HITACHI
Inspire the Next

Руководство пользователя

Выпуск 9.0 / RU / 54-5103552 / июнь 2020

LAB-X5000

Настольный РФА-анализатор

Hitachi High-Tech Analytical Science

	• Прежде чем приступать к работе с инструментом, внимательно ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности и мерами предосторожности. • Обязательно обратите внимание на инструкции по технике безопасности в данном руководстве и на ярлыки ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ОСТОРОЖНО на инструменте. • Храните данное руководство в надежном месте, чтобы оно было доступно в случае необходимости.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

1. Сведения, содержащиеся в настоящем документе, могут быть изменены в целях улучшения без предварительного уведомления.
2. Авторские права на данное руководство принадлежат компании Hitachi High-Tech Analytical Science. Все права защищены. Никакая часть настоящего руководства не может быть воспроизведена, передана или раскрыта третьим сторонам ни в какой форме и никакими средствами без специального письменного разрешения Hitachi High-Tech Analytical Science.
3. Компания Hitachi High-Tech Analytical Science не несет никакой ответственности за какие-либо прямые, косвенные или иные убытки, являющиеся следствием действий, не описанных в настоящем руководстве.
   При использовании инструмента необходимо соблюдать чрезвычайную осторожность.
4. Настоящий документ не предоставляет никаких гарантий или разрешений для промышленного оборудования, а также никаких законных лицензий.

© Hitachi High-Tech Analytical Science, 2019

Введение

LAB-X5000 представляет собой настольный инструмент элементного анализа, основанный на неразрушающей энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной технологии. Он предназначен для анализа широкого спектра материалов, в том числе твердых веществ, порошков, гелей и жидкостей, в течение нескольких секунд или минут. LAB-X5000 выпускается в нескольких аппаратных конфигурациях, оптимизированных для конкретных областей применения. Для получения наилучших результатов необходимо создать эмпирическую калибровочную кривую, производную от стандартов с известными значениями.

Обратите внимание, что в настоящем руководстве приводятся общие инструкции по типичному использованию инструмента. Операторы должны быть надлежащим образом подготовлены к использованию инструмента. Для организации необходимого обучения обратитесь к местному представителю компании Hitachi High-Tech Analytical Science.

Содержание настоящего руководства может быть изменено без предварительного уведомления. Компания Hitachi High-Tech Analytical Science не несет ответственности за ущерб, который может возникнуть в результате использования или неверного использования данного документа.

Содержание

1. ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ 4
1.1. Символы предупреждений на ярлыках 4
1.2. Радиационная безопасность 4
1.3. Защитные системы 5
1.4. Электробезопасность и электромагнитная совместимость 5
1.5. Газовая безопасность 6
1.6. Меры предосторожности при работе с бериллием 6
1.7. Утечки 7
2. ВВЕДЕНИЕ В LAB-X5000 8
2.1. Распаковка и установка 9
2.2. Поставляемое оборудование 9
2.3. Подключение к сети питания 9
2.4. Принтер 9
2.5. Внешняя конфигурация 9
2.6. Разъемы 11
2.7. Вспомогательные защитные окна 11
2.8. Очистка и обслуживание прибора 12
2.9. Автоматическая диагностика 12
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LAB-X5000 13
3.1. Включение питания LAB-X5000 13
3.2. Доступ пользователей и ПИН-коды 14
3.3. Как пользоваться программным обеспечением 15
3.4. Анализ образца 17
3.5. Результаты анализа 20
4. РАСКРЫВАЮЩЕЕСЯ МЕНЮ И БЫСТРЫЕ ФУНКЦИИ 22
4.1. Доступ к раскрывающемуся меню 22
4.2. Кнопки быстрого доступа 23
4.3. Настройки Wi-Fi 24
4.4. Стандартное отклонение 25
4.5. Прохождение/непрохождение 26
4.6. Автоматическая печать 26
4.7. Присваивание имен образцам 26
4.8. Размер шрифта 27
5. МЕНЮ ОПЦИЙ 29
5.1. Доступ к меню опций 29
5.2. Калибровка 30
5.3. Рестандартизация 31
5.4. Новая калибровка 31
5.5. Регрессии 37
5.6. Импорт калибровки 38

5.7. Пробное измерение 38
5.8. Результаты 42
5.9. Настройки 45
6. КОРРЕКЦИИ КАЛИБРОВКИ 48
6.1. Вычитание бланка 48
6.2. Наложение сегмента 49
6.3. Коррекция отношения 49
6.4. Коррекция массовой абсорбции 50
6.5. Настроечные образцы для коррекции инструмента 51
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 52
7.1. Серия LAB-X5000 52
7.2. Рентгеновская трубка 52
8. ПРИЛОЖЕНИЯ 53
Приложение А. Доступ для каждого уровня пользователя с ПИН-кодом 53
Приложение Б. Подготовка образца 54
8.1. Твердые вещества 54
8.2. Порошки и минералы 54
8.3. Жидкости 54
8.4. Органические твердые вещества 54
8.5. Бумага и флм 55
8.6. Сборка емкости для образца 55
8.7. Наполнение емкостей для образцов 55
8.8. Проверка на наличие ошибок при подготовке образца 56
Производитель 57
Техническая поддержка 57

1. Информация о безопасности

Hitachi LAB-X5000 представляет собой неразрушающий инструмент измерения суммарного состава, основанный на принципах рентгенофлуоресцентного анализа. Инструмент позволяет выполнять безопасный бесконтактный анализ самых различных элементов из нескольких типов материалов, в том числе твердых веществ, жидкостей, порошков, паст, гранул, пленок, фильтровальной бумаги и т. д. При обычной работе доза ионизирующего излучения не превышает 0,1 мкЗв/ч (0,01 мбэр в час). Этот инструмент может использоваться как любое другое лабораторное оборудование, и пользователям не обязательно иметь при себе персональные радиационные дозиметры.

Если прибор LAB-X5000 используется с нарушением правил, определенных компанией Hitachi High-Tech Analytical Science, его защитные функции могут быть повреждены.

1.1. Символы предупреждений на ярлыках

В прошивке прибора LAB-X5000 и в настоящей документации используются следующие символы.

Caution; X-Rays: This symbol is a warning about X-ray generation.

Caution; X-Rays (Ca): This symbol is a warning about X-ray generation for use in Canada.

Caution; Toxic Material: This symbol is a warning about the presence of toxic material.

Caution; Electricity: This symbol is a warning about the presence of electricity.

Caution: This symbol provides a general warning.

1.2. Радиационная безопасность

1.2.1. **Прибор LabX-5000 содержит рентгеновскую трубку 30 кВ, 3 Вт, заключенную в полностью защищенный от излучения и заблокированный корпус. При обычной работе на любой доступной поверхности не обнаруживается излучения выше фонового уровня.**

1.2.2. **Когда прибор LAB-X5000 расположен на расстоянии 100 мм от любой поверхности, доза излучения находится на фоновом уровне (рекомендация ЕС).**

1.2.3. **Соблюдение региональных радиационных норм и мер предосторожности является обязанностью владельца прибора. Могут потребоваться радиационный мониторинг, предупреждающие знаки и другие меры предосторожности.**

1.2.3.1. **Пользователь надежно защищен от какого-либо излучения, исходящего из рентгеновской трубки и тестовой камеры.**

1.2.3.2. **Восемь сигнальных индикаторов в углах на боковых сторонах инструмента, а также программный интерфейс сигнализируют об излучении внутри тестовой камеры.**

1.2.3.3. **Если срабатывает какая-либо из блокировок, подача питания на рентгеновскую трубку немедленно прекращается.**

1.2.3.4. **Все инструменты перед отгрузкой были протестированы на наличие утечки в 17 точках вокруг инструмента.**

Использование оборудования с ионизирующим излучением является предметом регулирования и лицензирования в большинстве стран и штатов. Убедитесь вместе с региональным уполномоченным лицом или с представителем Hitachi High-Tech Analytical Science, соблюдаются ли все необходимые нормы и правила.

1.3. Защитные системы

1.3.1. Инструмент спроектирован таким образом, что, когда генерируется рентгеновское излучение, доступ в тестовую камеру невозможен.

1.3.2. В каждом углу инструмента имеются два оранжевых индикатора, которые загораются при включении рентгеновского излучения. Они расположены по углам и имеют надписи на английском и французском языках.

1.3.3. Рентгеновское излучение автоматически включается и выключается инструментом. Рентгеновское излучение включается в начале процесса анализа и выключается по его завершении.

1.3.3.1. При включенном рентгеновском излучении кольцо вокруг верхней кнопки светится красным цветом.

1.3.3.2. При отключенном рентгеновском излучении кольцо вокруг верхней кнопки не горит.

1.3.4. Для работы с инструментом оператор должен знать верный ПИН-код.

1.3.4.1. Имеется три уровня доступа для пользователей. Для доступа к каждому уровню требуется уникальный ПИН-код, а любой ПИН-код может быть изменен менеджером.

1.3.4.2. Для перехода между уровнями доступа нужно войти в раскрывающееся меню и выбрать «Выход». Введите ПИН-код для нужного уровня доступа.

1.3.4.3. Сведения о доступе к меню на каждом уровне приведены в приложении A

1.3.5. Специалистами компании Hitachi High-Tech Analytical Science должно проводиться ежегодное техническое обслуживание.

> **Information**
>
> В определенной стране или штате может потребоваться проведение процедуры проверки радиометрических утечек. Ознакомьтесь с правилами и положениями руководящих органов.

1.4. Электробезопасность и электромагнитная совместимость

1.4.1. Прибор LAB-X5000 работает под высоким напряжением. Снимать крышку нет необходимости, прибор ни в коем случае не должен эксплуатироваться со снятым внешним корпусом. Работы по обслуживанию должны проводиться исключительно квалифицированными инженерами компании Hitachi High-Tech Analytical Science.

1.4.2. Прибор LAB-X5000 спроектирован в соответствии со Стандартом IEC61010 («Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования, часть 1»), который включает в себя Директиву ЕС по низковольтному оборудованию, и Стандартом IEC 61326-1 («Требования электромагнитной совместимости к электрическому оборудованию для измерения, управления и лабораторного применения, часть 1»), который включает в себя Директиву ЕС об ЭМС. Инструмент должен быть правильно установлен и использован исключительно в целях, описанных в настоящем руководстве. При возникновении вопросов, касающихся установки или использования данного инструмента, обращайтесь в компанию Hitachi Instruments или к местному представителю Hitachi High-Tech Analytical Science.

1.5. Газовая безопасность

1.5.1. Прибор может быть оснащен дополнительной продувкой гелием. В этом случае прибор имеет входной разъем для гелия. Заказчик несет ответственность за поставку газа. Важно следовать этим инструкциям относительно подачи газа.

1.5.1.1. Необходимо использовать только газообразный гелий. Чистота газа должна составлять не менее 99 % гелия. Газ должен быть чистым и сухим. Категорически запрещается использовать любой другой газ, так как это может привести к повреждению оборудования или травмам в результате пожара или даже взрыва.

1.5.1.2. Гелий является безопасным газом и обычно не требует каких-либо дополнительных мер безопасности. Однако применяются местные или специфические для компании правила. Ответственность за соблюдение местных правил и мер предосторожности в отношении газа лежит на владельце.

1.5.1.3. Максимальное давление на входе составляет 10 бар (г). Использование более высокого давления может привести к повреждению оборудования. Превышение максимального давления также может привести к отсоединению и удару впускной трубки, что может привести к травме.

1.5.1.4. Прибор будет работать аналитически правильно в диапазоне входного давления от 2 до 10 бар (г). Тем не менее рекомендуется использовать давление на входе в нижней части диапазона и всегда сохранять одинаковую настройку. Прибор оснащен внутренним регулятором, который на заводе настроен на правильное значение и снова проверен инженером во время установки.

1.5.1.5. Если регулятор подачи гелия не может быть надежно отрегулирован на диапазон 2–10 бар (г), следует использовать вторичный регулятор.

1.5.1.6. Хорошей практикой является отключение подачи гелия, когда он не нужен. Если для анализа требуется гелий и вы забыли снова включить подачу гелия, прибор обнаружит, что гелий не течет, и сообщит об этом пользователю.

1.5.1.7. Входная трубка гелия будет подключена к прибору инженером во время установки. При необходимости он может быть впоследствии отключен и повторно подключен клиентом, если следовать инструкциям в этом документе. Хорошей практикой является отрезание кончика трубки перед повторным подключением, поскольку она может деформироваться и ослабнуть.

1.5.1.8. Всегда отключайте питание от гелия и отсоединяйте впускную трубку перед перемещением инструмента.

1.5.1.9. Используйте только подходящую впускную трубку с прибором. Обратитесь к представителю Hitachi High-Tech Analytical Science, если нужна подробная информация.

1.6. Меры предосторожности при работе с бериллием

Окна детекторов и рентгеновских трубок оснащены тонким бериллиевым окном. Бериллий относится к токсичным соединениям, однако неповрежденное бериллиевое окно не представляет никакой угрозы здоровью.

Caution; Toxic Material: Do not puncture, break or damage the beryllium window in any way. This can produce airborne particles. Prolonged inhalation of beryllium can cause cancer.

Не допускайте намокания детектора и рентгеновской трубки или оседания на них конденсата вследствие высокой влажности. Это может привести к коррозии бериллиевого окна, особенно если в реакции участвуют также хлор, соли серной кислоты, медь или железо.

Региональный представитель компании Hitachi High-Tech Analytical Science сможет проконсультировать вас по общим вопросам, связанным с бериллием; к нему следует также обращаться в случае прокола, растрескивания, повреждения или коррозии бериллиевого окна.

1.7. Утечки

1.7.1. **В случае утечки жидкости из измерительной ячейки в первую очередь проверьте, удержалась ли жидкость внутри ячейки вспомогательного (защитного) окна. Если это так, удалите жидкость и замените пленку вспомогательного окна. Если существует хоть малейшая вероятность того, что жидкость проникла внутрь устройства, немедленно отключите инструмент от сети питания и свяжитесь с отделом обслуживания Hitachi High-Tech Analytical Science или местным представителем службы поддержки Hitachi.**

1.7.2. **В случае утечки на внешней поверхности протрите ее сухой или влажной тканью. Не используйте органические растворители.**

2. Введение в LAB-X5000

2.1 Распаковка и установка
2.2 Поставляемое оборудование
2.3 Подключение к сети питания
2.4 Принтер
2.5 Внешняя конфигурация
2.6 Разъемы
2.7 Вспомогательные защитные окна
2.8 Очистка и обслуживание прибора

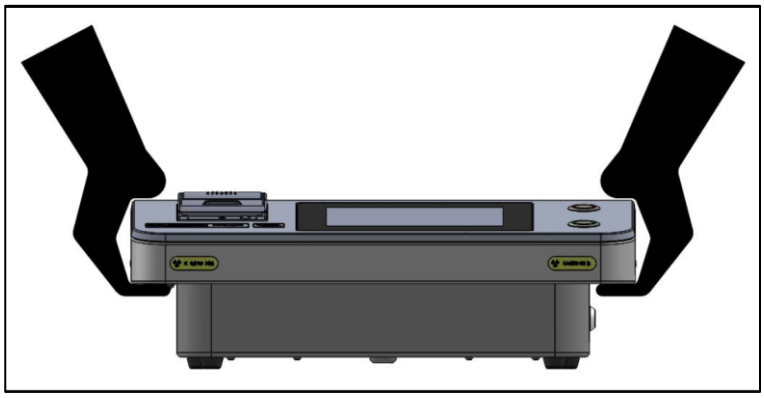
Прибор LAB-X5000 компании Hitachi High-Tech Analytical Science представляет собой настольный РФА-анализатор, в котором используется принцип энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной (ЭДРФА) спектрометрии для определения концентрации различных элементов в различных веществах.

Все команды оператора выполняются с помощью управляющего программного обеспечения и вводятся через встроенный компьютер с сенсорным экраном. Программные сообщения и результаты отображаются на сенсорном экране компьютера вместе с аналитическими результатами, результатами сканирования спектра и т. д. и могут быть распечатаны на встроенном термальном принтере. Дополнительные возможности беспроводного подключения к сети (Wi-Fi) позволяют передавать и получать данные.

LAB-X5000 выпускается в различных модификациях, отличающихся главным образом вариантами программных пакетов и функций.

Прибор Lab-X5000 предназначен только для использования внутри помещений. Дополнительную информацию об условиях окружающей среды см. в разделе 7 «Технические характеристики».

ОСТОРОЖНО! Прибор весит 20 кг/44 фунта. Поднимите инструмент, как показано на рисунке ниже.



2.1. Распаковка и установка

2.1.1. Аккуратно откройте упаковочный ящик, извлеките инструмент LAB-X5000 и внимательно осмотрите его на предмет видимых повреждений. Извлеките небольшие коробки (полиэтиленовые пакеты) с аксессуарами и запасными частями.

2.1.2. Поместите инструмент на плоскую рабочую поверхность, вдали от прямых солнечных лучей, где колебания окружающей температуры будут минимальными.

2.1.3. Вставьте шнур питания в разъем в левой нижней части инструмента. Вставьте другой конец шнура в заземленную стенную розетку. Кабель питания следует расположить таким образом, чтобы он мог легко отсоединиться от стенной розетки. Если оригинальный кабель питания нуждается в замене, его можно заменить только кабелем с такими же электрическими характеристиками. Более подробные сведения о требованиях к питанию см. в разделе 2.3.2.

2.2. Поставляемое оборудование

2.2.1. Каждый прибор LAB-X5000 поставляется с полным набором аксессуаров (н/д LX5K-PACK1), в который входит следующее.

Номер детали	Описание	Количество
54-CP1057	Рулон бумаги для принтера	5
SUGL50B	Настроечный образец для диагностики	1
54-QX1008	Коробка для настроечного образца	1
54-LX6879-2	Вспомогательные защитные окна	3
51-3963527	Накопитель USB с руководством по эксплуатации и резервной заводской базой данных	1
54-LX320	Инструмент для сборки защитного окна	1
54-QX1009	Силикагелевый осушитель 601-057	1
54-LB3181	Ярлык с предупреждением о переносе настроечного образца	1
XRFMS005	Инструкции по РФА настроечного образца	1

2.3. Подключение к сети питания

2.3.1. Этот инструмент должен быть подключен к заземленной электрической сети. В случае возникновения сомнений относительно источника питания проконсультируйтесь с квалифицированным электротехником перед началом работы.

2.3.2. Прибор LAB-X5000 питается от однофазного источника напряжением 100–240 В и частотой 47–63 Гц.

2.3.3. Инструмент включается переключателем питания, расположенным в левой нижней части инструмента.

2.4. Принтер

2.4.1. Бумага для принтера содержится в упаковке с аксессуарами для инструмента.

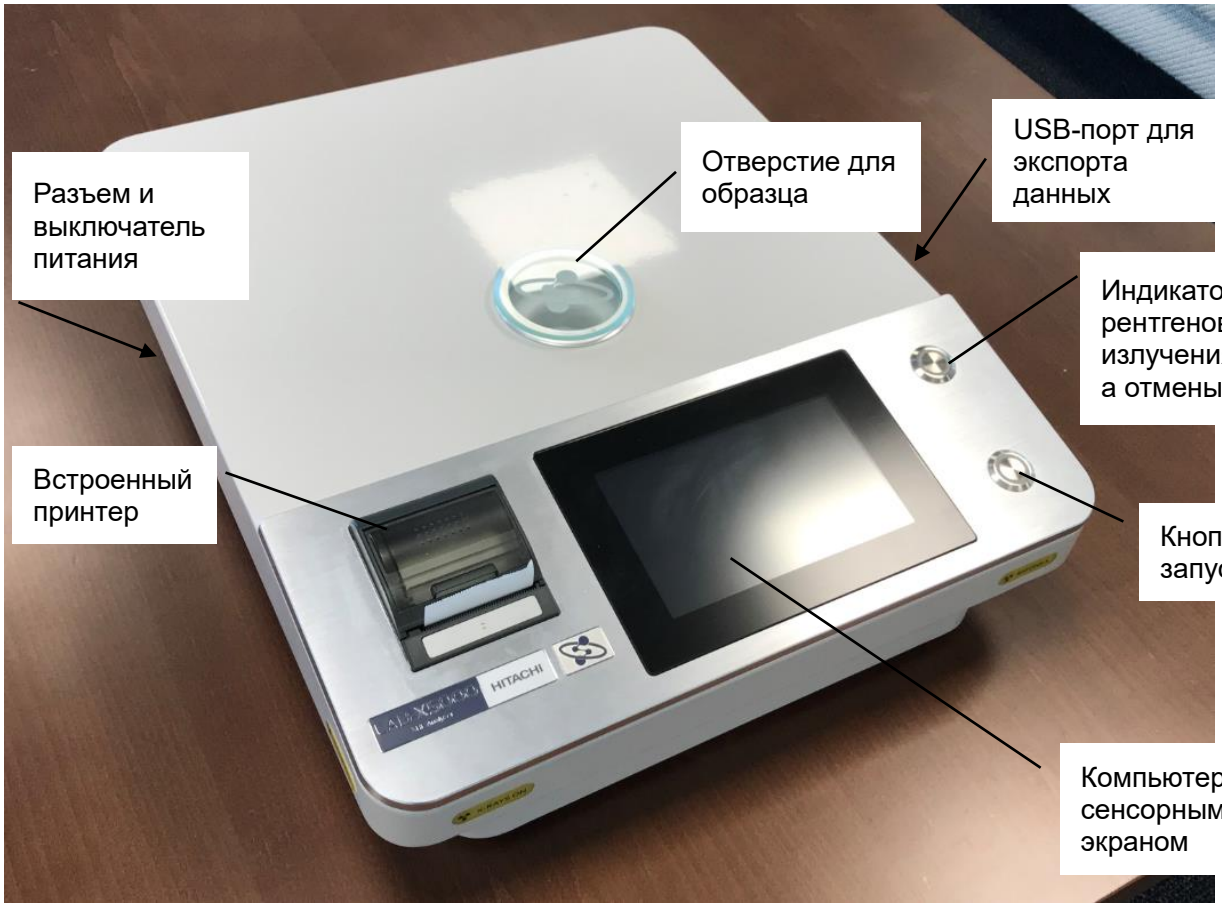
2.4.2. Поднимите крышку принтера в левой части передней панели инструмента, потянув за язычок сверху.

2.4.3. Вставьте внутрь рулон бумаги таким образом, чтобы при вытягивании бумага разворачивалась из-под рулона.

2.4.4. Нажмите на передние углы крышки принтера, пока она не закроется со щелчком.

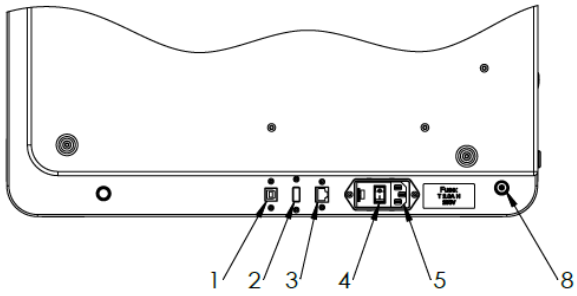
2.4.5. Если крышка принтера закрыта неплотно, мигает небольшой синий индикатор. Когда крышка закрыта, индикатор горит постоянно.

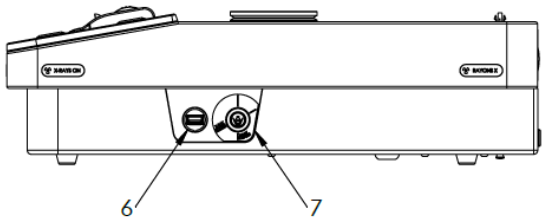
2.5. нешняя конфигурация



2.5.1. **Идентификаторами инструмента служат номер модели и серийный номер, указанные на этикетках на задней панели инструмента. Все запросы и сообщения, касающиеся инструмента, должны содержать эти номера.**

2.6. Разъемы





1. USB B connector
2. USB A connector
3. LAN connector
4. Power ON/OFF switch
5. AC inlet
6. USB A connector
7. X-Ray ENABLE/DISABLE lock
8. Helium inlet

Примечание: вход гелия будет присутствовать только в приборах с опцией продувки гелием.

2.7. Вспомогательные защитные окна

2.7.1. **Вспомогательные защитные окна должны быть вставлены в отверстие для образца LAB-X5000 до начала измерений. Они защищают от попадания пыли, случайно пролившихся жидких образцов и т. д. на аналитическую головку и от загрязнения системы.**

2.7.2. **Сборка вспомогательных защитных окон**

2.7.2.1. **Защитные окна собираются с помощью держателя вспомогательного окна, зажимного кольца и оконной пленки. Пленка зависит от области применения.**

> ☞ **Information**
>
> Очень важно выбрать правильную пленку для защитного окна. Неверно выбранная пленка может сделать недействительной процедуру рестандартизации.
>
> Защитное окно должно быть чистым и сухим. Не прикасайтесь к поверхности. Грязь, влага, масло или отпечатки пальцев могут повлиять на результаты анализа.

2.7.3. **Сборка вспомогательного окна**

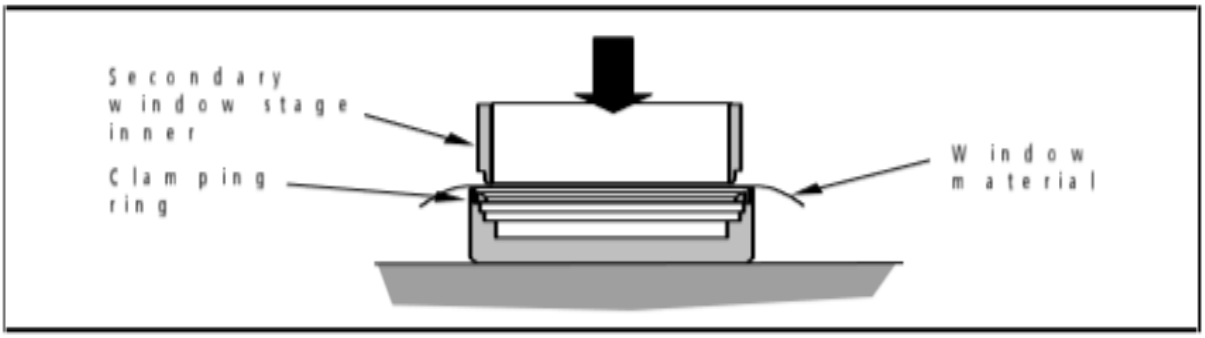
2.7.3.1. **Поместите пластиковое внешнее кольцо на плоскую поверхность. Если кольцо имеет зубчатый край, поместите его зубчатым краем вверх.**

2.7.3.2. **Поместите фрагмент материала для окна на верхнюю часть кольца и прижмите его сверху пластиковым внутренним кольцом, пока оно полностью не войдет во внешнее и не зажмет материал окна.**

2.7.3.3. **Убедитесь, что собранное окно является абсолютно плоским. В противном случае повторите процедуру сборки с новым фрагментом материала для окна. Определенная степень натяжения окна будет достигнута после того, как кольца будут собраны; будьте осторожны, чтобы не перетянуть или не разорвать окно.**

2.7.3.4. Когда окно приобретет удовлетворительную форму, обрежьте излишки материала.

2.7.3.5. Поместите собранное вспомогательное защитное окно в отверстие для образца на верхней панели анализатора.



2.8. Очистка и обслуживание прибора

2.8.1. Используйте влажную, но не мокрую ткань. Не допускайте попадания воды внутрь инструмента. Не используйте растворители и влажные салфетки.

2.8.2. Используйте специальную ткань для экранов из микрофибры или аналогичного материала.

2.8.3. LAB-X5000 не имеет периодические требований по техническому обслуживанию, но годовое обслуживание инженера квалифицированного сервиса Hitachi High-Tech Analytical Science рекомендуется.

2.9. Автоматическая диагностика

2.9.1. Система может быть настроена на автоматическую диагностику. Диагностический тест обеспечивает стабильность прибора и правильную аналитическую работу. Тест может быть активирован пользователями Engineer или Manager из меню настроек.

2.9.2. Если автоматическая диагностика включена, прибор выполнит тест после того, как он не использовался на экране входа в течение 1 часа.

2.9.3. Если прибор включен более 24 часов подряд, он выполнит новый тест, когда будет выполнено вышеуказанное условие.

2.9.4. Во время теста прибор вращает поворотный стол и производит измерение внутренних контрольных образцов, установленных под поворотным столом.

2.9.5. Если диагностический тест не пройден, прибор уведомит пользователя. Если он пройдет, прибор вернется к экрану входа.

3. Использование LAB-X5000

3.1 Включение питания LAB-X5000

3.2 Доступ пользователей и ПИН-коды

3.3 Как пользоваться программным обеспечением

3.4 Анализ образца

3.5 Результаты анализа

Все операции инструмента LAB-X5000 контролируются встроенным компьютером с сенсорным экраном. Все калибровки, методы, установки и стандарты доступны через интерфейс сенсорного экрана. Компьютер управляется с помощью последовательности касаний и жестов, которые интуитивно понятны и легко запоминаются.

Рентгенофлуоресцентная технология представляет собой скорее сравнительный, чем абсолютный метод анализа. Поэтому, прежде чем выполнять обычный анализ, необходимо задать калибровочную кривую. После создания и сохранения калибровки она будет доступна для обычного анализа из главного раскрывающегося меню. Рестандартизация существующей калибровки представляет собой простую операцию.

3.1. Включение питания LAB-X5000

Питание инструмента и компьютера включается одним кулисным переключателем. В положении [0] питание ВЫКЛЮЧЕНО, в положении [I] — ВКЛЮЧЕНО.

3.1.1. Чтобы включить питание инструмента, вставьте ключ в круглый замок на правой панели инструмента и поверните его в положение X-RAY ENABLE.

3.1.2. Переведите кулисный переключатель на левой панели в положение [I].

3.1.2.1. После небольшой паузы в компьютер будет автоматически загружено программное обеспечение.

3.1.2.2. Когда программное обеспечение будет готово, а инструмент инициализирован, кольцо на передней кнопке загорится зеленым цветом, сигнализируя о ГОТОВНОСТИ.

3.1.2.3. На экране появится предупреждение о рентгеновском излучении, а для начала работы с инструментом и программным обеспечением нужно ввести ПИН-код.

3.1.3. **Чтобы выключить инструмент, выберите «Выход»** **из раскрывающегося меню.**

3.1.3.1. **Компьютер отобразит экран входа в систему.**

3.1.3.2. **Когда будет отображен экран входа в систему, переведите кулисный переключатель в положение [0] ВЫКЛ.**

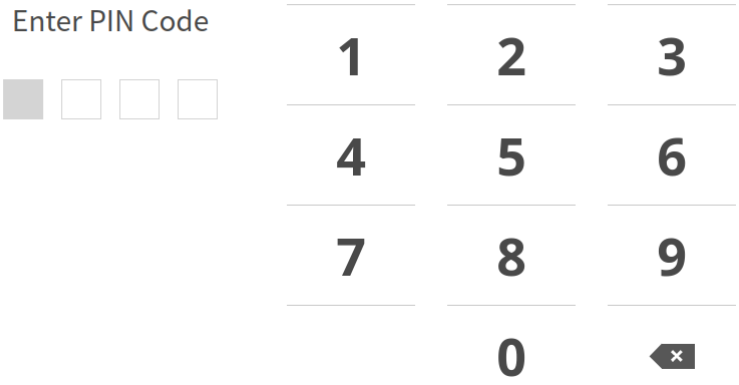
3.2. Доступ пользователей и ПИН-коды

Имеется три уровня доступа для пользователей. Инженерный доступ зарезервирован только для сертифицированного сервисного персонала Hitachi. На каждом из уровней предоставляется доступ к различным меню и функциям, что позволяет менеджерам контролировать, какими именно функциями и элементами управления будут пользоваться их аналитики.

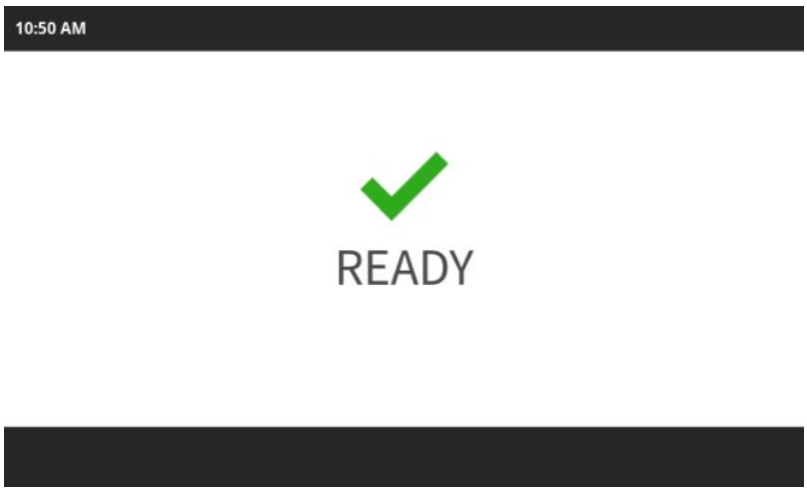
3.2.1. **Уровень пользователя выбирается при запуске и определяется введенным ПИН-кодом доступа к программному обеспечению. Пользователь может с легкостью переходить от одного уровня к другому с помощью раскрывающегося меню, описанного ниже.**

3.2.2. **Для получения доступа при запуске или для смены уровня доступа пользователя из раскрывающегося меню необходимо ввести ПИН-код. Для каждого уровня доступа имеется свой ПИН-код, который может быть изменен менеджером.**

3.2.3. **Стандартный ПИН-код оператора — 0000. ПИН-коды опытного оператора и/или менеджера предоставляются при установке.**



3.2.4. **После ввода ПИН-кода открывается экран «Готов». Это сигнализирует о готовности инструмента к работе.**



3.3. Как пользоваться программным обеспечением

Прибор LAB-X5000 управляется встроенным компьютером с сенсорным экраном. При установке проводится базовое обучение пользователей. Все функции LAB-X5000 могут быть выполнены с помощью встроенного компьютера с сенсорным экраном.

3.3.1. Существует шесть основных жестов, используемых при работе с программным обеспечением.

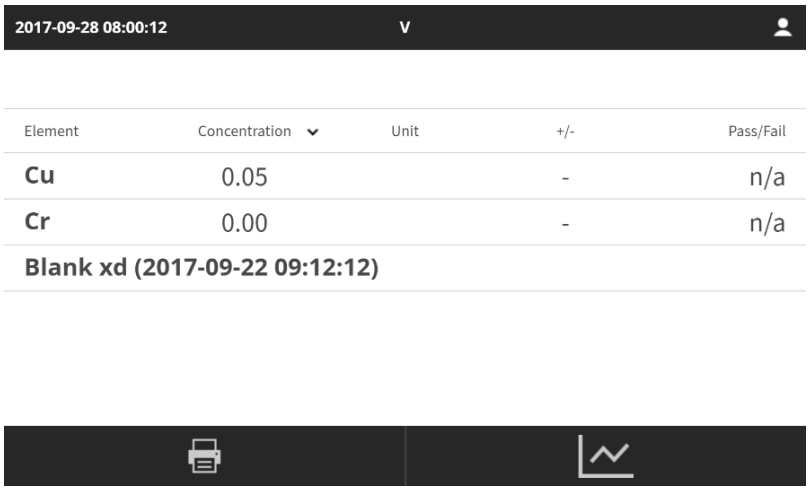
3.3.1.1. Касание используется для выбора элементов.

3.3.1.2. Прокрутка или перетаскивание используются для прокрутки экрана и меню.

3.3.1.3. Длинное нажатие используется для «закрепления» и «открепления» элементов на экране с результатами измерений.

3.3.1.4. Пролистывание выполняется путем быстрого перемещения пальца для перехода в списке прокрутки.

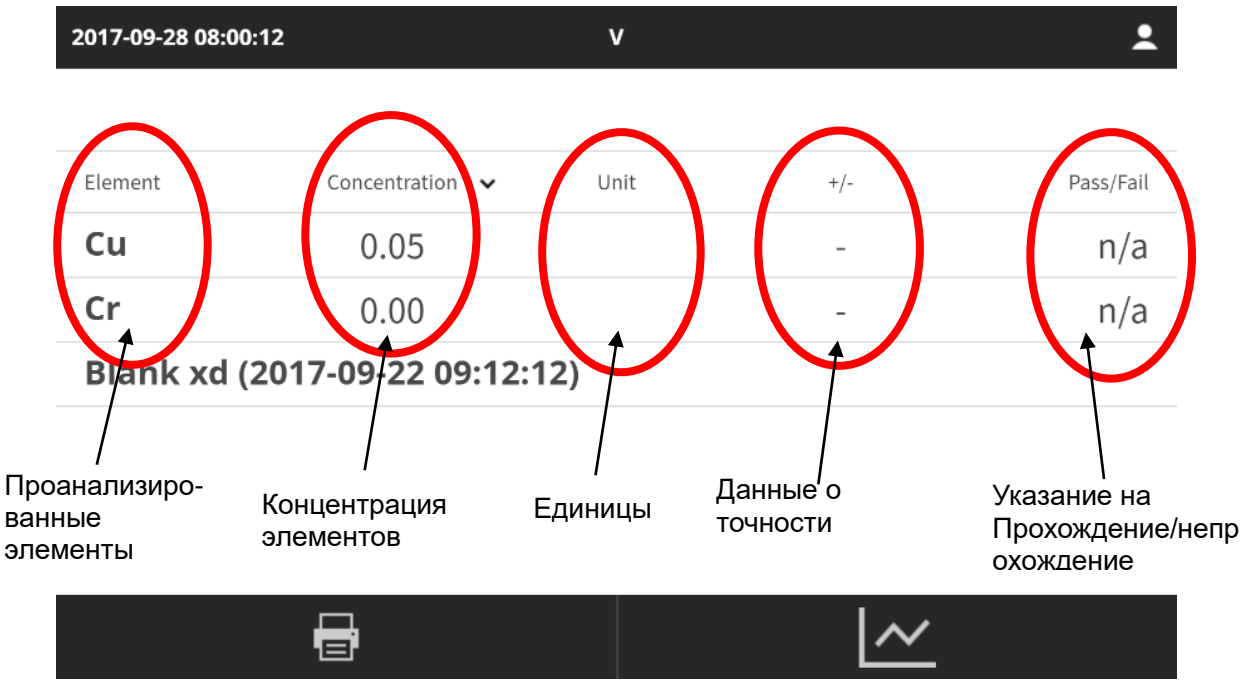
3.3.2. Главный экран разделен на три информационные зоны.



3.3.2.1. Черная панель в верхней части экрана содержит статическую информацию, касающуюся текущего анализа образца.

	Указывает на текущий уровень оператора, в правом верхнем углу.
	Используемый метод отображается вверху в центре.
	Время и дата последнего измерения отображаются в левом верхнем углу.
	Если этот значок отображается, значит Wi-Fi активирован и подключен. В правом верхнем углу.

3.3.2.2. **В центральном разделе содержатся результаты последнего анализа. Пролистните вправо или влево для просмотра предыдущих результатов.**



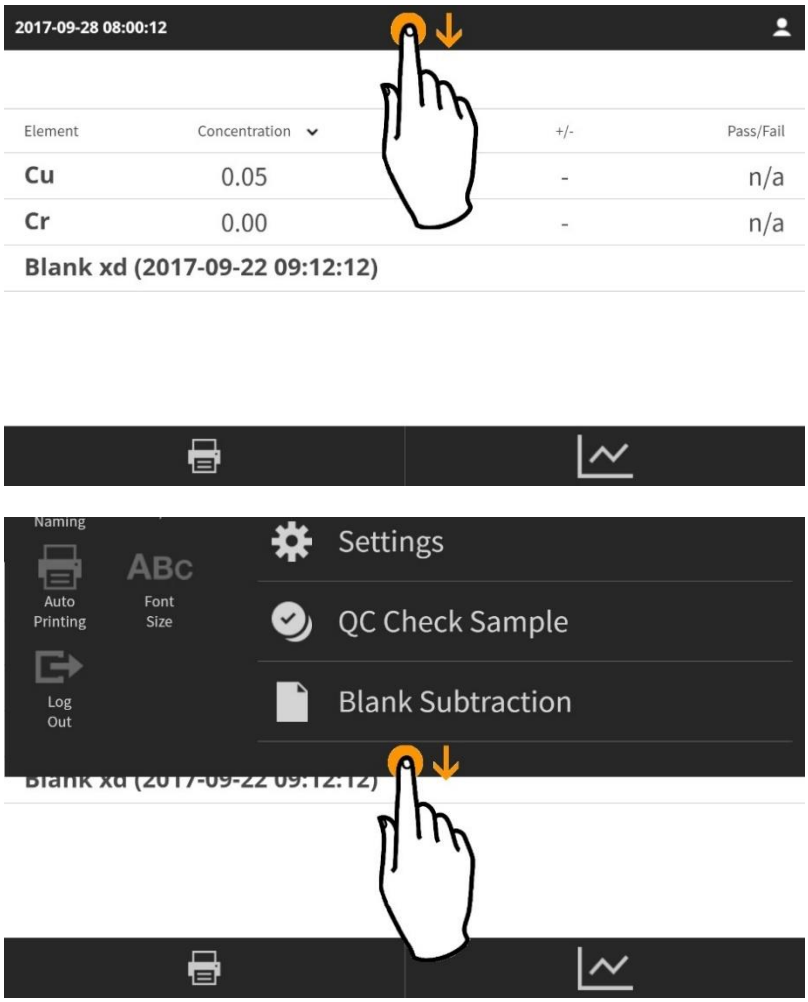
3.3.2.3. **Черная панель в нижней части экрана содержит кнопки для переключения центрального представления.**

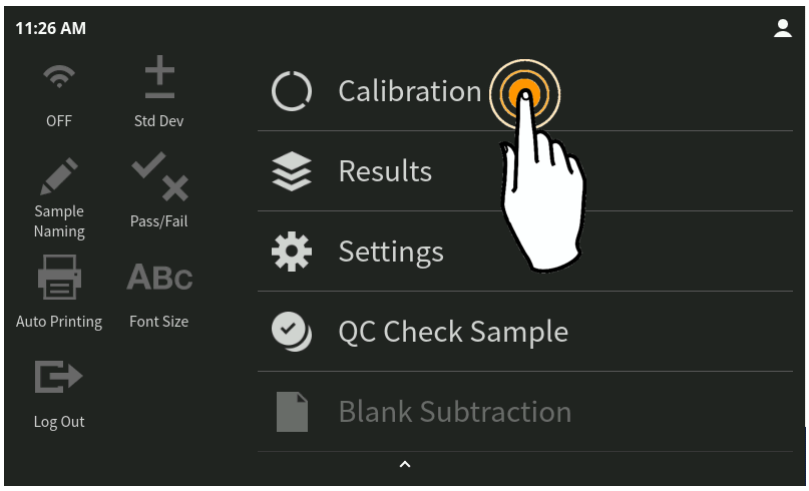
	Печать или повторная печать результатов, которые отображаются в данный момент на экране
	Переместить в корзину или удалить результаты последнего измерения. Работает только с последним результатом, более ранние данные не удаляются.
	Используется для переключения между отображением цифровых и спектральных результатов.
	Меню «Установки» — доступно не на всех экранах. Коснитесь этого значка для отображения дополнительных функций.

3.4. Анализ образца

> **Information**
>
> В этом разделе предполагается, что калибровка уже была выполнена. В противном случае перейдите к разделам 5.4 и 5.5 для получения сведений о создании калибровки.

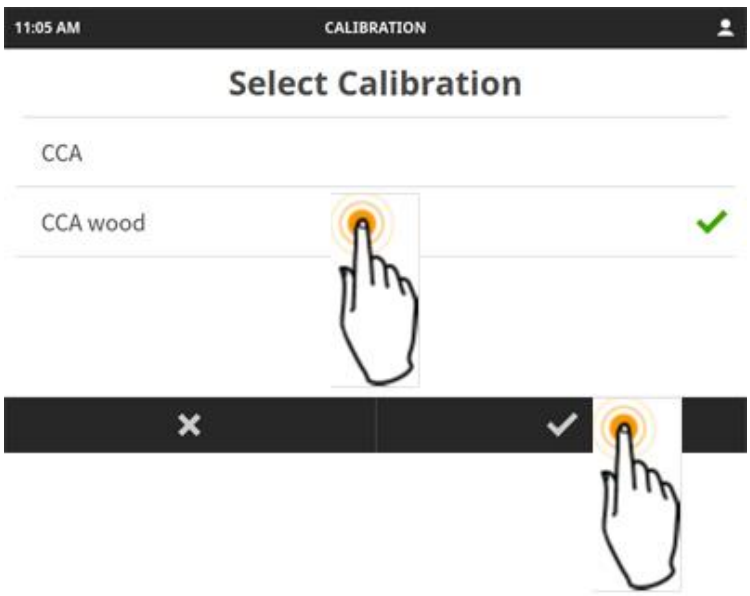
3.4.1. **Убедитесь в том, что метод соответствует образцу. В раскрывающемся меню выберите «Метод».**





3.4.1.1. Отображаются все методы, сохраненные в инструменте и доступные для использования.

3.4.1.2. Выберите нужный метод и коснитесь ✓, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Метод».



3.4.2. Дайте образцу имя (если присваивание имен образцам активно в раскрывающемся меню).

3.4.3. **Снимите стеклянную крышку с отверстия для образца и вставьте вспомогательное защитное окно, если оно еще не установлено. Инструкции по сборке вспомогательного защитного окна см. в разделе 2.6.3.5.**

Снимите стеклянную крышку и вставьте вспомогательное защитное окно или емкость с образцом в отверстие для образца.

3.4.4. **Не вынимая вспомогательное защитное окно из отверстия для образца, вставьте емкость с образцом в отверстие для образца в верхней части инструмента, как показано выше.**

3.4.5. **Нажмите кнопку запуска. Когда инструмент будет готов, вокруг кнопки загорится зеленое кольцо.**

Когда кольцо светится ЗЕЛЕНЫМ цветом, инструмент готов к анализу. Нажмите эту кнопку, чтобы НАЧАТЬ анализ.

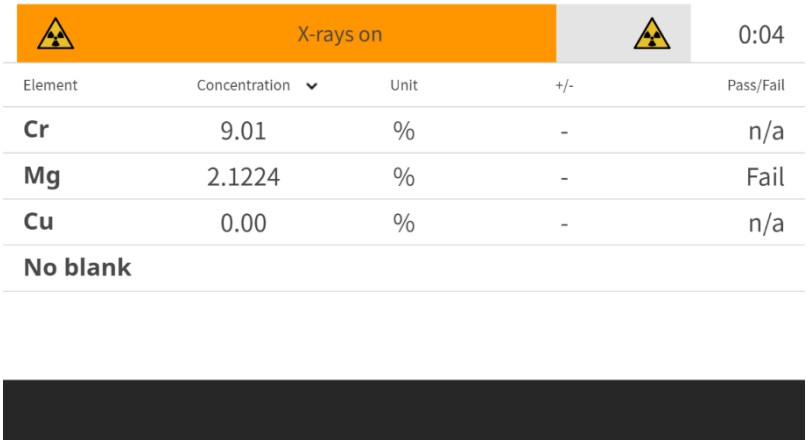
3.4.6. **Образец в отверстии повернется и окажется на пути рентгеновского излучения. Светящееся кольцо вокруг кнопки запуска погаснет, а кольцо вокруг кнопки отмены загорится красным цветом. Это сигнализирует о том, рентгеновская трубка активна, а образец анализируется.**

3.4.6.1. **Нажмите кнопку «Отмена», чтобы остановить анализ в любой момент, если это необходимо.**

Когда кольцо светится КРАСНЫМ цветом, инструмент выполняет анализ и рентгеновское излучение активно. Нажмите эту кнопку, чтобы ОСТАНОВИТЬ анализ.

3.4.7. Дождитесь завершения анализа и появления результатов.

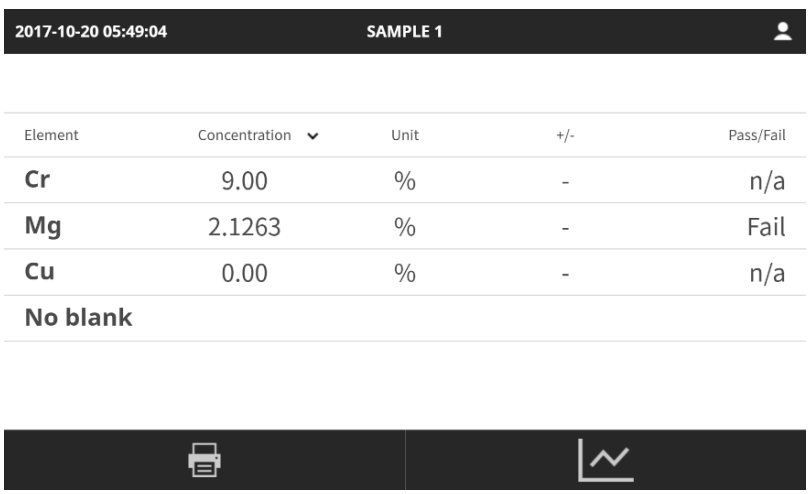
3.4.7.1. Ход анализа отображается на индикаторе хода выполнения: оставшееся время отображается справа.



3.4.7.2. Концентрация, которая видима в ходе анализа, не является окончательным результатом до полного завершения анализа.

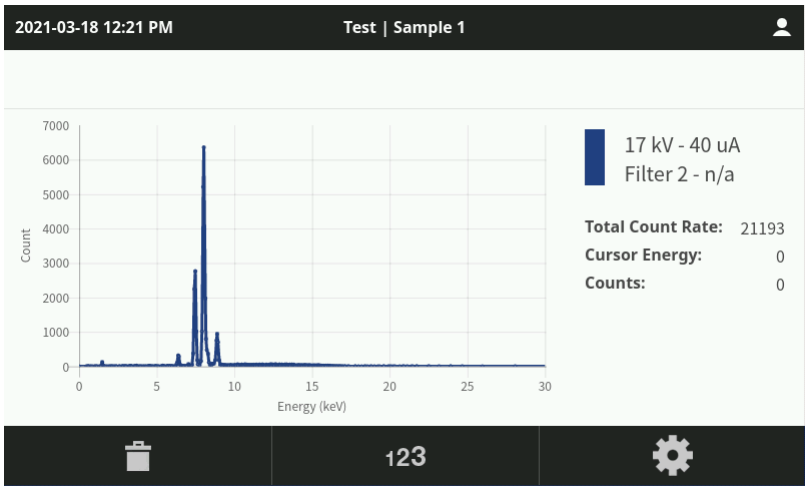
3.5. Результаты анализа

3.5.1. По завершении измерения отображается экран результатов. Отображаются имя образца, химический состав, единицы измерения, ошибки, а также определение прохождения/непрохождения, если оно было запрограммировано.

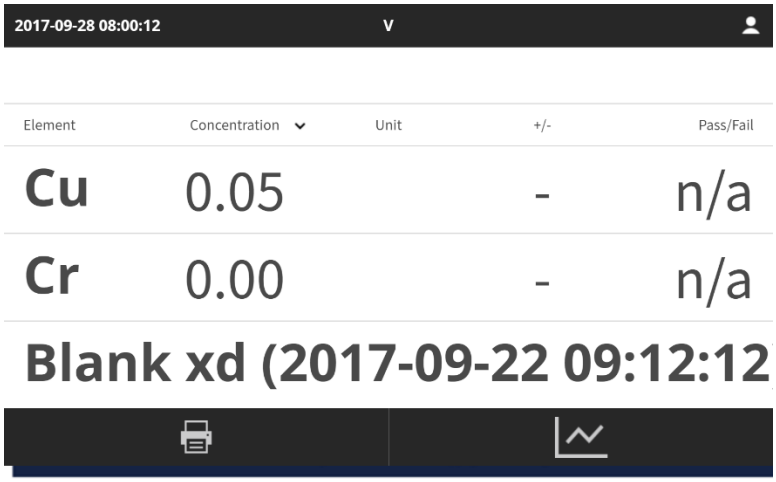


3.5.2. Проведите пальцем налево или направо для просмотра предыдущих результатов.

3.5.3. При касании кнопки происходит переход к спектральному отображению результатов.



3.5.4. Коснитесь кнопки для возврата к цифровым результатам.



3.5.5. Чтобы удалить результат, коснитесь значка корзины на нижней черной панели.

3.5.5.1. Примечание: удалить можно только текущий результат. Предыдущие результаты нельзя удалить таким образом.

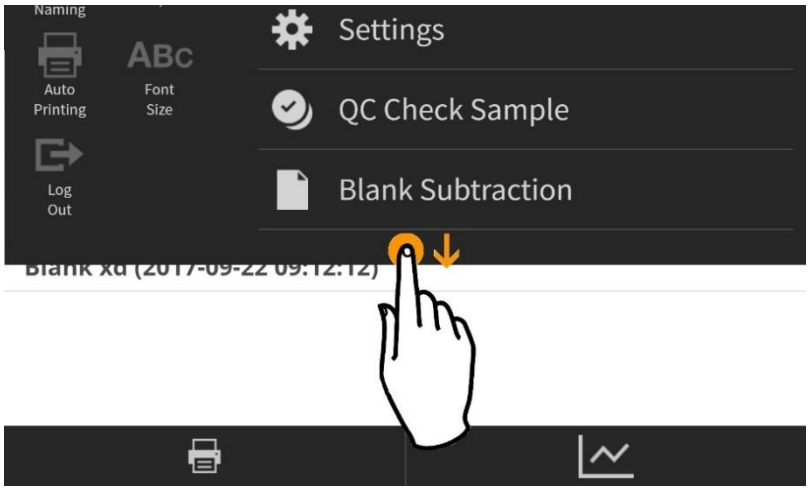
4. Раскрывающееся меню и быстрые функции

4.1 Доступ к раскрывающемуся меню
4.2 Кнопки быстрого доступа
4.3 Настройки Wi-Fi
4.4 Стандартное отклонение
4.5 Прохождение/непрохождение
4.6 Автоматическая печать
4.7 Присваивание имен образцам
4.8 Размер шрифта

Раскрывающееся меню — это главный экран для работы с программным обеспечением.

4.1. Доступ к раскрывающемуся меню

4.1.1. Чтобы открыть раскрывающееся меню, перетащите пальцем вниз строку состояния.

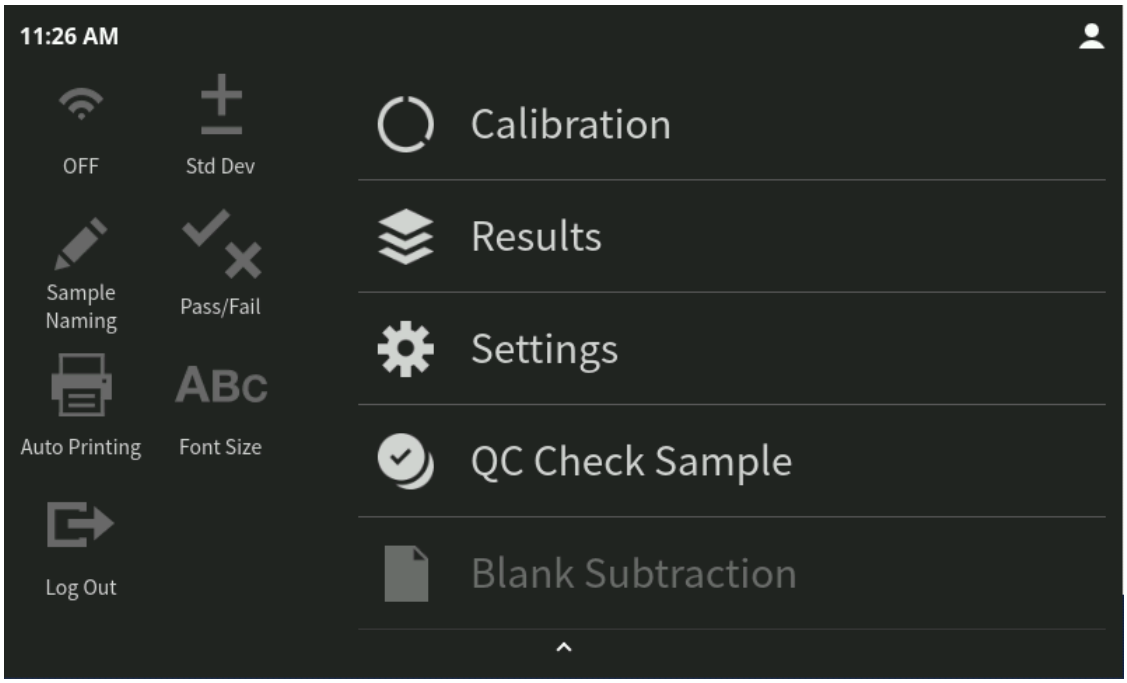


4.1.2. Из этого меню можно быстро включить и отключить Wi-Fi и другие настройки измерений, получить доступ к программам, наименованию образцов, журналу результатов и настройкам.

4.1.3. Обратите внимание, что доступными могут быть не все меню, это зависит от уровня доступа пользователя. Недоступные пункты меню могут быть видимыми, но затененными, а касание их не будет иметь никакого эффекта. Некоторые пункты меню не отображаются при входе в качестве оператора.

4.2. Кнопки быстрого доступа

4.2.1. Кнопки быстрого доступа расположены в левой части раскрывающегося меню. Они представляют собой ярлыки для часто используемых функций программного обеспечения.



	Кнопка Wi-Fi используется для включения и отключения Wi-Fi. Когда Wi-Fi включен, кнопка открывает настройки Wi-Fi, где можно выбрать сеть. Примечание. Для подключения по Wi-Fi необходимо использовать беспроводной адаптер USB (ключ).
	Станд. откл. определяет, отображается ли стандартное отклонение на экране результатов.
	Присваивание имен образцам используется для именования образца перед измерением.
	Прохождение/непрохождение используется для отображения или скрытия информации о прохождении/непрохождении измерения на экране результатов.
	Автоматическая печать используется для автоматической печати результатов измерения образца на встроенном принтере. Обратите внимание, что можно распечатать результаты любого предыдущего анализа.
ABc	Размер шрифта используется для выбора способа отображения результатов. Если выбран КРУПНЫЙ шрифт, на экране отображаются только первые три строки результатов. Если выбран ОБЫЧНЫЙ шрифт, отображаются шесть строк результатов, в том числе точность и результаты прохождения/непрохождения.
	Выход используется для выхода из программы анализа. Нажмите для вызова последовательности выхода. Инструмент не выключается сразу после касания этой кнопки.

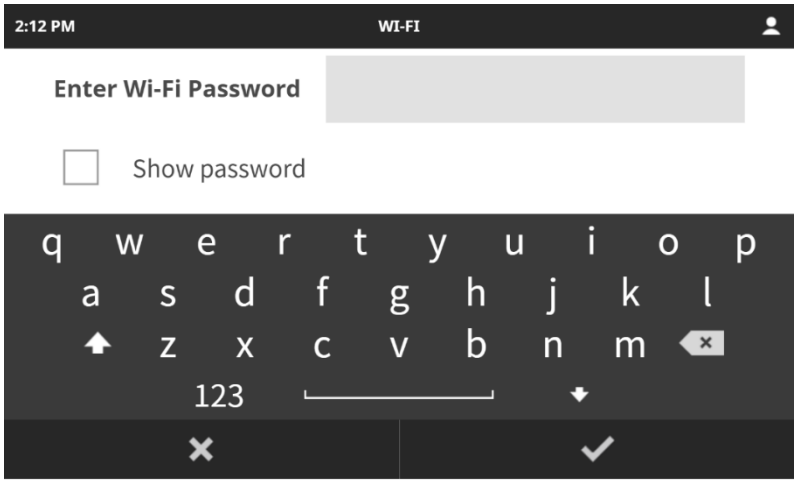
4.3. Настройки Wi-Fi

4.3.1. **Коснитесь кнопки Wi-Fi, чтобы открыть экран настроек Wi-Fi.**

4.3.2. **В настройках Wi-Fi коснитесь переключателя Wi-Fi, чтобы включить или выключить Wi-Fi. Переключатель будет активен только в том случае, если к разъему USB A на левой стороне прибора установлен адаптер Wi-Fi. Свяжитесь с представителем Hitachi High-Tech для получения списка рекомендуемых ключей.**

4.3.3. **Коснитесь сети для подключения к ней. После касания откроется диалоговое окно, где можно подключиться к сети. После первого подключения инструмент будет**

автоматически подключаться к этой сети, если она будет доступна. Если для подключения требуется пароль (рядом с именем сети отображается значок замка), появится приглашение его ввести.



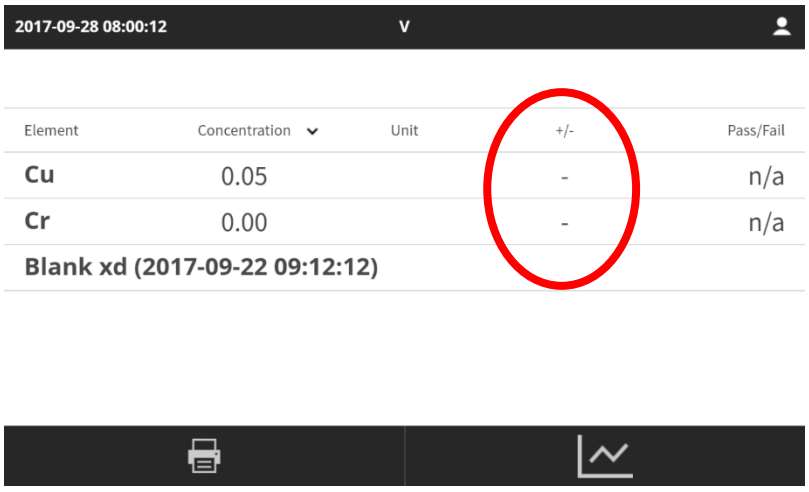
4.3.4. Когда Wi-Fi включен и подключен, его значок отображается в строке состояния.

4.3.5. Чтобы инструмент автоматически не подключался к сети, коснитесь меню сети ⋮ и выберите «Забыть сеть».

4.3.6. Чтобы просмотреть сведения о сети, к которой инструмент подключен в данный момент, коснитесь ее имени. Откроется всплывающее окно состояния, в котором будут отображены MAC-адрес, IP-адрес, состояние, уровень сигнала и протокол безопасности.

4.4. Стандартное отклонение

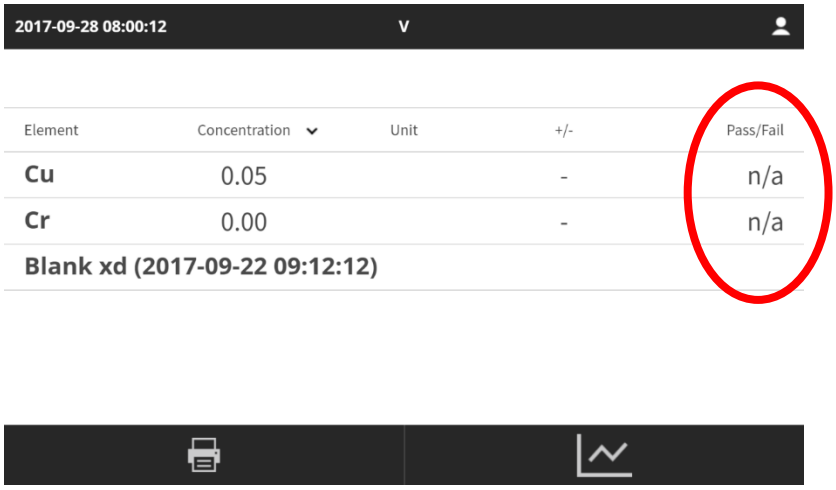
4.4.1. Кнопка «Стандартное отклонение» используется для отображения или скрытия данных об ошибках на экране результатов анализа после каждого измерения. Примечание. Расчет стандартного отклонения основан на статистике подсчета.



4.5. Прохождение/непрохождение

4.5.1. Переключатель «Прохождение/непрохождение» используется для отображения или скрытия данных о прохождении/непрохождении на экране результатов анализа.

4.5.2. Пределы прохождения и непрохождения устанавливаются в параметрах калибровки для каждого элемента.

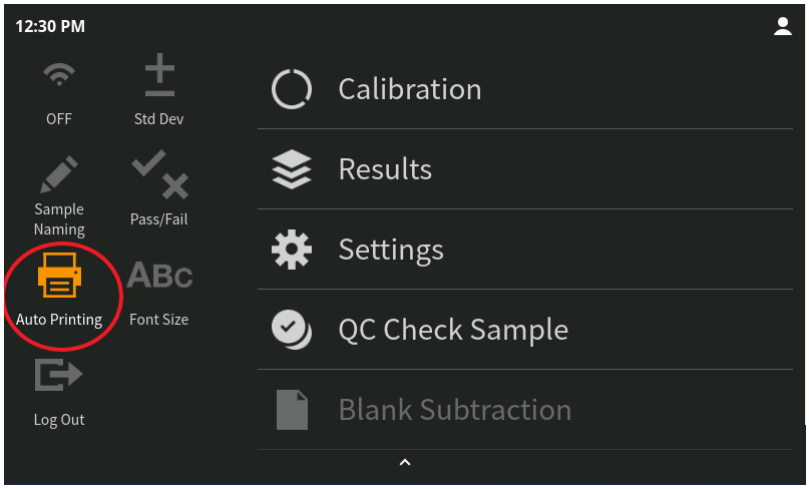


4.6. Автоматическая печать

4.6.1. Автоматическая печать

4.6.2. Установка автоматической печати — это постоянный параметр: когда он включен, он остается включенным, пока не будет отключен.

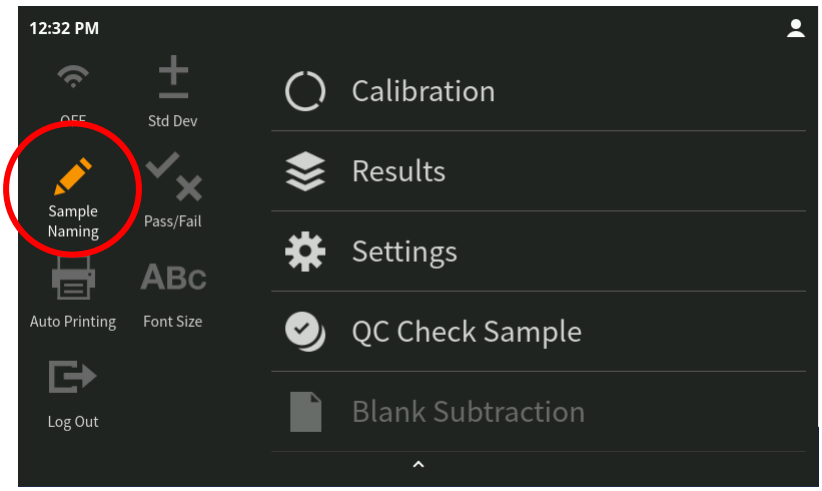
4.6.3. Когда значок автоматической печати выбран, он имеет оранжевый цвет вместо серого.



4.7. Присваивание имен образцам

4.7.1. Чтобы результаты измерений впоследствии было легко найти, следует присваивать образцам имена. Имя по умолчанию не присваивается, образец будет сохранен как безымянный с датой и временем измерения.

4.7.1.1. Откройте раскрывающееся меню.



4.7.1.2. Коснитесь «Присваивание имен образцам» .

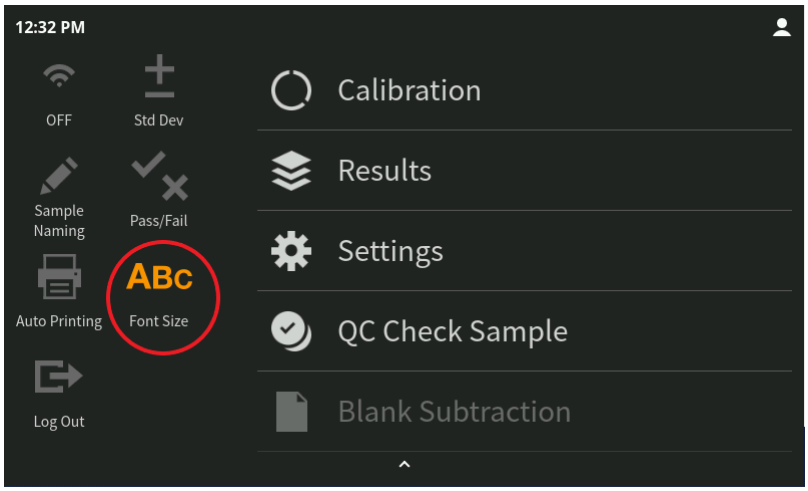
4.7.2. Когда значок «Присваивание имен образцам» выбран, он имеет оранжевый цвет вместо серого.

4.7.2.1. После нажатия на кнопку запуска на экране появится возможность присвоить имя образцу до начала измерения.

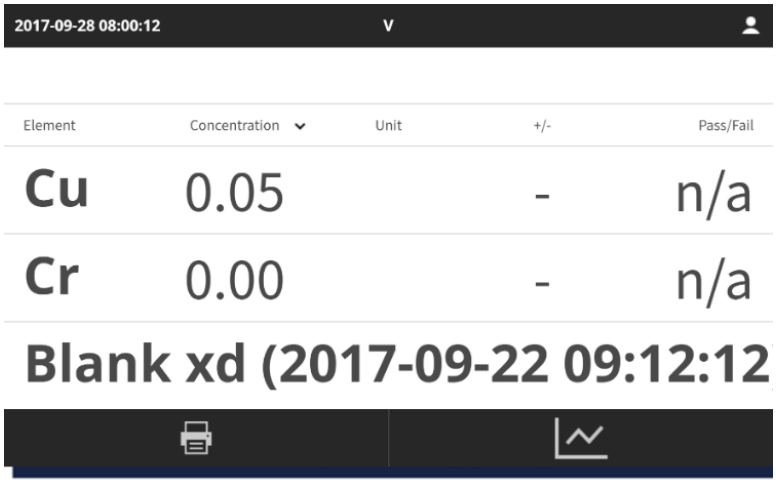
4.7.2.2. После нажатия на кнопку «Готово» будет включено рентгеновское излучение и начнется анализ.

4.8. Размер шрифта

4.8.1. Для просмотра результатов в крупном формате выберите «Размер шрифта» из раскрывающегося меню.



4.8.2. На экране крупным шрифтом будут отображены только первые три строки результатов.



4.8.3. Это постоянный параметр: когда он включен, значок остается оранжевым, а результаты отображаются, как показано выше, до следующего касания значка, которое отключит отображение крупным шрифтом.

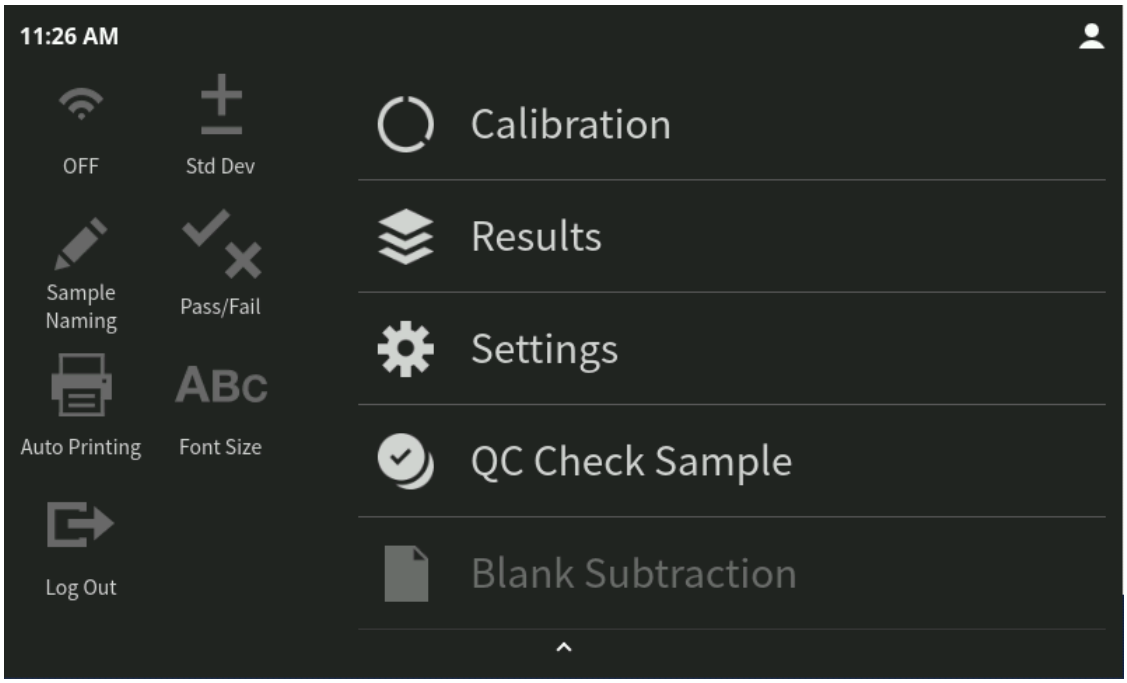
5. Меню опций

5.1 Доступ к меню опций
5.2 Калибровки
5.3 Рестандартизация
5.4 Новая калибровка
5.5 Регрессии
5.6 Импорт калибровки
5.7 Пробное измерение
5.8 Результаты
5.9 Установки
5.10 Образец контроля качества

В правой части раскрывающегося меню находится меню опций. Это главная навигационная панель программного обеспечения. Выбор каждого пункта меню ведет к вложенному меню, где доступно больше параметров и вариантов выбора.

5.1. Доступ к меню опций

5.1.1. Проведите пальцем по экрану сверху вниз, чтобы открыть раскрывающееся меню. Все пункты меню опций отображаются в правой части раскрывающегося меню.

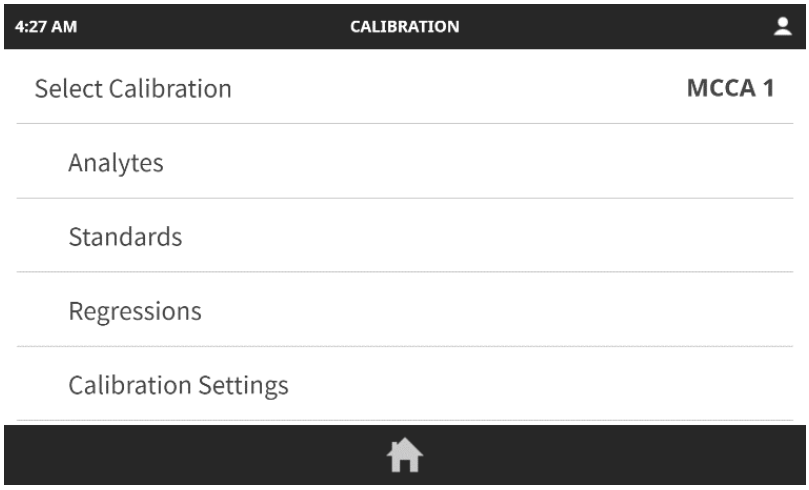


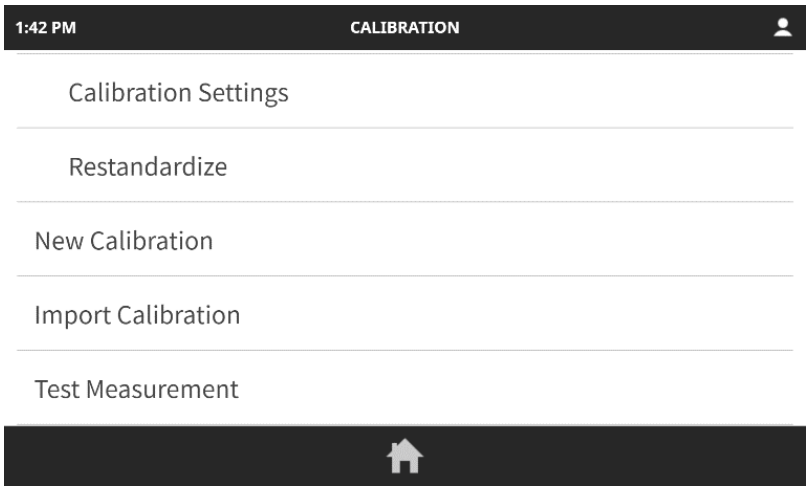
	Метод используется для выбора параметров анализа.
	Результаты используются для просмотра всего журнала результатов и для выбора результатов для экспорта.
	Установки используются для открытия меню установок, которое доступно для оператора.
	Образец контроля качества используется для измерения заранее определенного контрольного образца и сравнения результатов с целью установки пределов для проверки стабильности калибровки.
	Вычитание бланка используется для измерения новой слепой пробы с целью поправки на изменения базового материала. Этот параметр активен, только если вычитание бланка применено к калибровке.

5.2. Калибровка

5.2.1. Выбор Калибровки отображает все варианты Калибровки на текущем уровне пользователя. Обратите внимание, что не все варианты доступны на всех уровнях пользователя.

5.2.2. Стандарты, параметры калибровки и регрессии обсуждаются в последующих разделах.





Выбрать калибровку	Выбор калибровки из имеющихся в инструменте, изменение калибровки или удаление калибровки.	
Аналиты	Выбор аналитов в методе, отображаемого имени, количества отображаемых знаков после запятой, а также определение верхнего и нижнего пределов прохождения/непрохождения для каждого элемента.	
Стандарты	Определение стандартов, которые будут доступны для выполнения регрессии. Каждый стандарт отображается на отдельной странице, где пользователь может задать имя стандарта, состав, а также следует ли включать стандарт в регрессию. Стандарты измеряются непосредственно с этих экранов.	
Регрессии	Просмотр аналитических данных стандартов калибровки, выбор используемой модели калибровки, определение модели отношений и степени (для моделей отношений). Выбор модификаций коррекции абсорбции и усиления, аддитивной коррекции и коррекций инструмента, таких как коррекция слепой пробы, коррекция наложения и рестандартизация.	
Параметры калибровки	Выбор параметров калибровки	
	Изменить описание	Введите описание калибровки и/или матрицы
	Параметры умной проверки	
	Постаналитические расчеты	Определение формул для вычисляемых элементов, таких как окислы или изотопы. Определение фиксированных значений.
	Образец контроля качества	Определение имени, элементов и концентраций
	Образец спинера	Переключатель Вкл./Выкл.
	Количество повторов	Сколько раз анализировать образец и выводить средний результат
	Количество аликвот	Сколько необходимо повторных выборок для получения среднего результата
	Экспорт калибровки	Экспорт калибровки на USB-накопитель для использования на другом устройстве LAB-X.
Рестандартизация	Повторный анализ стандартов для коррекции отклонений калибровки	
Новая калибровка	Создание новой калибровки	
Импорт калибровки	Импорт калибровки с USB-накопителя, которая было создана на другом устройстве LAB-X	
Пробное измерение		

5.3. Рестандартизация

5.3.1. Рестандартизация включает в себя измерение настроечных образцов, которые были измерены в рамках калибровки. После их измерения вводится поправка на какие-либо изменения в положении линии калибровки, включая изменения фона и чувствительности.

5.3.2. Если калибровка включала коррекцию матрицы, например коррекцию наложения, тогда настроечный образец, используемый в коррекции, также измеряется в рамках процедуры рестандартизации.

5.3.3. Для рестандартизации каждый настроечный образец измеряется по очереди.

5.4. Новая калибровка

5.4.1. Прежде чем начнется обычный анализ, необходимо создать калибровочную кривую.

5.4.2. Новая калибровка может быть создана одним из трех способов.

5.4.2.1. Определение условий измерения, ввод данных концентрации для набора стандартов, затем анализ этих стандартов (данный раздел)

5.4.2.2. Измерение набора калибровочных стандартов с использованием предварительно запрограммированной калибровки Hitachi (см. раздел 5.5 «Импорт калибровки»)

5.4.2.3. Импорт калибровки из другого инструмента LAB-X (см. раздел 5.5 «Импорт калибровки»)

5.4.3. До получения калибровки следует выполнить пробное измерение на стандартах, аналогичных образцам, которые будут подвергнуты анализу, чтобы обеспечить использование правильных настроек «окна». (См. раздел 5.8 «Пробное измерение».)

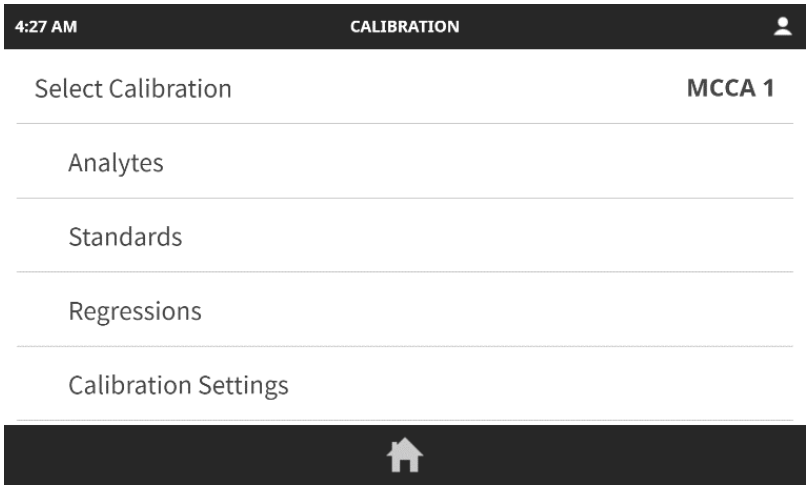
5.4.3.1. Серия стандартов должна быть аналогична по составу неизвестным образцам, а диапазон концентраций должен охватывать или превышать предполагаемый диапазон концентраций в неизвестных образцах.

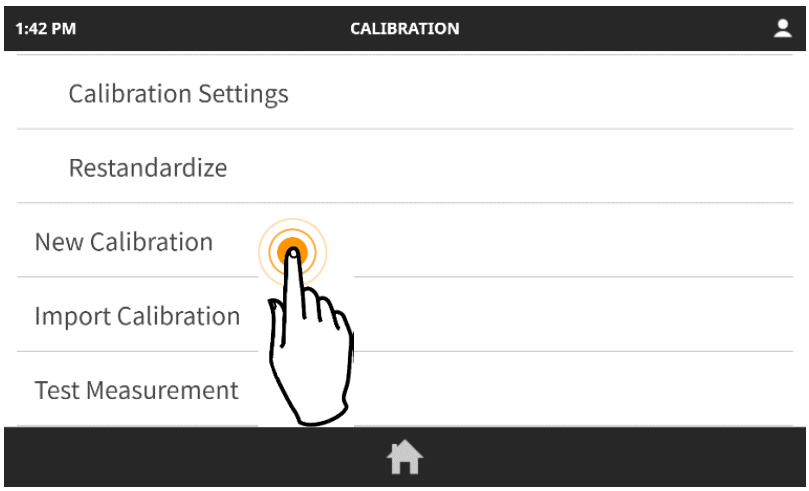
5.4.3.2. Стандартами могут быть сертифицированные эталонные материалы, образцы, которые были хорошо проанализированы с помощью другой технологии анализа, или синтетические материалы.

5.4.4. С помощью выбранных стандартов калибровка может быть получена путем указания условий измерения для инструмента и последующего измерения стандартов и выполнения регрессионных вычислений, которые могут включать коррекцию инструмента или матрицы.

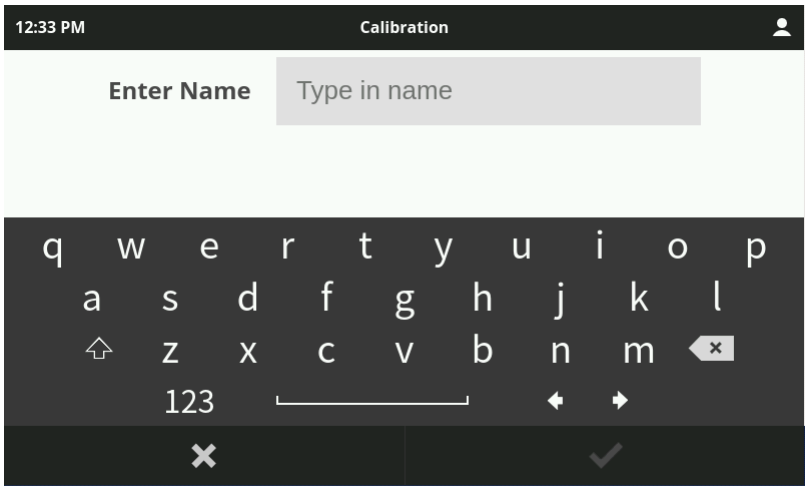
5.4.5. После создания калибровки ее можно сохранить для будущего использования и анализа или экспортировать в другой инструмент LAB-X.

5.4.6. Для создания новой калибровки: из раскрывающегося меню выберите «Метод», а затем «Новая калибровка».



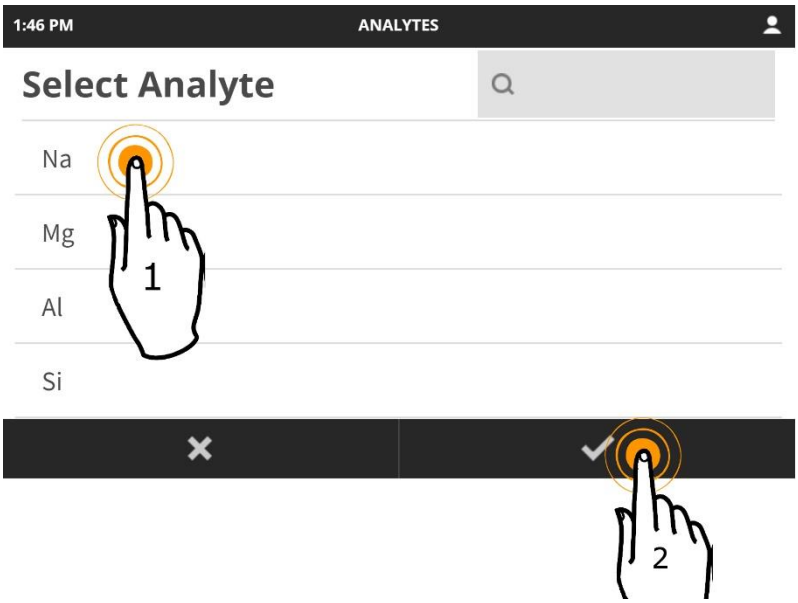


5.4.6.1. Введите имя новой калибровки и коснитесь ✓ для подтверждения данных и возврата в меню «Калибровка».

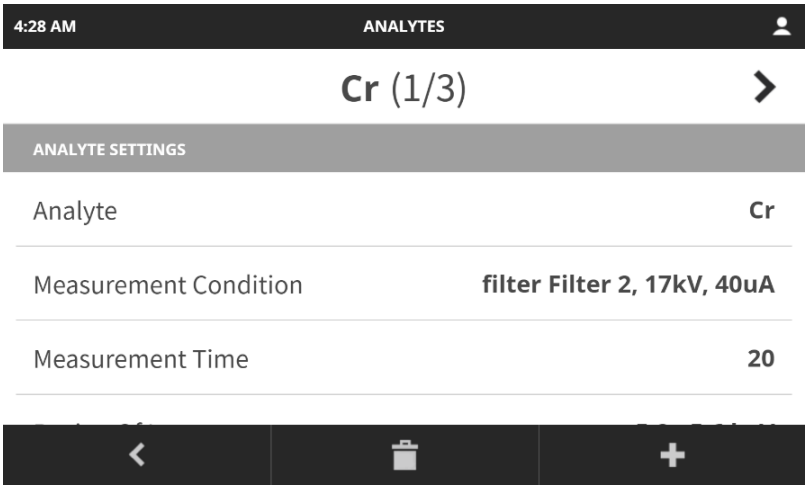


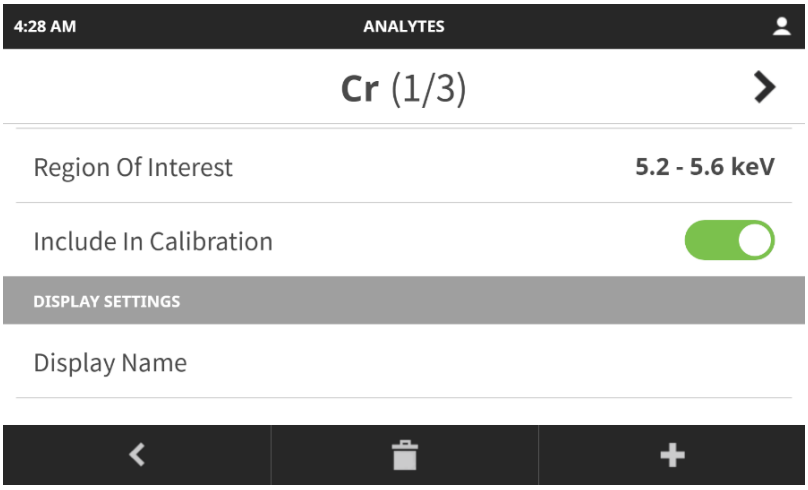
5.4.6.2. Выберите аналиты. Нажмите ✚ для добавления аналита.

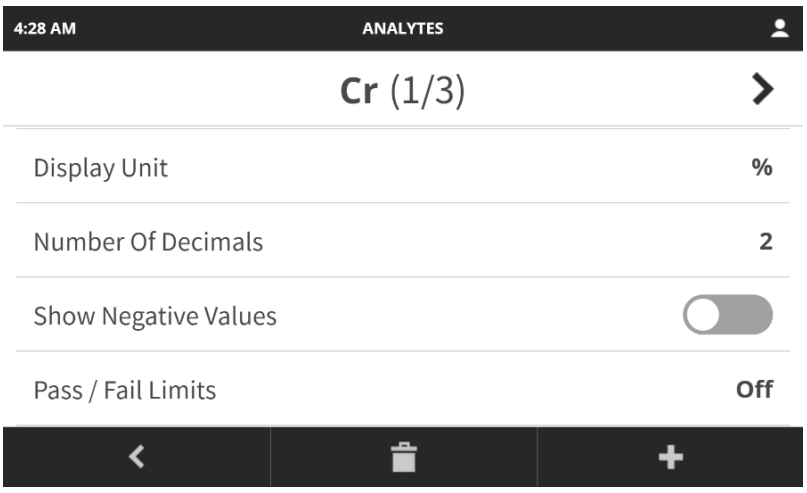
5.4.6.3. Коснитесь одного аналита для выбора, затем нажмите ✓ для подтверждения и возврата в меню «Калибровка».



5.4.6.4. Для каждого элемента определите значения следующих параметров.





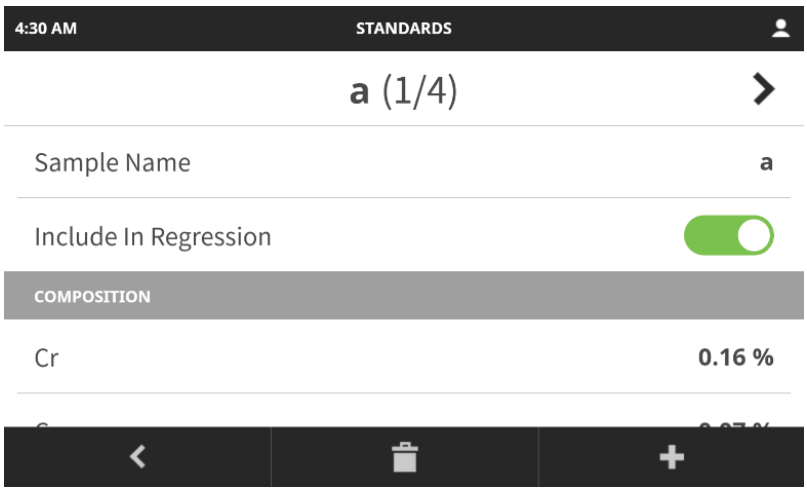


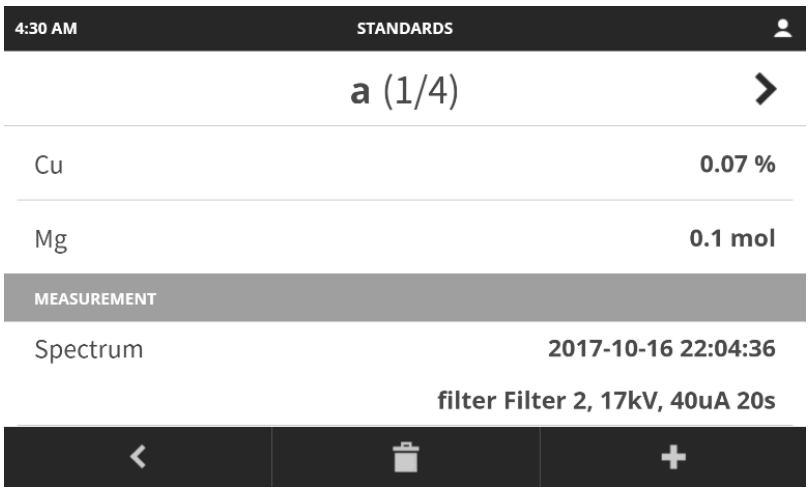
Условия измерения	Выберите из параметров сохраненных условий или определите настроенное условие (напряжение трубки, ток, фильтр первичного пучка, путь измерения).
Время измерения	Введите количество секунд для анализа (<999)
Область интереса	Введите числовые значения нижнего предела (кэВ) и верхнего предела (кэВ). По умолчанию предлагаются предустановленные значения. Пользователь может использовать другие значения. Рекомендуется выполнить пробное измерение для определения пределов области интереса.
Включить в калибровку	Переключатель для отображения количественной оценки аналита (вкл.) или для сбора данных для коррекции без отображения вычисленных значений (выкл.)
Отображаемое имя	По умолчанию символ элемента... Например, вы можете определить аналиты как соединения.
Отображаемая единица	По умолчанию %
Количество десятичных знаков	Выберите соответствующее значимое число. По умолчанию выбрано 2.
Показать отрицательные значения	Переключатель для отображения (вкл.) или скрытия (выкл.) отрицательных значений. Если в выключенном положении вычисленные результаты оказываются отрицательными, на экране отображается <0. По умолчанию этот параметр выключен.
Пределы прохождения/непрохождения	Переключите, чтобы включить этот параметр. Когда параметр включен, пользователь может ввести нижний и верхний пределы прохождения/непрохождения. Если в процессе обычного анализа образца измеренная концентрация выходит за пределы указанного диапазона, в столбце «Прохождение/Непрохождение» результатов анализа будет отображаться полоса красного цвета.

5.4.6.5. Повторите эти действия для каждого элемента калибровки.

5.4.6.6. Коснитесь «Стандарты». Коснитесь для добавления стандарта.

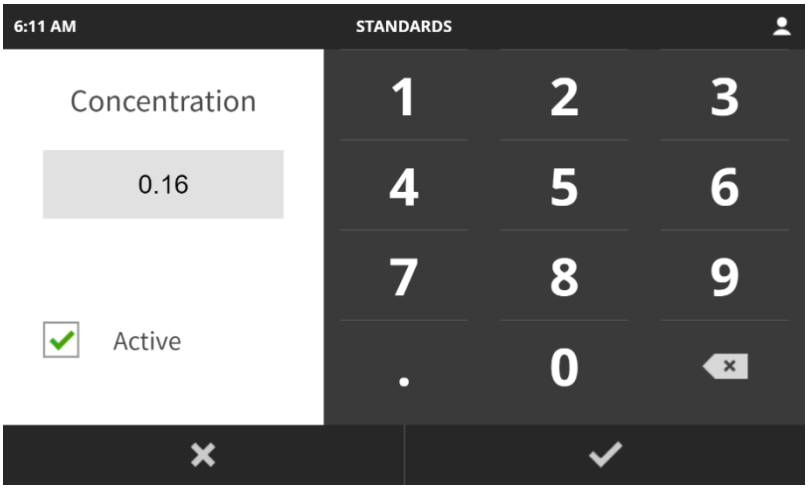
5.4.6.7. Введите имя нового стандарта и коснитесь для подтверждения данных и возврата в меню «Стандарты».





5.4.6.8. Включить в регрессию: коснитесь для включения или выключения. По умолчанию этот параметр включен. Если этот параметр выключен, стандарт может использоваться для настройки коррекции инструмента, но он не используется для расчета регрессии.

5.4.6.9. Коснитесь элемента. Введите концентрацию элемента в стандарте в установленных единицах. Отдельный аналит стандарта можно исключить из регрессии, коснувшись флажка «Активный» и сняв его.



5.4.6.10. Повторите эти действия для каждого элемента стандарта, пока все элементы, включенные в калибровку, не будут иметь значения концентрации.

5.4.6.11. Нажмите кнопку запуска для анализа стандарта.

5.4.6.12. По завершении анализа коснитесь для добавления следующего стандарта. Повторите эти действия для каждого стандарта в наборе.

5.4.7. Когда все стандарты будут введены и проанализированы, выберите «Метод» из раскрывающегося меню, а затем коснитесь «Регрессии». Компьютер рассчитает регрессии, и на экране появится сообщение «Калибровка завершена».

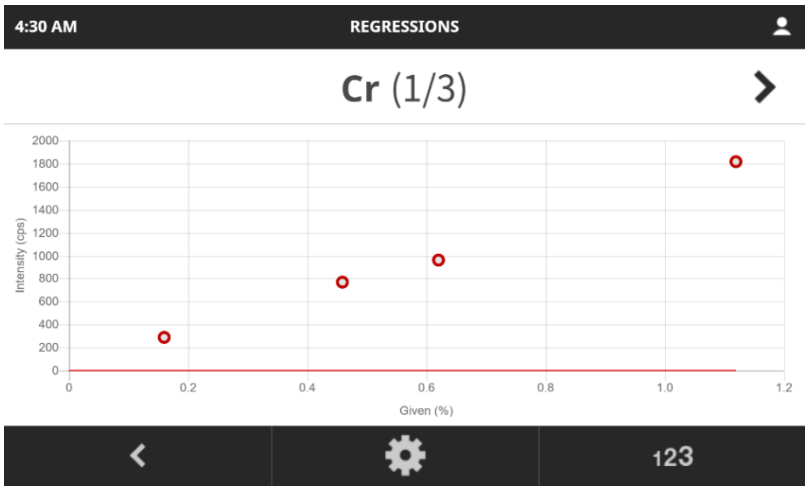
5.4.7.1. Если количество стандартов окажется недостаточным для выбранной регрессионной модели, появится предупреждение «Для выбранной регрессионной модели необходимо больше стандартов».

5.5. Регрессии

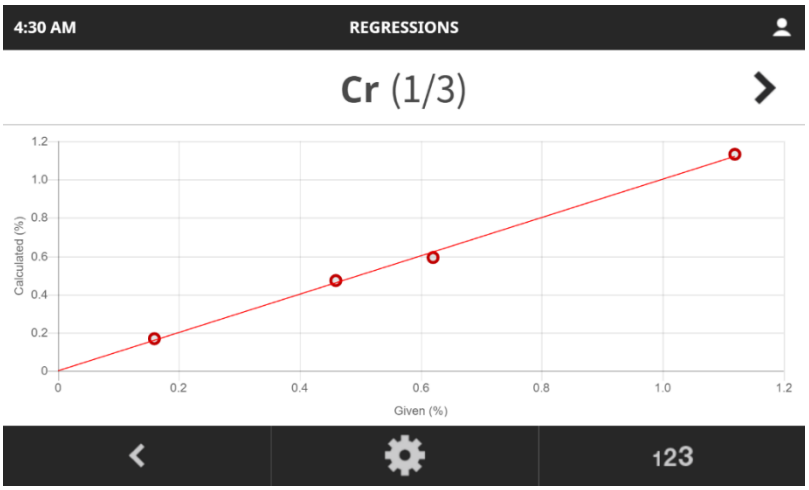
5.5.1. Выберите «Метод» из раскрывающегося меню, а затем выберите «Регрессии», чтобы выполнить регрессионный анализ необработанных данных интенсивности по сравнению с заданной концентрацией стандартов. Будет выполнен анализ ошибок для всех элементов анализируемых стандартов. Минимальное количество стандартов составляет 3. В случае применения сложных коррекций необходимо больше стандартов.

5.5.2. Имеется четыре способа просмотра данных регрессии. Их можно переключать циклически, нажимая кнопки и .

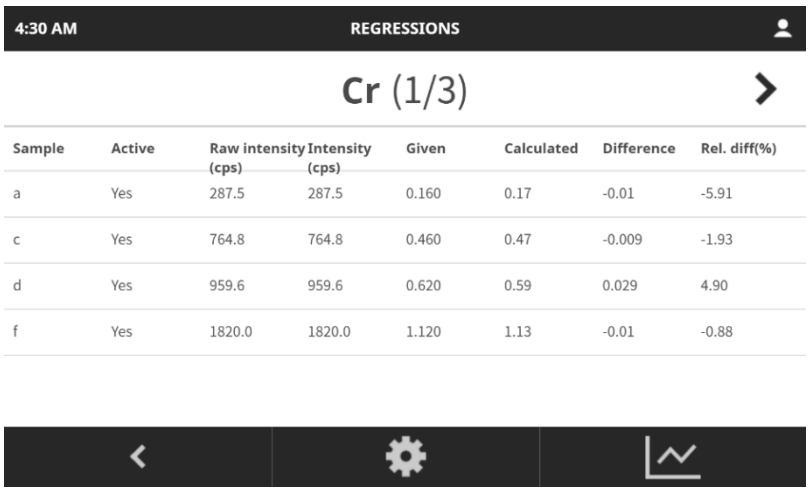
5.5.2.1. График необработанной интенсивности (необработанных данных) по сравнению с концентрацией.



5.5.2.2. График заданной концентрации по сравнению с вычисленной концентрацией.



5.5.2.1. Отображение исходных (необработанных) данных и скорректированной интенсивности, используемой для выполнения регрессионного анализа. Скорректированная интенсивность используется, когда применяется коррекция инструмента (коррекция слепой пробы, наложения).



Sample	Active	Raw intensity (cps)	Intensity (cps)	Given	Calculated	Difference	Rel. diff(%)
a	Yes	287.5	287.5	0.160	0.17	-0.01	-5.91
c	Yes	764.8	764.8	0.460	0.47	-0.009	-1.93
d	Yes	959.6	959.6	0.620	0.59	0.029	4.90
f	Yes	1820.0	1820.0	1.120	1.13	-0.01	-0.88

5.6. Импорт калибровки

5.6.1. Измерение набора калибровочных стандартов с использованием предварительно запрограммированных параметров калибровки Hitachi.

5.6.1.1. Предварительно запрограммированные параметры калибровки входят в каждый пакет продаж. Они были оптимизированы для определенных приложений.

5.6.1.2. Для использования шаблона предварительно запрограммированной калибровки в качестве основы для новой калибровки необходимо скопировать и сохранить его под новым именем, а затем измерить соответствующий набор стандартов и настроечных образцов.

5.6.2. Импорт шаблона параметров калибровки из другого прибора LAB-X.

5.6.2.1. Можно импортировать параметры калибровки с одного прибора LAB-X на другой, если у обоих приборов LAB-X конфигурация одинаковая.

5.6.2.2. Чтобы экспортировать параметры калибровки, подключите USB-накопитель к порту USB на приборе LAB-X. Выберите калибровку, которую требуется экспортировать, нажмите «Параметры калибровки», а затем нажмите «Экспорт калибровки».

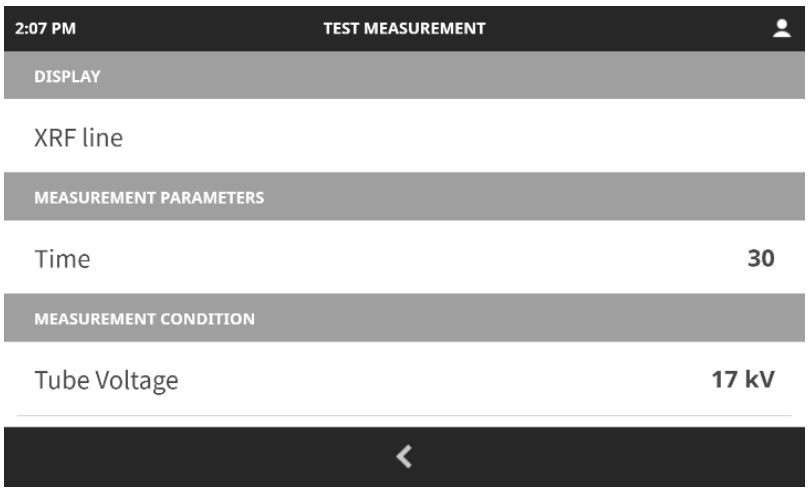
5.6.2.3. Чтобы импортировать параметры калибровки с устройства памяти USB, вставьте устройство USB в порт USB прибора LAB-X. Откройте раскрывающееся меню, нажмите «Калибровка», выберите «Калибровка», «Импорт калибровки». Выберите калибровку, которую требуется импортировать, и нажмите .

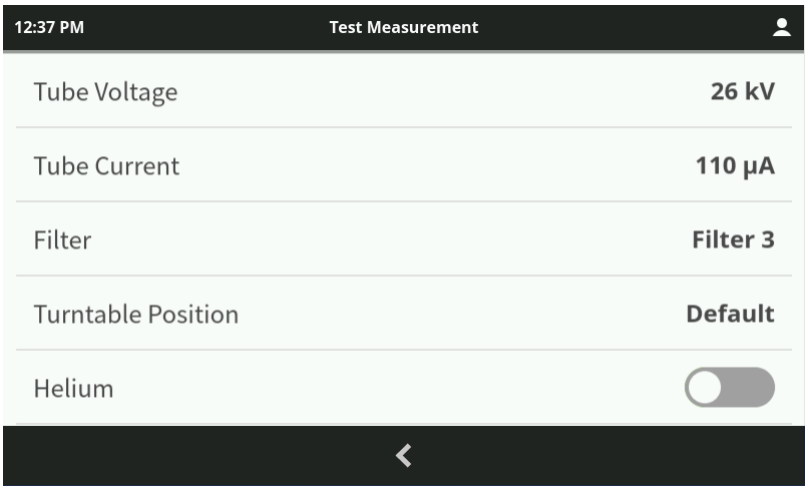
5.7. Пробное измерение

5.7.1. Пробное измерение позволяет выполнить полное сканирование спектра образца, после которого можно работать с его результатами (например, определить пиковые значения элементов, увеличить или уменьшить масштаб представления, сохранить на USB-носитель или проанализировать второй образец и наложить спектры друг на друга).

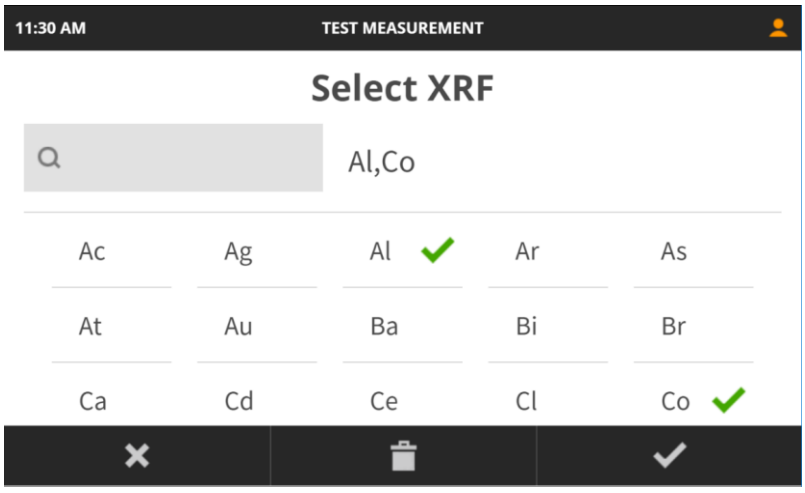
5.7.2. Выберите «Метод» из раскрывающегося меню, а затем выберите «Пробное измерение».

5.7.3. Условия анализа образца, такие как условия излучения, фильтры и время анализа, уже настроены до процедуры анализа. Гелиевый тумблер виден только в том случае, если инструмент оснащен опцией продувки гелием.

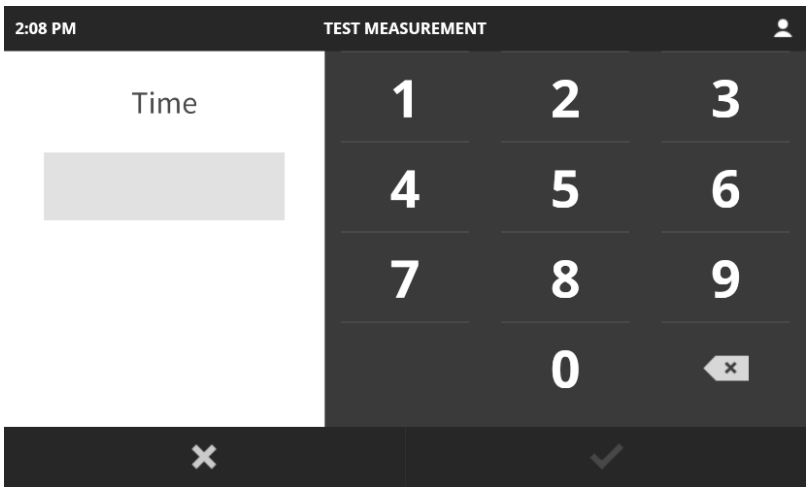




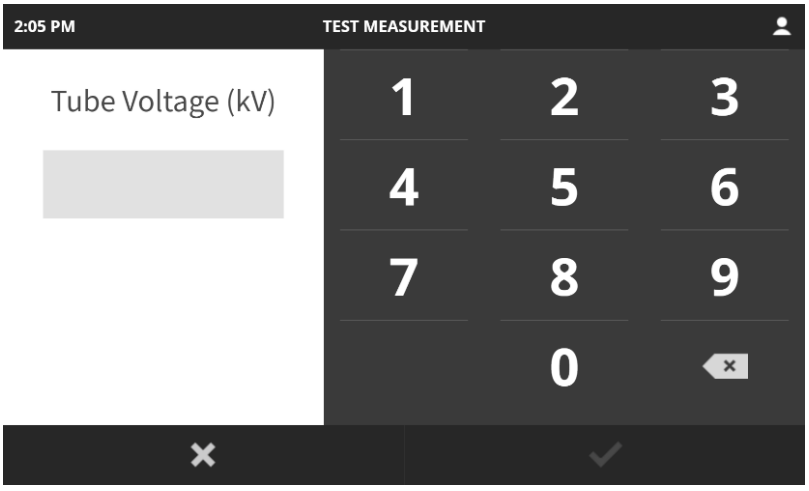
5.7.3.1. Дисплей: выберите линию РФА. Доступны элементы Na – U, можно выбрать несколько элементов. Коснитесь ✔, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».



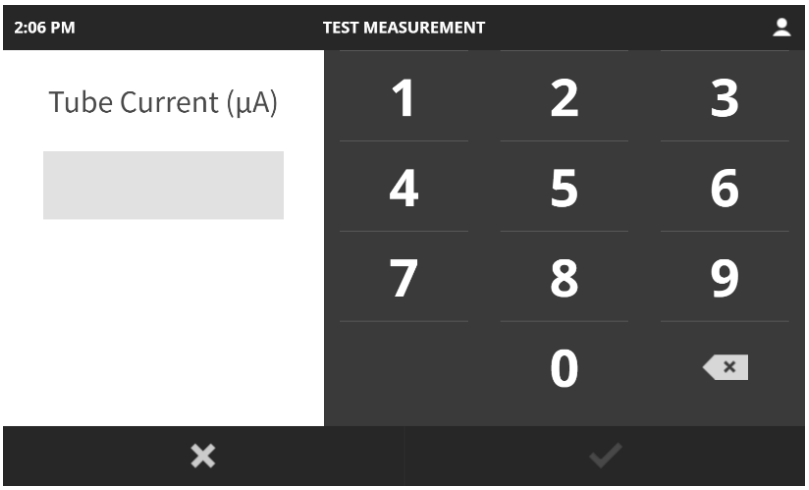
5.7.3.2. Можно указать любое время максимум до 999 секунд. Введите нужное время анализа и коснитесь ✔, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».



5.7.3.3. **Напряжение трубки может быть указано в пределах от 4 до 30 кВ. Введите нужное напряжение и коснитесь ✓, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».**



5.7.3.4. **Ток трубки может быть указан в пределах от 10 до 750 мкА с шагом 1 мкА. Максимальное значение может быть ограничено ранее указанным напряжением трубки. Введите нужный ток трубки и коснитесь ✓, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».**

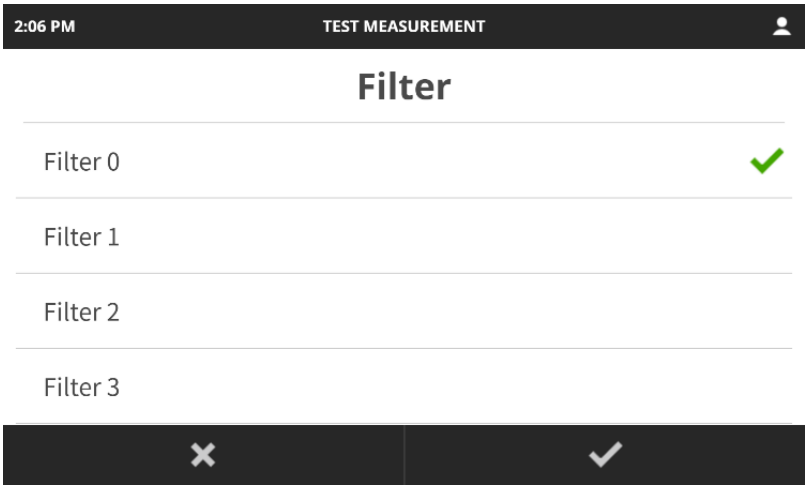


5.7.3.5. Для систем с фильтрами укажите, следует ли использовать фильтр и какой именно. Выберите фильтр из списка 5 возможных фильтров и коснитесь ✔, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».

☞ Information

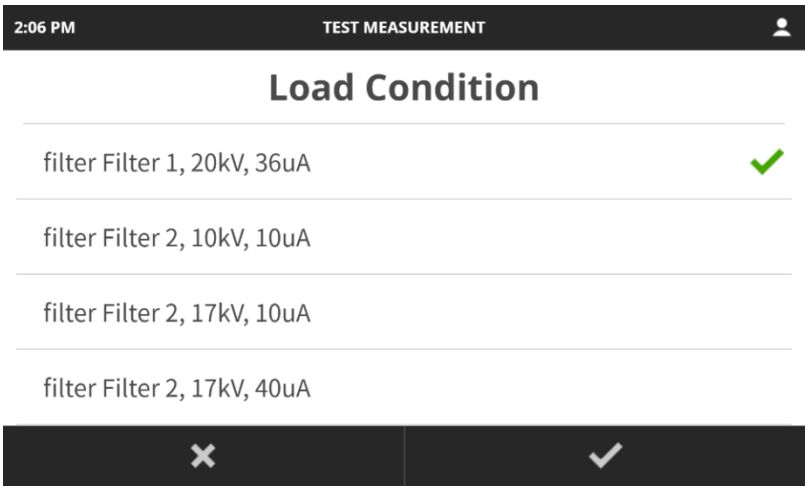
В устройстве LAB-X5000 имеется три возможности фильтрации, в зависимости от выбранных параметров и установленной рентгеновской трубки.

1. Без фильтров.
2. (0) открыто; (1) W1 Ti; (2) A6 толстый Al; (3) Z1 Pd; (4) KF Kapton
3. (0) открыто; (1) A4 Al; (2) A6 толстый Al; (3) Z1 Pd; (4) Z1 Pd KF Kapton



5.7.3.6. Гелий: для систем с опцией продувки гелием включите, если вы хотите, чтобы измерение проводилось в гелиевой атмосфере.

5.7.3.7. Выберите этот параметр, если необходимо использовать предварительно загруженное условие. Выберите условия для использования и коснитесь ✔, чтобы подтвердить выбор и вернуться в меню «Пробное измерение».

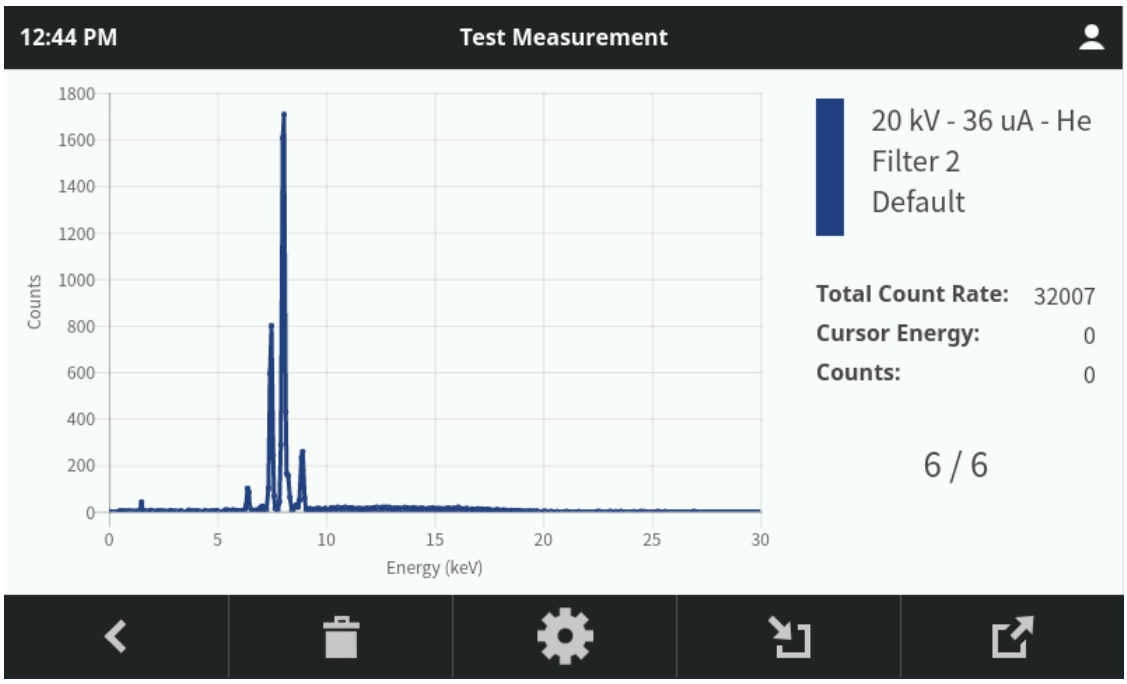


5.7.3.8. Здесь можно сохранить условия, введенные в память компьютера, для дальнейшего использования в качестве предварительного настроенного набора условий при выборе параметра «Загрузить условие».

5.7.4. После установки всех параметров нажмите кнопку запуска, чтобы начать пробное измерение.

5.7.5. По завершении измерения образца на экране «Пробное измерение» отображаются интенсивность в импульсах на вертикальной шкале и уровень энергии (в эВ) на горизонтальной шкале.

5.7.6. В некоторых случаях рентгеновская линия L или M для элементов с высоким атомным числом, таких как Pb, может быть пиковым отображаемым значением спектра. Рекомендуется измерить слепую пробу до пробного измерения образца с использованием одних и тех же параметров. Это поможет идентифицировать возможные рентгеновские линии, дифракционные пики и т. д.



5.7.7. Чтобы выбрать для изучения отдельный элемент, коснитесь , чтобы открыть меню пиков.

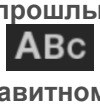
5.7.8. Увеличение масштаба: коснитесь экрана двумя сомкнутыми пальцами и разведите их в стороны, чтобы выбрать область для просмотра. Для возврата к предыдущему масштабу дважды коснитесь спектра.

5.7.9. Область интереса: для выбора определенной области спектра выберите зону спектра, охватывающую уровень энергии, и весь пик, представляющий интерес. Сведения об интенсивности и другая информация в правой части экрана теперь относятся к выбранной области.

5.8. Результаты

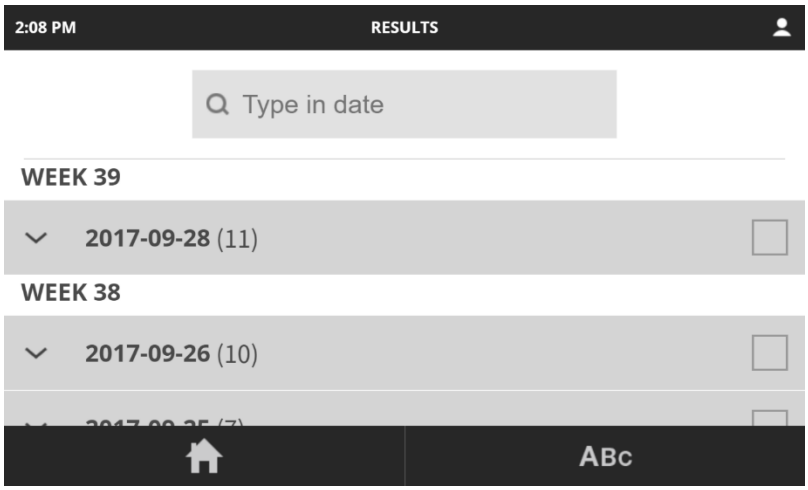
5.8.1. Результаты анализа всех образцов сохраняются в памяти встроенного компьютера. Нужно сохранить тысячи результатов, прежде чем самые старые из них будут перезаписаны новыми. Рекомендуется регулярно выполнять резервное копирование и экспорт результатов анализа.

5.8.2. Выберите «Результаты» из раскрывающегося меню.

5.8.3. В списке будут перечислены все прошлые результаты проанализированных образцов. С помощью кнопок и  можно выбрать сортировку списка в хронологическом порядке или в алфавитном, по имени образца.

5.8.4. Выберите для отображения всех результатов определенной недели или с определенным именем. Вы также можете выполнить поиск результата анализа отдельного образца, введя часть имени образца в поле поиска в верхней части экрана.

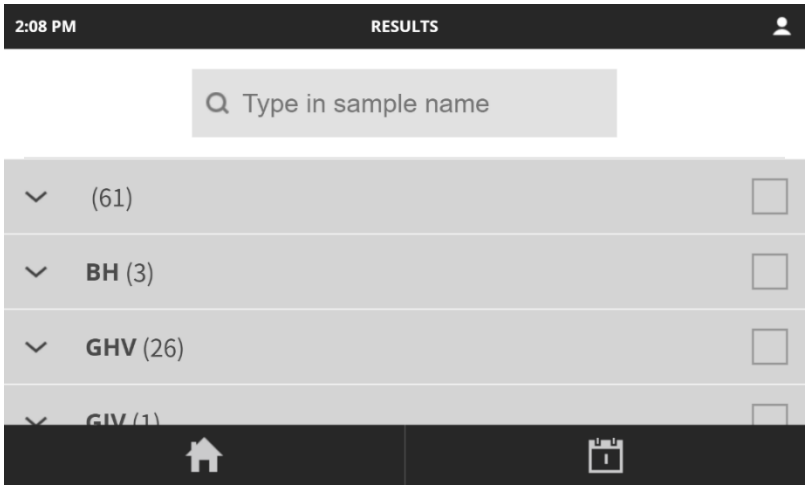
5.8.5. Для поиска коснитесь , введите дату в поле даты или часть имени образца в поле имени и нажмите , чтобы начать поиск.



5.8.7. Для выбора результатов коснитесь поля, расположенного справа от имени образца или даты.

5.8.7.1. При выборе недели будут отображены все образцы, проанализированные на этой неделе. Коснитесь для просмотра всех образцов, проанализированных на этой неделе. Количество образцов в выборке указано в скобках после даты.

5.8.7.2. При выборе имени будут выбраны все проанализированные образцы с этим именем.Коснитесь для просмотра всех проанализированных образцов с этим именем. Количество образцов в выборке указано в скобках после имени. Если измерения проводятся без именования образцов, результаты будут отсортированы по дате в безымянном верхнем раскрывающемся списке.



5.8.8. Чтобы просмотреть результат, нажмите на него. Появится экран результатов, который похож на тот, который появляется после завершения измерения. Кнопка «Назад» вернет вас к списку.

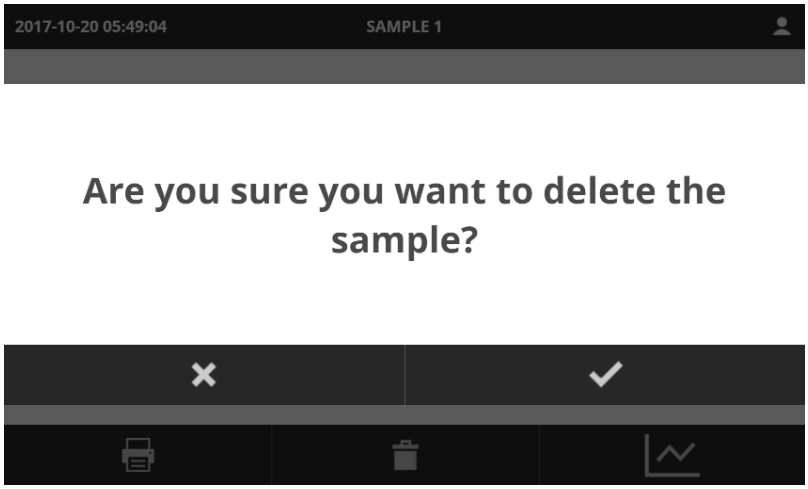
5.8.9. Для экспорта выбранных результатов вставьте USB-накопитель в USB-порт на правой панели инструмента и нажмите кнопку «Экспорт» .

5.8.10. Индикатор хода выполнения отображает успешную передачу данных на USB-накопитель. Результаты сохраняются в формате .csv.

5.8.1. Для удаления образцов коснитесь поля справа, чтобы выбрать образец. Зеленый флажок указывает на выбранные образцы. Затем коснитесь на нижней черной панели. Появится окно с предупреждением об удалении.

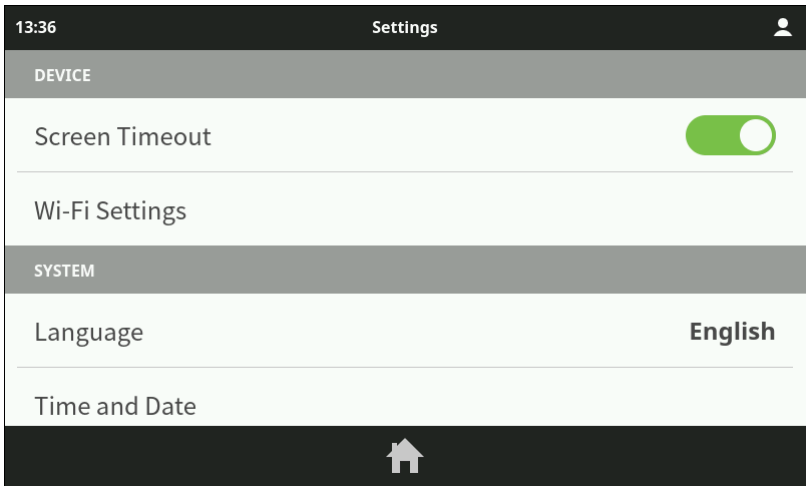
5.8.1.1. Коснитесь , чтобы подтвердить удаление.

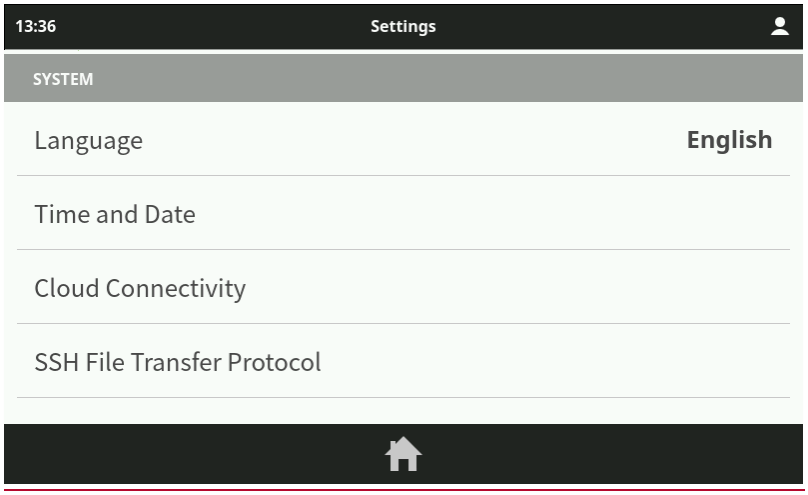
5.8.1.2. Операцию удаления нельзя отменить.



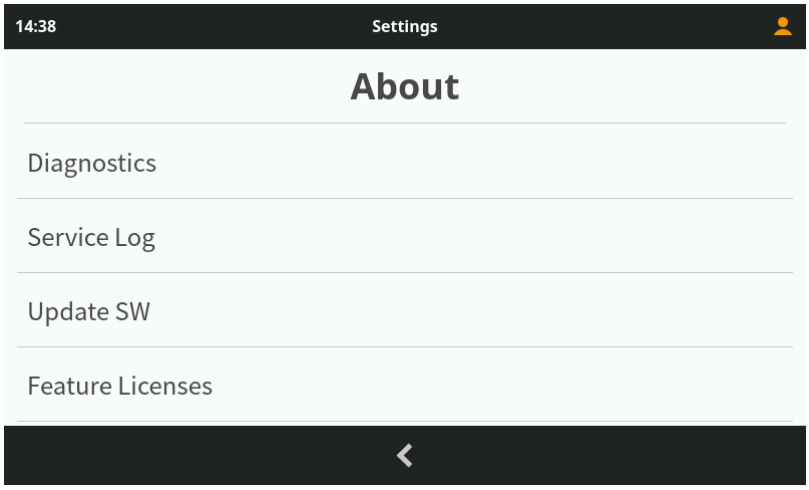
5.9. Настройки

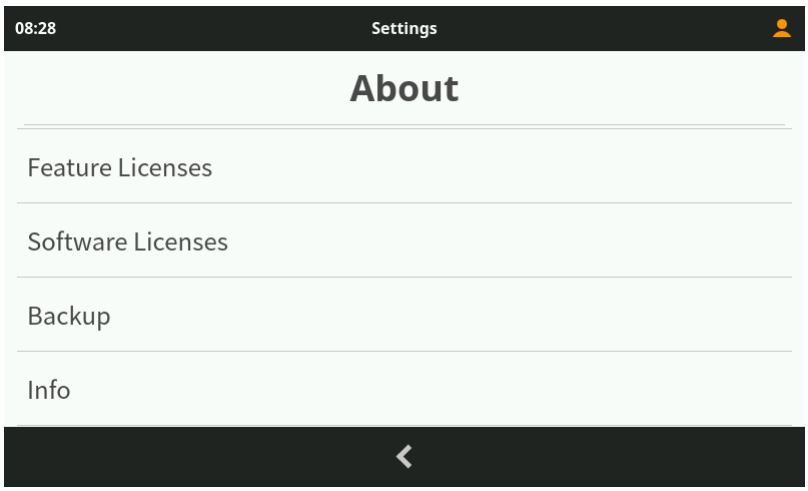
В меню установок содержатся команды для настройки, обновления и подключения вашего инструмента. Не все команды доступны на всех уровнях пользователя.





Тайм-аут экрана	Если тумблер включен, экран погаснет после 15 минут простоя прибора. Независимо от этой настройки прибор будет заблокирован после простоя в течение 1 часа.	
Настройки Wi-Fi	Подключение к сети Wi-Fi	
Язык	Выбор языка интерфейса инструмента	
Дата и время	Установка времени и даты для временных меток инструмента	
Подключение к облаку	Установка параметров Подключение к облаку	
	Включить Подключение к облаку	Включение/выключение
	Выгрузить старые измерения	Включение/выключение
Администрирование пользователей	Установка ПИН-кодов для различных уровней пользователей	
О программе	Информация о программном обеспечении, аппаратной части и техническом обслуживании	
	Диагностика	Доступно только для службы поддержки
	Обновить ПО	Доступно только для менеджера и службы технической поддержки; необходим USB-накопитель с обновленным ПО.
	Лицензии на функции	Доступно только для службы поддержки
	Лицензии на программное обеспечение	Доступно только для службы поддержки
	Нормативная	Отображается информация о международных и национальных стандартах, которым соответствуют программное обеспечение и аппаратное оборудование. Не указаны сведения о государственной или региональной регистрации и лицензировании.
	Резервное копирование	Создание резервных копий на USB-накопителе, восстановление их и экспорт журналов инструмента. Доступно только для менеджера и службы технической поддержки.
	Версии	Просмотр данных о текущей программной сборке
	Сервисный журнал	Доступно только для менеджера и службы технической поддержки.




08:28
Settings
About
Feature Licenses
Software Licenses
Backup
Info

6. Коррекции калибровки

6.1 Вычитание бланка
6.2 Наложение сегмента
6.3 Коррекция отношения
6.4 Коррекция массовой абсорбции
6.5 Настроечные образцы для коррекции инструмента

Если после выполнения регрессионного анализа наблюдается плохая корреляция между интенсивностью рентгеновского излучения и концентрацией, может потребоваться коррекция для улучшения калибровки.
Коррекцию следует применять только в случае необходимости, например, если пробное измерение показывает наложение одного элемента на другой.

☞ Information

Для проверки достоверности какой-либо коррекции необходимы определенные познания в теории рентгенофлуоресцентного анализа. Если для улучшения корреляции выполняется слишком много коррекций отдельной калибровки, результаты анализа неизвестных образцов могут оказаться неточными.

6.1. Вычитание бланка

6.1.1. Вычитание слепой пробы (бланка) «принудительно» вызывает прохождение регрессии в связи с нулевой концентрацией при измеряемой интенсивности контрольного образца. Контрольный слепой образец должен быть измерен в разделе коррекции инструмента.

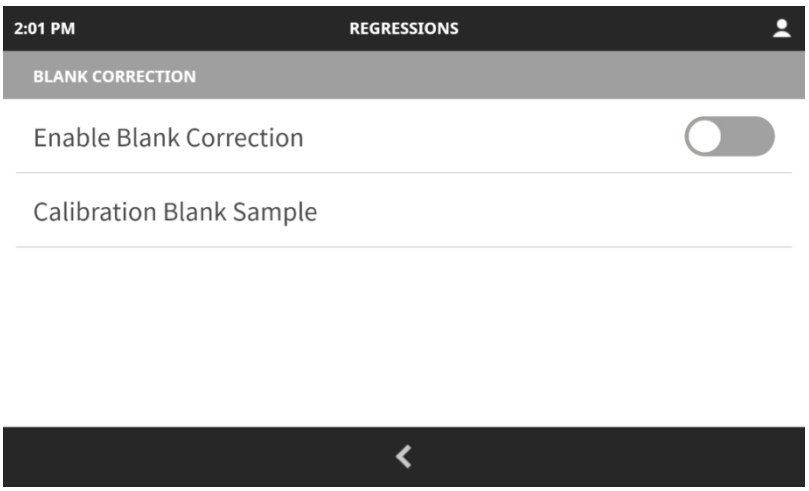
6.1.1.1. Чтобы применить новую пустую поправку к регрессии: в раскрывающемся меню выберите «Метод», затем нажмите «Регрессии». Выберите «Коррекция бланка».

6.1.1.2. Появится экран, на котором можно присвоить имя слепому образцу. Введите имя слепого образца.

6.1.1.3. Вставьте образец в отверстие для образца и нажмите кнопку запуска. Дождитесь завершения анализа образца. Извлеките слепой образец, когда он вернется в исходное положение.

6.1.1.4. Чтобы применить новую слепую пробу к измерению неизвестных образцов, вернитесь на экран обычного анализа. Вставьте образец в отверстие для образца. Если присваивание имен образцам отключено, у вас не будет возможности перед анализом дать имя образцу. Если вы хотите дать образцу имя, откройте перед анализом раскрывающееся меню и коснитесь «Присваивание имен образцам». Нажмите кнопку запуска. Дождитесь завершения анализа образца. Извлеките образец, когда он вернется в исходное положение.

6.1.1.5. Результаты анализа будут отображать значения слепой пробы, которые были вычтены как на печати, так и в сохраненном файле с результатами.



6.1.2. Ограничения

6.1.2.1. При использовании вычитания значения слепой пробы необходимо постоянно использовать один и тот же слепой образец. Не вычитайте значение слепой пробы от «обратного» сигнала, поскольку слепой образец даст высокое значение интенсивности и калибровка будет недостоверной.

6.1.2.2. Слепая проба может быть образцом, стандартом или образцом для настройки, представляющим неизвестные образцы без измеряемого аналита.

6.2. Наложение сегмента

6.2.1. Пробное измерение показывает, не накладывается ли на элемент, представляющий интерес, смежный или находящийся поблизости элемент. Если наблюдается наложение, измеренная интенсивность для этого элемента не может коррелировать с заданной концентрацией в связи с вмешательством этого накладывающегося элемента. Коррекция наложения исправляет это.

6.2.2. Для расчета количества наложения на элемент, представляющий интерес, необходимо измерить настроечный образец, содержащий накладывающийся элемент, но не элемент, представляющий интерес.

6.2.2.1. После измерения настроечного образца и выполнения нового регрессионного анализа программное обеспечение рассчитывает коэффициент наложения и применяет его в регрессии.

6.2.2.2. Коррекция наложения может быть применена к нескольким элементам.

6.2.3. Чтобы выполнить коррекцию наложения, в раскрывающемся меню выберите «Метод», затем коснитесь «Регрессии». Выберите «Коррекция наложения». Включите переключатель.

6.2.4. Коснитесь для добавления коррекции.

6.3. Коррекция отношения

6.3.1. Этот вариант используется, когда необходимо установить отношение между двумя сегментами элемента.

6.3.1.1. Основной областью применения этой технологии является анализ масел, когда масла с различными типами матриц могут быть проанализированы с использованием одной калибровочной линии с учетом отношения анализируемого элемента к «обратному» или фоновому сигналу.

6.3.2. Выберите элемент, для которого нужно установить отношение.

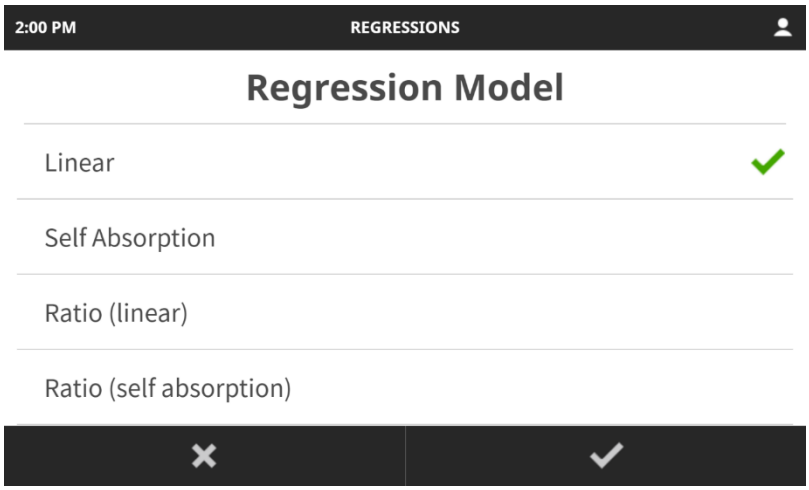
6.3.2.1. В раскрывающемся меню выберите «Метод», затем коснитесь «Регрессии».

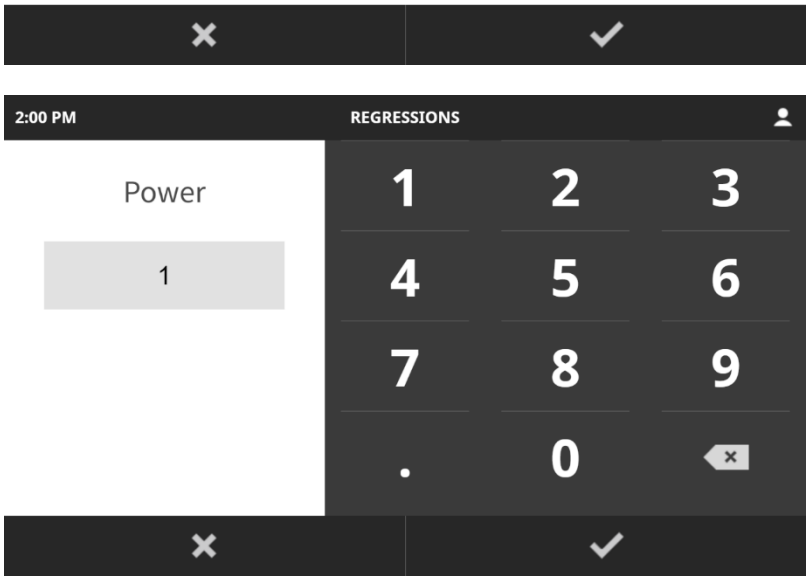
6.3.2.2. В меню «Регрессии» выберите «Модель регрессии» и коснитесь «Отношение (линейное)» или «Отношение (автоабсорбция)».

6.3.2.3. Нажмите для подтверждения выбора и возврата в меню «Регрессии».

6.3.3. Выберите модель отношений. Нажмите «Модель отношений: эталонный аналит» и выберите один из предложенных вариантов.

6.3.4. Определите «Модель отношений: степень». Это позволяет возвести знаменатель в нужную степень от 0,1 до 2. Обычно если требуется простое отношение, будет вводиться значение 1 (один).





6.4. Коррекция массовой абсорбции

6.4.1. Эта коррекция применяется, когда интенсивность излучения, исходящая от образца для одного элемента, изменяется в результате присутствия в образце другого элемента.

6.4.2. Например: когда элемент подвергается падающему излучению из рентгеновской трубки, он начинает испускать вторичные, или характеристические,

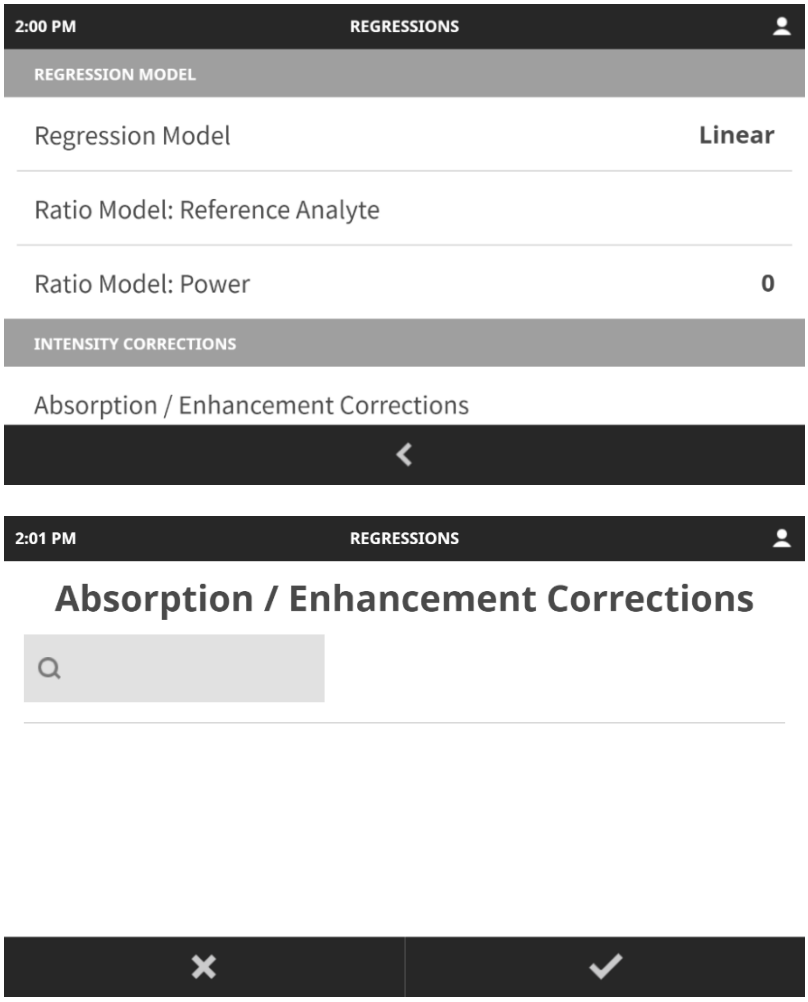
рентгеновские лучи. Каждому элементу для этого требуется определенный минимум энергии, который называется границей поглощения.

6.4.2.1. Значение для Ca = 4,04 кэВ. Если первичное рентгеновское излучение обладает энергией 4 кэВ, кальций не будет возбужден, поскольку входящее излучение недостаточно интенсивно, но при излучении с энергией 4,04 кэВ кальций будет возбужден.

6.4.2.2. Если образец содержит S и Cl, Cl будет испускать излучение при энергии 2,622 кэВ. Граница поглощения для S составляет 2,47 кэВ. Элемент S в образце будет возбужден излучением Cl, а интенсивность излучения Cl, исходящего от образца, будет уменьшена в результате присутствия S.

6.4.2.3. Коррекция массовой абсорбции S для Cl исправит эту погрешность.

6.4.3. Выберите «Метод» из раскрывающегося меню, а затем выберите «Регрессии». Выберите «Коррекция абсорбции/усиления».



6.5. Настроечные образцы для коррекции инструмента

6.5.1. Когда применяется коррекция рентгеновского излучения, такая как коррекция слепой пробы или коррекция наложения, перед выполнением регрессионного анализа необходимо измерить образец или настроечный образец.

6.5.2. Если указано вычитание значения слепой пробы, для коррекции инструмента необходимо измерить слепой образец или настроечный образец.

7. Технические характеристики

7.1. Серия LAB-X5000

Код типа устройства	LXDS2860
Номинальное напряжение	100–240 В перем. тока
Номинальная сила тока	1,5 А
Номинальная частота	47–63 Гц
Предохранитель	T 2A H 250 В
Средняя потребляемая мощность	60 Вт
Диапазон рабочих температур	От +10 до +35 °C/от +50 до +95 °F
Диапазон температур хранения	От –10 до +50 °C/от +14 до +122 °F
Рекомендуемая температура хранения	Комнатная температура
Диапазон влажности при эксплуатации	20–80 % относительной влажности
Максимальная рабочая высота	2000 м/6500 футов
Встроенное хранилище	Флеш-память NAND 4 ГБ
Доступное место для хранения	2,3 ГБ
Максимальное количество измерений	100 000
Размеры (Ш x Д x В)	440 x 520 x 155 мм
Вес	20 кг
Степень загрязнения	PD2
Степень защиты от проникновения	Не классифицируется
Категория перенапряжения	II
Потребность в продувочном газе гелием	Чистота мин. 99 %, чисто и сухо
Потребление гелия	2,2 л/мин

7.2. Рентгеновская трубка

Материал объекта	Палладий (Pd) или титан (Ti)
Толщина окна	0,005 дюйма
Диапазон анодного напряжения	4–30 кВ
Максимальный анодный ток	0,75 мА
Максимальная анодная мощность	3,0 Вт
Номинальное напряжение нити	2,5 В
Максимальный ток нити	1,3 А
Минимальные значения	24 000 1/c
Диапазон температур окружающей среды	От 0 до +40 °C/от +32 до +104 °F
Максимальная температура упаковки	55 °C/+131 °F

8. Приложения

Приложение A. Доступ для каждого уровня пользователя с ПИН-кодом

	Оператор	Опытный оператор	Менеджер
Доступ к функции			
Калибровка			x
Рестандартизация		x	x
Вычитание бланка	x	x	x
Базовая диагностика	x	x	x
Расширенная диагностика (если уместно)			
Настройки Подключение к облаку A11			x
Выпадающее меню: переключить отображение Std		x	x
Раскрывающееся меню: переключить дисплей «Проход/неудача»		x	x
Выпадающее меню: переключить Wi-Fi		x	x
Выкл./выкл. станд. присваивания имен образцам		x	x
Выпадающее меню: включить автоматическую печать		x	x
Выпадающее меню: переключить размер шрифта	x	x	x
Образец контроля качества		x	x
Обновление ПО			x
Выбрать калибровку	x	x	x
Просмотр сохраненных результатов	x	x	x
Удаление последнего результата	x	x	x
Пробное измерение	x	x	x
Резервное копирование			x
Восстановить			x

Приложение Б. Подготовка образца

Рентгенофлуоресцентная спектрометрия представляет собой неразрушающий метод анализа, с помощью этой технологии возможно измерение образцов самых различных типов. Характер образца очень важен и может негативно сказаться на точности анализа, однако подготовка образца обычно является очень простым процессом. Основные требования состоят в том, что образец должен иметь плоскую поверхность, быть однородным, иметь достаточную толщину и помещаться в отверстие для образца в инструменте.

В приборе LAB-X5000 можно использовать образцы диаметром от 28 до 41 мм и высотой до 39 мм. Сведения о подготовке образцов нескольких разных типов приводятся ниже. Для получения более конкретной информации обратитесь к региональному представителю Hitachi High-Tech Analytical Science.

8.1. Твердые вещества

8.1.1. Для получения гладкой и плоской поверхности, позволяющей получить последовательные результаты анализа, могут использоваться обычные механические технологии, такие как токарная обработка, фрезерование и шлифование.

8.1.2. Наиболее широко используемым методом является токарная обработка (например, медь, сталь, нейлон), хотя для материалов, склонных к деформации, например меди с высоким содержанием свинца или сплавов из свинца с примесью сурьмы, предпочтительна фрезерованная поверхность. Шлифовка поверхности также широко распространена.

8.1.3. Однородность подготовки очень важна, и неизвестные образцы должны быть подготовлены так же, как и стандарты. Неоднородность должна быть устранена или сведена к минимуму.

8.2. Порошки и минералы

8.2.1. Большинство порошков можно проанализировать, просто насыпав порошок в емкость для образца.

8.2.2. После наполнения емкости с образцом ею следует слегка постучать по чистой поверхности, чтобы содержимое распределилось равномерно.

8.2.3. Неоднородные образцы, образцы с низкой плотностью («рыхлые») или порошки с крупными частицами необходимо перемолоть и уплотнить в гранулу. Гранула представляет собой плоский гладкий образец с однородной плотностью, который легко воспроизводим, что сводит к минимуму ошибки анализа.

8.2.4. Для получения сведений о гранулировании образцов обратитесь к представителю Hitachi High-Tech Analytical Science.

8.3. Жидкости

8.3.1. Жидкости наливаются прямо в емкость для образца LAB-X.

8.4. Органические твердые вещества

8.4.1. Пищевые материалы, такие как хелаты, органо-металлические добавки, катализаторы, являются очень мягкими и не могут быть подготовлены в стандартных дробилках.

8.4.2. Порошкообразные образцы можно перемолоть в шейкере/миксере для придания им однородности.

8.4.3. Очень мягкие материалы, такие как жиры, могут быть гомогенизированы в кухонном комбайне и спрессованы в гранулы.

8.4.4. Калибровочные линии для элементов с легкими органическими матрицами могут приобретать форму кривой, что приводит к снижению чувствительности на высоких уровнях. Для разведения этих образцов с целью достижения линейной калибровки используйте крахмал или сахар.

8.5. Бумага и флм

8.5.1. Для анализа бумажных образцов с помощью LAB-X5000 имеется специальное устройство производства Hitachi High-Tech Analytical Science. Первоначально оно предназначалось для измерения толщины силиконового покрытия, но может быть использовано с другими тонкими образцами.

8.5.2. Держатель образца имеет специальную опору, способствующую уменьшению нежелательного фонового сигнала.

8.6. Сборка емкости для образца

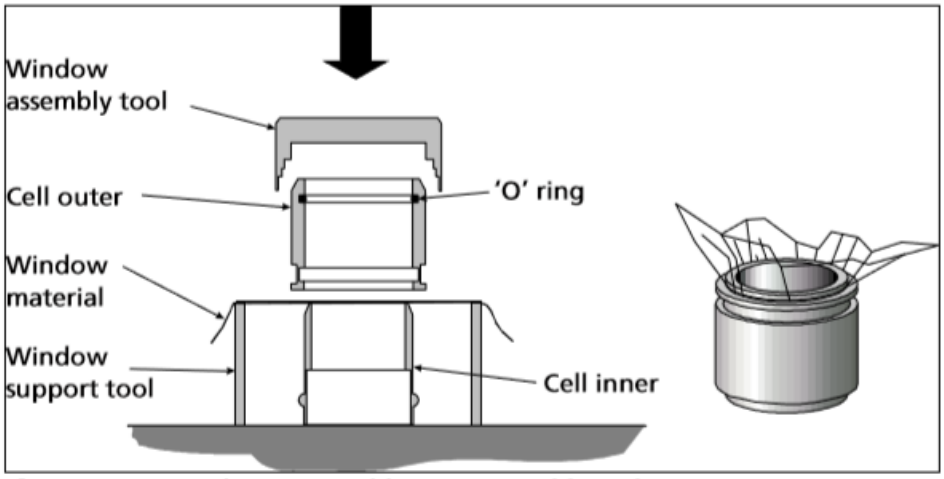
8.6.1. Емкости для образцов собираются следующим образом.

8.6.1.1. Поместите белое полипропиленовое внутреннее кольцо на чистую плоскую поверхность передней кромкой вверх.

8.6.1.2. Поместите инструмент поддержки окна вокруг внутреннего кольца.

8.6.1.3. Положите фрагмент материала окна на инструмент поддержки, чтобы материал располагался плоско на ободе внутреннего кольца.

8.6.1.4. Наденьте полипропиленовое внешнее кольцо на внутреннее кольцо, опустив его вертикально вниз. В случае необходимости воспользуйтесь инструментом сборки при опускании кольца вниз.



8.6.1. При сборке емкости для образца или вспомогательного окна важно использовать чистый материал окна.

8.6.2. Обязательно осмотрите собранную ячейку и удостоверьтесь, что при наполнении жидкостью не будет утечки.

8.6.3. Всегда заменяйте материал окна, если он измят или на нем появились складки.

8.6.4. Пластиковые емкости для образцов утилизируются после использования.

(ВАЖНО) НИКОГДА НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ ЕМКОСТЬ ДЛЯ ОБРАЗЦА, НАПОЛНЕННУЮ ЖИДКОСТЬЮ, В ОТВЕРСТИИ ДЛЯ ОБРАЗЦА ИНСТРУМЕНТА ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ.

8.6.5. Накрывайте емкость с образцом крышкой при анализе летучих образцов, таких как бензин, для уменьшения испарения. Испарение обычно приводит к изменению состава образца, что может стать причиной неверных результатов.

8.7. Наполнение емкостей для образцов

8.7.1. Для измерения элементов, находящихся в периодической системе ниже кальция, достаточно заполнить емкость образцом на 2–3 мм.

8.7.2. Для более тяжелых элементов заполняйте емкость до линии на внутренней стороне емкости для обеспечения постоянного объема.

8.8. Проверка на наличие ошибок при подготовке образца

8.8.1. Для проверки точности инструмента поместите образец материала в инструмент и проанализируйте его десять раз подряд, не извлекая из инструмента. Рассчитайте стандартное отклонение этих измерений для определения повторяемости (точности) инструмента.

8.8.2. Для проверки на ошибку представления образца поместите образец материала в инструмент и проанализируйте его десять раз подряд, извлекая его из инструмента после каждого анализа и помещая обратно в отверстие для образца. Рассчитайте стандартное отклонение этих измерений для определения ошибки представления образца.

8.8.3. Для проверки на ошибку подготовки образца подготовьте десять одинаковых образцов одного и того же материала с использованием одной и той же процедуры подготовки. Проанализируйте все десять образцов подряд. Рассчитайте стандартное отклонение этих измерений для определения ошибки подготовки образца.

8.8.4. Для проверки на ошибку толщины образца проанализируйте образец, затем удвойте его толщину, поместив сверху идентичный твердый образец, долив жидкости или досыпав порошка в емкость для образца, и повторите анализ. Усиление сигнала означает, что толщина первоначального образца была недостаточной для проникновения рентгеновских лучей и ее нужно увеличить или сделать постоянной.

Техническая поддержка Hitachi High-Tech Analytical Science

Производитель

UK

Windrush Court,
Blacklands way,
Abingdon,
Oxfordshire,
OX14 1SY, UK

Tel: +44 (0)1235 977900
E-mail: contact@hitachi-hightech.com

Техническая поддержка

China

No.129, Lane 150,
Pingbei Road,
Minhang District,
Shanghai, 201109, China

Tel: +86 400 622 5191
E-mail: support.cn@hitachi-hightech.com

Europe

Wellesweg 31
D-47589 Uedem
Germany

Tel: +49 2825 9383 422
E-mail: support.de@hitachi-hightech.com

UK

Windrush Court,
Blacklands way,
Abingdon,
Oxfordshire,
OX14 1SY, UK

Tel: +44 (0)1235 977901
E-mail: support.uk@hitachi-hightech.com

Americas

2 Technology Park Dr.,
2nd Floor,
Westford MA 01886
United States

Tel: +1 888-580-8070 (Toll Free)
or +1 978-850-5580
E-mail: support.us@hitachi-hightech.com

Asia and Japan

No.129, Lane 150,
Pingbei Road,
Minhang District,
Shanghai, 201109, China

Tel: +86 400 622 5191
E-mail: support.cn@hitachi-hightech.com

India

Office No. 401A & 401B, 4th Floor,
Dev Corpora Building,
Cadbury Junction,
Eastern Express Highway,
Thane West,
400601 Maharashtra, India

Tel: +91 22 40844600
E-mail: support.in@hitachi-hightech.com