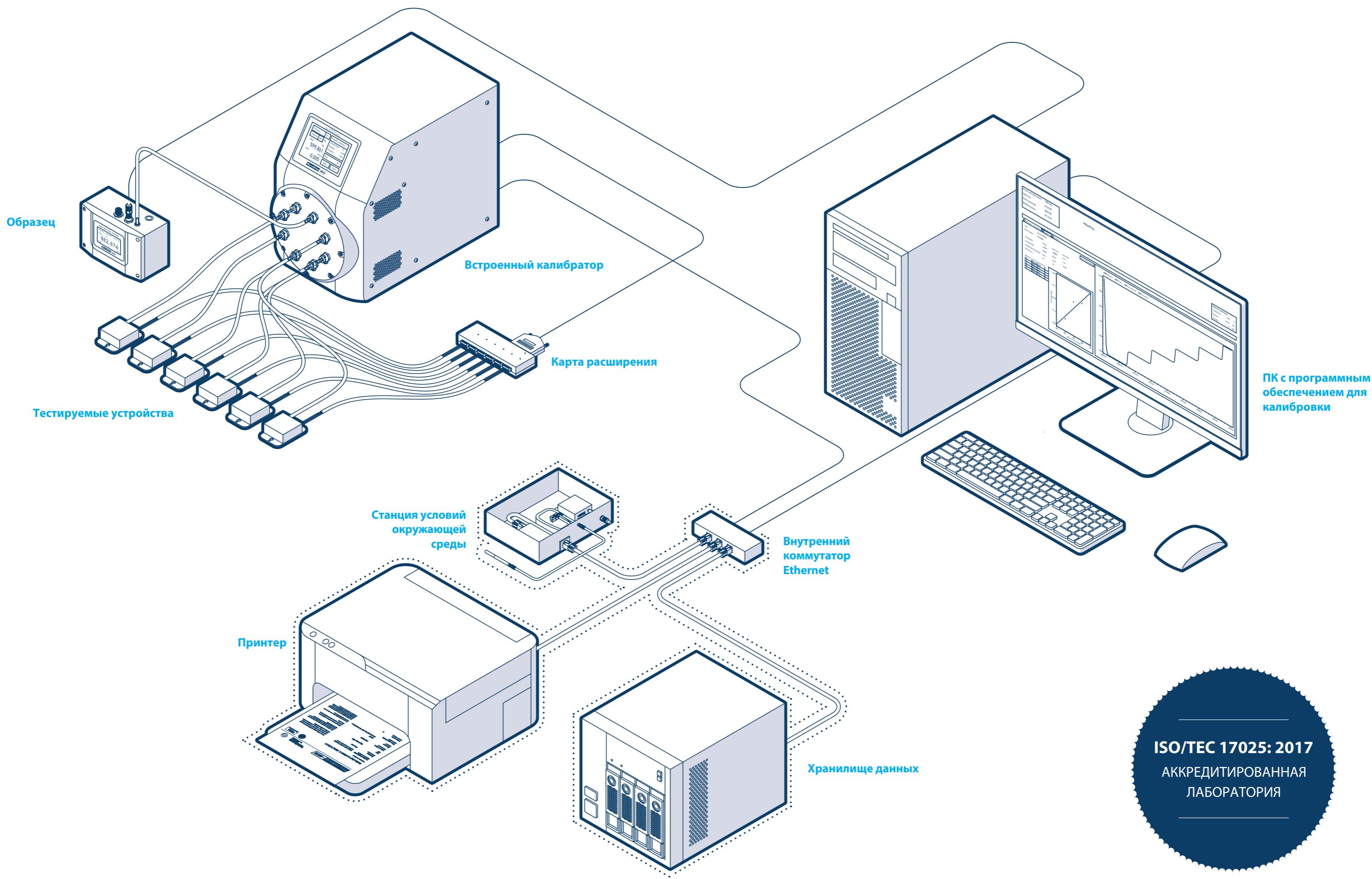


# ЛАБОРАТОРНЫЕ КАЛИБРОВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

---



# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КАЛИБРОВОЧНАЯ СИСТЕМА



# ЭКСПЕРТЫ ПО МЕТРОЛОГИИ И КАЛИБРОВКЕ

Калибровочные системы являются важной частью портфеля продуктов MicroStep-MIS и аккредитованы в соответствии с международными стандартами ISO.

Мы сосредоточены на исследованиях и разработках как аппаратного, так и программного обеспечения. Наша продукция может использоваться как в стационарной лаборатории, так и в полевых условиях. Высокий уровень кастомизации и индивидуальный подход позволяет адаптировать систему и ее компоненты к индивидуальным требованиям и потребностям клиента. Высокий уровень автоматизации нашей системы также позволяет осуществлять полностью автоматический процесс калибровки, что сводит к минимуму ошибки и обеспечивает большую эффективность.

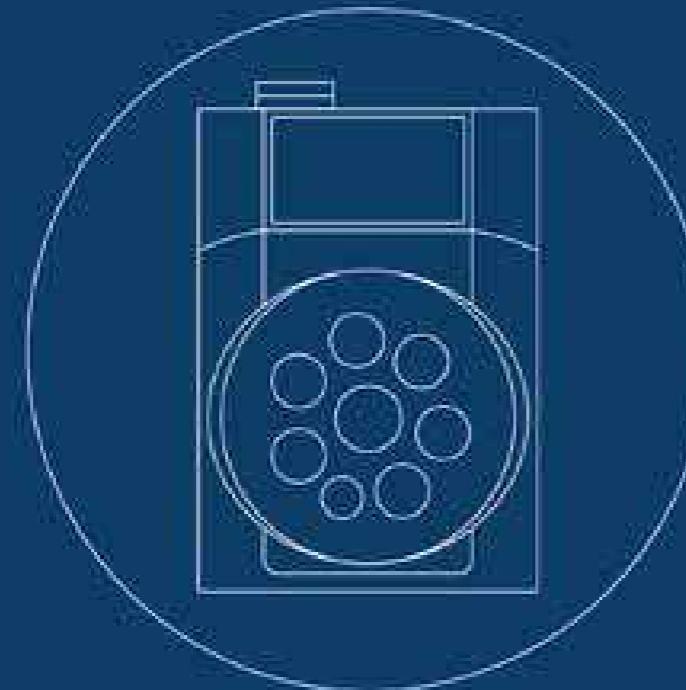
Для достижения наиболее точного и профессионального измерения необходимо проводить регулярную калибровку и настройку метеорологических датчиков.

MicroStep-MIS предлагает комплексное решение для калибровочной лаборатории, которое включает:

- Лабораторное оборудование и стандарты в необходимом количестве;
- Утвержденный метод калибровки;
- Автоматизация калибровки;
- Обучение персонала;
- Подготовка к аккредитации и помощь в процессе аккредитации.

«Достоверные данные наблюдений можно получить только тогда, когда к приборам и сети применяется комплексная программа обеспечения качества. Калибровка и тестирование являются неотъемлемыми элементами программы обеспечения качества».

Руководство ВМО по метеорологическим приборам и методам наблюдений (Руководство КПМН)



## СОДЕРЖАНИЕ

Наша аккредитованная калибровочная лаборатория . . . . .	8
Исследования и разработки аппаратного обеспечения . . . . .	10
Точка росы и атмосферная влажность атмосферы . . . . .	11
Давление . . . . .	13
Температура . . . . .	16
Осадки . . . . .	18
Скорость и направление ветра . . . . .	19
Видимость . . . . .	22
ИК температура . . . . .	23
Растояние . . . . .	24
Устройства, повышающие комфорт использования . . . . .	26
Ссылки . . . . .	28
Исследования и разработка программного обеспечения . . . . .	29
IMS4 CalibLab . . . . .	29
Обучение . . . . .	38

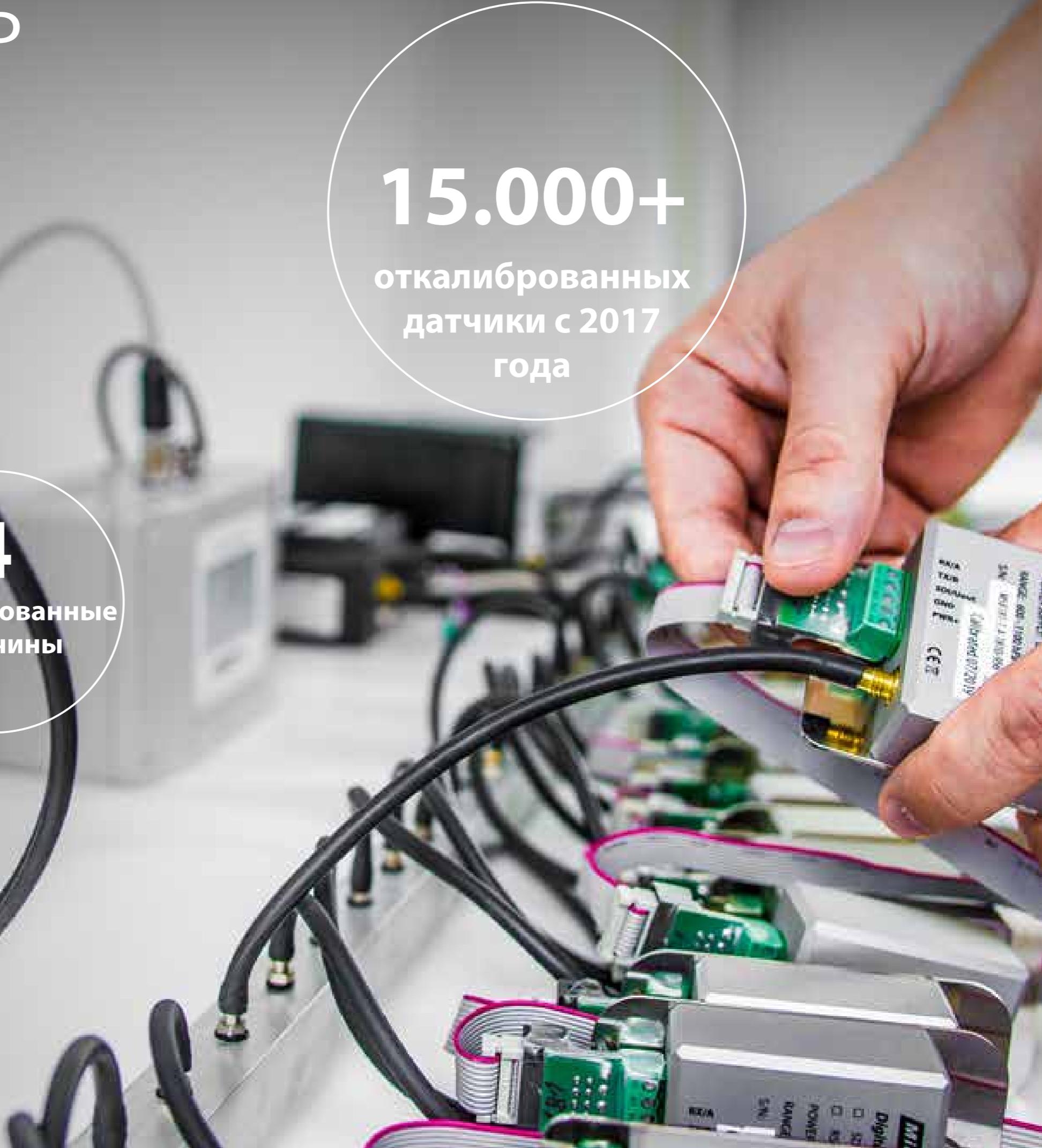
# ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ

Программное обеспечение для калибровки IMS4 CalibLab полностью обеспечивает автоматический процесс калибровки, что сводит к минимуму ошибки и повышает эффективность работы.

24/7  
поддержка

4  
аккредитованные величины

15.000+  
откалиброванных  
датчики с 2017  
года



# АККРЕДИТИРОВАННАЯ КАЛИБРОВОЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

## История и развитие нашей лаборатории

Это был 2011 год, и компании «МикроСтеп-МИС» нужно было обеспечить выходной контроль термометров РТ 100, которые были изготовлены и проданы клиентам. Для их сравнения при комнатной температуре была сделана водяная баня, состоящая из ящика, наполненного водой, куда определенным образом были погружены термометры. После стабилизации температуры производилось ручное считывание сопротивления каждого термометра, и данные обрабатывались в программе электронных таблиц. Калибровочные сертификаты также изготавливались вручную. На самом деле это была полностью систематическая оценка качества датчиков в MicroStep-MIS.

Позднее в августе 2014 года была приобретена терmostатическая ванна. Он позволял проводить калибровку термометров в диапазоне от -45°C до +60°C. Затем мы также купили качественный эталон температуры, предназначенный для калибровочных лабораторий, что позволило снизить погрешность измерения. Сейчас мы проводим проверку выхода термометров в одиннадцати точках от -40 °C до +60 °C с погрешностью 0,06 °C. Таким образом, мы охватываем весь диапазон метеорологических температур. В то же время он предоставляет нам ряд ценных данных, на основе которых мы точно знаем, что продаем покупателю.

Аналогичный процесс происходил и с другими переменными, такими как атмосферное давление, влажность, и, поскольку наша компания занимается метеорологией, мы добавили калибровку дождемеров.

Со временем, по мере накопления опыта, мы покупали и в основном разрабатывали собственное оборудование, эталоны и калибраторы. Мы осмелились пройти процесс аккредитации по международному стандарту ISO EN 17025 и с 2017 года имеем аккредитованную калибровочную лабораторию.

**Истории успеха и рекомендации**  
Нашей главной целью на будущее является поставка калибровочных лабораторий для институтов и получение рекомендаций на поставку комплексных решений. Таджикистан, Кыргызстан, Объединенные Арабские Эмираты, Казахстан и Королевство Саудовская Аравия являются для нас чрезвычайно важными ориентирами, и мы надеемся, что это только начало.

## Аkkredитация

Наша лаборатория аккредитована в соответствии со стандартами EN 17025:2017. Аккредитованный сертификат требуется в некоторых отраслях и для различных целей использования вашего устройства. Аккредитация повышает качество калибровочных услуг, предоставляемых MicroStep-MIS, и позволяет нам выдавать международно-признанные сертификаты. Сертификация нашей компании была проведена Словацкой национальной службой аккредитации.

Мы компетентны проводить аккредитованную калибровку:

- температура,
- влажность,
- давление,
- атмосферные осадки.

## Отслеживание

Каждый поставщик услуг по калибровке должен поддерживать эффективную цепочку прослеживаемости. MicroStep-MIS обеспечивает согласованность стандартов, предоставляемых Национальными метрологическими институтами и аккредитованными лабораториями по всему миру.



# ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ

В калибровочных лабораториях необходимо использовать самое качественное оборудование с высокой точностью, долговременной стабильностью и повторяемостью измерений. В случае, если на рынке не было оборудования, отвечающего этим требованиям, мы разрабатывали его для нужд калибровочной лаборатории.

MicroStep-MIS управляет аккредитованной лабораторией и поэтому имеет опыт работы с потребностями и проблемами калибровочной лаборатории. С этим опытом мы подходим к исследованиям и разработкам в области калибровки и измерений.



## ТОЧКА РОСЫ / ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ

Humiwell



Влажность  
от 5 до 95% отн.  
влажности

Температура  
-10 °C до +60 °C

Humiwell — калибратор относительной влажности, разработанный компанией MicroStep-MIS. Это все, что вам нужно для точной калибровки датчиков влажности. Независимо от того, используете ли вы его в качестве настольного устройства или берете с собой в поле, Humiwell всегда готов обеспечить высочайшую точность всего за несколько секунд.



Широкий диапазон,  
быстрый отклик



Превосходная  
стабильность  
и однородность данных



Мониторинг  
условий  
в помещении



Не требуются  
внешние устройства

**Калибровочная лаборатория высочайших стандартов**  
Калибровочная лаборатория превосходных тканей Humiwell хорошо работает с эталоном охлаждаемого зеркала, обеспечивая основные измерения и низкую погрешность вплоть до 1 %RH. Камера со стабилизированной температурой и смесительным вентилятором обеспечивает широкий диапазон условий температуры и влажности для точной калибровки. Диапазон температур от -10 °C до +60 °C и диапазон влажности от 5% до 95% делают Humiwell самым мощным калибратором влажности и температуры в своем классе. Благодаря большей мощности охлаждения он быстрее достигает заданного значения. Он подходит для измерения циклов температуры/влажности и определения температурных характеристик.

Кроме того, калибратор можно использовать для калибровки термометров, не предназначенных для погружения в ванну с жидкостью.

**Полевая/портативная** **версия**  
В качестве эталона можно использовать встроенный датчик влажности и температуры. В таком случае Humiwell представляет собой автономное компактное устройство для выполнения калибровки на месте. Погрешность измерения примерно в два раза выше, что является компромиссом, когда не используется эталон с охлаждаемым зеркалом. Это идеальная установка для полевых калибровок.

# АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

Pressurewell

## Зеркало точки росы



Мы поставляем ссылку от внешнего поставщика MBW. В частности, это MBW 473, точное зеркало точки росы. Он измеряет точку росы и температуру воздуха. Относительная влажность рассчитывается на основе этих значений и отображается на дисплее. Ссылка прослеживается, с аккредитованным сертификатом. Эталон обменивается данными через порт RS-232. В длительных тестах этот эталон показал наилучшие значения и оказался самым надежным.

## Климатическая камера



Система может использоваться для калибровки электронных термогигрометров, волосяных гигрометров, термографов, гигрографов и психрометров.

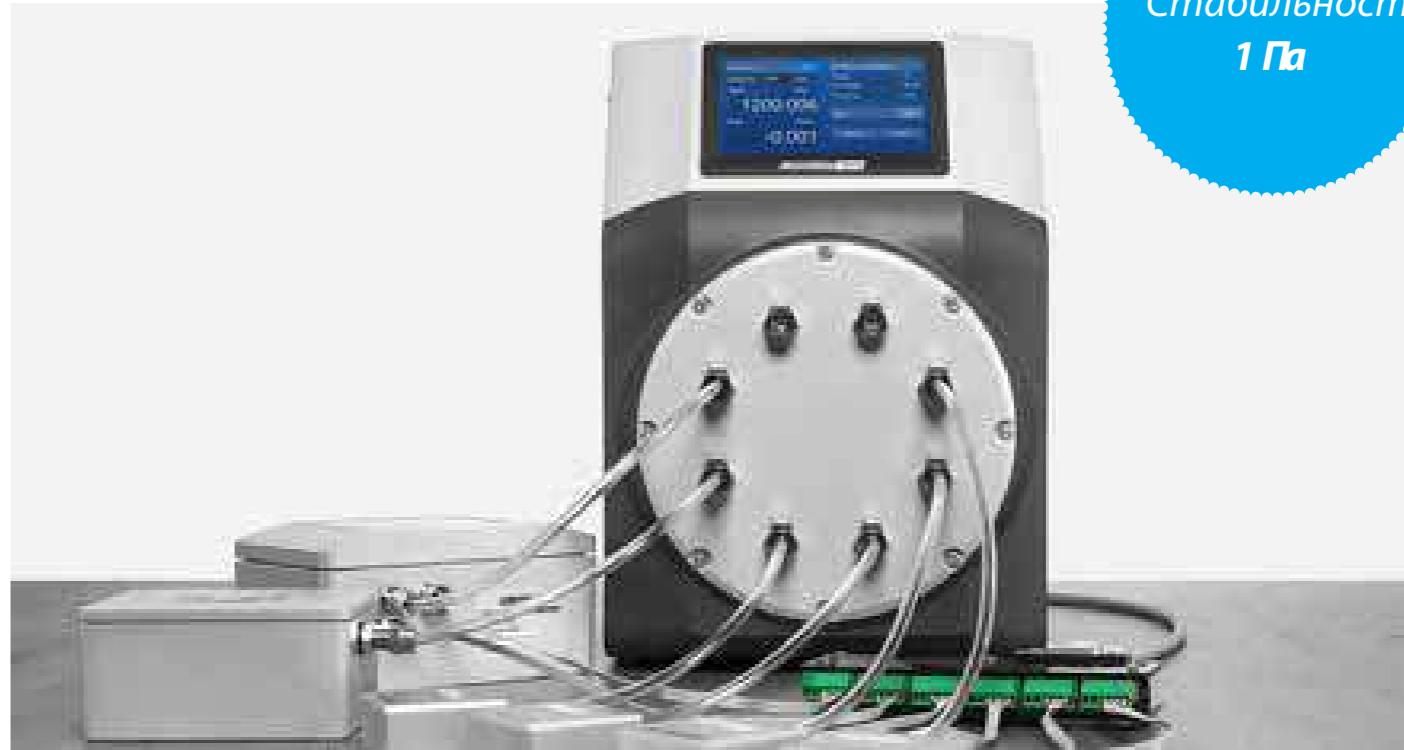
Климатическая камера создает однородное температурно-влажностное поле. В этой области приборы сравниваются с эталонным термогигрометром.

Электронные термогигрометры можно калибровать автоматически, как в жидкостной ванне.

Несколько приборов подключаются к мультиметру через переключатель каналов – Matrix. Система может обрабатывать до 45 инструментов одновременно.

Приборы без электронного выхода также могут быть откалиброваны – показания снимаются оператором вручную и вводятся в программное обеспечение.

Камеры бывают нескольких размеров. Чтобы выбрать правильный размер, учитывайте размер и количество калиброванных датчиков.



Высокоинтегрированный калибратор давления Pressurewell — это все, что вам нужно для точной калибровки датчиков давления в одном устройстве. Нет необходимости во внешних источниках газа, компрессорах или вакуумных насосах. Все необходимое уже встроено, маленькое и бесшумное.



Быстрый отклик



Без превышений



Мониторинг условий в помещении



Не требуются внешние устройства

### Лаборатория калибровки высочайших стандартов

Pressurewell хорошо работает с нашим эталоном давления (MSB780X), обеспечивая надежное измерение с низкой неопределенностью. Сложный алгоритм регулятора обеспечивает быструю реакцию, отсутствие перерегулирования, высокую стабильность уставки давления.

### Калиброванные датчики

Несколько датчиков давления могут быть подключены непосредственно к Pressurewell с помощью высококачественных соединителей давления. Разъемы имеют функцию автоматического отключения. Система Pressurewell дополнительно оснащена картой считывания с шестью входами для датчиков.

### Выходы

Выходы имеют аналоговое напряжение, совместимы с SDI-12 и 5 В UART. Также могут быть указаны RS-232, RS-485 и другие шины. Карта считывания подключается к задней панели IPC. Это решает вопрос, как считывать калиброванные значения датчика во время калибровки. Это также экономит место и уменьшает количество портов лабораторного ПК.

### Полевая/портативная версия

В Pressurewell используется высокоточный, стабильный и надежный датчик давления, который используется в качестве датчика обратной связи и может использоваться в качестве эталона. Система Pressurewell содержит все необходимое для калибровки в полевых условиях, включая датчики окружающей среды.

## Барометр цифровой MSB780X



В качестве эталона используется цифровой барометр MSB780X разработки и производства MicroStep-MIS. Он предназначен для использования в профессиональных метрологических, метеорологических и авиационных приложениях, требующих надежных и высокоточных измерений, быстрого динамического отклика и улучшенной долговременной стабильности.



Полностью  
температура  
компенсация



Превосходная  
общая точность  
0,15 гПа



Долговременная  
стабильность лучше,  
чем 0,05 гПа/год



Цифровой выход



от 1 до 3  
преобразователей

Датчик представляет собой твердотельный преобразователь, частота колебаний которого зависит от плотности воздуха внутри. Датчик обладает превосходной точностью и долговременной стабильностью по сравнению с технологией на основе кремниевых емкостных преобразователей.

Цифровой барометр MSB780 создан, чтобы выдерживать даже самые сложные условия окружающей среды, с которыми часто приходится сталкиваться в различных

приложениях мониторинга окружающей среды. Барометр MSB780 — это управляемый микропроцессором датчик с низким энергопотреблением, который также подходит для приложений с питанием от солнечной батареи и аккумуляторов. Барометр работоспособен в диапазоне температур от -50°C до +80°C. Диапазон возбуждения от 5 до 35 В постоянного тока. MSB780 — это надежный продукт, состоящий из прочных аппаратных компонентов, заключенных в прочный металлический корпус IP66.



Технология вибрационных цилиндров позволила создать барометр высочайшего качества. Твердотельный преобразователь, реализованный в цифровом барометре MSB780X, предлагает параметры мирового уровня.

Преобразователь, установленный в цифровом барометре MSB780X, работает по принципу вибрирующего цилиндра. Собственная частота колебаний цилиндра зависит от приложенного внутри давления.

Вибрационный цилиндр встроен в вакуумный корпус, а внутренняя часть цилиндра соединена с источником воздуха. Использование материалов с высокой эластичностью и низким гистерезисом обеспечивает очень стабильный метод измерения с высоким разрешением. Классифицируемый как датчик с «вибрирующим элементом», устройство обеспечивает исключительную производительность измерений благодаря своему рабочему механизму.

# ТЕМПЕРАТУРА

## Жидкая ванна



Система может использоваться для калибровки Термометры сопротивления; Датчики PT-100 или электронных и стеклянных термометров. Жидкостная термисторы можно калибровать автоматически. термостатическая ванна создает однородное Несколько термометров подключаются к мультиметру температурное поле. В этом поле термометры через переключатель каналов – Matrix. Система может сравниваться с эталонным термометром. В качестве обрабатывают до 45 термометров сопротивления эталона используется платиновый термометр одновременно. Фактическое максимальное количество сопротивления. Мы автоматизируем процесс калибровки, датчиков зависит от их размера и размера ванны. где это возможно. Программное обеспечение Жидкостно-стеклянные термометры также могут быть контролирует температуру ванны и снимает показания с откалиброваны - показания снимаются вручную эталонного термометра.

## Скважина для контроля температуры

Калибровочные ванны являются наиболее стабильными и однородными источниками температуры, но они не подходят для некоторых решений. Размер ванны ограничивает ее портативность, а жидкости для ванны могут легко проливаться и выделять пары. Cool Field Metrology Well — отличная альтернатива.

Колодец Cool Field Metrology Well меньше и легче бани, что упрощает его транспортировку. Кроме того, поскольку в нем не используются теплоносители, вся калибровка становится намного чище. Время охлаждения и нагрева лунки меньше, чем в калибровочной ванне.

Он имеет широкий диапазон температур (от -95 до 140 °C), чтобы охватить самые низкие и самые высокие температуры, необходимые для метеорологических приложений. Он обеспечивает отличную температурную стабильность для стабильных и точных результатов.

Этот широкий диапазон температур позволяет использовать его для различных применений в лаборатории или для калибровки на месте RTD, термопар, термометров и датчиков, используемых в управлении технологическими процессами и т.д.

Колба CoolField Metrology Well может быть оснащена «технологической» опцией, которая имеет разъемы 4-20 mA, вход для эталонного термометра, 4-проводной ПТС / РДТ.



Cool Field Metrology Well соответствует рекомендациям EURAMET CG-13 по передовым методам измерения для калибраторов температурных блоков. В результате вы можете быть уверены, что характеристики точности, стабильности, осевой (вертикальной) однородности, радиальной (между лунками) однородности, нагрузки и гистерезиса были тщательно определены и протестированы.



## PT 100

Эталонный термометр представляет собой точный платиновый термометр сопротивления. Он поставляется с коэффициентами ITS-90, которые необходимо использовать для расчета температуры по его сопротивлению. Программное обеспечение для калибровки выполняет этот расчет. Сопротивление измеряется точным мультиметром или специальным индикатором.

# ОСАДКИ

## Осадкомер с опрокидывающимся ковшом

Портативное устройство позволяет проводить полевые испытания дождемеров с опрокидывающимся ковшом.

Эту систему можно использовать для калибровки в лаборатории или на месте, а также для полуавтоматической калибровки осадкомеров с опрокидывающимся ковшом. Точное время и количество подсказок полностью подсчитываются с помощью прилагаемой электроники.

Во время калибровки откалиброванный осадкомер остается на месте и выходит из строя только на время, необходимое для выполнения калибровки.

Программное обеспечение для калибровки Программное обеспечение IMS4 CalibLab помогает пользователю выполнить калибровку в несколько этапов.

## Весовой осадкомер



Осадкомер с весами — это исключительный датчик для измерения всех видов осадков в широком диапазоне температур и погодных условий. Преимущества этого типа манометра по сравнению с опрокидывающимися ковшами заключаются в том, что он не недооценивает сильный дождь и может измерять другие формы осадков, включая дождь, град и снег.

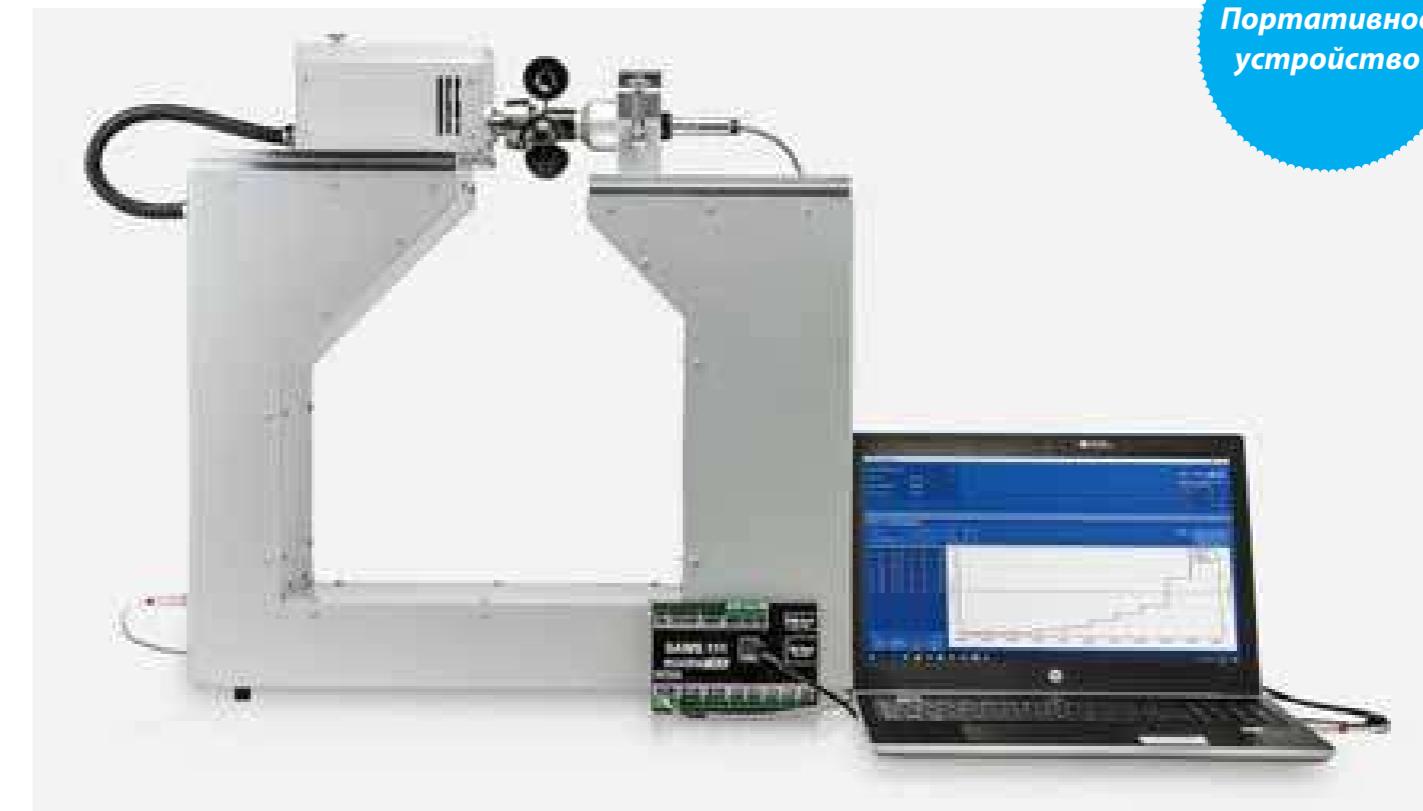
Он взаимодействует с программным обеспечением CalibLab через несколько видов связи (RS-485, SDI-12), каждый из которых может быть подключен к ПК или ноутбуку через USB-кабель с использованием преобразователей производства MicroStep-MIS.

Калибровка выполняется с использованием прослеживаемых калиброванных гирь, поэтому метод не требует воды. Это можно сделать в калибровочной лаборатории или на месте на открытом воздухе.



# СКОРОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

## Система полевой калибровки датчика ветра и флюгера



Для калибровки, которая должна выполняться на месте, мы разработали систему калибровки для калибровки направления и проверки скорости ветра.

Система отлично переносится в прочном чемодане Peli. На месте калибровки просто распакуйте его, подключите к ноутбуку, установите в датчик и выполните калибровку.

Калибратор анемометра обеспечивает точный способ вращения вала анемометра с известной скоростью и в точно определенных положениях.

Диапазон скоростей вращения от 5 об/мин до 15 000 об/мин с разрешением 0,1 м/с. Калибратор обеспечивает также калибровку механического датчика направления ветра по диапазону 0-360° с разрешением 0,01°.

Калибровка на месте полностью автоматизирована и контролируется калибровочным программным обеспечением IMS4 CalibLab. Оценка результатов калибровки и последующая печать сертификата калибровки также выполняются программным обеспечением.



## Аэродинамическая труба



Систему можно использовать для калибровки скорости и направления ветра ультразвукового анемометра, чашечного преобразователя скорости ветра и флюгера. Аэродинамическая труба создает однородный воздушный поток.

Процесс калибровки по возможности автоматизирован. Программное обеспечение управляет потоком воздуха в аэродинамической трубе и вращением датчика, берет показания с эталона и значения с калиброванного анемометра. Система позволяет производить калибровку приборов и без электронного вывода – показания снимаются и вводятся в систему вручную оператором.

### Скорость ветра

Для калибровки скорости ветра аэродинамическая труба обеспечивает стабильное измерение скорости до 80 м/с. Короткое время, необходимое для достижения требуемой скорости в туннелях, означает, что вам не придется долго ждать своей работы.

### Направление ветра с автоматическим поворотным столом

Система калибровки также включает калибровку направления ветра. Дополнительным преимуществом нашего решения является поворотный стол, который позволяет калибровать направление в аэродинамических трубах. Благодаря точному изготовлению и приводу шагового двигателя

обеспечивается высокая чувствительность и точность этого поворотного стола. Калибровка направления ветра работает во всем диапазоне 360° с шагом 0,1°.

Он работает независимо от тоннеля и поэтому можно калибровать направление ветра при разной интенсивности воздушного потока. Разумеется, все реализовано в нашем программном обеспечении для калибровки IMS4 CalibLab, поэтому обеспечивается простота управления через пользовательский интерфейс.

### Эталон (трубка Пито)

В качестве эталона используются данные трубы Пито. Он поставляется с коэффициентами, которые необходимо использовать для расчета скорости ветра по разности давлений в измерительной камере. Разность давлений измеряется точным манометром, а программное обеспечение для калибровки выполняет расчеты.

### Калиброванный анемометр

Мы можем легко подключить все типы анемометров к нашей системе калибровки, используя стандартные периферийные устройства (USB, RS-422, RS-485, RS-232) или регистратор непосредственно к компьютеру.



# ВИДИМОСТЬ

## Калибровочный комплект

Датчики видимости и текущей погоды используются по всему миру во многих метеорологических приложениях. Они часто используются как часть национальных метеорологических сетей или как компоненты авиационных и дорожных систем мониторинга погоды. Поэтому каждый датчик видимости и текущей погоды необходимо регулярно калибровать или при необходимости настраивать.

Комплект для калибровки позволяет проверить и отрегулировать калибровку всех текущих датчиков видимости и текущей погоды в полевых условиях. В комплект входит кронштейн, позволяющий прикрепить к датчику кронштейн для крепления калибровочной таблички.

Табличка для калибровки видимости поставляется в защитном футляре для переноски и включает в себя табличку с известным значением видимости, а также набор из 3 нулевых эталонных оптических заглушки. Эти калибровочные пластины можно установить на любой датчик Biral SWS, RWS или VPF и использовать специальные точки крепления на корпусе каждого датчика для их правильной установки. Каждой калибровочной табличке присваиваются калибровочные значения (EXCO) и эквивалентное значение видимости (MOR) на месте изготовления. Эти значения прослеживаются до эталонного трансмиссометра.

Если датчик не прошел проверку калибровки, его можно откалибровать в соответствии с процедурой калибровки, подробно описанной в руководстве пользователя. Процесс калибровки может быть выполнен на месте примерно за 20 минут без необходимости возвращать датчик в калибровочный центр. Таким образом, экономия времени при сохранении эффективности работы подключенных систем.

MicroStep-MIS предлагает комплексное решение для калибровки ваших датчиков видимости, состоящее из комплекта для калибровки видимости, портативного полевого эталона с питанием от батареи и регистратора данных, а также программного обеспечения для калибровки IMS4 CalibLab.



# ИНФРАКРАСНАЯ ТЕМПЕРАТУРА

## Цель абсолютно черного тела



Независимо от того, используете ли вы инфракрасные пиromетры, вам нужны хорошие стандарты калибровки для проверки их точности. Эти ИК-калибраторы обеспечивают стабильные мишени абсолютно черного тела для калибровки бесконтактных ИК-термометров в диапазоне температур от -30 °C до 150 °C.

Процесс калибровки по возможности автоматизирован. Программное обеспечение контролирует температуру мишени инфракрасного излучения, берет показания с эталона и значения с калиброванного ИК-термометра. Система позволяет производить калибровку приборов и без электронного вывода – показания снимаются и вводятся в систему вручную оператором.

Для ИК-калибровки выше нормальной окружающей среды инфракрасный калибратор обеспечивает

стабильную поверхность измерения до 150 °C. Короткое время нагрева и охлаждения означает, что вам не придется долго ждать, чтобы выполнить свою работу. Если вы калибруете ИК-термометры или пистолеты при низких температурах, вы можете это сделать. Благодаря твердотельной технологии охлаждения этот новый ИК-калибратор достигает температуры -30 °C при нормальных условиях окружающей среды. Благодаря удобно расположенному фитингу сухого газа на передней панели можно избежать образования льда на мишени.

Калибратор инфракрасного термометра достаточно мал для использования в полевых условиях и достаточно точен для использования в лаборатории. Мы можем поставить аккредитованную калибровку цели.

# РАССТОЯНИЕ

## Система калибровки датчиков расстояния

Система калибровки датчиков расстояния предназначена для калибровки таких устройств, как ультразвуковые датчики уровня воды, датчики высоты снега, радарные датчики уровня воды и лазерные датчики высоты снега с высокой точностью измерения.

Датчики сравниваются с эталоном - лазерным телеметром. Важной частью системы является раздвижная скамья из алюминиевых профилей, которая скользит по рельсам. В конце измерительного пути находится алюминиевая пластина, от которой отражаются лазер и тестируемые устройства. Поскольку мы стремимся максимально автоматизировать все процессы в лаборатории, эта система калибровки полностью автоматизирована и интегрирована в калибровочное программное обеспечение. Весь процесс калибровки от инициализации лазера до создания сертификата выполняется автоматически программным обеспечением. Устройства без электронного выхода также могут быть



откалиброваны – оператор снимает показания вручную, а затем вводит их в программное обеспечение. Заказчик может выбрать диапазон расстояний, при необходимости до 500 м.



## Система калибровки датчиков уровня воды по давлению



Система может быть использована для калибровки приборов измерения уровня воды, основанных на измерении гидростатического давления – погружных датчиков уровня воды и барботеров. В нем используется генератор избыточного давления со встроенным эталонным датчиком.

Автоматический регулятор давления имитирует глубину воды, создавая стабильную разницу давлений по сравнению с окружающей атмосферой. Откалиброванные датчики соединяются специальными трубками и фланцами, специально разработанными для создания воздухонепроницаемого однородного давления. Показания датчиков сравниваются с эталонным датчиком давления. Мы автоматизируем процесс калибровки, где это возможно. Программное обеспечение контролирует давление контроллера и снимает показания с эталонного датчика давления. Электронные датчики уровня воды могут калиброваться автоматически. Несколько приборов подключаются к системе сбора данных через переключатель каналов – Matrix. Система может обрабатывать



до 45 инструментов одновременно. Фактическое максимальное количество инструментов зависит от их размера, требований к подаче воздуха и электропитания. Приборы, негерметичные при измерении (барботеры), нельзя калибровать параллельно. Диапазон калибровки по умолчанию составляет от 0 м до 70 м уровня воды (манометрическое давление до 700 бар). Свяжитесь с нами, если вам нужны другие диапазоны.

# УСТРОЙСТВА, ПОВЫШАЮЩИЕ КОМФОРТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Matrix



If you need to automatically calibrate more than 6 sensors simultaneously we have a solution for you. Matrix is an array of signal relays capable of switching 45 four-wire channels or 15 twelve-wire channels. It is designed to calibrate multiple electronic sensors.

Thanks to signal relays the signal passing through Matrix is undisturbed, unmodified and it is suitable for both -

аналоговых, так и для цифровых линий, таких как UART, SDI-12, RS-232, RS-485 и т. д.

Матрица управляется простыми командами, передаваемыми по интерфейсу RS-232. Он хорошо работает с программным обеспечением MicroStep-MIS IMS4 CalibLab для автоматизации калибровки и настройки.

Manifold



Коллектор — это решение для подключения большего количества датчиков к системе распределения давления Pressurewell. В нем используются типы разъемов давления с автоматическим отключением, что упрощает подключение любого количества датчиков к системе, в то время как неиспользуемые порты остаются закрытыми. Размеры, количество



портов давления, расстояние между портами, тип соединителя портов давления и другие свойства могут быть разработаны в соответствии с индивидуальными требованиями.

## Плата расширения калибратора



Плата расширения калибратора, разработанная и изготовленная компанией MicroStep-MIS, предназначена для прямого подключения датчиков к калибратору.

Плата расширения калибратора — это полезное устройство, позволяющее пользователю обмениваться данными с любым датчиком, просто используя наши калибраторы. Он предназначен для замены сложных, больших и дорогих регистраторов небольшим и простым устройством. Плата расширения калибратора может подключать 6 стандартных датчиков, которые обмениваются данными через Uart, SDI-12 или аналоговый. С помощью преобразователя RS-485 или RS-232 в Uart можно подключить практически все имеющиеся в продаже устройства. Карта может питать датчики

напряжением до 12 В. Плата расширения калибратора не нуждается в источнике питания и подключается к калибратору по линии SPI, обеспечивающей поток данных и питание подключенных датчиков и самой карты.

Ввод команд и чтение ответов также осуществляется через калибратор (Pressurewell или Humiwell). При таком подключении нет необходимости использовать дополнительное оборудование и оно подходит для использования в полевых условиях.

Активность каналов индицируется светодиодами. После включения карта готова к работе. Никаких настроек не требуется.

## Станция окружающей среды

В калибровочной лаборатории необходимо контролировать условия окружающей среды. Станция окружающей среды позволяет измерять температуру окружающей среды, относительную влажность и атмосферное давление во время калибровки.

Сервер Ambient использует MSB 181 для измерения атмосферного давления. Температура и относительная влажность измеряются с помощью RHT175, и все это в компактном корпусе.

Станция Ambient обменивается данными через интерфейс LAN RJ45.

Через ПО IMS4 CalibLab максимальные/минимальные значения давления, относительной влажности и температуры автоматически попадают в калибровочный сертификат..



Подключай и  
работай

# ССЫЛКИ

Наши системы калибровки используются, в частности, 5 национальными гидрометеорологическими учреждениями.

Казахстан Кыргызская Республика Саудовская Аравия  
Таджикистан Объединенные Арабские Эмираты

«Команда MicroStep-MIS предоставила нам калибровочную лабораторию для калибровки влажности, включая программное обеспечение IMS4 CalibLab, и мы полностью удовлетворены продуктами и поддержкой, которую мы получаем».

Лукаш Ежек, Метрологическая лаборатория Военно-географического и гидрометеорологического управления, Чешская Республика

«Калибровка привлекательна и легко адаптируется. Это действительно экономит мне время и силы. Калибровка — это именно то, чего не хватает нашему бизнесу».

Александр Марченко, Казгидромет, Казахстан

«Калибровочные устройства и программное обеспечение компании «МикроСтеп-МИС» полностью соответствуют нашим требованиям по калибровке температуры, атмосферного давления и относительной влажности при соблюдении международных стандартов. Мы очень довольны продуктами, их надежностью и поддержкой команды MicroStep-MIS».

Мухаммад Харун, Национальный центр метеорологии, ОАЭУAE

# ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

MicroStep-MIS представляет IMS4 CalibLab, сложное, интуитивно понятное, простое в использовании и гибкое калибровочное программное обеспечение, которое можно легко установить в любой лаборатории. IMS4 CalibLab удобен в использовании и содержит руководство с картинками о том, как подключить откалиброванные датчики к системе и настроить калибровочное оборудование. Датчики с цифровым выходом часто обеспечивают возможность считывания их серийного номера. Лабораторные условия, такие как

температура, относительная влажность и давление, автоматически записываются. IMS4 CalibLab вычисляет неопределенность измерения в соответствии с Руководством по выражению неопределенности измерений (GUM). Расчет полностью настраиваемый. После завершения процесса калибровки результаты калибровки сохраняются в базе данных. Сертификат калибровки и наклейка с этикеткой распечатываются простым нажатием кнопки.



Температура



Скорость и направление ветра



Атмосферное давление



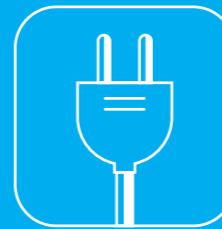
Солнечная радиация



Осадки



Относительная влажность



Электрические характеристики

IMS4 CALIBLAB



Руководство пользователя



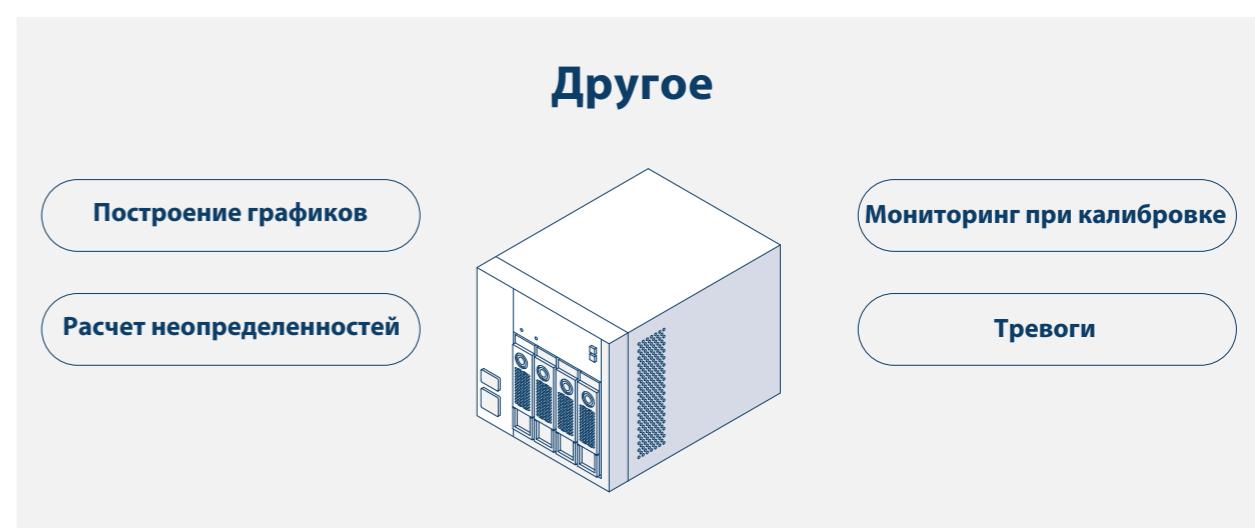
Поддерживает датчики других производителей



Автоматическая калибровка, расчет погрешности, генерация сертификата



Единая архитектура для всех калибровок



### Сторонние датчики

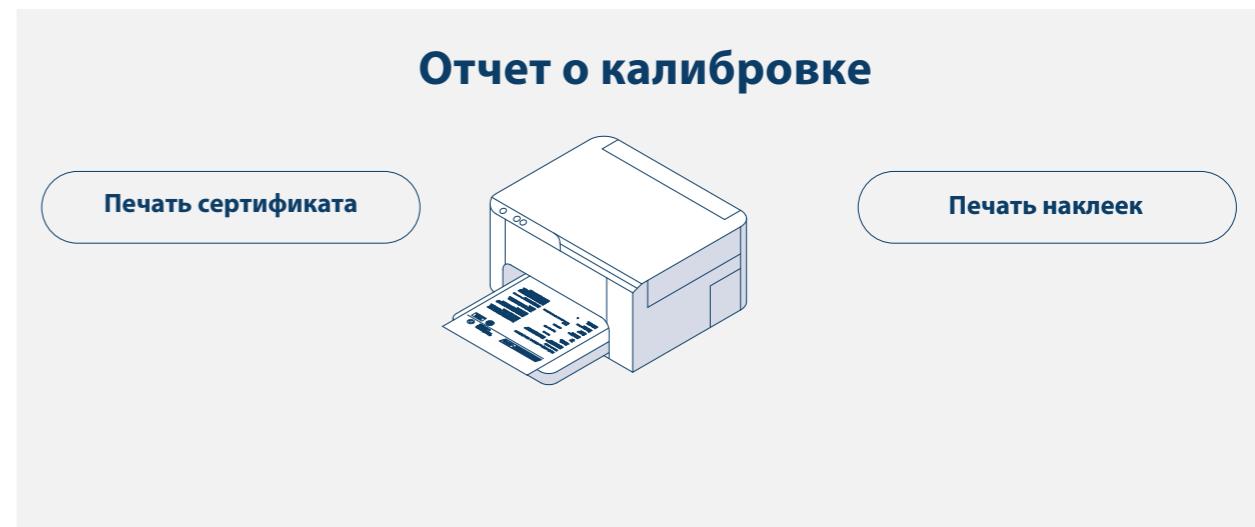
IMS4 CalibLab дает возможность калибровать относительную влажность, атмосферное давление, температуру, датчики ветра и многое другое с помощью унифицированного и модульного программного обеспечения, поддерживающего несколько калибровочных камер и устройств, что позволяет автоматически, быстро и надежно калибровать практически любой датчик на рынке. надежно. IMS4 CalibLab также может интегрировать сторонние датчики.

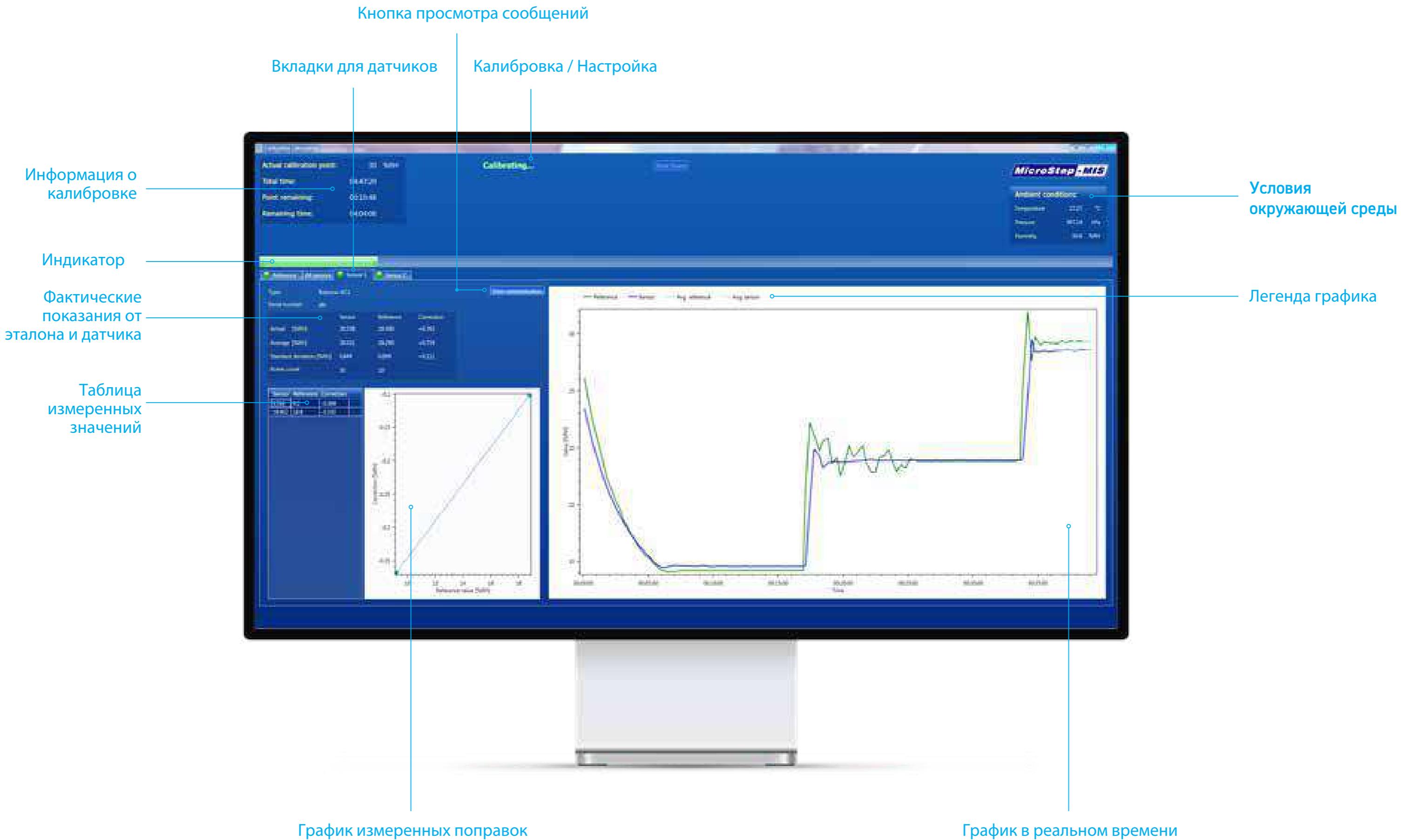
### Автоматизация

Чтение значений прибора и обработка данных полностью автоматизированы. Благодаря этому можно считывать больше значений и минимизировать погрешность измерения. Процесс измерения не требует никакого внимания после настройки. Об окончании процесса калибровки или возможной ошибке сообщает звуковой сигнал. Ход процесса калибровки можно контролировать удаленно через компьютерную сеть.

### Настройка

Калибровка сама по себе не улучшает результаты измерений. Чтобы сохранить точность сети с течением времени, также необходимо настроить датчики, чтобы устранить долгосрочный эффект дрейфа. К счастью, со многими существующими цифровыми датчиками регулировка может выполняться автоматически. Расчет полностью настраиваемый. IMS4 CalibLab поддерживает автоматическую настройку датчиков. Настройка производится в нескольких предустановленных точках калибровки, поддерживаются два способа ввода поправок (на лету или сразу после всего процесса). Результаты регулировки могут быть автоматически подтверждены текущей калибровкой, которая также документируется сертификатом калибровки.





Select certificates to print:

Certificate number	Sensor type	Serial number	Measured by	Approved by	Comment	Date
891	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-10-2001-4521	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		11/2
890	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4423	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	309	11/2
889	PT100-1/5DIN	PT100-10-2004-3946	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	309	11/2
888	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4415	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		11/2
887	PT100-1/5DIN	PT100-5-1904-4351	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
886	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4416	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	309	10/2
885	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-3819	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	309	10/2
884	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4418	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	309	10/2
883	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4424	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	986	10/2
882	PT100-1/5DIN	PT100-7-2010-4009	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
881	PT100-1/5DIN	PT100-7-2010-4011	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
880	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4419	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	986	10/2
879	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4420	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
878	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-1912-4437	Patricia Horváthová	Gordon Vitko	986	10/2
877	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-2010-4582	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
876	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-2010-4581	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
875	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-2010-4580	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2
874	PT100-1/5DIN	PT100-1/5DIN-5-2010-4579	Patricia Horváthová	Gordon Vitko		10/2

Инструменты  
фильтра

Записи

Общее  
количество  
записей

Страница

Items per page: 50

8

Back

Изменить  
шаблон  
сертификата

Создать  
отчет в  
формате .csv

#### База данных

База данных MicroStep-MIS CalibLab удовлетворяет потребности институтов в хранении больших объемов долгосрочных данных. Такой способ хранения данных позволяет отслеживать долгосрочные тенденции и стабильность устройств и получать доступ к данным с любого авторизованного компьютера. База данных автоматически резервируется и сохраняется.

#### Пользовательский интерфейс

Программное обеспечение проводит пользователя через настройку калибровки в несколько этапов. Программное обеспечение может считывать серийные номера с определенных (цифровых) типов датчиков. Предварительно сконфигурированные типы датчиков включают специальный расчет погрешности, поправки и другие формулы.

Графический пользовательский интерфейс (GUI) позволяет пользователю настраивать датчик нового типа. Список уставок можно редактировать, сохранять или загружать, и он сканирует показания со всех тестируемых устройств. Система оценивает показания на стабильность, вычисляет средние значения и погрешность. В случае возникновения какой-либо проблемы сразу указывается ошибка. После того, как процесс проходит через все заданные значения, результаты сохраняются в базе данных.

Вы можете генерировать сеансы измерений для всех тестируемых устройств одним щелчком мыши. Сертификат создается по шаблону. IMS4 CalibLab поставляется с шаблонами, совместимыми с ISO 17025, на английском языке, но пользователь может изменять или редактировать шаблоны в соответствии с национальными, отраслевыми или другими применимыми стандартами.

всех тестируемых устройств одним щелчком мыши. Сертификат создается по шаблону. IMS4 CalibLab поставляется с шаблонами, совместимыми с ISO 17025, на английском языке, но пользователь может изменять или редактировать шаблоны в соответствии с национальными, отраслевыми или другими применимыми стандартами.

База калибровок хранит историю калибровок со всей калибровочной лаборатории в одном месте. Вы можете просмотреть его по количеству, году, типу датчика, серийному номеру и т. д. Поиск истории калибровки определенного прибора выполняется быстро. Встроенный браузер базы данных позволяет онлайн-табличное и графическое представление нескольких сертификатов. Программное обеспечение поддерживает экспорт в форматы .csv, .odt, .xml и .pdf.

Он выполняет:

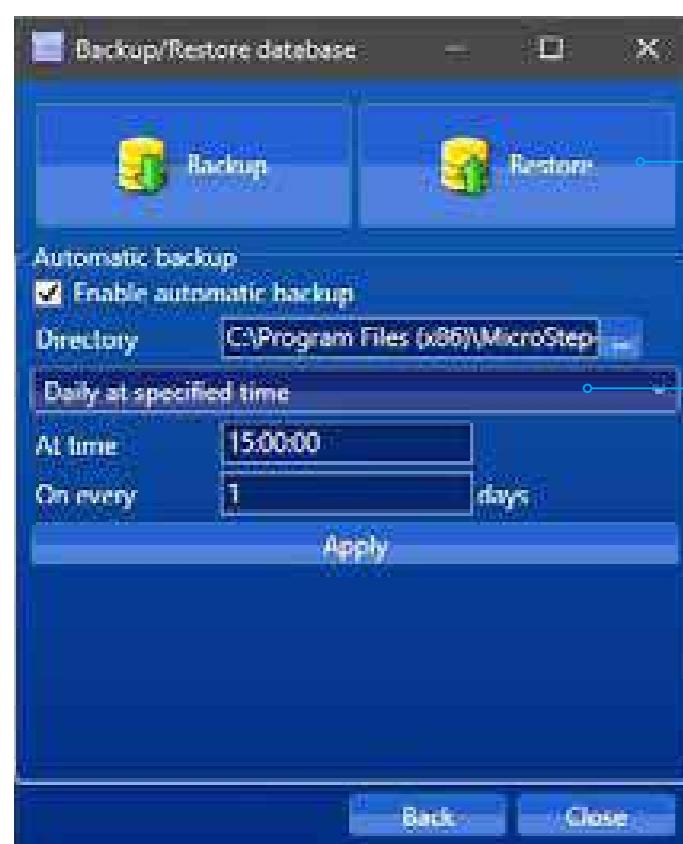
- непрерывное измерение;
- сбор данных с подключенных датчиков и эталона;
- обработка данных (контроль качества, пересчеты);
- архивирование;
- предоставляет пользователю экран реального времени с текущими данными;
- отображение данных в виде диаграмм;
- экспорт данных в Microsoft Excel/OpenOffice;
- автоматически создавать сертификат по мере необходимости.

## Базовые настройки

Если вы заказываете программное обеспечение, мы доставим его полностью настроенным для ваших нужд. Тем не менее, мы осознаем, что в процессе использования будут возникать ситуации, когда необходимо внести изменения в настройки, и с учетом этого мы сделали базовые настройки удобными для пользователя.

В верхней части экрана мы видим язык и настройки вывода (сертификаты).

Внизу есть настройки связи с отдельными устройствами. Каждое устройство имеет свой канал. Канал используется для идентификации устройства в программном обеспечении. Основным преимуществом этого является то, что канал остается фиксированным. Если COM-порт или IP-адрес устройства изменились, просто выберите новый порт или адрес устройства, и система снова заработает. Вы оцените это при установке программы на другой компьютер (в случае выхода из строя старого), где вам останется только установить резервную копию и настроить подключение к устройствам.



Найти файл резервной копии и восстановить



Вся база данных может быть скопирована или восстановлена простым нажатием кнопки. Также предусмотрено автоматическое периодическое резервное копирование.

Настройка языка

Настройки PDF-принтера

Настройки принтера

Включить журнал связи устройства

Канал №

Список подключенных портов



IMS4 CalibLab по умолчанию поставляется в англоязычной версии, но уже локализован на другие языки, включая русскоязычную версию.



# ОБУЧЕНИЕ

Не только калибровочное оборудование и эталоны должны быть высокого качества, но и инженеры и техники калибровочной лаборатории должны быть хорошо обучены основам метрологии и использованию калибровочных устройств и эталонов. MicroStep-MIS проводит обучение инженеров и техников основам метрологии и использованию калибровочных устройств и эталонов.

Основой такого обучения является введение в вопрос и разъяснение основных принципов калибровки. Кроме того, будут передаваться знания о конкретных величинах и методах их калибровки.

Другая часть обучения — это демонстрация самой калибровки и способа работы с устройствами и программным обеспечением.

Обучение завершается вручением сертификата участникам обучения.

Все поставляемые нами лаборатории спроектированы в соответствии с требованиями ISO 17025. Благодаря многолетнему опыту внедрения ISO 17025, мы можем даже подготовить заказчика к аккредитации.

*Этот тренинг предназначен для:*

Заведующий лабораторией

Технический директор

Менеджер по качеству

Техник

*Преподаватели Микростеп-МИС – опытные метрологи с многолетним стажем.*





170+

талантливые  
преданные делу  
профессионалы,  
работающие вместе

Сертификат качества по стандарту ISO



**15.000+**

*откалиброванных  
датчиков с 2017*

**СВЯЗАТЬСЯ С НАМИ**

**[info@microstep-mis.com](mailto:info@microstep-mis.com)**

**[www.microstep-mis.com](http://www.microstep-mis.com)**

