



Счётчики аэрозольных частиц электрометрические Testo DiSCmini

Руководство по эксплуатации

Согласовано:

Генеральный директор
ООО «Тэсто Рус»

_____ П. В. Соколов

Изготовитель:

Testo SE & Co. KGaA, Германия
Адрес: D-79853 Lenzkirch, Testo Strasse 1
Телефон: +49 7653 681-0
Факс: +49 7653 681-1559
Web-сайт: www.testo.com
E-mail: info@testo.com

Поставка и сервисное обслуживание на территории РФ:

ООО «Тэсто Рус»
ИНН 7725553742
Адрес: 115054, г. Москва, переулок
Строченовский Б., д. 23В, стр. 1
Телефон: (495) 221-62-13
Факс: (495) 221-62-16
Web-сайт: www.testo.ru
E-mail: info@testo.ru

testo DiSCmini

Diffusion Size Classifier Miniature

Руководство пользователя

Оглавление

Предоставляемая гарантия.....	2	Экран просмотра исходных данных (Главный экран)	8
Обозначение типа.....	2	Экран площади поверхности (Главный экран).....	9
Производитель	2	Расширенный режим навигации	9
Техническая поддержка.....	2	Экран ионизации (Дополнительный экран).....	9
Поддержка продаж и обслуживание клиентов.....	2	Экран расхода (Дополнительный экран).....	9
Гарантия	2	Экран нагрева (Дополнительный экран)	10
Меры предосторожности.....	3	Экран компенсации смещения (Дополнительный экран).....	10
Предисловие	3	Экран даты/времени (Дополнительный экран).....	10
Ответственность сторон.....	3	Экран прочих настроек (Дополнительный экран).....	10
Ответственность за содержание документации.....	3	Экран состояния (Дополнительный экран).....	11
Авторское право©.....	3	Использование краты памяти	11
Безопасность.....	4	Проверка прибора	12
Обозначения и пояснения	4	Использование зарядного устройства	12
Предостережения и предупреждения.....	4	Измерения с использованием Testo DiSCmini	12
Предупреждения для Testo DiSCmini	4	Автоматическое измерение смещения	13
Предостережения для testo DiSCmin	5	Программное обеспечение.....	13
Обзор продукта	6	Сообщения об ошибках.....	16
Распаковка прибора.....	6	Обнаружение и устранение неполадок	17
Элементы управления, индикации и соединения	7	Известные проблемы	17
Аэрозольный заборник	7	Техническое и сервисное обслуживание.....	17
ЖК-экран.....	8	Приложение: Технические характеристики	18
Главный экран	8		

Предоставляемая гарантия
История версий руководства
Версия: V1.12
Дата: Сентябрь, 2016 г.

Обозначение типа
Данное руководство относится к нижеприведенному типу и версии прибора.
Настоящее руководство заменяет все предыдущие версии руководств по данному прибору.

Тип: testo DiSCmini Diffusion Size Classifier Miniature

Производитель

Testo SE & Co. KGaA
Testo-Straje 1
79853 Ленцкирх
Германия

Тел.: +49 7653 681 5062
Факс: +49 7653 681 95062
Сайт: www.testo-particle.com
Эл. почта: sales-nanoparticle@testo.de

Техническая поддержка

По вопросам технической поддержки и заказу дополнительных деталей обращайтесь к вашему дистрибьютеру, либо непосредственно в службу технической поддержки Testo.

Эл. почта: support-nanoparticle@testo.de

Поддержка продаж и обслуживание клиентов

По коммерческим вопросам обращайтесь к Вашему местному дистрибьютеру, либо в Testo. Контактная информация приведена ниже.

Тел.: +49 7653 681 5062

Факс: +49 7653 681 95062

Эл. почта: sales-nanoparticle@testo.de

Гарантия

Компания Testo гарантирует полное соответствие прибора заявленным характеристикам в течении 12 (двенадцати) месяцев с даты доставки.

Гарантия не распространяется на любые детали, подверженные износу (предохранители, батареи и другие расходные материалы). Также гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в результате неправильного обращения с прибором, в том числе отсутствие технического обслуживания, нецелевое использование прибора или порчу. Гарантия будет аннулирована, если в отношении прибора были совершены действия, не предусмотренные в настоящем документе и не разрешенные компанией Testo.

Компания Testo не предоставляет гарантий на готовые изделия других производителей. На них распространяется только гарантия производителя.

Прибор testo DiSCmini не содержит элементов, подлежащих самостоятельному обслуживанию, помимо этого, некоторые детали прибора очень чувствительны. Не вскрывайте корпус testo DiSCmini, поскольку Вы можете его повредить. Гарантия будет аннулирована, если корпус прибора вскрыт и пломба нарушена.

На детали, отремонтированные или замененные в результате сервисного ремонта, выдается гарантия отсутствия дефектов изготовления и качества материала (при нормальной эксплуатации прибора) на период 90 (девяноста) дней с даты доставки прибора заказчику.

Меры предосторожности

Предисловие

Настоящее руководство познакомит Вас с процедурами установки, запуска, эксплуатации и технического обслуживания прибора testo DiSCmini. Вы найдете следующую подробную информацию в данном руководстве:

- безопасность
- функциональные характеристики testo DiSCmini
- технические характеристики и данные
- распаковка прибора
- управление, эксплуатация, обслуживание прибора, обнаружение и устранение неполадок
- установка и использование программного обеспечения прибора

Следуйте инструкциям данного руководства для обеспечения безопасной и надежной работы прибора DiSCmini.



Примечание

Перед началом эксплуатации прибора testo DiSCmini, пользователь должен внимательно прочитать данное руководство. Изготовитель не несет ответственность за неправильное функционирование или порчу прибора, а также травмы, полученные в результате невнимательного ознакомления с руководством пользователя.

Ответственность сторон

Компания Testo SE & Co. KGaA не несет ответственность за неправильную работу прибора или получение травм в следующих случаях:

- пренебрежение прописанными в настоящем руководстве инструкциями, либо инструкциями, полученными в процессе тренинга по работе с данным прибором.
- неправильная установка, эксплуатация, нецелевое использование или ненадлежащее техническое обслуживание прибора.
- эксплуатация прибора неподготовленным персоналом.
- любые технические изменения, выполненные лицами, не являющимися представителями компании Testo SE & Co. KGaA или её официальными сервисными партнерами.
- использование неоригинальных запасных частей.

Ответственность за содержание документации

Содержание данного руководства представлено очень точно. Однако компания Testo SE & Co. KGaA не гарантирует абсолютную полноту, корректность и актуальность представленной информации. Компания Testo SE & Co. KGaA оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство в любое время и без предупреждения.

Следуйте нижеперечисленным требованиям, чтобы обеспечить надлежащую работу прибора:

- Прочитайте данное руководство перед началом установки и эксплуатации.
- Осторожно обращайтесь с элетрометрами
- Измерения можно проводить только с соответствующим газом из-за возможности выбросов летучей фракции. CONDITIONING. см. раздел Технические данные.
- Всегда используйте только подленные детали, поставляемые компанией Testo SE & Co. KGaA.
- Не приступайте к работе до завершения всех этапов процесса нагрева.

Авторское право©

Любые выполняемые работы и содержание любых документов компании Testo SE & Co. KGaA защищены авторским правом и законом об интеллектуальной собственности. Защита авторского права распространяется на все технические данные прибора как в целом, так и в любой их части, включая электрические, пневматические и механические схемы, рисунки, диаграммы и тексты. Копирование, изменение, издание и любое прочее использование указанных материалов допускается только с письменного разрешения компании Testo SE & Co. KGaA.

Обозначения и пояснения

При работе с прибором DiSCmini необходимо учитывать такие факторы риска как электричество и присутствие наночастиц. В связи с этим в приборе DiSCmini предусмотрено несколько функций для обеспечения безопасности. Тем не менее, для обеспечения надёжной и безопасной работы прибора необходимо соблюдать некоторые меры предосторожности. Приведённые ниже картинки описывают общие предостережения и предупреждения, а специальные картинки указывают на степень риска и типы опасности.



Примечание

Примечание содержит важную и полезную информацию, используемую для справки в данном руководстве.

Предостережения и предупреждения



Внимание

Данный символ означает необходимость проявить осторожность. Если не следовать установленным в настоящем руководстве инструкциям, то это может привести к повреждению прибора и его принадлежностей (не травмоопасно). Внимание – это также важные сведения по установке, работе и техническому обслуживанию прибора.



Предупреждение

Предупреждение означает, что ненадлежащее использование прибора может привести к увечью или серьёзному повреждению DiSCmini без возможности его дальнейшего ремонта.

Предупреждения для testo DiSCmini



Поражение электрическим током

Высокое напряжение внутри прибора. Прикосновение к внутренним частям прибора может привести к поражению электрическим током или ожогу. Не вскрывайте корпус DiSCmini.



Наночастицы

Опасность присутствия наночастиц. Вдыхание наночастиц может привести к серьёзным негативным последствиям для здоровья.



Зарядное устройство

Опасность возгорания! Используйте только те элементы питания, которые входят в комплект прибора DiSCmini.



Импакторные трубки

Использование силиконовых или электропроводящих трубок приводит к быстрому загрязнению коронирующего электрода. Для измерений используйте только поставляемые с прибором трубки. Вы можете заказать соответствующие трубки в Testo SE & Co. KGaA или у Вашего местного дистрибьютера.



Условия образования конденсата

Не допускается работа прибора в условиях образования конденсата. Не проводите прямых измерений выхлопных газов. Конденсирующаяся вода может привести к повреждению прибора.



Высокие концентрации частиц

Во избежание преждевременного выхода прибора из строя не допускайте нахождения прибора в условиях высоких концентраций аэрозольных частиц, например, неразбавленный сигаретный дым.



Крупные частицы

Прибор DiSCmini предназначен для измерения наночастиц. При измерении микрочастиц ($> \approx 0,7$ мкм) будут получены неправильные показания. Перед началом любых измерений импактор должен быть установлен либо прямо на прибор, либо к концу ЕГО ПРОБООТБОРНИКА. THE SAMPLING EXTENSION SET.



Интерфейс SD-карты

Интерфейс SD-карты разработан и протестирован для использования SD-карт, произведенных компанией Testo. Используйте только те SD-карты, которые входят в комплект прибора DiSCmini.

Обзор продукта

Классификатор численной концентрации наночастиц testo DiSCmini - это портативный прибор для измерения количества наночастиц, их среднего диаметра и лёгочной площади поверхности осаждения LDSA с временным разрешением до 1 секунды. Принцип работы основан на измерении электрического заряда аэрозолей. Небольшой размер Testo DiSCmini делает прибор пригодным для проведения персональных измерений. Устройство рассчитано на питание от аккумулятора со сроком службы до 8 часов. Данные записываются на карту памяти и передаются на внешний компьютер через USB-кабель.



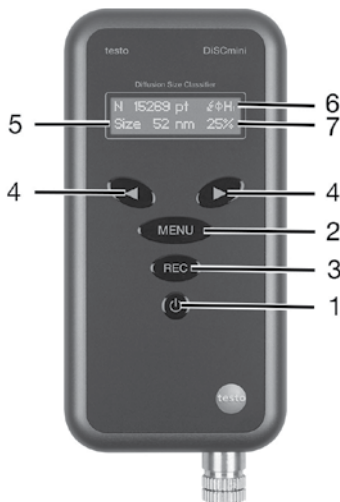
Принцип работы testo DiSCmini основан на измерении электрического заряда аэрозоля. Положительно заряженные ионы, генерируемые в коронном разряде, смешиваются с аэрозолем. Затем заряженные частицы регистрируются электрометрами в две стадии. На первой стадии мелкие частицы осаждаются на чувствительном элементе электрометра за счет диффузии, и вычисляется значение электрического тока. Остальные, более крупные частицы попадают на вторую ступень, на стадию фильтрации, здесь тоже вычисляется значение электрического тока. Соотношение значений измеренного тока является мерой среднего размера частиц, определенного во время калибровки прибора. Численная концентрация частиц вычисляется по общему току входного расхода прибора, поскольку, как известно, значение заряда на частицу является функцией диаметра частиц.

Распаковка прибора

Для проверки комплектности поставки прибора используйте сведения, приведённые в упаковочном листе:

- Портативный классификатор численной концентрации наночастиц
- Зарядное устройство Mascot (позволяет проводить длительные измерения)
- Руководство по эксплуатации
- Краткое руководство
- SD-карта
- Программное обеспечение (средство анализа данных Testo DiSCmini) поставляется на SD-карте
- Адаптер для чтения SD-карт
- Сумка
- Кейс
- РАЗЪЕМ ДЛЯ ТРУБКИ ВОЗДУХОЗАБОРНИКА (NLET TUBE CONNECTOR)
- Импактор (установлен на прибор)
- Импакторная трубка
- Экран калибратора
- Кабель питания для конкретной страны

Если какой-нибудь элемент из списка отсутствует или поврежден, обращайтесь в службу поддержки nanoparticle@testo.de



Все элементы управления прибором расположены на передней панели DiSCmini. Все подсоединения – на левой панели, а аэрозольный заборник-на нижней панели корпуса прибора. Элементы управления прибором наглядно представлены на рисунке выше. Имеются следующие кнопки управления:

- 1: Кнопка питания (кратковременное нажатие-вкл., нажатие с удержанием (2 сек.) до звукового сигнала-выкл.)
- 2: Кнопка Меню (нажатие с удержанием на >3 сек.-вход/выход из дополнительного меню)
- 3: Кнопка записи (кратковременное нажатие-запись, нажатие с удержанием (2 сек.) до звукового сигнала-остановка записи)
- 4: Кнопки со стрелками влево/вправо – выбор элементов меню
- 5: Дисплей
- 6: Область состояния
- 7: Уровень заряда батареи

На левой панели прибора имеется разъём питания, гнездо USB и слот для SD-карты. Примечание: SD-карта устанавливается „вверх ногами“ (должны быть видны контакты карты).

Аэрозольный заборник

Аэрозольный заборник расположен на нижней панели прибора.

Импактор служит для отсеивания крупных частиц (размером > 0,7 мк), которые могут отрицательным образом влиять на результаты измерений прибора.

Перед началом любых измерений импактор должен быть установлен либо прямо на прибор, либо к концу ЕГО ПРОБООТБОРНИКА.

Если точка отбора аэрозоля находится далеко от впускного отверстия testo DiSCmini, используйте прилагаемый удлинитель.

Импактор прикручивается к корпусу DiSCmini. „Пылесборник“, расположенный в нижней части сепаратора, можно снять и вытряхнуть скопившуюся в нём пыль.

Обслуживание импактора



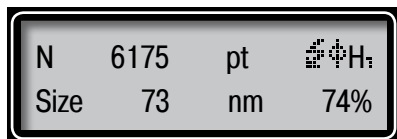
Импактор необходимо регулярно прочищать после каждых 8-16 часов работы, чтобы предотвратить засорение. Для этого, отсоедините импактор от testo DiSCmini и разберите его, открутив основную его часть от „Пылесборника“. Очистите 6 боковых отверстий основного корпуса с помощью тонкой стальной шпильки или сверла. Цилиндрическая поверхность „Пылесборника“ может быть очищена с помощью этанола или изопропила и мягкой бумажной салфетки.



Ж/к-экран

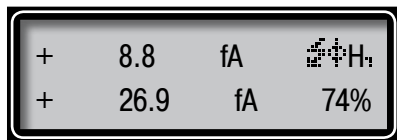
У ж/к-экрана имеется 3 главных экрана меню и 7 дополнительных. Переход между главными экранами осуществляется нажатием кнопок со стрелками на передней панели прибора. При нажатии кнопки “Menu” с удержанием на 3 секунды будет выполнено переключение между режимом отображения на дисплее прибора главного экрана к режиму отображения дополнительных экранов (попеременного отображения всех экранов). Выбор подменю выполняется нажатием кнопки “Menu”. Экраны:

Главный экран



На главном экране будет показано текущее значение численной концентрации и значение среднего размера частиц. Примечание: относительная погрешность этих значений обусловлена уровнем концентрации. В зависимости от состояния DiSCmini в верхнем правом углу экрана будут или не будут показаны 4 пиктограммы состояния: светящаяся молния для высокого уровня напряжения, значок Ф для расхода, N для нагрева и мигающий круг для записи. В нижнем правом углу будет показан индикатор заряда элемента питания. Будет показано приблизительное значение. При нажатии кнопки со стрелкой вправо (►) будет выполнен переход к экрану просмотра предварительных данных. При нажатии кнопки со стрелкой влево (◄) будет выполнен переход к экрану просмотра площади активной поверхности.

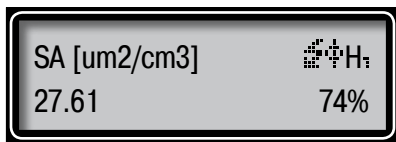
Экран просмотра исходных данных (Главный экран)



Экран просмотра исходных данных служит для просмотра значений измерений тока в fA с использованием электрометра. Верхнее значение будет соответствовать диффузии, нижнее – фильтрации. В отношении этих значений применяется коррекция смещения, и для просмотра доступны не фактические значения, а значения с учётом этой коррекции. Компенсация смещения выполняется в процессе запуска прибора. Дополнительная коррекция смещения выполняется каждый час (более подробное описание приводится в Главе Автоматическое измерения смещения на стр. 13). Значение смещение может быть задано вручную через экран просмотра ошибок электрометра в диагностических целях (см. Раздел Автоматическое измерения смещения).

Для перехода к главному экрану нажмите кнопку со стрелкой влево.

Экран площади поверхности (Главный экран)



Экран площади поверхности служит для просмотра активной поверхности. Эта величина может быть описана как «площадь поверхности альвеолярного отложения легких» (A-LDSA). Это значение главным образом зависит от концентрации частиц и аэродинамической подвижности частиц (например, размера), а также ОТ ЛЕГОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ВДЫХАЮЩЕГО СУБЪЕКТА. AS WELL AS LUNG ACTIVITY OF THE INHALING SUBJECT. В связи с тем, что данный параметр не может быть универсальным, IRCP разработали модель для оценки среднего значения A-LDSA по размеру частиц и их численной концентрации. В процессе калибровки определяется калибровочная константа, с использованием которой по суммарному значению текущего сигнала рассчитывается значение A-LDSA.

Расширенный режим навигации

Для входа/выхода из дополнительного меню, описанного ниже, нажмите кнопку "menu" и удерживайте ее около 3 сек. Переход между экранами осуществляется кратковременным нажатием кнопки "menu".

Экран ионизации (Дополнительный экран)



Экран ионизации служит для просмотра значений напряжения и тока ионизации на коронном ионизаторе, который используется для ионизации частиц.

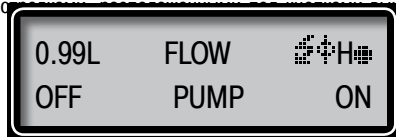
При нажатии кнопок с левой/правой стрелками, расположенными под кнопками выключения/включения дисплея ионизатор будет выключен/включён. При отключённом ионизаторе DISCmini будет работать как аэрозольный электрометр, если использовать два значения тока для данной стадии.

Экран расхода (Дополнительный экран)

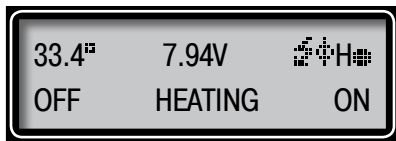
Экран расхода служит для просмотра сведений о состоянии насоса. Значение расхода показано в верхней левой части экрана.

Примечание: значение 0,99 л соответствует значению заводской калибровки при расходе 1 литр в минуту.

При нажатии кнопок с левой/правой стороны, расположенными под кнопками выключения/включения дисплея, насос будет выключен/включён.



Экран нагрева (Дополнительный экран)



Экран нагрева служит для просмотра состояния нагрева, используемого для контроля температуры сенсора. На дисплей выводятся значения температуры в °C и рабочего напряжения устройства.

Выключение/включение нагрева осуществляется нажатием кнопки с левой/правой стрелкой на дисплее.

Экран компенсации смещения (Дополнительный экран)



Для компенсации смещения служит функция AUTO ZEROING (нажмите на кнопку с левой/правой стрелкой). В процессе компенсации смещения рекомендуется исключить любые возможные вибрации и установить прибор на устойчивый стол.

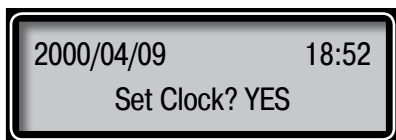
Экран даты/времени (Дополнительный экран)



Данный экран служит для настройки времени и даты.

Каждый элемент (год/месяц/день) будет мигать несколько секунд. Значения мигающих элементов изменяются с помощью кнопок со стрелками. Если изменения значения элемента не требуется, то дождитесь мигания следующего элемента. Данный процесс длится до завершения установки значений всех элементов.

После нажатия кнопки с правой стрелкой, расположенной под YES, настройки даты и времени будут сохранены.



Экран прочих настроек (Дополнительный экран)



В данном меню можно включить или отключить подсветку дисплея. Также на данный экран выводится приблизительное значение остаточного заряда элемента питания.



Данное меню служит для использования в сервисе.

Использование карты памяти



Интерфейс SD-карты

Интерфейс SD-карты разработан и протестирован для использования SD-карт компании Testo. Используйте только ту SD-карту, которая входит в комплект поставки прибора.

Прибор DiSCmini поддерживает сохранение результатов измерений на SD-карту. Для запуска записи результатов измерений нажмите кнопку "REC". Процесс записи будет сопровождаться миганием соответствующей пиктограммы в правом верхнем углу дисплея DiSCmini. Для остановки записи нажмите кнопку "REC" с удержанием на несколько секунд до звукового сигнала.



Запись измеренных значений

Не отключайте прибор до завершения процесса записи. В противном случае измерения не сохраняются.

Записанный с помощью DiSCmini файл с измеренными данными выглядит следующим образом:

Testo DiSCmini Data written with SW-Ver 3.45									
Filename: 7130M20S.TXT									
Averaging Period: 1 sec									
Date and Time: 2017.01.30 12:20:56									
CalData: SN101XYZ 0.65 34.35 -8.79 2.08 1.1730603.04 0.90									
NaCl 2016_10_14									
0,65	34,35	-8,79	2,08	1,17	30603,04	0,9			
Offsets: -0.69 -0,41									
Sampled: -32 C: 0 W: 0									
Time	Diffusion	Filter	Temp	Idiff	Ucor	Flow	Batt	Status	
0	258,5	403,43	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
1	257,63	410,27	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
2	251,3	412,97	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B	
3	243,92	408,24	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
4	253,4	405,47	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B	
5	240,58	407,55	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
6	255,96	404,06	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
7	258,2	408,96	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
8	256,96	413,85	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B	
9	243,77	413,21	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B	

Заголовок файла содержит информацию о версии прошивки, имени файла, периоде расчёта среднего значения, дате и времени начала записи, сведения о калибровке прибора и значения смещения нулей.

В столбцах указано время (в секундах), сигнал стадии диффузии (в fA), сигнал стадии фильтрации (в fA), температура (в °C),

ток ионизации (в нА), напряжение (в кВ), расход (в л/м) и напряжение элемента питания (в В) и статус (-) соответственно. Текстовые файлы, разделенные табуляцией, могут быть легко импортированы во все распространенные программы обработки данных.

Проверка прибора

Стадия инициализации прибора после включения составляет 5 минут. По прошествии данного интервала будет автоматически выполнено измерение смещения нулей и запущен насос.

При низких температурах для стадии инициализации пяти минут будет недостаточно, а для достижения стабильной температуры прибора может потребоваться более длительный период прогрева.

Для перехода к экрану исходных данных кратковременно нажмите кнопку переключения режимов. Для каждой стадии будут показаны значения тока (несколько значений fA). Эти значения тока должны быть относительно стабильны.

Перейдите к экрану управления насосом, выключите и включите насос. Работает насос или нет можно определить по звуку. Отключите насос и перейдите к экрану исходных данных. Значения сигналов для всех стадий должны быть близки к значению 0fA. Иными словами, все абсолютные значения сигналов должны быть меньше 2fA. Для проверки надлежащей работы насоса и герметичности прибора закройте пальцем заборное отверстие на 1-2 секунды. При этом по звуку работы насоса должно быть ясно, что скорость работы насоса возросла. Всё это будет указывать на то, что прибор работает надлежащим образом.

Использование зарядного устройства

Пожалуйста, используйте только зарядное устройство Mascot, которое входит в комплект поставки прибора.



Зарядное устройство

Опасность возгорания! Использование адаптера для питания DISCmini недопустимо. Используйте только те элементы питания, которые входят в комплект поставки прибора DiSCmini.

В зависимости от текущего состояния элемента питания время зарядки может составлять 2-4 часа. Светодиод на зарядном устройстве указывает на состояние процесса зарядки: прибор заряжается, зарядка завершена.

Измерения с использованием testo DiSCmini

Цель данного примечания состоит в обеспечении наибольшей достоверности данных, полученных с использованием DiSCmini.

- Включите прибор и дождитесь завершения фазы инициализации (5 минут).
- Если необходимо указывать время получения результатов, настройте часы
- Открутите крышку импактора от корпуса (сам корпус импактора может при этом оставаться в приборе) и мягкой бумагой удалите отложения пыли с цилиндрической поверхности импактора.
- Убедитесь в том, что ионизатор, насос и регенеративный подогреватель включены (знаки ζ , Φ , H отображаются в верхнем правом углу экрана).
- По завершении фазы инициализации начинается измерение, но без записи данных. Выполните контроль нуля путём подсоединения к прибору высокоэффективного сухого воздушного фильтра (Номер артикула 98052). Перейдите к показаниям тока (с помощью кнопки с правой стрелкой) и убедитесь в том, что значение тока на дисплее ниже абсолютного значения 1fA.
- Для начала записи данных кратковременно нажмите кнопку записи данных. Предупреждение: при нажатии данной кнопки с удержанием более чем на 3 секунды процесс записи будет вновь остановлен. Процесс записи будет сопровождаться миганием пиктограммы в виде кольца в верхнем правом углу дисплея прибора. Прибор должен поработать 1 минуту с установленным высокоэффективным сухим воздушным фильтром, после чего отсоедините фильтр и выполните измерение.
- По завершении измерения вновь подсоедините абсолютный воздушный фильтр и дайте прибору поработать ещё 1 минуту. С точки зрения обеспечения качества целесообразно разграничивать результаты измерений и нулевые данные.
- Нажмите кнопку записи с удержанием на 3 секунды до звукового сопровождения остановки записи.
- Запустите приложение анализа данных Java и загрузите сохранённый файл.
При появлении каких-либо предупреждений следуйте соответствующим инструкциям, приведённым в описании к приложению.



Конденсат

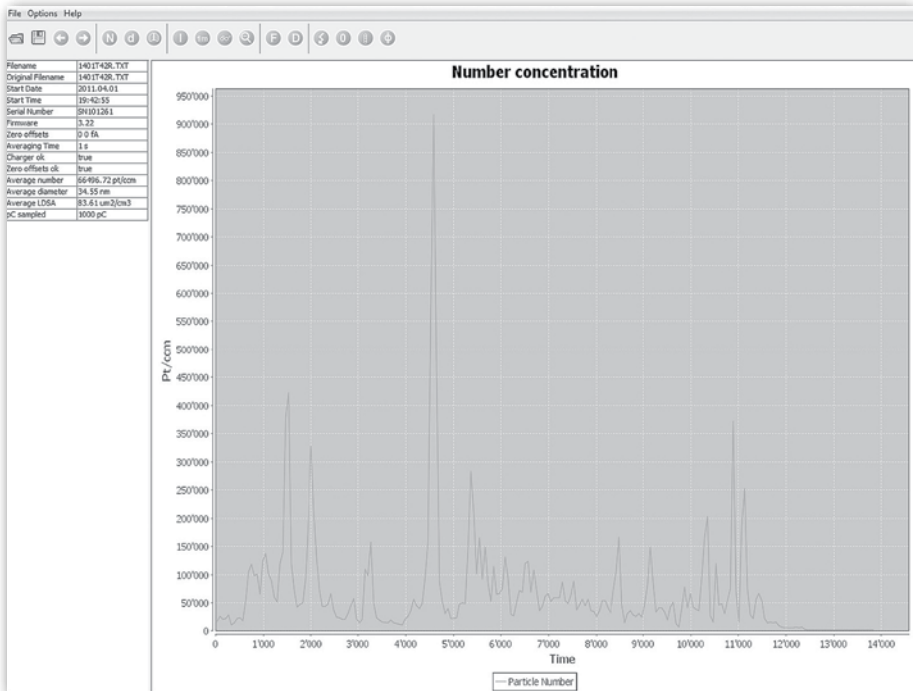
Убедитесь, что внутри прибора не происходит образование конденсата. Качество работы электрометров зависит от качества изоляции и не может быть гарантировано при отсыревших изоляторах.

Автоматическое измерение смещения

Значения электрометра могут изменяться в зависимости от изменения температуры, а также, если изолятор грязный или влажный. Для того, чтобы прибор работал надлежащим образом, каждый час на одну минуту производится автоматическое отключение насоса, запись данных в этот период продолжается при выключенном насосе. DiSCmini сразу не использует полученные в этот период данные. Вместо этого, с помощью прилагаемой программы, DiSCmini определяет интервалы, в течение которых насос был выключен, и использует зарегистрированные в течение этих интервалов значения для коррекции сдвигов нулей.

Программное обеспечение

Средство преобразования данных testo DiSCmini позволяет открывать исходные файлы данных testo DiSCmini и экспортировать проанализированные данные в формате tab-файла. Управление программой происходит с помощью панели инструментов, которая состоит из нескольких разделов: файловые операции, вычисления, настройки, сигналы для стадий и дополнительные сигналы. При наведении курсора на кнопки панели инструментов будут показаны справки с разъяснением функций кнопок.





Открыть/сохранить файл: кнопки служат для открытия файла данных или экспорта текущего набора данных DiSCmini с текущими настройками в текстовый файл с разделением табуляцией. Для сохранения экспортированных данных рекомендуется использовать отдельный каталог.



Загрузка предыдущего/следующего файла в каталоге: обе эти кнопки служат для быстрой прокрутки файлов DiSCmini в выбранном каталоге.



Численная концентрация: отображает на графике концентрацию количества частиц во времени.



Диаметр: отображает на графике средний диаметр частиц во времени.



LDSA: служит для просмотра на графике площади поверхности альвеолярно-лёгочных отложений во времени.



Коррекция диффузии: Быстроменяющаяся интенсивность ионизации внутри прибора вызывает индукцию тока на стадии диффузии, что приводит к ошибкам измерений численной концентрации и интенсивности. Значение индуцированного тока можно вычесть из значения производной по времени сигнала стадии фильтрации. При включённой коррекции индукции рассчитанное значение индуцированного тока будет вычитаться из значения сигнала стадии диффузии. Коррекция диффузии приводит к повышенному уровню шума, поэтому использовать только при необходимости!



Расчёт среднего значения: нажмите эту кнопку несколько раз, чтобы выбрать период расчета: 1 секунда (без усреднения), 10 секунд, 1 минута, 10 минут или 1 час. Имейте в виду, что расчёт среднего значения выполняется по сигналам стадий, а не по расчётным значениям (количества, диаметра или LDSA). Поскольку эти расчеты нелинейны, то они отличаются от расчетов среднего значения для вычисленных значений так же, как $\langle x^2 \rangle$ отличается от $\langle x \rangle^2$.



Просмотр всего: по умолчанию приложение анализа данных не отображает значения автоматического измерения смещения, которые производятся один раз в час в течении одной минуты. Нажмите на кнопку, чтобы просмотреть эти значения.



Уменьшение: для просмотра полного набора данных нужно уменьшить масштаб графика. Чтобы увеличить масштаб графика, выделите область на графике с помощью мыши.



Фильтр: отображает на графике сигнал стадии фильтрации во времени.



Диффузия: отображает на графике сигнал стадии диффузии во времени.



Коронное напряжение: отображает на графике сигнал коронного напряжения во времени. Нажмите на эту кнопку повторно, для просмотра на графике значения тока ионизации во времени.



Смещение нулей: отображает на графике значения смещения нулей во времени. При отсутствии уверенности в стабильности смещения нулей, а также при получении предупреждения об их нестабильности в процессе загрузки файла, проверьте данный параметр.



Температура: отображает на графике значение температуры во времени.

Параметры программного обеспечения для корректировки данных

- При быстро меняющихся концентрациях аэрозольных частиц можно использовать функцию коррекции индукции, что позволит получить улучшенные результаты (см. Раздел о программном обеспечении). Перейдите к просмотру значений диаметра и сравните данные, полученные с использованием и без использования коррекции индукции. Если коррекция индукции помогает снизить отклонения вверх/вниз при быстрых переходных процессах, то её целесообразно использовать. Если не помогает, то коррекцию индукции использовать не следует, поскольку при её использовании к сигналу стадии диффузии будет добавляться шум.
- При необходимости используйте функцию расчета среднего значения, чтобы уменьшить количество точек данных.
- Для удобства сопоставления данных, полученных с использованием нескольких измерений/приборов, в меню функций программы выберите функцию “время с полуночи”. Отсчёт секунд будет начинаться с полуночи, а не с момента запуска.
- Для удобства сопоставления средних значений можно использовать функцию “сопоставление средних значений”. Например, для значений за периоды длительностью 1 час данная функция позволяет получить средние значения между полными часами, а не средние значения для первого периода 36 00 секунд. При этом необходимо иметь в виду, что данные за первый неполный час будут утрачены (т.е., при запуске измерения в 10:30 первой точкой данных будет час между 11:00 и 12:00).
- Для дальнейшего анализа экспортируйте данные в наиболее подходящий формат (Excel, Igor, Origin и т. д.).

Коронное напряжение вне допустимого диапазона

Значение напряжения в униполярном коронном ионизаторе слишком низкое или слишком высокое. Это не обязательно будет указывать на то, что прибор работает ненадлежащим образом. При появлении данного предупреждения необходимо проверить уровень коронного напряжения в дополнительном меню:

Если значение превышает или равно 5 кВ, то потребуются чистка коронирующего электрода. Если между 2-3 кВ, то это может соответствовать нормальной работе прибора при низком давлении окружающей среды (например, при проведении измерений в высокогорной местности или на борту самолёта). Если значение напряжения находится между 2-3 кВ, при проведении измерений на уровне равном или близком к уровню моря, это может указывать на загрязнение противозэлектрода ионизатора.

В любом случае, необходимо проверить значение тока ионизации при включённом и выключенном ионизаторе. При выключенном ионизаторе данное значение должно составлять 0нА, а при включённом – 10 ± 1 нА. Если при включённом ионизаторе данное значение отличается от 0нА, то это указывает либо на загрязнение противозэлектрода, либо на то, что прибор используется в условиях образования конденсата (при слишком высокой относительной влажности QV), а также на образование водяной плёнки на изоляции противозэлектрода. При наличии основания полагать, что прибор находился в условиях слишком высокой относительной влажности, выключите ионизатор и поместите работающий прибор в условия с низкой относительной влажностью. Это необходимо для того, чтобы уровень тока ионизации вернулся к 0. Если этого не происходит, необходимо протереть противозэлектрод.

Если при включённом ионизаторе уровень тока ионизации ниже 9 нА, а коронное напряжение ≥ 5 кВ, то необходимо протереть коронирующий электрод. Обратитесь в службу технической поддержки, чтобы отправить прибор на техническое обслуживание.

Загрязнение противозэлектрода

Данное предупреждение появляется, когда уровень тока ионизации отличается от нулевого уровня при выключенном коронном ионизаторе. Следуйте инструкциям, приведённым выше (пункт Коронное напряжение вне допустимого диапазона).

SD-карта не установлена или не отформатирована

Данное предупреждение появляется при попытке записи данных с не установленной или не отформатированной SD-картой. Если данное предупреждение появляется при установленной в прибор SD-карте, то карту необходимо отформатировать повторно.

Ошибка файловой системы

Если возникает данная ошибка, необходимо заново отформатировать SD-карту

Карта заполнена

Данная ошибка возникает, когда на SD-карте недостаточно места для записи данных. Необходимо извлечь карту, сохранить все данные и повторно отформатировать ее.

Общая ошибка

Свяжитесь с производителем прибора. Электронная почта: support-nanoparticle@testo.de

На стадии фильтрации (или диффузии) ток достигнут(превышено) его максимальное значение

При очень высоких концентрациях частиц (превышающих миллион частиц на см³), усилители электрометра DiSCmini могут достигать максимального уровня. При такой ситуации ни одно из значений расчёта сигналов (число, диаметр и LDSA) не будет правильным. Чтобы выяснить причину возникновения такой ситуации нужно на панели инструментов программы нажать кнопку стадии фильтрации или диффузии. Это позволит установить, был ли это только кратковременный эпизод, или неправильным был весь процесс измерения.

В любом случае необходимо избегать уровней концентрации частиц, при которых токи электрометра DiSCmini будут достигать максимальных значений. При столь экстремальных уровнях концентраций очень часто будет возникать необходимость в сервисном обслуживании прибора! Если планируется проводить измерения в условиях высоких уровней концентрации частиц, необходимо использовать внешнюю систему разбавления.

Вашему прибору требуется сервисное обслуживания из-за его чрезмерного загрязнения на стадии диффузии

DiSCmini отбирает частицы на обеих стадиях измерения, вследствие чего возникает загрязнение и закупорка. Характеристики осаждения на стадии диффузии изменяются с увеличением слоя грязи, и показания прибора становятся недостоверными. Во избежание недостоверности показаний прибора появится соответствующее предупреждение, когда уровень отложений

на стадии диффузии достигнет определённого значения, на основании которого мы рекомендуем сервисное обслуживание. Прибор пригоден к работе даже после появления данного сообщения, однако при этом необходимо иметь в виду, что в этом случае достоверным будет только показание LDSA, а показания численной концентрации и диаметра частиц - НЕТ!

Значение расхода внутри прибора выходит за пределы допустимого диапазона

Данное предупреждение появляется, когда показания внутреннего сенсора снижаются до уровня ниже 0,95 л/мин.

В этом случае будет необходимо проверить расход нажатием кнопки расхода на панели инструментов. Причины слишком низкого расхода могут быть разными: (1) неисправность насоса, которую легко можно обнаружить по отсутствию разрежения на заборном штуцере DiSCmini, показания расхода около 0,3 л/мин.

внешняя закупорка трубки, подсоединённой к заборному штуцеру, (3) закупорка отверстий сепаратора – в обоих случаях – (2) или (3) – убедитесь в том, что значение расхода лежит в допустимых пределах при работе DiSCmini без трубки на заборном штуцере. Если не удаётся добиться номинального значения уровня расхода DiSCmini с использованием заборного штуцера сепаратора, то сепаратор необходимо прочистить. (4) внутренняя закупорка фильтра на стадии фильтрации. Это может произойти только после того, как было показано сообщение о необходимости сервисного обслуживания прибора

Обнаружение и устранение неполадок

Проблема	Решение
Грязь на противозлектроде или Отсутствие высокого уровня напряжения в ионизаторе, хотя ионизатор включен.	Если в ионизаторе слишком много крупной грязи, мелкие электропроводящие частицы грязи могут вызвать короткое замыкание между электродом и корпусом ионизатора. В этом случае, из-за короткого замыкания, прибор testo DiSCmini будет измерять большой ток диффузии, поэтому коронное напряжение будет изменено на 0 В. Микропрограмма обнаруживает данную ошибку и выводит сообщение «грязь на противозлектроде» Самостоятельное сервисное обслуживание ионизатора запрещено. Для этого обратитесь в Testo или к Вашему местному дистрибьютору.
Высокий уровень шума	Для того, чтобы удалить водяную пленку с изоляторов, которая может образоваться при высокой относительной влажности воздуха, запустите DiSCmini на несколько часов в условиях фильтрованного и просушенного воздуха. Если проблема сохраняется, обратитесь в компанию Testo или к местному дистрибьютору.
Слишком сильное смещение нулей от 0	Большое / нестабильное значение смещения нуля свидетельствует о загрязнении изоляторов. Запустите DiSCmini в условиях фильтрованного и просушенного воздуха на несколько часов. Это может помочь устранить данную неисправность. Если проблема сохраняется, обратитесь в компанию Testo или к местному дистрибьютору.

Известные проблемы

В этом разделе перечислены все известные проблемы, которые могут возникнуть во время эксплуатации testo DiSCmini.

- По причине используемого принципа измерения, прибор DiSCmini может показывать неправильные результаты при высокой степени ионизации тестируемой аэрозоли: если частицы обладают более высоким зарядом, нежели после ионизации в ионизаторе DiSCmini, то значение тока на стадии электрометра будет выше предполагаемого уровня, и DiSCmini покажет завышенную концентрацию
- Прибор откалиброван для распределения частиц с определёнными размерами и формами (логарифмически-нормальными со стандартным геометрическим отклонением 1,7).

Техническое и сервисное обслуживание

Сервисное обслуживание и калибровка прибора testo DiSCmini должны выполняться один раз в год. Если Вы используете его для непрерывных длительных измерений, мы рекомендуем проводить калибровку чаще.

Для технического и сервисного обслуживания, а также для калибровки необходимо отправить прибор testo DiSCmini производителю Testo SE & Co. KGaA или Вашему местному дистрибьютору.



Удар электрическим током

Высокое напряжение внутри прибора. Прикосновение к внутренним частям может привести к поражению электрическим током или ожогу. Не вскрывайте корпус прибора testo DiSCmini.



Наночастицы

Не открывайте testo DiSCmini, так как вы можете повредить его. Гарантия аннулируется, если корпус вскрыт и гарантийная пломба повреждена.

Приложение: Технические характеристики

Средний размер частиц: 10...300нм (стандартный диаметр)

Размер подсчитываемых частиц: 10...700нм

Концентрация частиц: Концентрация обнаруживаемых частиц зависит от размера частиц и времени расчета среднего значения. Стандартные значения приведены ниже.
20нм: 2Е3...1Е6 частиц/см³
100нм: 5Е2...5Е5 частиц/см³

Погрешность: ±30% по размеру и количеству стандартных частиц.

Скорость потока: 1.0 л/мин ± 0.1 л/мин

Условия эксплуатации:

Давление: 800...1100 мбар абсолютного давления окружающей среды
макс. перепад давления на заборном штуцере: ± 20мбар

Температура: 10...30°C
Относительная влажность воздуха: <90%

Разрешение по времени: 1 секунда

Размер: 180 x 90 x 42,5 мм

Вес: 0.7 кг

Требования к питанию: Зарядное устройство совместимо с любой сетевой розеткой переменного тока 100-120 вольт или 200-240 вольт 50/60 Гц.

Срок службы батареи: 8 часов, в зависимости от температуры окружающей среды.
Время зарядки 2-4 часа, в зависимости от зарядного устройства и состояния батареи.

Соответствие стандартам: Соответствует директиве EMC 2014/30/EU

Счётчики аэрозольных частиц электрометрические Testo DiSCmini

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений счётной концентрации аэрозольных частиц, частиц/см ³	от 1·10 ² до 1·10 ⁶
Пределы допускаемой приведённой погрешности, %	±30

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный объёмный расход пробы, см ³ /мин	1,0±0,1
Параметры электрического питания: <ul style="list-style-type: none">– напряжение встроенной аккумуляторной батареи, В– напряжение сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	7,2 230±23
Потребляемая мощность, В·А, не более	19
Габаритные размеры, мм, не более <ul style="list-style-type: none">– высота– ширина– длина	180 90 43
Масса, кг, не более	0,7
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none">– температура окружающего воздуха, °С– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более– атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 90 от 84 до 107
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	5000

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Testo DiSCmini
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3