

Технологические данные изделия

Комплект труб для измерения импеданса (50 Гц – 6.4 кГц) — Тип 4206

Комплект труб для измерения импеданса (100 Гц – 3.2 кГц) — Тип 4206 А

Комплект трубки для измерения коэффициента потерь на прохождение (50 Гц – 6.4 кГц) — Тип 4206 Т

Brüel & Kjær предлагает полный спектр трубок для акустических испытаний материалов, таких как измерение коэффициента поглощения звука, коэффициента отражения, акустического импеданса и адмитанса, и коэффициента потерь на прохождение.

ПРИМЕНЕНИЯ

		Тип 4206	Тип 4206А	Тип 4206Т
Частотный диапазон	50 Гц – 1.6 кГц	•		•
	100 Гц – 3.2 кГц		•	
	500 Гц – 6.4 кГц	•		•
Параметры	Коэффициент поглощения звука	•	•	•
	Коэффициент отражения	•	•	•
	Акустический импеданс	•	•	•
	Акустический адмитанс	•	•	•
	Коэффициент потерь на прохождение			•

ОСОБЕННОСТИ

- Измерения, основанные на двухмикрофонном методе передаточной функции, в соответствии с международными стандартами ISO 10534-2 и ASTM E1050-98
- Горизонтальное размещение материалов, чувствительных к ориентации; моделирование измерений на подвесных потолках
- Монтируется на стену
- Является частью полной системы акустического испытания материалов Brüel & Kjær PULSE™
- Определение коэффициента шумоподавления (ASTM C423-99a) на основе коэффициентов поглощения звука при 250, 500, 1000 и 2000 Гц (Тип 4206 А)



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Определяются параметры падения по нормали
- Быстрые и точные измерения
- Широкий частотный диапазон, достигнутый с использованием трубок с различными диаметрами и расстояниями между микрофонами
- Использование небольших образцов
- Легко собирается и разбирается

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

- Описание свойств акустического материала
- Проверка определенных характеристик материала
- Определение входных данных для акустического моделирования
- Для исследовательских целей

Зачем испытывать материалы?

Из-за растущего в настоящее время внимания к проблеме борьбы с шумом и возникновения доброкачественности как важного аспекта проектирования изделий акустическое испытание материалов становится все более значимым для инженеров, проектировщиков и производителей целого ряда отраслей промышленности. Например, важно спрогнозировать воздействие при использовании особых снижающих уровень шума материалов на ранней стадии разработки механизма или оборудования. Программное обеспечение моделирования может помочь сделать прогноз при условии, что точно заданы акустические характеристики материалов.

Акустическое испытание материалов является процессом, с помощью которого акустические характеристики материалов определяются на основе поглощения, отражения, импеданса, адмитанса и потери на прохождение.

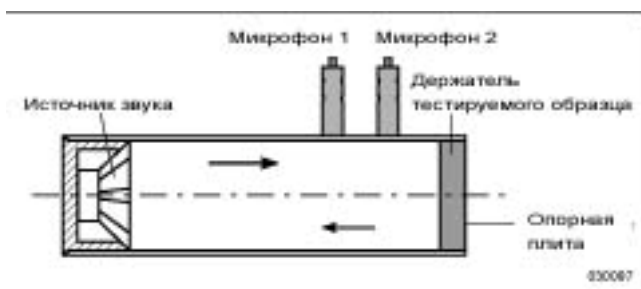
Существует много различных методов определения акустических свойств материалов. В основном они заключаются в подвергании материалов действию известных звуковых полей и измерении влияния их присутствия на звуковое поле. Существует ряд стандартов, распространяющихся на испытание материалов, устанавливающих строго определенные условия и специальную аппаратуру для обеспечения точности и воспроизводимости.

Трубки для измерения импеданса

Двухмикрофонный метод передаточной функции

Рис.1

Схематическое изображение трубки для измерения импеданса для двухмикрофонного метода передаточной функции



Источник звука (динамик) устанавливается на один конец трубки для измерения импеданса, а образец материала помещается на другой конец (см. Рис.1). Динамик генерирует широкополосные постоянные произвольные звуковые волны. Они распространяются как плоские волны в трубе, попадают на образец и

отражаются. Следовательно, вследствие суперпозиции волн, распространяющихся в прямом и обратном направлении в трубе, возникает интерференционная картина стоячих волн. Измеряя давление звука в двух фиксированных местах, и вычисляя комплексную передаточную функцию с помощью двухканального цифрового частотного анализатора, можно определить комплексный коэффициент отражения, коэффициент поглощения звука и нормальный акустический импеданс материала. Используемый частотный диапазон зависит от диаметра трубки и расстояния между микрофонами.

Этот метод описан как в ISO 10534–2, так и в ASTM E 1050.

Комплект труб для измерения импеданса (50Гц – 6.4 кГц) Тип 4206

Комплект Типа 4206 состоит из:

- трубки диаметром 100мм (большая трубка)
- трубки диаметром 29мм (маленькая трубка)
- держателей образцов (29 и 100 мм)
- удлинительных трубок (29 и 100 мм)

Из компонентов могут быть смонтированы две различные установки:

- установка с большой трубкой для измерения параметров в частотном интервале от 50 Гц до 1.6 кГц
- установка с маленькой трубкой для измерения параметров в частотном интервале от 500Гц до 6.4 кГц

На одном конце большой трубки находится динамик. Также предусмотрен блок взвешивания частоты, где осуществлена возможность выбора трех типов взвешивания:

- высокопроходного, для высокочастотных измерений в маленькой трубке
- линейного, для измерений в большой трубке
- низкопроходного, для дополнительной точности измерений ниже 100Гц

Рис. 2
Тип 4206,
установка с
большой
трубкой



В установке с большой трубкой большой держатель образцов устанавливается прямо на открытый конец большой трубки (см. Рис. 2). На большой трубке предусмотрено три

соединительных муфты для установки микрофонов на одном уровне с внутренней стороной трубки. Утопленный монтаж связывает микрофон со звуковым полем в трубке и предотвращает рассеяние, которое способно привести к ошибкам измерений.

Рис. 3
Тип 4206,
установка с
маленькой
трубкой



В установке с маленькой трубкой маленькая трубка монтируется на открытый конец большой трубки (с динамиком), а маленький держатель образцов – в маленькую трубку (см. Рис. 3).

Эффективная длина каждой конфигурации может изменяться путем присоединения одной или двух удлинительных трубок и изменения позиции золотника внутри держателя образцов.

Измерения внутри трубок производятся с помощью двух 1/4" Конденсаторных Микрофонов Типа 4187, которые поставляются с Комплектом Типа 4206, и которые специально предназначены для уменьшения ошибок, связанных с понижением давления на высоких частотах.

Комплект трубки для измерения импеданса (100Гц – 3.2 кГц) Тип 4206А

Комплект Типа 4206А состоит из:

- трубки диаметром 100мм (большая трубка)
- трубки диаметром 63.5мм (средняя трубка)
- держателя образцов (63.5 мм)
- двух удлинительных трубок (63.5 мм)

Рис. 4
Тип 4206 А,
установка со
средней
трубкой



Комплект Типа 4206А выполнен специально для частотного интервала от 100Гц до 3.2 кГц. Это позволяет сравнить данные, полученные в трубке, с данными, полученными с помощью

метода реверберационной камеры по стандарту ASTM C423–99a. Средняя трубка монтируется на открытый конец большой трубки (с динамиком), а средний держатель образцов – в среднюю трубку (см. Рис. 4).

Эффективная длина каждой конфигурации может изменяться путем присоединения одной или двух удлинительных трубок и изменения позиции золотника внутри держателя образцов.

Измерения внутри трубок производятся с помощью двух 1/4" Конденсаторных Микрофонов Типа 4187, которые поставляются с Комплектом Типа 4206А, и которые

специально предназначены для уменьшения ошибок, связанных с понижением давления на высоких частотах.

На средней трубке предусмотрено три соединительных муфты для установки микрофонов на одном уровне с внутренней стороной трубки. Утопленный монтаж связывает микрофон со звуковым полем в трубке и предотвращает рассеяние, которое способно привести к ошибкам измерений.

Предназначение

Комплекты Типа 4206 и 4206А могут использоваться для измерения акустических свойств маленьких тестируемых образцов, включая композитные материалы (например, потолочная плитка), и неоднородные материалы (например, трещиноватая акустическая плитка). Поршневая опорная плита, на которую устанавливаются тестируемые образцы внутри держателей образцов, может быть удалена для создания воздушного зазора позади тестируемого образца. Это можно использовать, например, для моделирования измерений на подвесных потолках. Комплект Типа 4206 также можно монтировать вертикально для проведения измерений на образцах, чувствительных к ориентации (например, на гранулированных материалах), которые должны располагаться горизонтально.

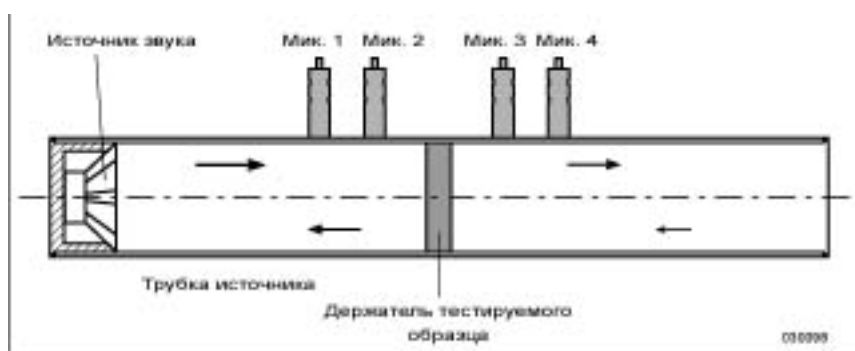
Трубка для измерения коэффициента потерь на прохождении

Четырехмикрофонный метод передаточной функции

Источник звука (динамик) монтируется на один конец трубки для измерения импеданса, а образец материала помещается в держатель (см. Рис. 5). Динамик генерирует широкополосные постоянные произвольные звуковые волны, которые распространяются как плоские волны. Плоские волны попадают на образец, часть волны отражается обратно в трубку источника, часть поглощается материалом, а часть проходит сквозь материал в приемную трубку. Та часть плоской волны, которая проходит сквозь материал, затем попадает на конец приемной трубки, где часть ее отражается, а часть выходит из трубки. Измеряя давление звука в четырех фиксированных местах (два в трубке источника и два в приемной трубке), и вычисляя комплексную передаточную функцию с помощью четырехканального цифрового частотного анализатора, можно определить потери на прохождении материала. Используемый частотный диапазон зависит от диаметра трубки и расстояния между микрофонами.

Рис. 5

Схематическое изображение трубки для измерения коэффициента потерь на прохождении для четырехмикрофонного метода передаточной функции



Комплект трубки для измерения коэффициента потерь на прохождении (50Гц – 6.4 кГц) Тип 4206 Т

Комплект Типа 4206 Т состоит из:

- двух трубок диаметром 100мм (большие трубки)
- двух трубок диаметром 29мм (маленькие трубки)
- держателей образцов (29 и 100 мм)
- удлинительных трубок (29 и 100 мм)

Из компонентов могут быть смонтированы две различные установки:

- **установка с большой трубкой** для измерения параметров в частотном интервале от 50 Гц до 1.6 кГц
- **установка с маленькой трубкой** для измерения параметров в частотном интервале от 500Гц до 6.4 кГц

Рис. 6

Тип 4206 Т, установка с большой трубкой



Рис. 7

Тип 4206 Т, установка с маленькой трубкой



Измерения внутри трубок производятся с помощью двух 1/4" Конденсаторных Микрофонов Типа 4187, которые поставляются с Комплектом Типа 4206 Т, и которые специально предназначены для уменьшения ошибок, связанных с понижением давления на высоких частотах.

Предназначение

Измерения потерь на прохождения материала интересны с точки зрения борьбы с шумом при использовании барьера. Это важно там, где источник шума можно отделить от слушателя ограждением, например, в автомобиле, где приборная панель играет роль барьера между моторным отсеком и пассажирским салоном, или в зданиях, где стена или дверь отделяет источник шума от слушателя.

Существуют методики для измерения эксплуатационных качеств готовой сборной детали (приборная доска, дверь и т.д.) с использованием источника и приемной камеры или с использованием реверберационной камеры. Но эти измерения занимают много времени из-за длительности установки и получения результатов. Также, измерения готовой сборной детали являются функцией материала детали, ее геометрии и граничных условий, и могут быть очень чувствительны к способу прикрепления.

Желательно измерять потери на прохождение материалов детали напрямую для использования в:

- сравнении различных материалов для специфического предназначения
- аналитических моделях, используемых в проектировании материалов и деталей
- проверке рабочих характеристик материала перед изготовлением из него деталей

Комплект трубки для измерения коэффициента потерь на прохождение может использоваться для прямых измерений потерь на прохождение материалов.

Рис. 8

Установка трубки для измерения импеданса для PULSE

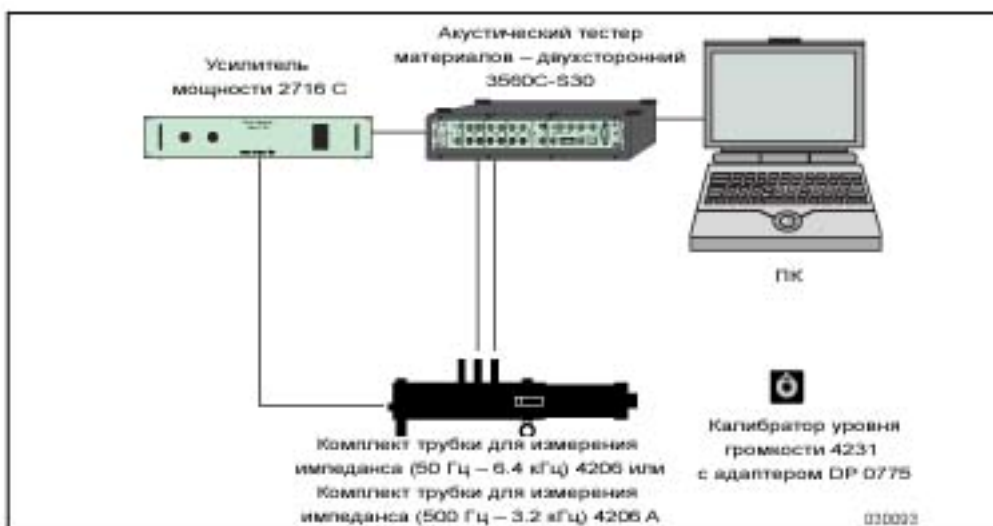
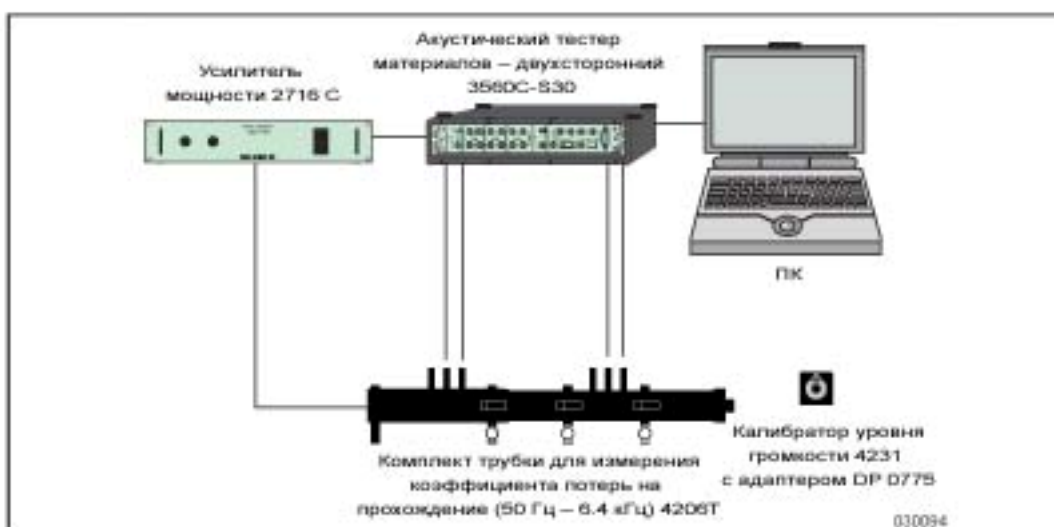




Рис. 9

Установка для измерения потерь на прохождение для PULSE



Соответствие стандартам

 	Знак CE показывает соответствие Распоряжению ЭМС и Распоряжению о Низком Напряжении. Знак «С с галочкой» показывает соответствие требованиям ЭМС Австралии и Новой Зеландии.
Безопасность	EN 61010–1 и IEC 61010–1: Требования безопасности для электрического оборудования для измерительных, управляющих и лабораторных целей использования. UL 3111–1: Стандарт Безопасности – Электрическое измерительное и испытательное оборудование
ЭМС Излучение	EN/IEC 61000–6–3: Общий стандарт излучения для жилых, коммерческих сред и сред легкой промышленности. EN/IEC 61000–6–4: Общий стандарт излучения для промышленных сред. CISPR22: Характеристики радиовозмущения информационного оборудования. Ограничения класса В. Правила FCC, Часть 15: Соответствует ограничениям для цифровых устройств класса В.
ЭМС Защищенность	EN/IEC61000–6–1: Общие стандарты – Защищенность для жилых, коммерческих сред и сред легкой промышленности. EN/IEC 61000–6–2: Общие стандарты – Защищенность для промышленных сред. EN/IEC 61326: Электрического оборудование для измерительных, управляющих и лабораторных целей использования – требования ЭМС. Примечание: Вышеупомянутое гарантируется лишь при использовании оборудования, перечисленного в этом перечне технологических данных.
Температура	IEC 60068–2–1 & IEC60068–2–2: Климатические испытания. Холод и сухое тепло. Рабочая температура: от +5 до +40 °C (от 41 до 104 °F) Температура хранения: от –25 до +70 °C (от –13 до 158 °F)
Влажность	IEC 60068–2–78: относительная влажность 90% (неконденсирующаяся при 40°C)
Механические характеристики	Неосновные: IEC 60068–2–6: Вибрация: 0.3мм, 20м/с ² , 10–500 Гц IEC 60068–2–27: Ударное воздействие: 1000 м/с ² IEC 60068–2–29: Удар: 1000 ударов при 250м/с ²
Другие	ASTM E1050–98, ASTM C423–99a, ISO 10534–2

Технические требования – Тип 4206, Тип 4206 А, 4206 Т

ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН

Большая Трубка: от 50 Гц до 1.6 кГц

Средняя Трубка: от 100 Гц до 3.2 кГц

Маленькая Трубка: от 500 Гц до 6.4 кГц

НУЛЕВОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ

(рассчитано в 1/3-октавных диапазонах)

от 50 Гц до 4 кГц: < 4%

от 5 кГц до 6.3 кГц: < 10%

РАЗМЕРЫ ТРУБКИ

	Внутренний диаметр [мм] (дюйм)	Максимальная длина образца [мм] (дюйм)
Маленькая измерительная трубка	29 (1.1)	200 (7.9)
Средняя измерительная трубка	63.5 (2.5)	200 (7.9)
Большая измерительная трубка	100 (3.9)	440 (17.4)
Маленький держатель образцов	29 (1.1)	200 (7.9)
Средний держатель образцов	63.5 (2.5)	200 (7.9)
Большой держатель образцов	100 (3.9)	200 (7.9)
Маленькие удлинительные трубки	29 (1.1)	200 (7.9)
Большие удлинительные трубки	100 (3.9)	200 (7.9)
Большая трубка (измерение потерь на прохождение)	100 (3.9)	260 (10.2)
Маленькая трубка (измерение потерь на прохождение)	29 (1.1)	190 (7.4)
Большой держатель образцов (измерение потерь на прохождение)	100 (3.9)	135 (5.3)
Маленький держатель образцов (измерение потерь на прохождение)	29 (1.1)	110 (4.3)

РАЗМЕРЫ УСТАНОВКИ В СОБРАННОМ ВИДЕ

Большая трубка (длина)*: 700 мм (27.7")

Средняя трубка (длина): 910мм (36")

Маленькая трубка (длина)*: 850 мм (33.6")

Большая трубка (измерение потерь на прохождение) (длина): 1170 мм (45.6")

Маленькая трубка (измерение потерь на прохождение) (длина): 1080мм (42.1")

Общая ширина: 140 мм (5.5")

Общая высота: 240 мм (9.5")

¼" КАССЕТА КОНДЕНСАТОРНОГО МИКРОФОНА ТИПА 4187

Для оптимизации точности измерений Комплекта Типа 4206 на микрофонах предусмотрена несъемная защитная сетка, которая формирует герметичную переднюю полость. Это обеспечивает такое соединение между Комплектом Типа 4206 и микрофонами, которое четко определено по отношению к фазе.

Чувствительность разомкнутой цепи (250 Гц): 4мВ/Па (-48 ± 3 дБ относительно 1В/Па)

Емкость (250Гц): 6.4 пФ, типичная

Частотная характеристика (утопленный) ± 1 дБ: от 1Гц до 8 кГц

Напряжение поляризации: 200В

ДИНАМИК

Максимальная средняя мощность: 10 Вт при 20°C (68°F)

Максимальная импульсная мощность: 50 Вт на 2 с (ограничена защитной схемой)

Импеданс: 4 Ом

Диаметр: 80 мм (3.2")

ВЕС (С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ)

12 кг (26.5 фунтов.)

* Добавьте 200мм на каждую используемую удлинительную трубку

Служебная информация

Тип 4206

Комплект трубки для измерения импеданса (50Гц – 6.4 кГц)

Включает следующие принадлежности:

2 × Type 4187 ¼" Кассета конденсаторного микрофона	
2 × Type 2670 ¼" Предусилитель	
UA 1117	Большая измерительная трубка
UA 1118	Маленькая измерительная трубка
UA 1119	Большой держатель образцов
UA 1120	Маленький держатель образцов
DS 0864	Большой калибровочный образец
DS 0865	Маленький калибровочный образец
2 × DB3260	Большая удлинительная трубка
2 × UA1168	Маленькая удлинительная трубка
3 × DP0821	Проверочный микрофон

Тип 4206А

Комплект трубки для измерения импеданса (100Гц – 3.2 кГц)

Включает следующие принадлежности:

2 × Type 4187 ¼" Кассета конденсаторного микрофона	
2 × Type 2670 ¼" Предусилитель	
UA 1117	Большая измерительная трубка
UA 2033	Средняя измерительная трубка с держателем образцов
DS 1046	Средний калибровочный образец
4 × DP0821	Проверочный микрофон

Тип 4206 Т

Комплект трубки для измерения потерь на прохождение (50Гц – 6.4 кГц)

Включает следующие принадлежности:

4 × Type 4187 ¼" Кассета конденсаторного микрофона	
4 × Type 2670 ¼" Предусилитель	
UA 1117	Большая измерительная трубка
UA 1118	Маленькая измерительная трубка
UA 1630	Transmission Loss Measurement Tubes
UA 1119	Большой держатель образцов
UA 1120	Маленький держатель образцов
3 × DS0864	Большой калибровочный образец
3 × DS0865	Маленький калибровочный образец
2 × DB3260	Большая удлинительная трубка
2 × UA1168	Маленькая удлинительная трубка
3 × DP0821	Проверочный микрофон

Имеющиеся принадлежности

Тип 2716С	Усилитель мощности (включает входные и выходные кабели WL1324 и WL 1325)
Type 4231 UA2033	Калибратор уровня громкости Средняя измерительная трубка с держателем образцов (для Комплекта Типа 4206)
UA1630	Трубки для измерения коэффициента потерь на прохождение (для Комплекта Типа 4206)

Варианты системы

Тип 3560 С-S29 Акустический тестер материалов - односторонний

включает следующее:

Тип 3560С	Портативный препроцессор сбора данных PULSE
Тип 7533	Интерфейсный модуль ЛВС
Тип 3109	4/2-канальный модуль ввода-вывода
Тип 7700-Х2*	Анализ помех и вибрации
Тип 7758	Установка для испытания материалов PULSE

Тип 3560 С-S30 Акустический тестер материалов - двухсторонний

включает следующее:

Тип 3560С	Портативный препроцессор сбора данных PULSE
Тип 7533	Интерфейсный модуль ЛВС
Тип 3109	4/2-канальный модуль ввода-вывода
Тип 7700-Х4*	Анализ помех и вибрации

* 'X' указывает тип лицензии - N: Заблокированный или F: Свободный.

Brüel & Kjær сохраняет за собой право изменять технические требования и принадлежности без предупреждения.