

## Аэрозольный спектрометр

## LAP 322



Аэрозольный спектрометр LAP 322

Аэрозольный спектрометр серии LAP 322 предназначен для измерения, определения характеристик и распределения тестовых аэрозолей и аэрозольных частиц в окружающей среде по концентрации и размерам.

Спектрометр дает распределение частиц по размерам с очень высоким разрешением, получая данные путем анализа сигналов, извлеченных из каждой отдельной частицы, обнаруженной в диапазоне измерений прибора (директива VDI 3867, лист 4 и ISO 21501-1).

### Принцип работы

Оптические счетчики частиц - это приборы для измерения отдельных частиц, которые классифицируют и подсчитывают количество и размер частиц в зависимости от интенсивности рассеянного ими света. Этот метод классифицирует физические измеряемые размеры (характеристики частиц). Он обеспечивает высокую точность и чувствительность в сочетании с быстрой оценкой количества.

Приборы серии LAP 322 позволяют одновременно определять размер частиц (представленный эквивалентным диаметром рассеянного света) и количество частиц в концентрированном аэрозоле. Приборы этой серии характеризуются высокой точностью классификации и отличным разрешением.

### Преимущества

- Высокое разрешение по размерам - до 128 каналов
- Превосходная точность классификации
- Широкий диапазон размеров (0,2..40 мкм)
- Широкий диапазон концентраций (до  $10^4$  частиц/см<sup>3</sup>,  $28.3 \times 10^7$  частиц/фут<sup>3</sup>)
- Нет пограничной зоны, нет ошибки пограничной зоны
- Высокая чувствительность и длительный срок службы благодаря лазерному диоду (>20.000 ч)
- Удобное программное обеспечение PASWin
- Датчик и электроника в одном компактном корпусе - идеально подходит для мобильного использования

### Применение

- Определение распределения частиц по размерам (аэрозоли, пыль, порошки, масляные туманы)
- Анализ тестовых и калибровочных аэрозолей
- Измерение аэрозолей в окружающем воздухе
- Испытание и классификация фильтров
- Определение фракционной эффективности
- Характеристика фармацевтических аэрозолей (DPI, MDI)
- Измерения на сепараторах масляного тумана (продувка)



LAP 322 с блоком переключения проб SYS 520



## Принцип работы

### Механизм измерения

В оптической конструкции спектрометров серии LAP 322 используется метод широкого  $90^\circ$  рассеяния света, который имеет хорошо документированные преимущества перед другими методами. Этот метод специально разработан для подсчета одиночных частиц в аэрозолях высокой концентрации.

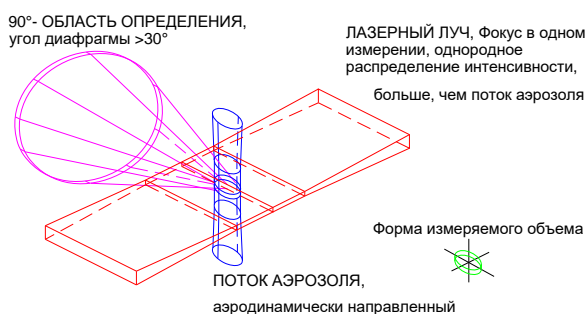


Схема 90°-го измерения

Это инновационное решение основано на определенном ограничении измерительного объема, достаточно малого для желаемого диапазона размеров частиц. В принципе, аэродинамически направленный поток аэрозоля и одномерный сфокусированный освещающий лазерный луч находятся в перпендикулярных плоскостях.

Плоскость обнаружения также перпендикулярна двум другим плоскостям. Благодаря освещению всего потока аэрозоля отсутствует пограничная зона.

Центр освещающего луча рассекает поток аэрозоля, так что обеспечивается почти однородное освещение зоны измерения.

Такая конструкция измерительного объема обладает следующими особенностями:

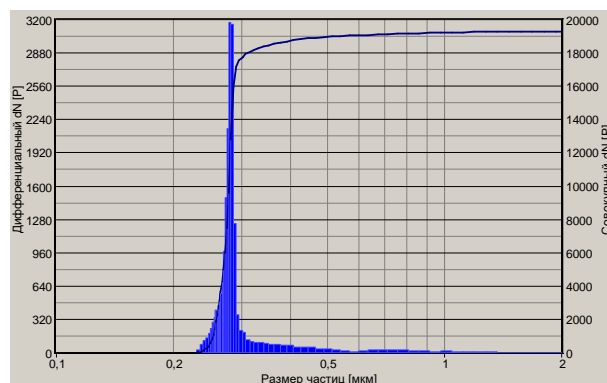
- Эффективное разделение частиц
- Однородное освещение зоны измерения
- Отсутствие пограничной зоны

Обнаруженные сигналы рассеянного света регистрируются и классифицируются внутренним процессором и передаются в программное обеспечение Topas Software PASWin с помощью стандартного интерфейса (RS232, USB).

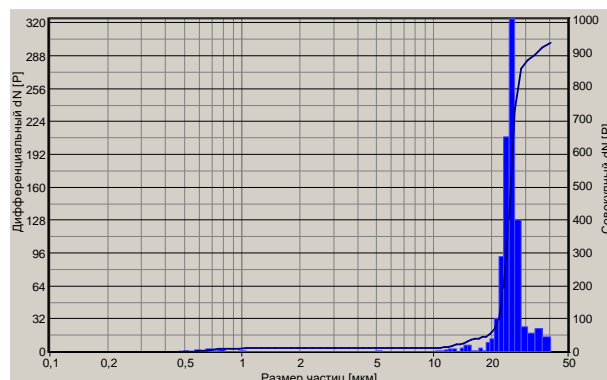
### Калибровка

Калибровка с помощью монодисперсных тестовых аэрозолей основана на классификации интенсивности рассеянного света на 128 классов (многоканальный анализ высоты импульса).

Функция внутренней калибровки прибора основана на первичных данных, как показано на диаграммах ниже.



Результат первичного измерения аэрозоля полистирольного латекса (PSL) с длиной волны 301 нм



Результат первичного измерения для аэрозоля полистирольного латекса (PSL) размером 26,15 мкм



## Измерение распределения частиц по размерам и исследование аэрозолей

Высокое разрешение по размеру частиц, а также широкий диапазон измерения концентрации и размера частиц являются преимуществами для:

- Ингаляционно-токсикологические эксперименты
- Измерения аэрозолей с учетом времени
- Определение фракционных коэффициентов полезного действия
- Исследование окружающей среды
- Контрольные измерения модельных аэрозолей
- Измерение капель и спреев
- Определение характеристик пыли, порошка

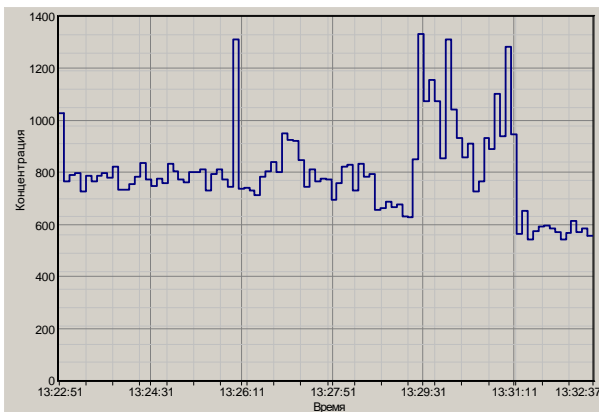
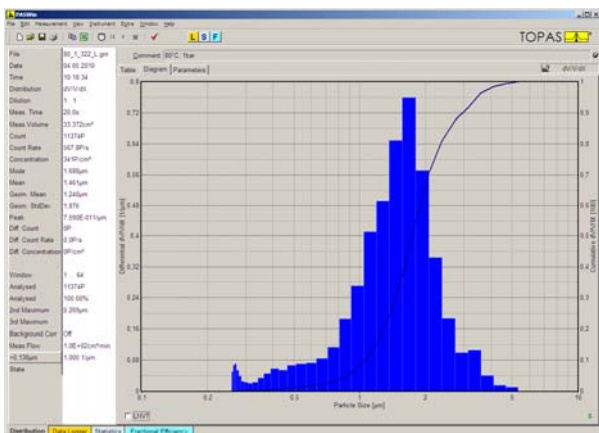


График зависимости измеренной концентрации частиц от времени, записанный с помощью регистратора данных

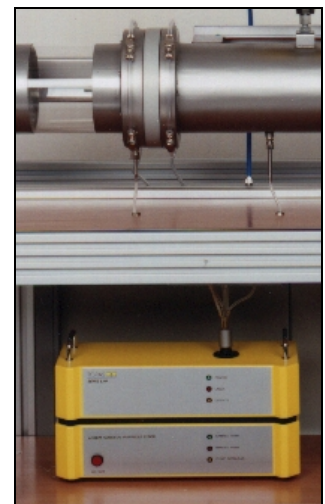
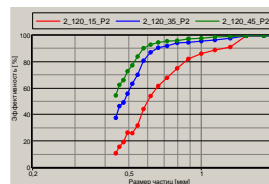
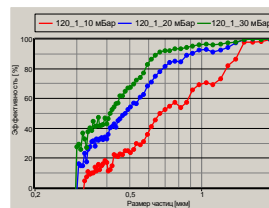


Распределение размеров капель масла, измеренное при температуре 80°C, давлении в сопле 4 бар на испытательной установке Toras для сепарации масляного тумана SPT 140.

## Тестирование фильтров

Серия LAP подходит для определения эффективности сбора фракций в диапазоне размеров частиц от 0,2 до 40 мкм.

Использование переключающего блока Toras SYS 520 позволяет управлять отбором проб попеременно между неочищенным газом, воздухом для очистки и чистым газом. Время переключения может быть свободно отрегулировано пользователем.



Эффективность фракционного сбора сепараторов масляного тумана, определенная с помощью тестера производительности сепараторов Toras SPT 140

Прямое исследование эффективности сбора фракций в зависимости от нагрузки в неочищенном газе (установка, включающая блок переключения SYS 520 под каналом тестирования фильтра Toras AFC 131)

Управление блоком переключения осуществляется с помощью программного обеспечения PASWin, которое также одновременно выполняет расчет распределения частиц по размерам. Таким образом, поддерживается квазинепрерывное определение и регистрация фракционной эффективности сбора, например, во время циклов зарядки фильтров пылью или исследований срока службы:

- Обеспечение качества
- Разработка фильтрующих материалов
- Классификация фильтров



# Спецификации

## Программное обеспечение PASWin

В результате многолетнего практического опыта компания Topas разработала комплексное, удобное в использовании программное обеспечение для управления и оценки PASWin. Это программное обеспечение не только легко и быстро выдает результаты измерений, но и предоставляет желаемую степень свободы для опытного пользователя, например, для создания и редактирования калибровочных данных. Основными характеристиками являются:

- Пользовательский интерфейс Windows
- Расчет распределений размеров частиц (связанных с количеством частиц, интегральной площадью поверхности, интегральным объемом) и вывод в графическом и табличном режимах
- Обработка сигналов в реальном времени и отображение данных при параллельной работе 16-битного измерительного процессора и процессора ПК
- Регулируемое разрешение канала, логарифмические или линейные графики, выбираемые пределы интегрирования.
- Подсчет результатов в макс. 128 классов или в заданном пользователем разделении классов
- Объединение обоих измерительных диапазонов
- Комплексная регистрация данных (функция регистратора данных)
- Вывод измеренных статистических данных
- Сравнение данных различных измерений
- Коррекция заднего плана

Parameter	Unit	Value
Mass Time	30 s	0.283
Mean Volume	33.7720 µm³	0.287
Count	1121AP	0.272
Count Rate	167.80/s	0.278
Concentration	34700/µm³	0.285
Mode	1.00µm	0.295
Mean	1.04µm	0.307
Geom. Mean	1.24µm	0.323
Geom. StdDev	1.87%	0.364
Peak	7.200E-01µm	0.392
DIF Count Rate	0.0%	0.405
DIF Concentration	0.0%	0.412
StdDev	1.64	0.436
Analyzed	1121AP	0.713
Analyzed	100.00%	0.808
Std Maximum	0.20µm	0.910
Std Minimum	1.84µm	1.110
Background Cor	DIF	1.163
Mass Flow	1.95E-02µm³/min	1.387
Std Dev	1.600 µm	1.870
State		2.876
		2.386
		2.739
		2.141
		2.739
		2.141
		2.896

Главное окно программы анализа частиц PASWin

## Технические характеристики

Диапазон измерения	0.2 - 40 мкм (0.2 - 5 мкм 0.7 - 40 мкм)
Измеряемая концентрация	<10 <sup>4</sup> частиц/см <sup>3</sup> (<28.4 x 10 <sup>7</sup> частиц/фут <sup>3</sup> )
Каналы	макс. 128 (64) или настраивается пользователем
Скорость потока - общая - зона измерения	3 л/мин (0.106 фут <sup>3</sup> /мин) 0.1 л/мин (0.0035 фут <sup>3</sup> /мин)
Источник света	Лазерный диод, 30мВатт; длина волны 660 нм; срок службы > 20.000 часов
Интерфейс	Стандарт RS232
Сетевой адаптер	110...230 В AC, 50-60 Гц; 12 В DC, 4.2 А
Размеры	220 × 380 × 200 мм
Вес	9.4 кг

- Калибровка с помощью аэрозоля полистиролового латекса (калибровочные стандарты) и аэрозолем DEHS (ди(2-этилгексил) себакат)
- Тип калибровки: полиномиальная (макс. 128 классов) или дискретная в соответствии с инструкциями пользователя.
- Опция для подключения автоматизированного переключающего устройства (Topas SYS 520) для отбора проб и переключения между точками измерения (например, для измерения фракционного КПД).

Сертифицирован QMS для DIN EN ISO 9001



12 100 11908 TMS

Более подробная информация на нашем сайте [www.topas-gmbh.de](http://www.topas-gmbh.de)

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Copyright 2019 Topas GmbH.

