на лабораторном столе или на тележке

### Компактные скважинные поверочные термостаты 6331/7321/7341/7381

Достаточная глубина погружения и высокая стабильность в компактном поверочном термостате.

- Глубина 457 мм (18 дюймов), всего 15,9 литров (4,2 галлона) жидкости
- Идеально подходит для жидкостных стеклянных термометров с дополнительным комплектом жидкостных стеклянных термометров
- Быстрый, тихий, компактный (но глубокий) и экономичный

### Сервисный поверочный термостат тройной точки воды 7312

Поддерживайте ячейки в рабочем состоянии в течение нескольких недель за один прием.

- Поддерживает ячейки ТТВ («тройная точка воды») до шести недель
- Дополнительный иммерсионный замораживатель для замораживания простых ячеек
- Независимая цепь отключения предохраняет ячейки от поломки



7080

## Эталонные поверочные термостаты

### Масляные поверочные термостаты высокой температуры 6020/6022/6024

Источники стабильного и равномерного тепла для калибровок до 300 °C.

- Стабильность до 0,001 °C
- Резервуары большой емкости для повышения производительности
- Встроенные охлаждающие змеевики для быстрого охлаждения

### Солевой поверочный термостат для ультравысоких температур 6050H

Предназначены для высокотемпературной калибровки — до 550 °C.

- Исключает необходимость применения грязных песочных ванн
- Электронная регулировка температурных профилей
- Стабильность  $\pm 0,008$  °C при 550 °C

### Поверочные термостаты для низких температур 7008/7040/7037/7012/7011

Высокая стабильность подразумевает низкую погрешность калибровки — ни один поверочный термостат не обладает такими высокими параметрами.

- Стабильность до  $\pm 0,0007$  °C
- Наилучший цифровой регулятор температуры из всех доступных
- Функция «суперналадка» (Super Tweak) обеспечивает разрешение точки уставки 0,00003 °C

### Низкотемпературный поверочный термостат 7080

Охлаждение до -40, -60 или -80 °C не требует внешних охладителей.

- Встроенный охладитель без жидкого азота N<sub>2</sub> или иного охладителя
- Низкие температуры вплоть до -80 °C в настоящих метрологических термостатах
- Стабильность  $\pm 0,0025$  °C при -80 °C



6054/6055/7007



2100 и 2200



7900



9170/9171/9172/9173



7009/7108/7015

## Термостаты для особого применения

### Сверхглубокие термостаты 6054/6055/7007

Сверхглубокие термостаты для задач термометрии, требующих большой глубины резервуара и предельной стабильности.

- Постоянные уровни жидкости благодаря конструкции с концентрическими трубками
- Специальная конструкция для наблюдения за жидкостными стеклянными термометрами
- Глубина до 60 см (24 дюйма)

### Термостаты для эталонных резисторов 7009/7108/7015

Три варианта размеров для любого количества резисторов.

- Стабильность до  $\pm 0,0007$  °C
- Независимая предохранительная цепь для высоких и низких температур

## Контроллеры термостатов

### Настольные контроллеры термостатов 2100 и 2200

Наиболее стабильные контроллеры температуры из всех доступных

- Разрешение до 0,00018 °C
- Оборудованы интерфейсом RS-232 для приложений автоматизации

### Контроллер термостатов разработки Rosemount 7900

Все возможности контроллера Fluke Calibration 2100

- Простота монтажа
- Две независимых цепи отключения при превышении допустимой температуры

## Сухоблочные термостаты

### Сухоблочные термостаты 9170/9171/9172/9173

Необходимая точность для лабораторных исследований, достаточная жесткость для портативного использования.

- Промышленные источники тепла с наилучшими параметрами в мире (погрешность, стабильность, однородность)
- от -45 °C до 700 °C
- Глубина погружения до 203 мм (8 дюймов)
- Дополнительный эталонный вход ITS-90, выводит показания ПТС с точностью до  $\pm 0,006$  °C



9190A



9100S/9102S



9009



9142/9143/9144



9011



9103/9140/9141



6102/7102/7103

## Полевые метрологические сухоблочные калибраторы

### Полевые метрологические сухоблочные калибраторы сверххолодной зоны 9190A

Самый стабильный в своем классе сухоблочный калибратор для сверххолодной зоны.

- Широкий температурный диапазон от  $-95\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Наилучшая стабильность для приборов данного класса:  $\pm 0,015\text{ }^{\circ}\text{C}$  весь диапазон
- Точность, достигаемая с помощью встроенного эталонного термометра:  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$  весь диапазон
- Точность отображения:  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  весь диапазон

### Полевые сухоблочные калибраторы 9142/9143/9144

Компактные сухоблочные калибраторы для решения широкого круга задач

- Легкий, портативный и быстрый
- Охлаждение до  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 15 минут и нагрев до  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 15 минут
- Встроенный двухканальный измеритель параметров датчиков ПТС, РДТ и термопар, ток 4-20 мА

## Сухоблочный термостат с двумя блоками

### Высокоточный термостат с двумя блоками 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 контроллера температуры (для горячей и для холодной сторон)
- Стабильность до  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Полевые сухоблочные калибраторы

### Полевые сухоблочные калибраторы 9103/9140/9141

Великолепные характеристики портативных инструментов.

- Легкие и малогабаритные
- Точность до  $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Комплект включает интерфейс RS-232 и PO Interface-it

## Миниатюрные термостаты

### Калибраторы термометров микрованны 6102/7102/7103

Портативные и чрезвычайно устойчивые.

- Самый компактный миниатюрный термостат в мире
- Калибровка датчиков любой формы и любого размера
- Стабильность до  $\pm 0,015\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Ручные калибраторы

### Ручные сухоблочные калибраторы 9100S/9102S

Самые компактные, легкие и портативные сухоблочные калибраторы в мире.

- Самый компактный сухоблочный термостат в мире
- Диапазон от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $375\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Неопределенность  $\pm 0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , стабильность  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$  при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

### Промышленный калибратор термометров с двумя блоками 9009

Удвойте производительность или сократите время калибровки наполовину.

- Температура от  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $350\text{ }^{\circ}\text{C}$  в одном устройстве
- Две скважины в каждом блоке для одновременной сравнительной калибровки
- Прочный, легкий водостойкий корпус



4180/81

## Инфракрасные калибраторы

### Прецизионные инфракрасные калибраторы 4180/81

Аккредитованная процедура калибровки по принципу «наведи и снимй показания»

- Радиометрическая калибровка для получения обоснованных и устойчивых результатов
- В комплект входит сертификат аккредитованной калибровки
- Точность и достоверность результатов измерений в диапазоне от -15 °C до 500 °C

### Портативные инфракрасные калибраторы 9132 и 9133

Точность, когда она необходима для инфракрасной калибровки температуры.

- Для сертификации ИК-пирометров от -30 °C до 500 °C (от -22°F до 932°F)
- Большая мишень (черное тело) диаметром 57 мм (2,25 дюйма)
- РДТ хорошо подходит для контактного измерения температуры

## Сухоблочный калибратор нулевой точки

### Метрологические сухоблочные калибраторы серии 9101

Эталон точки плавления льда без использования льда.

- Стабильность в портативном эталоне точки льда  $\pm 0,005$  °C
- Простая повторная калибровка для долговременной надежности
- Индикатор готовности экономит время и внимание пользователя



9132 и 9133

## Калибратор плоских зондов

### Калибратор плоских зондов 3125

Рабочая поверхность из обработанного алюминия, обеспечивающая абсолютную ровность и идеальность для калибровки с максимальной теплопроводностью.

- Калибровка датчиков температуры поверхности до 400 °C
- Для максимальной точности и стабильности используется контроллер 2200 компании Fluke Calibration
- Включена прослеживаемая к NIST калибровка

## Печи для термопар

### Печь для термопар 9150

Удобная и портативная печь для термопар.

- от 150 °C до 1200 °C
- Погрешность  $\pm 0,5$  °C во всем диапазоне измерений
- Включена прослеживаемая к NIST калибровка
- Стандартно имеется порт RS-232



9150



9101



3125



## Поверка и калибровка средств измерения давления

Калибровка давления представляет собой процесс сравнения показаний на выходе устройства, используемого для измерения давления, с показаниями другого устройства измерения давления или эталона измерения давления. Обычно для этого испытуемый объект (UUT) подсоединяется через трубопровод к эталонному устройству, после чего в измерительной цепи генерируется общее давление. Выходные показания устройства сравниваются с одним или несколькими показаниями давления, как правило, начиная с минимального и заканчивая максимальным показаниями полного диапазона шкалы UUT или диапазона, большего, чем используется обычно.

Процесс сравнения можно выполнять в последовательности, начиная с максимального уровня основного давления и заканчивая обычным ежедневным давлением в измерительных устройствах, включая аналоговые измерительные приборы, измерительные преобразователи и трансмиттеры, чтобы гарантировать точность измерения давления и соответствие принятым или обязательным стандартам.

Внутри системы калибровки давления для испытаний может использоваться жидкость или газ в зависимости от области применения. 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. Реальные диапазоны, для которых может практически применяться жидкость или газ, значительно перекрываются, как указывается в диапазоне инструментов Fluke Calibration, специализированных для каждого типа испытательного состава.

## Обзор продуктов



### Портативный калибратор давления 4322

#### Сохранение высоких эксплуатационных параметров в широком диапазоне давления

- Прочные, легкие, компактные компоненты позволяют выполнять калибровку на лабораторном столе или по месту эксплуатации
- Высокоточный автоматический контроль давления, начиная от состояния вакуума и до 70 МПа
- Погрешность снятия показаний менее 0,1 % или 25 Па (0,1 в Н<sub>2</sub>O) во всем диапазоне давления
- Манометр, вакуум (отрицательное давление), смешанный и абсолютный режимы
- Точное измерение давления от 3,5 кПа до 2 МПа
- Простая, интуитивно понятная процедура направляет пользователя в процессе калибровки манометров давления, преобразователей и выключателей
- Встроенная система защиты от загрязнения позволяет выполнять калибровку гидравлических устройств без предварительной очистки
- Электроприводной усилитель обеспечивает по требованию давление до 70 МПа



### Эталонные манометры серии 2700G

#### Эталонные манометры серии 2700G обеспечивают лучшую в своем классе эффективность измерений в составе надежного, простого в работе и экономичного комплекта.

Повышенная точность измерений позволяет использовать 2700G в широком спектре приложений. Они идеально подходят для калибровки приборов давления таких как манометры, преобразователи и реле давления. Кроме того, их можно использовать в качестве образцового средства измерения или для технологических измерений с регистрацией данных.

- Диапазон измерения давления от 100 кПа до 70 МПа
- Погрешность до 0,02 % ВПИ
- Удобная прочная конструкция для надежной работы
- В сочетании с комплектами насосов 700РТРК или 700НТРК служат законченным портативным комплектом для испытаний под давлением до 4 МПа с пневматическим насосом РТР-1 и до 70 МПа с гидравлическим насосом НТР-2
- В сочетании с насосами для сравнительных испытаний P5510, P5513, P5514 или P5515 служат законченным настольным решением для калибровки давлений
- Механическое соединение — 1/4NPT (наружная). В стандартную комплектацию входят переходники 1/4 BSP и M20 X 1.5.
- В стандартную комплектацию входят кабель связи USB и универсальный источник питания



### Портативный калибратор давления 3130

#### В комплект портативного калибратора давления 3130, заключенного в жесткий корпус, подходящий для тяжелых условий эксплуатации промышленного производства, входит все необходимое для выполнения точной калибровки пневматической полевой измерительной аппаратуры.

- Измерение и создание давления до 2 МПа
- Внутренний насос способен создавать разрежение до -80 кПа или давление до 2 МПа
- Предусмотрено присоединение источника давления, позволяющее использовать внешний источник газа давлением до 2 МПа
- Включает регулятор точной подстройки
- Погрешность измерения давления 0,025 % от показаний ±0,01 % ВПИ
- Электрические измерения и источник питания токовой петли 24В
- Измерение и генерация тока от 4 до 20 мА
- Измерение напряжения от 0 до 30 В пост. тока
- Питание от встроенных никель-кадмевых аккумуляторов или от сети питания 220В
- Совместим с модулями давления Fluke 700P

# Руководство по выбору

## Пневматические калибраторы давления

В данном руководстве по выбору представлены лишь некоторые пневматические калибраторы давления из линейки калибраторов Fluke Calibration. Другие, более высокоточные калибраторы, доступны для всех диапазонов давления.

	Ручные										Автоматизированные									
	Грузопоршневые манометры										PPC4E				PPC4Ex					
											6241				6242					
	R3011	R3012	R3013	R3014	R3015	R3022	R3023	R3025	R3031	R3032	15K	100K	1,4M	7M	14M	100K	1,4M	7M	14M	
<b>Трудоемкость</b>																				
Манометры/датчики																				
Избыточное давление																				
Абсолютное давление																				
Дифференциальное*																				
<b>Диапазоны давления</b>																				
<b>Вакуум</b>																				
90 % вакуум																				
–атм. до максимального диапазона датчика**																				
<b>Абсолютное давление</b>																				
1 кПа до максимального диапазона датчика																				
3,5 кПа до максимального диапазона датчика																				
7 кПа до максимального диапазона датчика																				
<b>Избыточное давление</b>																				
1,5 кПа																				
3 кПа																				
10 кПа																				
14 кПа																				
15 кПа																				
20 кПа																				
34 кПа																				
70 кПа																				
100 кПа																				
2137,9 кПа																				
200 кПа																				
275,8 кПа																				
0,7 МПа																				
1 МПа																				
1,4 МПа																				
2 МПа																				
3,4 МПа																				
4 МПа																				
7 МПа																				
14 МПа																				
<b>Принадлежности</b>																				
Ручной насос	○				○	○	○	○												
Комплект грузов для тонкой настройки				○	○	○	○	○												

\*Требуется вакуумный насос

○=по заказу

\*\* АТМ представляет собой текущее атмосферное давление

–АТМ представляет самое низкое давление, достижимое для вакуума

0,02 % автоматически выбираемый диапазон

0,0015 % по всей шкале

Погрешность ±0,015 % от показания.

0,0002 % диапазон прибора

0,002 % диапазон прибора

# Руководство по выбору

## Гидравлические калибраторы давления

В данном руководстве по выбору представлены лишь некоторые гидравлические калибраторы из линейки калибраторов Fluke Calibration. Другие, более высокоточные калибраторы, доступны для всех диапазонов давления.

	Ручные														Semi Automated													
	Грузопоршневые манометры														EDWT Electronic Deadweight Tester													
															6531			6532										
	P3111	P3112	P3113	P3114	P3115	P3116	P3123	P3124	P3125	P3830	P3840	P3860	P3211	P3213	P3214	P3223	P3224	7M	14M	20M	40M	70M	140M	200M	70M	140M	200M	
<b>Тип жидкости</b>																												
Масло																												
Вода																												
<b>Трудоемкость</b>																												
Манометры/датчики*																												
Манометр																												
<b>Диапазон давления</b>																												
68,9 кПа																												
103,4 кПа																												
137,9 кПа																												
200 кПа																												
275,8 кПа																												
0,7 МПа																												
1 МПа																												
1,4 МПа																												
2 МПа																												
3,4 МПа																												
4 МПа																												
7 МПа																												
14 МПа																												
20 МПа																												
35 МПа																												
40 МПа																												
70 МПа																												
110 МПа																												
140 МПа																												
200 МПа																												
275,8 МПа																												
400 МПа																												

Относительная погрешность ±0,015 %
Приведенная погрешность 0,002 %
Приведенная погрешность 0,0015 %
Абсолютная погрешность 0,05 кПа



7250LP



7250/7250i

## Пневматические калибраторы/ контроллеры давления

### Контроллер-калибратор низкого давления 7250LP

Специализированные измерения и регулировка крайне низких диапазонов давления.

- Относительная погрешность: 0,01%
- Стабильность задаваемого давления 0,004 % ВПИ
- Разрешение до 0,01 Па
- Диапазоны 7,5 кПа, 15 кПа, 25 кПа

### Пневматические контроллеры/калибраторы давления 7250/7250i

Комбинируют в себе повышенную точность, стабильность и скорость по доступной цене.

- Диапазоны давления от 0 до 40 кПа и до 21 МПа
- Модель 7250i обеспечивает точность на уровне 0,01 % ИВ
- Модель 7250 обеспечивает точность на уровне 0,003 % ВПИ
- Стабильность: 0,0075 % от показания в год.
- Время до достижения заданного значения: 15 секунд.

### Высокопроизводительные пневматический контроллеры/калибратор давления 7250xi

Непревзойденная точность и скорость

- Диапазоны давления от 0 до 40 кПа и до 17 МПа
- Повышенная точность 0,01 % ИВ от 5 % до 100 % полной шкалы
- Стабильность: 0,0075 % ИВ в год
- Время до достижения заданного значения: 15 секунд.

### Двухканальные пневматические контроллеры 7252/7252i

Уникальный гибкий подход к автоматизированной калибровке в широком диапазоне давлений.

- Два независимых модуля измерения и контроля давления
- Предлагаются две модели с разной производительностью 7252i и 7252
- Быстрое управление: < 15 секунд.
- Диапазон давления от 0 до 2,5 кПа и до 21 МПа

### Пневматический контроллер-калибратор давления PPC4

Широкий диапазон регулирования и гибкость в одном контроллере. Можно выбрать диапазоны и классы точности, наиболее подходящие для пользователя.

- До двух внутренних эталонных кварцевых датчиков давления (Q-RPT) от абсолютного вакуума до 14 МПа.
- Q-RPT-FS обеспечит приведенную погрешность измерений 0,015 % в любой точке от 30 % до 100 % диапазона.
- Q-RPT-Std обеспечит относительную погрешность 0,01 % от 30 % до 100 % диапазона.
- Q-RPT-Premium обеспечит относительную погрешность 0,008 % от 30 % до 100% диапазона.
- Стабильность задаваемого давления 0,0004 % ВПИ
- Имеет возможность подключения лабораторных цифровых манометров RPM4 в качестве внешних модулей Q-RPT.

### Пневматический контроллер-калибратор давления PPC4E/PPC4EX

Очень широкий диапазон регулирования и надежность по отличной цене для повседневной калибровки СИ давления.

- Имеются две модели контроллеров: PPC4E — 0,02 % приведенная погрешность в диапазоне 10:1 от верхнего предела PPC4EX — 0,02 % приведенная погрешность в диапазоне 100:1 от верхнего предела.
- Все модели могут измерять:
  - избыточное давление,
  - абсолютное давление,
  - дифференциальное давление.
- Широкий выбор диапазонов от ±15 кПа до 14 МПа
- Диапазон абсолютного давления от 1 кПа до 14 МПа



7250xi



7252/7252i



PPC4



PPC4E

\*Комплекты контроллера давления газа Fluke Calibration 6241 и 6242 PPC4E включают модели PPC4E, охватывающие широкий спектр нагрузок, в сочетании с аксессуарами, необходимыми для полной калибровки системы.



7350



PPCH-G

## Пневматические контроллеры-калибраторы давления на высокое давление

### Пневматический контроллер-калибратор высокого давления 7350

Безопасное, простое в использовании и эффективное испытание высокого давления и калибровка.

- Диапазоны до 70 МПа
- Погрешность измерения до 0,01 % ВПИ
- Стабильность регулирования 0,007 % ВПИ

### Пневматический контроллер-калибратор высокого давления PPCH-G

Широкий набор диапазонов и гибкость при точном регулировании высокого давления газа.

- Диапазоны до 100 МПа
- Один или два внутренних Q-RPT с большим изменением диапазона.
- Имеется возможность использовать прецизионные цифровые манометры RPM4 в качестве встроенных эталонов дистанционного давления для дополнительных диапазонов Q-RPT.

### Гидравлический контроллер-калибратор давления 7615

Уникальный быстрый подход к калибровке и заданию высоких давлений.

- Диапазоны до 280 МПа
- Погрешность измерения до 0,01 % ВПИ
- Выпускается для различных жидкостей, включая воду
- Быстрая поверка давления.

### Гидравлический контроллер-калибратор давления PPCH

Широкий набор диапазонов и гибкость при точном регулировании высокого гидравлического давления.

- Диапазоны до 200 МПа
- Один или два внутренних Q-RPT с большим изменением диапазона.
- Высокая точность управления в широком диапазоне.
- Имеется возможность использовать прецизионные цифровые манометры RPM4 в качестве встроенных эталонов дистанционного давления для дополнительных диапазонов Q-RPT.

## Прецизионный лабораторный манометр

### Прецизионный лабораторный манометр RPM4

Непревзойденные параметры измерения для компактного и прочного инструмента.

- Один или два внутренних кварцевых преобразователей стандартного давления (Q-RPT) с отдельной системой защиты (SDS™) для защиты от избыточного давления
- Неограниченный выбор диапазонов и автоматический выбор диапазонов AutoRange™
- Режим дифференциального измерения (канал 1 — канал 2).
- Предлагается специальная версия RPM4-AD для проверки указателей скорости и высотометров воздушных судов.
- Может использоваться в качестве встраиваемого эталонного датчика давления для контроллеров-калибраторов давления PPC.

### Прецизионные лабораторные манометры серии 7050

Непревзойденная точность и долгосрочная стабильность.

- Диапазоны давления от 0 до 7,5 кПа и от 0 до 10 МПа
- Модель 7050i имеет погрешность 0,01 % ИВ от показания.
- Модель 7050 обеспечивает точность на уровне 0,003 % ВПИ
- Экран на активной цветной матрице с улучшенными меню навигации.



7615



PPCH



RPM4



7050



PG7601



PG7202



PG7000-AMH



PG7102



PG7302



2465A



2470

## Грузопоршневые манометры

### Пневматический грузопоршневой манометр абсолютного давления PG7601

Газовый грузопоршневой манометр с эталонным вакууметром для определения значений абсолютного давления.

- Избыточное или абсолютное давление от 5 кПа до 7 МПа
- Встроенный измеритель параметров окружающей среды, температуры и положение поршня, пересчет массы в давление, расчет действительного значения давления
- Совместим с контроллером давления PPC4 и с устройством автоматической укладки грузов АМН-38

### Газовый грузопоршневой манометр PG7102

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

- Давление газа от 100 кПа до 11 МПа
- Встроенный измеритель параметров окружающей среды, температуры и положение поршня, пересчет массы в давление, расчет действительного значения давления
- Совместим с контроллером давления PPC4 и моделью с устройством автоматической укладки грузов АМН-100

### Газовый грузопоршневой манометр высокого давления поршня PG7202

Газовый грузопоршневой манометр с цилиндропоршневым модулем с масляной смазкой для работы на газовой или гидравлической среде.

- Рабочая среда — газ: от 100 кПа до 110 МПа; рабочая среда — масло: от 100 кПа до 200 МПа
- Газовый привод и жидкостная смазка для надежной работы и обеспечения низкой вертикальной скорости поршня
- Встроенный измеритель параметров окружающей среды, температуры и положение поршня, пересчет массы в давление, расчет действительного значения давления
- Совместим с контроллером давления PPC4-G и моделью с устройством автоматической укладки грузов АМН-100

### Гидравлический грузопоршневой манометр PG7302

Грузопоршневой манометр использует в качестве среды масло для поверки приборов на высокое давление.

- Диапазон давления от 100 кПа до 500 МПа
- Встроенный измеритель параметров окружающей среды, температуры и положение поршня, пересчет массы в давление, расчет действительного значения давления
- Совместим с контроллером давления PPC4 и моделью с устройством автоматической укладки грузов АМН-100

### Устройство автоматической укладки грузов PG7000-AMH

Устройство автоматической укладки грузов PG7000 для грузопоршневых манометров.

- Является дополнительным устройством для грузопоршневых манометров серии PG7000 для полной автоматизации проверки давления в абсолютном и манометрическом режиме.

- Устройство было сконструировано и протестировано для обеспечения многолетней надежной эксплуатации, обслуживания не требует.
- Снижает износ и потенциальное изменение значения массы грузов, неизбежные при ручной работе с грузами.

### Пневматический грузопоршневой манометр абсолютного давления 2465A

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

- Давление газа от 1,5 кПа до 7 МПа манометрического или абсолютного давления
- Легкая и компактная система с малыми массами для уменьшенной объема установки, транспортабельности и эргономичной обработки масс.
- Совместимость с контроллером Autofloat и программным обеспечением WinPrompt и COMPASS.

### Газовый грузопоршневой манометр 2470

Газовый грузопоршневой манометр, рассчитанный как на очень низкие, так и на высокие значения манометрического давления.

- Диапазон измеряемых давлений от 1,5 кПа до 20 МПа
- Легкая и компактная система с малыми массами для уменьшенной объема установки, транспортабельности и эргономичной обработки масс.
- Устройство совместимо с программным обеспечением WinPrompt и COMPASS.



PG9607/ PG9602



GPC1



2482



MPG2



FPG8601



OPG1



3990

- Погрешность измерения до  $\pm 0,005$  Па  $+0,003$  % в манометрическом и абсолютном дифференциальном режимах,  $\pm 0,008$  Па  $+0,003$  % в абсолютном режиме.
- Полностью автоматизированная система, включая выполнения испытания, контроль давления, эталон и испытываемое устройство для сбора данных.

## Ручное создание и контроль давления

### Блок регулировки давления газа 3990

Точный контроль абсолютного и манометрического давления в ручном режиме для грузопоршневых манометров и прецизионных цифровых манометров.

- Модели, обеспечивающие работу от вакуума до давления 7 МПа и 20 МПа.
- Автономная работа, допускающая простое интуитивное использование.

### Пневматический контроллер высокого давления GPC1

Точная полуавтоматическая регулировка для грузопоршневых манометров и цифровых манометров.

- Модели, обеспечивающие работу с давлением до 70 МПа и 110 МПа.
- Точная регулировка давления вплоть до максимального значения, простое управление с использованием эргономичных кнопок.

### Гидравлический генератор-контроллер MPG2

Точная полуавтоматическая регулировка для грузопоршневых манометров и цифровых манометров.

- Модели, обеспечивающие работу с давлением до 100 МПа и 200 МПа.
- Автономная работа, простое и интуитивно понятное создание давления и точная регулировка вплоть до максимального давления.

### Гидравлический генератор-контроллер OPG1.

Точная полуавтоматическая регулировка для грузопоршневых манометров и цифровых манометров.

- Давление до 200 МПа.
- Точное задание и регулировка давления вплоть до максимального значения с простым управлением с использованием эргономичных кнопок.

## Специализированные грузопоршневые манометры

### Газовый грузопоршневой 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 цилиндро-поршневого блока.
- Цилиндро-поршневой блок большого диаметра 50 мм с улучшенной геометрией, который позволяет поверять линейные и угловые измерения с очень низкими погрешностями.

### Газовый грузопоршневой манометр PG9602

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

- Манометрическое и абсолютное давление от 10 до 11 МПа с использованием одного цилиндро-поршневого блока.
- Для максимального расширения диапазона поршневой пары возможно использование грузов под колоколом до 100 кг.

### Дифференциальный грузопоршневой манометр 2482

Прецизионное измерение перепада давлений при высоком статическом давлении.

- Измеряет перепад давления, в качестве среды используется газ или масло.
- Перепад давлений до 210 кПа при статическом диапазоне давлений линии до 20 МПа.
- Быстро и легко задается перепад давлений с помощью легких грузов.
- Полностью автоматизированный контроль давления и определение давления с помощью программного обеспечения WinPrompt.

### 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.



P3000



P3100



P3200



P3800



P5510



P5513



P5514



P5515

## Промышленные грузопоршневые манометры

### Пневматические грузопоршневые манометры P3000

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

- Погрешность показания 0,015 % в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции).
- Давление от 20,7 кПа до 3,5 МПа.
- Дополнительный низкий диапазон давления от 3 кПа до 100 кПа вакуума (1–30 дюймов рт. ст.).
- Предлагается встраиваемый вакуумный и нагнетательный насос до 2 МПа.

### Гидравлический грузопоршневой тестер P3100

Прецизионный масляный грузопоршневой манометр, представленный быстродействующими простыми в использовании моделями с одним и двумя поршнями.

- Диапазоны давления до 140 МПа.
- Погрешность показания 0,015 % в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции).
- Встроенные функции создания 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.

- Диапазоны давления до 70 МПа
- Погрешность показания 0,015 % в стандартном исполнении (0,008 % в качестве опции).
- Стандартно предусмотрены встроенные функции создания 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.

- Диапазоны до 400 МПа.
- Погрешность показания 0,02 % в стандартном исполнении (0,015 % в качестве опции).
- В комплект входят ручной насос и мультипликатор давления для создания и регулировки высокого давления.



P5514  
с 2700G

## Пневматические насосы для сравнительных испытаний

### Пневматический насос для сравнительных испытаний P5510\*

Высокоточное, экономичное решение для проверки приборов измерения давления в диапазоне до 2 МПа.

- Возможности для работы: с давлением/вакуумом.
- Давление до 2 МПа.
- Вакуум от 0 до 80 кПа (0–24 дюймов рт. ст.).
- Встроенный насос для создания давления и вакуума.

### Пневматический насос для сравнительных испытаний P5513\*

Высокоточное, экономичное решение для проверки приборов измерения давления в диапазоне до 210 МПа.

- Диапазоны давления от 0 до 210 МПа
- Работа с пневматикой под высоким давлением.
- Винтовой пресс для точной регулировки давления.
- Высококачественные игельчатые клапаны обеспечивают точный контроль.

### Гидравлические насосы для сравнительных испытаний P5514 и P5515\*

Решения для быстрой и удобной проверки приборов измерения давления в диапазоне 70 МПа.

- Совместим с большинством жидкостей
- Испытательный насос P5514 создает давление до 70 МПа.
- Испытательный насос P5515 создает давление до 140 МПа
- Модель P5515 имеет встроенный ручной насос для прокачки системы и использования при работе с большими объемами.

\* Может использоваться совместно с эталонными манометрами серии 2700G, образуя завершённое решение для калибровки

## Калибраторы давления

### Портативный калибратор давления 4322

- Прочные, легкие, компактные компоненты позволяют выполнять калибровку на лабораторном столе или по месту эксплуатации
- Высокоточный автоматический контроль давления, начиная от состояния вакуума и до 70 МПа
- Погрешность снятия показаний менее 0,1 % или 25 Па (0,1 в H<sub>2</sub>O) во всем диапазоне давления
- Точное измерение давления от 3,5 кПа до 2 МПа.

### Портативный калибратор давления 3130

Калибратор 3130 содержит все, что нужно для создания, регулирования и измерения давления, а также для снятия выходных параметров тестируемого устройства (DUT).

- Измерение и создание давления до 2 МПа
- Внутренний насос способен создавать разрежение до -80 кПа или давление до 2 МПа
- Предусмотрено присоединение источника давления, позволяющее использовать внешний источник газа давлением до 2 МПа
- Включает насос с переменным расходом для точной регулировки давления
- Погрешность измерения давления 0,025 % от показаний ±0,01 % всей шкалы
- Электрические измерения и источник питания 24 вольта для питания токовой петли
- Измерение и генерация тока от 4 до 20 мА
- Измерение напряжения от 0 до 30 В пост. тока
- Питание от внутренней батареи NiMH большой емкости или универсального сетевого адаптера
- Совместим с модулями давления Fluke 700P

### Электронный грузопоршневой манометр E-DWT-H

Цифровая альтернатива традиционному грузопоршневому манометру.

- Позволяет задавать и измерять точные значения давления без всяких ограничений по разрешению массовой нагрузки.
- Измерение давления не зависит от ускорения свободного падения.
- Относительная погрешность 0,02 %.
- Позволяет проводить испытательные работы и сохранять данные калибровки для просмотра и экспорта на ПК.

### Эталонные манометры серии 2700G

Эталонные манометры серии 2700G обеспечивают лучшую в своем классе эффективность измерений в составе надежного, простого в работе и экономичного комплекта.

- Точное измерение давления от 100 кПа до 70 МПа
- Приведенная погрешность 0,02 %
- Удобная прочная конструкция для надежной работы
- В сочетании с комплектами насосов 700РТРК или 700НТРК служат законченным портативным комплексом для испытаний под давлением до 4 МПа с пневматическим насосом РТР-1 и до 70 МПа с гидравлическим насосом НТР-2
- В сочетании с насосами для сравнительных испытаний P5510, P5513, P5514 или P5515 служат законченным настольным решением для калибровки давлений
- Испытательный порт — 1/4 NPT (наружная резьба). В стандартную комплектацию входят переходники 1/4 BSP и M20 X 1.5.
- В стандартную комплектацию входят кабель связи USB и универсальный источник питания



4322



3130



E-DWT-H



2700G



7750i

## Метрологическое оборудование для проверки приборов воздушных сигналов судов гражданской авиации

### Высокоточная установка для проверки приборов воздушных сигналов судов гражданской авиации ADCS-601

Стендовая установка калибровки давления газа для измерения абсолютного и дифференциального диапазонов давления воздуха.

- Первичная калибровка давления по всему диапазону аэродинамических данных.
- Полностью автоматизированная система, включая выполнения испытания, контроль давления, эталон и испытываемое устройство для сбора данных.

### Системы калибровки давления

#### Система многодиапазонной калибровки давления 7250Sys

Готовая система автоматизированной калибровки давления газа.

- Измерение и регулировка давления газа от низкого абсолютного до 17 МПа.
- Полностью интегрированные системы многодиапазонного испытания и калибровки давления с единым интерфейсом и одним выходом подключения поверяемых приборов.
- Возможность выбора системы с 8 или 12 диапазонами для получения максимальной эффективности и охвата.

#### Специализированные системы калибровки давления

Спроектированные специализированные системы встраивают стандартную продукцию Fluke Calibration в законченную систему на основе конкретных требований пользователя. Часто они представляют собой системы с несколькими диапазонами, которые включают средства создания и передачи давления, оборудование для сбора данных и программного обеспечения и/или распределители для подключения измерительного прибора. Специализированные системы включают (но не ограничиваются) следующее: готовые стоечные системы калибровки давления, портативные тележки для калибровки и автоматизированные системы калибровочных стендов.



RPM4-AD

### Пневматический контроллер для проверки приборов воздушных сигналов судов гражданской авиации 7750i

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

- Высокая точность, соответствие нормам RVSM.
- Погрешность до  $\pm 0,1$  кПа.
- Датчик истинного дифференциального давления для проверки указателей скорости (Qc).



2468A

### Прецизионный манометр для проверки приборов воздушных сигналов судов гражданской авиации RPM4-AD

Специализированный индикатор давления для диапазонов абсолютного и дифференциального давления воздуха.

- Имеются версии с жестким и вращающимся крылом.
- Работа с истинными значениями Pt, Ps, Qc.



ADCS-601

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

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

- Диапазон давления: От 1,35 кПа до 0,35 МПа
- Дополнительный диапазон: От 11,5 кПа до 1,35 МПа
- Погрешность до  $\pm 0,024$  кПа
- Увеличенный комплект грузов позволяет охватить весь диапазон аэродинамических данных без необходимости замены поршней.
- Совместимость с контроллером Autofloat и программным обеспечением WinPrompt и COMPASS.



7250sys

## Калибровка устройств измерения расхода газа

### 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 такое 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 проточные элементы molbloc, которые присоединяются к калибратору расхода (molbox1+ или molbox RFM), затем этот калибратор может использовать для измерения давления и температуры в области вокруг проточного элемента, свойства газа, а также предыдущих данных калибровки molbloc для определения расхода газа и вывода его на дисплей.

### Массовый расход и объемный расход

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



molbox1+



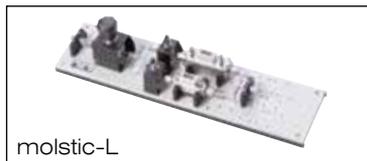
molboc-L



molboc-S



molbox RFM



molstic-L



molstic-S



MFC-CB™



MFC Switchbox™



GFS™

## Стандарты расхода газа

### Калибратор расхода molbox1+

Погрешность 0,125 % от показания – самая низкая неопределенность в области калибровки расхода газа.

- Позволяет охватывать диапазон расхода от менее чем 1 см<sup>3</sup>/мин. до более чем 5000 ст.л/мин. с использованием единого пользовательского интерфейса и портативной системы.
- Измерения расхода в реальном времени позволяют регулировать аналоговые проточные устройства быстро и просто.
- Отсутствуют подвижные детали, которые вызывали бы колебания давления/расхода или представляли бы угрозу надежности измерений.
- Возможность проведения полностью автоматизированных калибровок расхода, используя калибратор molbox с программным обеспечением COMPASS for Flow.
- Обновленный дизайн

### Элемент ламинарного потока molboc-L

Элементы ламинарного потока для расхода от 1 ст.см<sup>3</sup>/мин. до 100 ст.л/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 программного обеспечения COMPASS.
- Встроенный фильтр для защиты от загрязнения.
- Полная температурная подготовка и измерение температуры газа.

### Элементы звукового сопла moldboc-S

Модули molboc со звуковым соплом для расхода газа до 5000 ст.л/мин.

- Покрывает диапазон до 5000 ст.л/мин в N<sub>2</sub> и воздухе
- Поддержка нескольких видов газа
- С molboc-S можно использовать расходные терминалы molbox1+, существующие терминалы molbox1 и molbox RFM с программным обеспечением COMPASS.
- Проверенный принцип критического расхода в (звуковом) сопле расходомера Вентури, дополненный гравиметрической калибровкой.

### Монитор эталонного расхода molbox RFM

Компактный калибратор для проведения измерений массового расхода с использованием проточных элементов molboc-L и molboc-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 ст.л/мин. с использованием molboc-L и до 5000 ст.л/мин. с использованием molboc-S.
- Комплекты калибраторов расхода газа Fluke Calibration 5141, 5142 и 5144 оснащены molbox RFM и molboc-L другим соединительным оборудованием, необходимым для полной калибровки системы

### Системы крепления molstic

Используются для удобного крепления и защиты элементов molboc, подключения тестируемого устройства и обеспечения средств управления расходом и давлением.

### molstic-L используется для элементов массового расхода molboc-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 molboc-S.

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

## Приспособления для автоматизации измерения 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 каналам одновременно.
- Полное местное управление с лицевой панели с лицевой панели и дистанционное управление с помощью интерфейсов RS-232 и IEEE-488

### Коммутатор MFC Switchbox™

Подает питание и осуществляет коммутацию между пятью MFC или MFM максимум по одному каналу molbox1+ или MFC-CB.

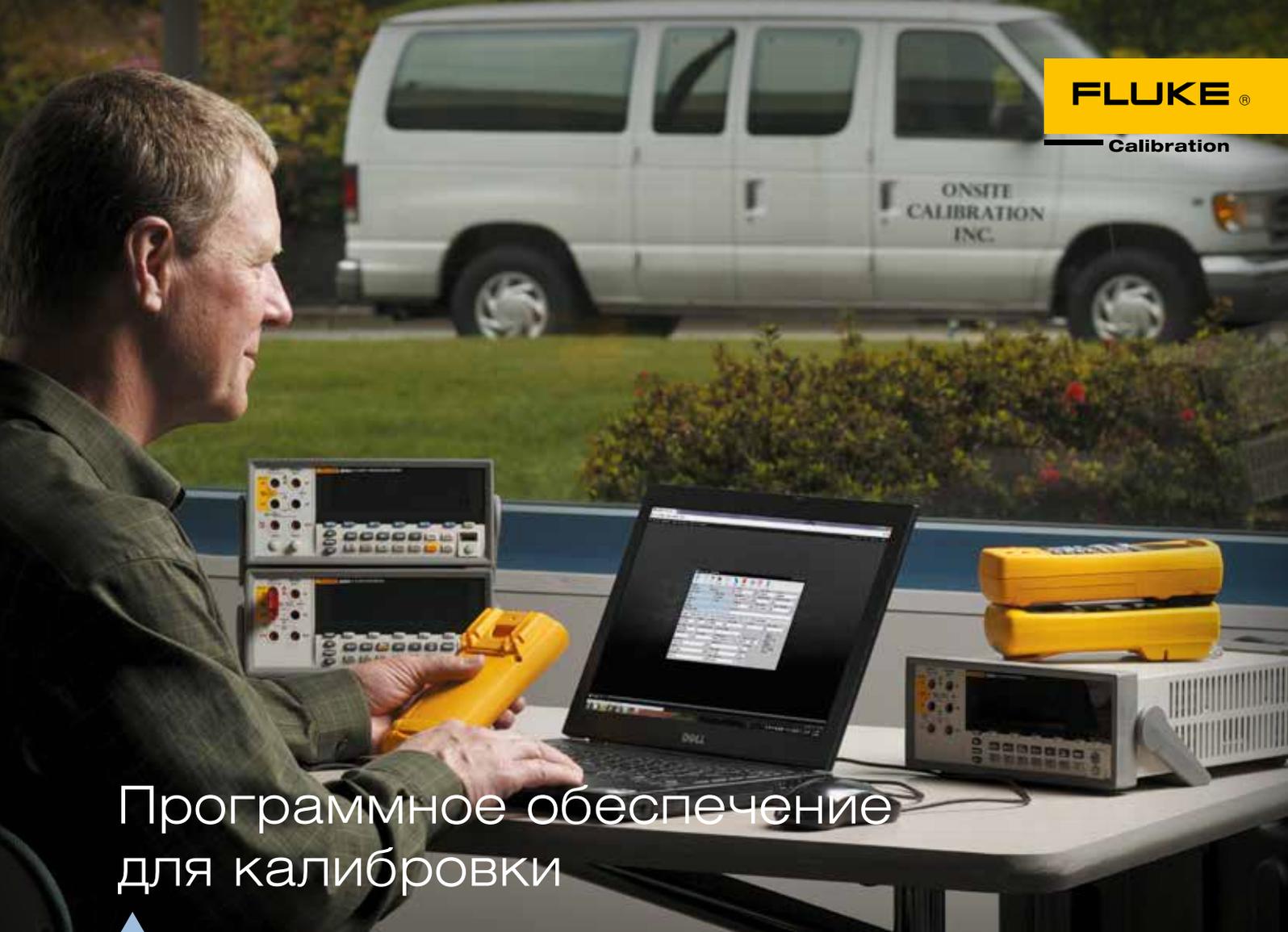
- Дублирует канал MFC без коммутационных кабелей.

## Первичный эталон расхода газа

### Динамический гравиметрический стандарт массового расхода GFS

GFS™ является истинным первичным стандартом массового расхода, он позволяет проводить фундаментальные измерения слабого массового расхода газа.

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



## Программное обеспечение для калибровки

«Программным обеспечением для калибровки» называют приложения, позволяющие автоматизировать все или часть процессов калибровки с помощью компьютерного управления. Программное обеспечение 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 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.

**Согласованность** — программная автоматизация гарантирует возможность проведения калибровки разными операторами в нескольких местах 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. Как правило, калибровки производятся гораздо быстрее, что приводит к экономии времени и денег. 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 Fluke Calibration столь качественно выполняет работу по ведению точного учета всех деталей процесса калибровки, оно также позволяет поддерживать соответствие широкому спектру стандартов качества.

## Обзор продуктов



### Программное обеспечение управления ресурсами испытательного оборудования MET/TEAM®

Программное обеспечение MET/TEAM™ — это эффективное, гибкое, масштабируемое решение для управления калибровочными ресурсами. Разработанное метрологами для метрологов, оно идеально подходит для профессиональных калибровщиков, которым необходимо управлять потоком работ через калибровочную лабораторию.

- ПО на основе браузера обеспечивает удобный и в то же время безопасный доступ.
- Наличие всех необходимых функций для отслеживания и управления ресурсами
- Полная интеграция с функцией Run Time ведущего в отрасли ПО MET/CAL™
- Заменяет ПО MET/TRACK в качестве рекомендуемого движка базы данных для ПО MET/CAL
- Популярная база данных сервера Microsoft SQL для надежного и доступного по цене хранения неконфиденциальных данных
- Управление потоком работ
- Высокая степень настраиваемости полей и меток
- Быстрые ссылки для легкой навигации
- Повышение качества работ для успешной аккредитации
- Создание отчетов с заданными требованиями с помощью приложения Crystal Reports Professional
- Автоматическое оповещение по электронной почте и эскалация напоминаний
- Мобильный модуль для проведения калибровки на территории заказчика
- Веб-портал для удаленных заказчиков с предоставлением доступа только для чтения
- Коммерческий модуль для выставления расценок, счетов и контрактных цен
- Разработано метрологами для метрологов
- При поддержке Fluke Calibration, эксперта в области калибровочного оборудования и ПО
- Сбор и хранение данных о ручной калибровке

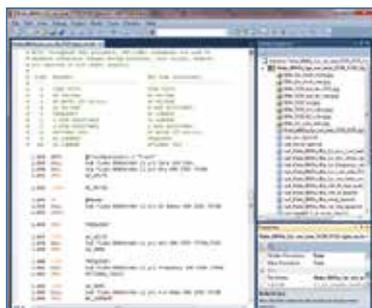


### MET/CAL® Plus — ПО для управления калибровкой

ПО для управления калибровкой MET/CAL® Plus помогает вам решить задачи по калибровке более эффективно и на неизменно высоком уровне. MET/CAL Plus содержит два приложения: программное обеспечение MET/CAL®, лидер отрасли для автоматизации калибровок; и программное обеспечение MET/TEAM™ для управления испытаниями и измерительными данными.

Программный комплекс MET/CAL Plus дает вам все, что может понадобиться в вашей работе:

- Выполнение автоматической калибровки для всех типов испытательного и измерительного инструмента, в том числе для пост. тока/низкой частоты, ВЧ- и микроволновых инструментов.
- Создание, редактирование, тестирование и документирование процедур калибровки — быстро и просто.
- Настройка и отчетность по большему 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 составление отчета с основной информацией, подготовка печатных сертификатов и отчетов по требованиям клиента.
- Обеспечение доступности данных другим корпоративным системам.
- Импорт основных и калибровочных данных в ПО MET/CAL Plus
- Обеспечение соответствия требованиям стандартов качества ISO 9000, ANSI Z540.3, ISO/IEC 17025, NRC 10 CFR и других.



MET/CAL®

## Программное обеспечение для электрической и радиочастотной калибровки

### MET/CAL®

Законченное решение для автоматизации процессов калибровки плюс организации и подготовки отчетности по измерительному оборудованию.

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

### Гарантированные процедуры для MET/CAL®

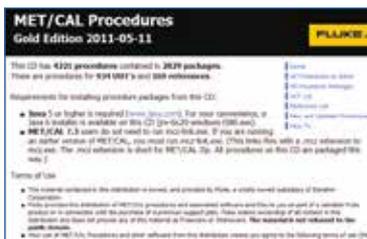
Полностью прошедшие испытания и готовые к применению процедуры, разработанные в соответствии с вашими потребностями.

- Дополнительные процедуры калибровки для программного обеспечения для калибровки MET/CAL® Plus
- Fluke Calibration гарантирует выполнение достоверных калибровок на указанных испытываемых устройствах для указанной модели и уровня редакции.
- Эти процедуры обеспечивают автоматизацию процесса калибровки под контролем MET/CAL

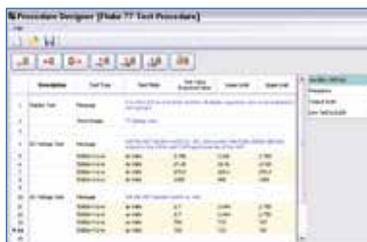
### 5080A/CAL

Простое в использовании автономное программное обеспечение для многоцелевого калибратора 5080A.

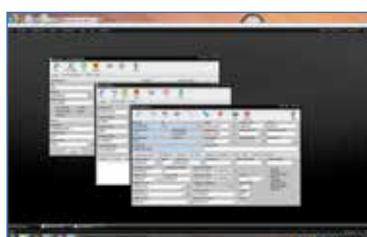
- Быстрая калибровка широкого спектра аналоговых и цифровых устройств.
- Автоматизированное управление калибратором; инженеру остается только вводить показания с поверяемого устройства.
- Простое в использовании средство для разработки процедур; достаточно выбрать из ниспадающего меню тип сигнала, необходимого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



Гарантированные процедуры для MET/CAL



5080A/CAL.



MET/TEAM

## Программное обеспечение для управления калибровочным оборудованием

### Программное обеспечение управления ресурсами испытательного оборудования MET/TEAM®

Организация метрологического оборудования MET/TEAM® самым простым образом.

- Браузерное программное обеспечение управления ресурсами калибровки
- Полная интеграция с программным обеспечением MET/CAL®
- База данных Microsoft SQL Server
- Большое количество настраиваемых параметров
- Автоматическая обработка электронной почты
- Калибровка на месте проведения работ
- Управление потоком работ
- Создание, отслеживание и закрытие нарядов на производство работ
- Веб-портал для удаленных заказчиков
- Услуги по установке и обучению



## Программа поддержки программного обеспечения

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

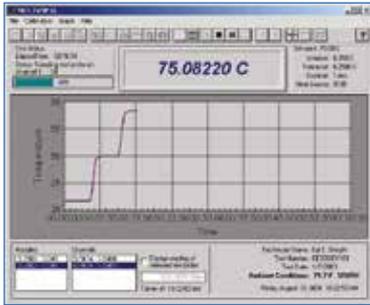
Годовая программа поддержки для программного обеспечения управления калибровкой MET/CAL и MET/TEAM. Высочайший уровень обслуживания и поддержки помогает повысить эффективность инвестиций в программное обеспечение с течением времени.

- Высочайший уровень обслуживания и поддержки помогает повысить производительность ПО MET/CAL и MET/TEAM
- Три уровня поддержки позволяют клиенту выбрать те услуги, в которых он нуждается
  - MET/SUPPORT Gold: приоритетная поддержка, свободный доступ к гарантированным процедурам, бесплатное обновление ПО
  - MET/SUPPORT Procedures: приоритетная поддержка, свободный доступ к гарантированным процедурам
  - MET/SUPPORT Upgrades: приоритетная поддержка, бесплатное обновление ПО
- Приоритетный доступ к содержанию веб-материалов (на всех уровнях)
- Скидки на различные услуги (на всех уровнях)

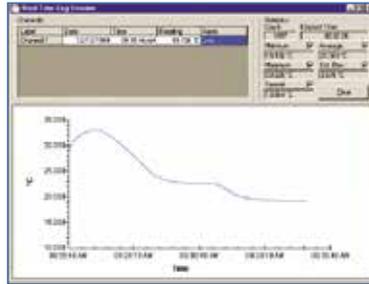
### Услуги ПО MET/TEAM

Комплекс услуг помогает максимально повысить эффективность инвестиций в ПО MET/TEAM.

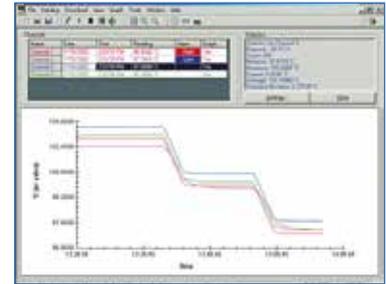
- Установка и запуск ПО MET/TEAM
- Стандартная миграция базы данных из MET/BASE в MET/TEAM
- Стандартный импорт базы данных MET/TEAM
- Самооценка MET/TEAM
- Заказные услуги ПО



MET/TEMP II



LogWare



LogWare II

## Программное обеспечение для калибровки температуры

### MET/TEMP II

Полностью автоматическая калибровка термометров сопротивления, термопар, термисторов и многих источников тепла

- Калибровка до 100 датчиков, количество точек — до 40
- Расчет коэффициентов и формирование таблиц и отчетов.

### LogWare

Позволяет превратить одноканальное переносное калибратор Fluke Calibration или устройство считывания 1502A/1504 в устройство регистрации данных в реальном времени.

- Собирает данные в реальном времени
- Рассчитывает статистику и выводит настроенные графики
- Обеспечивает выбранные пользователем время запуска, остановки и периодичность проведения измерений

### LogWare II

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

- Сбор данных в реальном времени с помощью многоканальных устройств считывания Fluke Calibration.
- Рассчитывает статистику и выводит настроенные графики
- Обеспечивает выбранные пользователем время запуска, остановки и периодичность проведения измерений

### Log Ware III

Дистанционное слежение и регистрация практически неограниченного количества одновременных логарифмических сессий в центральном хранилище данных.

- До двух входов температуры и двух входов влажности для каждого DewK.
- Возможность настройки контрольного цвета графики, аварийных сигналов и статистики в процессе работы.

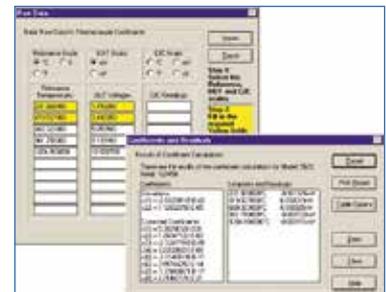


LogWare III

### TableWare

Программный пакет расчета и создания данных для вводимых вручную данных.

- Генерирование таблиц температуры и сопротивления, температуры и коэффициента и температуры и ЭДС.
- Расчет коэффициентов для РДТ (RTD), термисторов и термопар.
- Расчет коэффициентов, остаточных значений и генерация полезных таблиц.



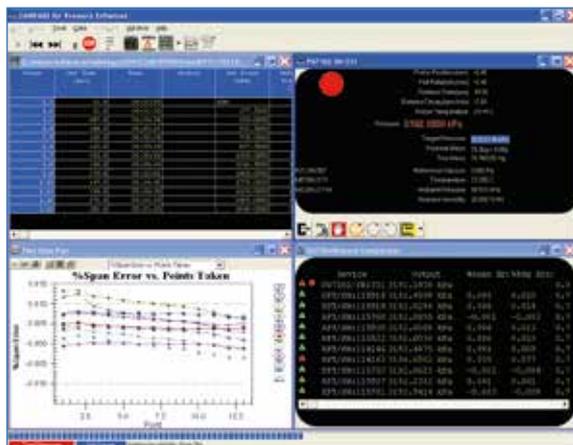
TableWare

## Программное обеспечение для калибровки давления/расхода

### COMPASS® for Pressure

Универсальная платформа для автоматизации калибровки давления.

- Встроенная поддержка поршневого манометра.
- Автоматизированное осуществление законченных последовательностей операций калибровки.
- Поддержка нескольких испытываемых устройств
- Автоматизация практически любого стандарт давления или испытываемого устройства

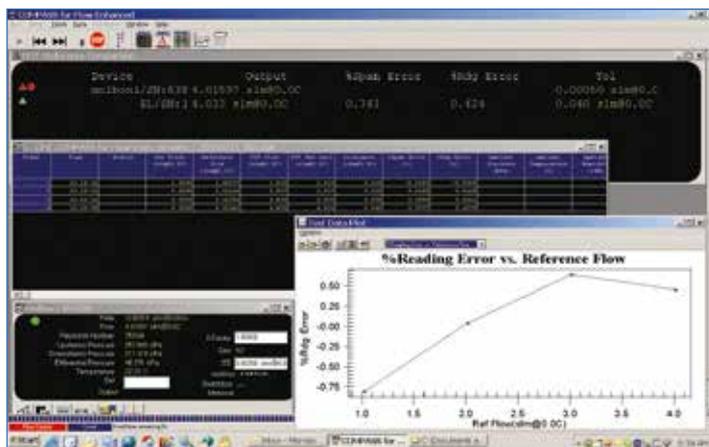


COMPASS® for Pressure

### COMPASS® for Flow

Программный пакет для калибровки массового расхода с поддержкой макросов.

- Возможность полной настройки.
- Поддерживает эталоны расхода, произведенные не компанией Fluke Calibration.
- Выполнение сложных расчетов расхода в режиме реального времени, пользователь имеет возможность изменять сценарии тестирования на основе собранных данных.

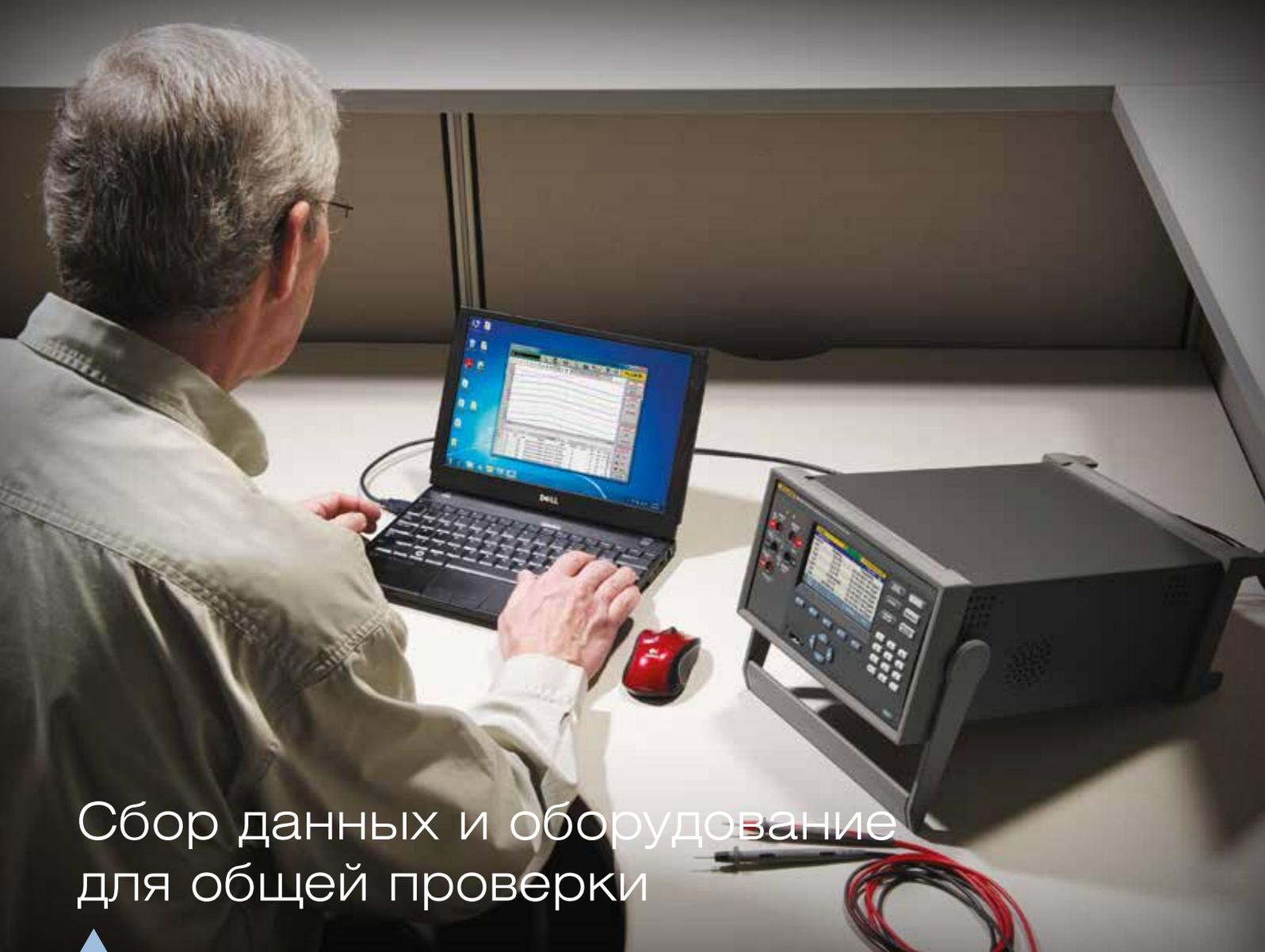


COMPASS® for Flow.

The screenshot displays a test sequence table in the COMPASS for Pressure software. The table has columns for 'Test Step', 'Test Description', 'Test Type', 'Test Value', 'Units', 'Low Limit', 'High Limit', 'Resolution', 'TMR', and 'Comments'. The table lists various test steps such as 'Verify Unit', 'Check', 'Check', 'Check', 'Check', 'Check', 'Check', 'Check', 'Check', and 'Check'.

Test Step	Test Description	Test Type	Test Value	Units	Low Limit	High Limit	Resolution	TMR	Comments
01	Verify Unit	Block Label							
02	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
03	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
04	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
05	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
06	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
07	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
08	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
09	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
10	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
11	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
12	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
13	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
14	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
15	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
16	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
17	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
18	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
19	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check
20	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check	Check

COMPASS® for Pressure



## Сбор данных и оборудование для общей проверки

### Оборудование для сбора данных

Получайте необходимые данные там, таким образом и когда вам это нужно. Компания Fluke предоставляет широкий выбор оборудования для сбора данных, используемого для текущего технологического контроля и в составе лабораторных испытательных систем. Вы можете выбирать стационарное или переносное устройство регистрации данных. Вы можете передавать данные во встроенную память, на съемную карту памяти или на свой ПК. Выбирайте автономные или сетевые устройства. Вы можете расширить свою систему от 20 до более, чем 1000 каналов, в зависимости от серии.

Все устройства сбора данных Fluke отличаются уникальной, встроенной универсальной функцией формирования сигнала, а также оборудованы вставным универсальным входным модулем, позволяющим выполнять измерения сигналов любого типа без необходимости закупки дополнительного оборудования. Кроме этого, мощное ПО на базе Windows®, отличающееся удобством в использовании, облегчает настройку конфигурации, выполнение расширенного анализа тенденций, составление профессиональных отчетов, а также обеспечивает быстрое построение человеко-машинного интерфейса без какого-либо программирования.

### Оборудование для общей проверки

Компания Fluke Calibration проектирует и выпускает стендовые приборы, относящиеся к большому количеству различных категорий. Кроме своего назначения, данные приборы обладают некоторыми общими характеристиками, перечисленными далее:

- Каждый стендовый инструмент отличается высокой точностью и предоставляет точные данные. Данные приборы отражают профессионализм тех людей, которые покупают и пользуются ими.
- Все приборы отличаются надежностью и долговечностью.
- Все они удобны в работе. Многие владельцы оборудования Fluke отмечают интуитивно-понятное расположение органов управления, что позволяет им выполнять свою работу более эффективно.
- Стендовые инструменты отличаются компактными размерами, легки в транспортировке, но, при этом, отличаются универсальностью применения.
- Кроме того, данные приборы выгодно отличаются от приборов других производителей оптимальным сочетанием цены/качества.

## Обзор продуктов



2638A Hydra Series III, система сбора данных

### Прорыв в соотношении цены-качества для автономной системы сбора данных

Fluke Hydra Series III продолжает традицию устройств серии Hydra для прецизионного многоканального сбора данных. Новый прибор Hydra Series III обладает ведущей в отрасли точностью и добавляет новое измерение к способам сбора и просмотра данных в портативной системе. Точность измерения постоянного тока 0,0024 %, основная точность термопары 0,5 °С, полноцветный дисплей, простая в использовании система меню и промышленный класс безопасности выделяют 2638A в особую категорию, как систему прецизионного сбора данных. 2638A расширяется с 22 до 66 каналов дифференциальных аналоговых входов. Универсальный 22-канальный входной разъем позволяет легко и быстро подключать и отключать любые типы вводов к любым каналам. Выбираемые входы для 2638A включают напряжение постоянного тока, напряжение переменного тока, сопротивление, термопару, резистивный датчик температуры, термистор, частоту, постоянный и переменный ток. Система позволяет выполнять измерения как с количеством каналов менее 20, так и с числом каналов, превышающим 66 на один прибор, а также несколько тысяч каналов на одну систему.

- Точность измерения постоянного тока 0,0024 %
- Наилучшая точность термопары 0,5 °С среди устройств данного класса
- До 67 универсальных дифференциальных изолированных входов
- Отображение на экране цветного графика до четырех каналов одновременно
- Простая в использовании система меню для настройки и управления данными
- Многоканальный дисплей для отображения данных в реальном времени
- 6,5-значная функция цифрового мультиметра для входов на передней панели
- Функция монитора для просмотра и составления диаграмм по результатам сканирования в реальном времени
- 20 арифметических каналов на плате
- Базовая частота сканирования постоянного тока 45 каналов/с
- Внутренняя файловая память на 75000 сканирований плюс USB порт
- Функции обеспечения безопасности данных
- Индекс безопасности входа 300 В CAT II



2638A



2686A



NetDAQ (2640)

## Оборудование для сбора данных

### 2638A Hydra Series III, система сбора данных / цифровой мультиметр

Прорыв в соотношении цены-качества для автономной системы сбора данных.

- Точность измерения постоянного тока 0,0024 %
- Точность термодпары 0,5 °C — наилучшая для приборов данного класса
- До 67 универсальных дифференциальных изолированных входов
- Отображение на экране цветного графика
- Простая в использовании система меню для настройки и управления данными
- 6,5-значная функция цифрового мультиметра для входов на передней панели
- Функция монитора для просмотра и составления диаграмм по результатам сканирования в реальном времени
- 20 арифметических каналов на плате
- Базовая частота сканирования постоянного тока 45 каналов/с
- Внутренняя файловая память на 75000 сканирований плюс USB порт
- Возможность расширения до нескольких тысяч каналов с помощью дополнительного ПО
- Функции обеспечения безопасности данных
- Поддержка флэш-накопителя USB для передачи данных на ПК
- Индекс безопасности входа 300 В CAT II

### Системы для сбора данных серии 2680

Автономный или сетевой точный мультиканал DAQ

- От 20 до 120 универсальных аналоговых каналов на одной раме, возможность добавления еще 2000 каналов в систему
- Отдельная операция по регистрации данных в 2686A
- Сетевые системы с возможностью многократного расширения при использовании 2680A
- Два типа универсальных модулей ввода: точные модули с изоляцией или модули для быстрого сканирования с разрешением от 16 до 18 бит
- Пропускная способность более 3000 каналов/сек. для одной рамы при использовании модулей 2680A-FAI
- Высокая точность измерения термодпарой (J, K, R, S, T, N, I, U, C, B)
- 20 цифровых модулей ввода-вывода, 8 модулей выхода типа C с реле на 1 Ампер для непосредственного управления оборудованием
- Изоляция до 300 В, защита от переходного перенапряжения до 1600 В (2680A-PAI)
- Универсальный вход для любых параметров или любой канал в произвольной комбинации (В пост. тока, В перем. тока, Ом, частота, резистивный датчик температуры, термодпара, термистор или ток)
- Флэш-карта памяти ATA для автономной работы – от 16 МБ до 1 ГБ (только для 2686A)
- Несколько источников питания: от 100 В до 240 В и от 9 В до 45 В пост. тока
- Включает ПО Fluke DAQ: которое контролирует все функции приборов серии 2680, обеспечивает информацию в режиме реального времени или вывод архивных данных и взаимодействует с продуктами NetDAQ и Hydra Series III

### Блок сетевого сбора данных NetDAQ

Блоки сетевого сбора данных NetDAQ – это отличная комбинация аппаратного и программного обеспечения, которая идеально подходит для решения небольших и средних задач мониторинга и тестирования.

- Сбор данных до 1000 показаний/сек.
- 20 аналоговых каналов для входных сигналов с возможность расширения до 2000 каналов
- Широкие возможности по созданию трендов и чертежей
- Включает ПО Fluke DAQ:
- Гибкое питание от сети переменного или постоянного тока
- Заменяет диаграммные самописцы



8845A/8846A



80/81



8808A



271



397



290



280

## Оборудование для общей проверки

### 6,5-разрядные прецизионные мультиметры Fluke 8845A/8846A

Точность и универсальность для настольного или системного применения.

- Разрешение 6,5
- Основная погрешность при измерении постоянного напряжения до 0,0024 %
- Двойной дисплей
- Диапазон от 100 мкА до 10 А, разрешение до 100 пА
- Широкий диапазон сопротивления от 10 Ом до 1 ГОм с разрешением до 10 мкОм
- 2 x 4 Ом 4-проводной измерительный метод
- Обе модели используются для измерения частоты и периода
- Модель 8846A измеряет также емкостное сопротивление и температуру
- Порт для запоминающего устройства USB (8846A)
- Сравнение Fluke 45 и Agilent 34401A
- Графический дисплей
- Режим записи Trendplot™ без использования бумаги, статистика, гистограмма
- Кат. I 1000 В, кат. II 600 В
- Гарантия 3 года

### Цифровой мультиметр 8808A

Универсальный мультиметр для применения в производстве, разработке и обслуживании.

- Разрешение 5,5
- Основная погрешность В постоянного тока 0,015 %
- Двойной дисплей
- Возможность измерения емкости и тока утечки
- 2 x 4 Ом 4-проводной измерительный метод
- 6 специальных клавиш для быстрого доступа к настройкам прибора
- Сравнение ограничителя по верхней/нижней границе для успешного/неудачного тестирования
- Гарантия 3 года

### Генераторы функций импульсов 80/81 Function Pulse Generator

Продукты серии 80/81 для генерации форм сигналов с частотой 50 МГц можно использовать на стенде и для АСК.

- Генератор функций/импульса модели 81
- Генератор функций модели 80
- Хорошие рабочие характеристики
- Режимы АМ, ЧМ, ГУН и режим управления сдвигом/синхронизацией фаз
- Автоматическая калибровка
- Идеально подходит для стендов и АСК
- Режим эмуляции HP 8116A (только для модели 81)

### Генератор функций 271 DDS Function Generator с ARB

Высокоэффективный генератор функций

- Генератор функций DDS частотой 10 МГц с высокой стабильностью показаний
- Дополнительная возможность сохранения 5 пользовательских форм сигналов
- Большое количество стандартных и сложных форм сигналов из внутренней памяти
- Возможности модуляции: качание, АМ, выбор сигнала, триггер/запуск, частотная модуляция и скачок
- Интерфейсы GPIB и RS-232

### Универсальный генератор форм сигналов 397 Universal Waveform Generator

Высокоэффективные универсальные генераторы сигналов 125 000 000 образцов/сек.

- Беспрецедентная комбинация универсального генератора и синтезатора
- Универсальное применение
- Высокое разрешение и широкий диапазон частот
- Хорошее соотношение рабочих характеристик и цены

### Генераторы форм сигналов 290 Series Waveform Generator

1-, 2- или 4-канальные генераторы формы сигналов до 100 000 000 образцов/сек.

- Возможность создания дополнительных форм сигналов со скоростью 100 000 000 образцов/сек. с разрешением 12 бит
- Память формы сигнала, состоящей из 1 000 000 точек
- Возможность генерации функции с частотой 40 МГц с помощью DDS (50 МГц для прямоугольных волн)
- Генератор импульсов 10 нс
- Последовательность форм сигнала из 1024 сегментов
- Неограниченное сохранение формы сигнала в карте памяти CF®
- ПО Waveform Manager Plus для Windows
- Интерфейсы USB, RS-232 и GPIB

### Генераторы форм сигналов 280 Series Waveform Generator

Универсальные генераторы формы сигнала обеспечивают высокую эффективность и отличное качество

- Возможность выбора 1, 2 и 4 независимых или соединенных канала
- 40 000 000 образцов/сек. макс. скорость выборки
- Генератор функций частотой 16 МГц
- Генератор импульсов частотой 10 МГц
- Генератор рядов импульсов
- Дополнительные формы сигналов до 65000 точек
- Широкие возможности для модуляции
- Встроенный триггерный генератор
- ПО Waveform Manager Plus для Windows®
- Большое количество стандартных форм сигналов из внутренней памяти
- Интерфейсы RS-232 и GPIB

# Программы сервисного обслуживания



## Программа обслуживания Fluke Priority Gold CarePlan

Fluke Priority Gold CarePlan – это план всесторонней поддержки калибровки и ремонта приборов, который сводит к минимуму время простоев и защищает ваши капиталовложения в приобретенные калибраторы Fluke. Это действительно «золотая» программа приоритетного обслуживания клиента, наделяющая вас перечисленными ниже дополнительными привилегиями.

- Ежегодная калибровка (эталонная или особая) с гарантированным временем обслуживания не более трех дней<sup>1,2</sup> для электрических калибраторов и шестидневная гарантия для приборов измерения давления и температуры
- Бесплатный ремонт с гарантированным 10-дневным сроком ремонта на месте (включает калибровку)<sup>2,3</sup>
- Приоритетная доставка с предоплатой при возврате прибора.
- Бесплатное обновление продуктов.
- Предлагаются годовой, трехлетний и пятилетний планы.
- Скидка 10 % на обновление калибровочных продуктов.
- Скидка 20 % на плановое метрологическое обучение Fluke Calibration любого из ваших сотрудников.
- Автоматическое уведомление о сроке калибровки за 45 и 15 дней.
- Бесплатная транспортная тара для ваших приборов (по Европе).

## Программа обслуживания Silver CarePlan

Fluke Silver CarePlan – это план всесторонней гарантийной поддержки приборов, при котором вы контролируете собственные эксплуатационные расходы и получаете защиту своих инвестиций в новые приобретаемые приборы Fluke Calibration.

- Расширенное гарантийное покрытие для ваших приборов.
- Для входящих в ваш план ремонтных работ включена калибровка.
- 15 % скидка на текущие калибровки в течение срока действия вашего заводского плана и плана Silver CarePlan.
- 15 % скидка на все внеплановые работы по обслуживанию.
- Бесплатные обновления продукта (PCNs), произведенные во время ремонта.
- Имеются одно-, двух-, трех-, четырех- и пятилетние планы

1. Гарантированный срок исполнения на месте предоставляется не во всех странах, за подробностями обращайтесь к местному представителю Fluke. Срок приоритетной доставки зависит от конкретной страны.
2. Годовой и трехлетний планы Priority Gold CarePlans не включают ремонт приборов в первые 60 и 30 дней после приобретения плана, соответственно. Пятилетний план включает услуги по срочному ремонту, охватываемые этой программой.
3. Приборы, имеющие признаки неисправности из-за физических воздействий, неправильной эксплуатации или неверного применения, не попадают под условия бесплатного ремонта, они будут отремонтированы со скидкой 15 % от стандартных расценок на ремонт.



## Зарегистрируйте свой продукт Fluke Calibration по Интернет.

Посетите веб-сайт [www.flukecal.com/register-product](http://www.flukecal.com/register-product), чтобы зарегистрировать свой продукт уже сегодня!

## Официальные сервисные центры Fluke Calibration

предлагает услуги по калибровке и ремонту, а также техническую поддержку силами наших передовых метрологических лабораторий и партнеров по сервису по всему миру. Чтобы найти наиболее оптимальное решение для своего калибровочного продукта, можно 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 компании Fluke Calibration помогут вам и вашим сотрудникам узнать больше о самых разных аспектах работы. Обучение проводят специалисты, которые работают в области калибровки электрических параметров, а также калибровки температуры, давления и расхода, которые в 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.

## Курсы в аудитории с инструктором

Наши курсы, проводимые инструктором, охватывают большое количество тем по метрологии; они длятся от одного до пяти дней. Обучение Fluke Calibration проводится в разных точках мира, оно является прекрасным способом максимально увеличить пользу от ваших инвестиций 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 ехать куда-либо. Интернет-курсы под руководством инструктора специально рассчитаны на то, чтобы вписаться в ваш график и не нарушить ваш рабочий процесс. Такие курсы подразделяются на части (от одной до пяти частей) по два часа каждая и проводятся в течение нескольких дней подряд.

## Самостоятельное обучение по Интернет

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

## Учебные пособия для самостоятельного изучения

Помимо Интернет-обучения с собственным графиком, Fluke Calibration предлагает ряд дополнительных обучающих инструментов с собственным графиком для изучения метрологического программного обеспечения и метрологии устройств постоянного тока и низкочастотных устройств. CD-ROM по метрологическому программному обеспечению для самостоятельного обучения дают вам прекрасную возможность самим выбирать темп обучения. Знакомый веб-интерфейс упрощает навигацию в этой программе, а при успешном завершении курса вы получите сертификат о прохождении курса. Fluke Calibration также предлагает уникальный учебник по метрологии устройств постоянного тока и низкочастотных устройств «Калибровка: философия на практике», второе издание. В него включены концепции и применения в реальной жизни, при этом учебник рассчитан на действующих инженеров.

## Обучение на местах

Учебные курсы Fluke Calibration под руководством инструктора также могут быть проведены и на вашем предприятии. Если у вас имеется большое число обучаемых, или если материалы, которые вы хотели бы обсудить, считаются конфиденциальными, то обучение на месте может оказаться привлекательной 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.

Чтобы узнать расписание проведение курсов и расценки, а также изучить учебные ресурсы, посетите сайт:

[www.flukecal.com/training](http://www.flukecal.com/training)

## Дополнительные услуги по установке и обучению

Fluke Calibration предлагает консультации с экспертами для настройки конфигурации и эксплуатации калибровочного оборудования наиболее эффективным и менее затратным способом. Мы поможем Вам:

- Сократить время простоя
- Обеспечить максимальную эффективность использования оборудования
- Гарантировать правильную и безопасную работу всех систем
- Подготовиться самим и/или подготовить персонал по месту эксплуатации, на базе отдельного центра подготовки, в офисе компании Fluke Calibration или с помощью Интернета в режиме онлайн.



**Fluke Calibration.** Точность, производительность, надежность.™

Electrical	RF	Temperature	Pressure	Flow	Software
------------	----	-------------	----------	------	----------

000 «Флюк СИИЭС»  
 125993, г. Москва, Ленинградский проспект д. 37 корп. 9  
 тел. +7(495)664-75-12, факс +7 (495) 664 75 13,  
 e-mail: [info@fluke.ru](mailto:info@fluke.ru)  
 Веб-страница: <http://ru.flukecal.com/>

©2011-2014 Fluke Calibration. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.  
 Отпечатано в России. 4/2014 4026225C\_RU

Запрещается вносить изменения в этот документ без письменного разрешения Fluke Corporation.

