

Пикнометр АТС
Для определения плотности
твердых материалов
и порошков



Первый газовый пикнометр, оснащенный камерой с изменяемым объемом и функцией автоматической регулировки температуры



Строительные материалы



Фармацевтика



Почвы, породы, минералы



Порошковые материалы



Полимеры, пены



Керамические материалы



Облученные материалы

Пикнометр АТС с автоматической регулировкой температуры

Пикнометр от Thermo Scientific – является максимально оснащенным прибором для измерения плотности твердых материалов. Работая по принципу вытеснения газа, данный Пикнометр невероятно быстро и очень точно способен измерять истинную плотность твердых материалов и порошков.

Истинная плотность – это фундаментальный параметр, необходимый для описания свойств многих твердых материалов и порошков. Кроме того, анализ плотности методом вытеснения газа является быстрым и надежным способом определения чистоты твердых материалов, позволяющим получать результаты с высокой точностью. Он широко применяется в различных отраслях промышленности, самыми важными из которых являются минералогия, геология, фармацевтика, металлургия, лакокрасочная промышленность, производство строительных материалов, пенопласта, пластмасс, полимеров, абразивных материалов и катализаторов.

Простота и эффективность

В качестве рабочего газа в пикнометре чаще всего используют гелий, молекулы которого имеют очень маленький размер и могут проникать даже в самые узкие поры твердых образцов, позволяя определять реальный объем, занимаемый образцом. Отношение массы сухого образца к объему, измеренному Пикнометром, дает истинную плотность материала. Высокая теплопроводность гелия и его поведение при комнатной температуре близкое к идеальному газу, делает данную технологию невероятно быстрой и надежной. В случаях, когда не рекомендуется использовать гелий (например, при исследовании активированных углей), может быть использован другой инертный газ, такой как азот.

Встроенная функция высокоточной регулировки температуры

- Мощный элемент Пельтье
- Эффективная система стабилизации температуры
- Снижение времени анализа
- Нет необходимости в повторных калибровках
- Измерение плотности при различных температурах
- Непревзойденная воспроизводимость результатов анализа

Встроенная камера с изменяемым объемом

- Легкий выбор оптимальной конфигурации в соответствии с размером и природой образца
- Неизменная точность анализа в широком диапазоне объемов
- Прибор укомплектован всеми необходимыми модулями и не требует последующей модификации
- Нет необходимости в постоянной перекалибровке при изменении внешней температуры





Особенности и преимущества

Полностью интегрированная и автоматизированная система контроля температуры	Калибровки и измерения не зависят от колебаний температуры в помещении, что обеспечивает высокую воспроизводимость результатов. Быстрое достижение стабильной температуры образца. Отсутствует необходимость в повторной калибровке. Не требуется внешний термостат
Максимальная точность поддержания температуры и стабильности давления	Высокая точность и воспроизводимость результатов
Аналитическая камера с реально изменяемым объемом	Неизменный уровень точности и воспроизводимости, независимо от объема образца
Легкое и быстрое изменение объема камеры	Быстро и с высокой точностью могут быть исследованы самые различные по плотности/массе материалы
Выбор различных режимов продувки (поточный, импульсный, вакуумом)	Разнообразие настроек параметров обеспечивает высочайшую точность при работе с твердыми образцами и позволяет выбрать наилучший способ осушки порошков
Большой дисплей с подсветкой и удобная буквенно-цифровая клавиатура	Легкий и быстрый доступ к пунктам меню анализа, калибровки и параметров прибора. Исчерпывающая характеристика образца. Интуитивно понятный интерфейс
Механические компоненты отделены от электронных	Прибор может быть помещен в главбокс для тестирования облученных и радиоактивных материалов
Три различных коммуникационных порта для ПК, весов и принтера	Экономия времени при подготовке образца и формировании отчетов. Обработка и хранение данных в электронном формате
Усовершенствованная система подачи, перемещения и отвода газа	Увеличение скорости стабилизации давления, нет необходимости в предохранительных фильтрах, предотвращающих унос частиц образца при снижении давления
Первоначально газ подается в эталонную камеру (при повышенном давлении), затем он переходит в камеру с образцом (при низком давлении)	Позволяет анализировать пены или сжимающиеся под давлением образцы, избегая возможной деформации материала

Камера с изменяемым объемом делает прибор универсальным

При измерении плотности наибольшая точность достигается, когда объем измерительной камеры пикнометра соответствует доступному объему анализируемого образца. При исследовании нескольких различных материалов камера с изменяемым объемом позволяет максимально гибко и точно провести анализ, независимо от размера анализируемого образца. Пикнометр оснащен пятью различными камерами для образцов в диапазоне от 4 до 100 см³. Пользователь может легко изменять объем камеры самостоятельно, а прибор сам подберет оптимальный объем эталонной камеры. Пикнометр способен держать в памяти до трех калибровочных настроек как для эталонной камеры, так и для измерительной камеры.

Безопасные анализы порошков и пенистых материалов

Уникальная конструкция пикнометра позволяет избежать любых рисков загрязнений клапанов и трубок, которые могут возникнуть при исследовании мелкодисперсных порошков. В пикнометре давление газа всегда тщательно контролируется для предотвращения неожиданных скачков. Для мелкодисперсных порошков сброс газа в атмосферу происходит через специальный выпускной клапан, который обеспечивает медленное снижение давления вплоть до атмосферного, без какого-либо риска уноса образца или загрязнения системы.

Не менее важно, что образец находится под давлением только на время, необходимое для получения точных результатов, а значит, уменьшается риск его сжатия (в случае пенистых материалов).

Распознавание образца, входные/выходные данные, отчеты

Большой дисплей с подсветкой (четыре строки и сорок символов) вместе с буквенно-цифровой клавиатурой позволяют просто и быстро ввести все параметры анализа. Также, на информационной странице образца, пользователь может добавить подробное описание тестируемого материала с комментариями. В лабораториях с высоким уровнем организации вся эта информация печатается вместе с результатами исследования. Все аналитические, калибровочные и коммуникационные/отчетные параметры могут быть легко отредактированы и оптимизированы для достижения наилучшей производительности. Пикнометр можно напрямую подключить к весам, принтеру и компьютеру, таким образом, что отчет будет автоматически создан и напечатан в конце эксперимента или отправлен на компьютер в электронном виде. И наконец, специализированное программное обеспечение отображает все стадии измерений и автоматически сохраняет в виде файлов до 10 повторений экспериментов.



Первый анализатор плотности с полностью интегрированной системой контроля температуры: самые быстрые результаты и невероятная точность анализа.

В газовой пикнометрии скорость анализа лимитируется временем, необходимым для стабилизации температуры и достижения заданного уровня воспроизводимости при определении объема образца. Инновационная и эффективная система контроля температуры пикнометра основана на встроенном термозаэлементе Пельтье, который значительно сокращает время, необходимое для достижения

стабильной температуры образца. Пользователь получает высокоточные результаты за считанные минуты. Способность системы быстро достигать термического равновесия, особенно важна, когда требуется высокая производительность при анализе образцов. Пикнометр не тратит время на простой и на лишние циклы продувки перед анализом.

Прекращаем калибровку и приступаем к измерению!

Температура окружающей среды колеблется постоянно, поэтому нельзя быть уверенным в точности и воспроизводимости результатов, полученных на приборе без температурного контроля, если на нем не выполнялась регулярная перекалибровка. В пикнометре Thermo применяется мощная встроенная высокоточная система регулирования температуры. В эталонной камере и в камере для образцов, а также в манифольде и датчике давления поддерживается выбранная оператором постоянная температура с точностью $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$. Пользователь может установить температуру анализа в диапазоне от 18°C до 35°C , исключив любые изменения внутреннего объема, которые могут возникнуть при колебании температуры в помещении. С данным пикнометром Вы можете сосредоточиться на исследовании Ваших образцов, а не заниматься постоянной калибровкой прибора!

Отчет с результатами измерений плотности на Пикнометре Thermo

Наименование образца:	Цементный порошок
Комментарий:	Высушенный при температуре 100°C в печи в течение 30 минут
Оператор:	
Начало анализа:	23.01.05 11:26
Окончание анализа:	23.01.05 11:57
Корректировка ячейки:	0.00000 cc
Номер ячейки:	1
Вес ячейки:	3.123000 г
Общий вес до анализа:	31.80300 г
Вес образца до анализа:	28.68000 г
Общий вес после анализа:	28.68000 г
Вес образца после анализа:	28.68000 г
Разница в весе:	0.00000 г

Параметры анализа

Эталонный объем:	21.16887 cc
Объем ячейки:	29.14182 cc
Объем наполнителя:	0.00000cc
Число повторений анализа:	3
Время продувки:	60 сек
Число циклов продувки:	3
Время продувки образца:	10 сек
Время стабилизации давления:	30 сек
Ограничение в разнице давлений:	150.000 кПа
Равновесное ΔP :	1.010 кПа
Равновесное ΔT :	10 сек
Стандартное отклонение:	0.003%
Число хороших измерений:	3
Максимальное число измерений:	100
Заданная температура:	20°C

Результаты:

Средний объем образца:	9.51797 cc
Стандартное отклонение объема:	0.00027 cc
Стандартное отклонение объема, %:	0,00288 cc
Средняя плотность образца:	3.01325 г/сс
Стандартное отклонение плотности:	0.00009 г/сс
Стандартное отклонение плотности, %:	0.00288 %
Средняя плотность образца после:	3.01325 г/сс

Экспериментальные данные

Patmh kPa	Prh kPa	Pch kPa	Temp $^{\circ}\text{C}$	Volume cc	Aver. Vol cc	Aver. Dev. cc
100.440	201.056	152.652	19.99	9.51641	9.51641	0.00000
100.441	200.977	152.611	19.99	9.51696	9.51668	0.00039
100.441	200.974	152.610	19.99	9.51712	9.51683	0.00038
100.438	201.048	152.649	19.99	9.51790	9.51733	0.00051
100.436	200.970	152.606	19.99	9.51769	9.51757	0.00040
100.436	201.044	152.646	19.99	9.51856	9.51805	0.00046
100.436	200.966	152.606	19.99	9.51824	9.51816	0.00044
100.436	201.027	152.636	19.99	9.51735	9.51805	0.00063
100.436	201.028	152.638	19.99	9.51870	9.51810	0.00069
100.434	201.048	152.646	19.99	9.51755	9.51786	0.00073
100.430	201.308	152.778	19.99	9.51672	9.51765	0.00100
100.425	201.024	152.630	19.99	9.51817	9.51748	0.00073
100.423	201.042	152.637	19.99	9.51727	9.51738	0.00073
100.420	201.019	152.626	19.99	9.51914	9.51819	0.00094
100.418	201.019	152.626	19.99	9.51933	9.51858	0.00114
100.418	201.017	152.623	19.99	9.51824	9.51890	0.00058
100.419	201.024	152.628	19.99	9.51890	9.51882	0.00055
100.419	201.025	152.627	19.99	9.51784	9.51833	0.00054
100.419	201.360	152.802	19.99	9.51828	9.51834	0.00054
100.420	201.028	152.629	19.99	9.51778	9.51797	0.00027

Thermo Fisher Scientific
имеет сеть представительств
во всем мире.

Объем камеры для образцов	Примерно 20, 40 и 60 мл (ориентировочный максимальный объем)
Дополнительные камеры	Очень маленького объема (около 4 мл) и наибольшая камера (около 100 мл)
Объем эталонной камеры	Около 20, 40 и 60 мл (ориентировочный откалиброванный размер камеры)
Диапазон контролируемых температур	От 18 до 35 °С с помощью встроенного элемента Пельтье можно выбрать температуру с шагом 0.01 °С
Разрешающая способность по температуре	С шагом 0.01 °С
Число температурных датчиков	3
Стабильность поддержания температуры	±0.01 °С
Диапазон работы датчика давления	От вакуума до 250 кПа в абсолютных величинах
Тип электронного датчика давления	Абсолютный, пьезо-резистивный датчик с температурной компенсацией, линеаризованный
Разрешающая способность отображаемого давления	0.001 кПа
Стабильность датчика давления	±0.002 кПа
Процедура очистки	В режиме постоянного потока, в режиме пульсаций или в вакууме
Максимальное число циклов за один запуск	100 (по выбору пользователя)
Процедура калибровки	Встроенная, содержит настройки для трех объемов
Метод калибровки	С помощью сертифицированных металлических шаров
Вместимость внутренней памяти	До двух полноценных пусков по 100 циклов каждый
Типичная воспроизводимость	Более чем 0.01% при 20 °С в камере для образцов (определяют на сухом термостабильном образце, образец должен заполнять 66% от номинального объема камеры)
Типичная точность	Более чем 0.01% при 20 °С в камере для образцов (определяют на сухом термостабильном образце, образец должен заполнять 66% от номинального объема камеры)
Коммуникационные разъемы	Последовательный порт к компьютеру, параллельный порт к принтеру для отчетов, последовательный порт к весам
Подключение источника газа	Специальный разъем (для подключения гелия или азота), прямое подключение или подключение через спираль, предотвращающую унос легких порошков.
Пользовательский интерфейс	Большой дисплей с подсветкой, 40 символов x 4 строки, клавиатура с полноценным алфавитом.
Допустимые условия работы	Температура: 15 – 30 °С, влажность: 20 – 80%
Габариты	ШхВхГ: 25x33x45 см
Вес	17 кг

Австралия

+ 61 2 8844 9500 • analyze.au@thermo.com

Австрия

+ 43 1 333 50340 • analyze.at@thermo.com

Бельгия

+ 32 2 482 30 30 • analyze.be@thermo.com

Великобритания

+ 44 1442 233555 • analyze.uk@thermo.com

Германия

+ 49 6103 408 1014 • analyze.de@thermo.com

Голландия

+ 31 76 587 98 88 • analyze.nl@thermo.com

Дания

+ 45 70 23 62 60 • analyze.dk@thermo.com

Индия

+ 91 22 6742 9434 • analyze.in@thermo.com

Испания

+ 34 91 657 4930 • analyze.es@thermo.com

Италия

+ 39 02 950 591 • analyze.it@thermo.com

Канада

+ 1 800 532 4752 • analyze.ca@thermo.com

Китай

+ 86 10 5850 3588 • analyze.cn@thermo.com

Латинская Америка

+ 1 608 276 5659 • analyze.la@thermo.com

США

+ 1 800 532 4752 • analyze.us@thermo.com

Франция

+ 33 1 60 92 48 00 • analyze.fr@thermo.com

Швейцария

+ 41 61 48784 00 • analyze.ch@thermo.com

Швеция / Норвегия / Финляндия

+ 46 8 556 468 00 • analyze.se@thermo.com

Южная Африка

+ 27 11 570 1840 • analyze.sa@thermo.com

Япония

+ 81 45 453 9100 • analyze.jp@thermo.com

Эксклюзивный представитель
в России

CZL 

лабораторное оборудование

ООО «ПРОМЭНЕРГОЛАБ»

107258, Россия, Москва,
1-я ул. Бухвостова, 12/11
Тел.: +7 (495) 221-12-08
E-mail: info@czl.ru
www.czl.ru

Thermo
SCIENTIFIC