Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

В комплект всех решений TUBE-X для измерения высокого импеданса входит ПО Tube-X, система сбора данных с четырьмя входами и одним выходом, автономный усилитель, а также трубка для измерения импеданса на ваш выбор с соответствующим количеством микрофонов, кабелей, сеток и плоских переходников для проб. С помощью трубок для измерения импеданса Mecanum можно измерить следующие параметры.

	2-микрофонная трубка	3-микрофонная трубка	4-микрофонная трубка
Коэффициент звукопоглощения	✓	✓	✓
Комплексный коэффициент отражения	✓	✓	✓
Акустический импеданс поверхности	✓	✓	✓
Потери при передаче звука		✓	✓
Коэффициенты матрицы передачи		✓	✓
Акустический импеданс		✓	✓
Неупакованный комплексный волновой показатель		✓	✓
Динамическая плотность эквивалентной жидкости		✓	✓
Динамический модуль упругости эквивалентной жидкости		✓	✓

Стандартный частотный диапазон

	Трубки диаметром 29 мм (приложения 1 и 2)
Общий частотный диапазон, Гц	**300–6300**
Тип возбуждения	**гладкий шум, синусоидная развертка**

Технические характеристики оборудования

Источник звука

Макс. уровень в трубке	155 дБ
Тип	Привод сжатия BMS 4596ND
Допустимая мощность	150 Вт
Номинальный импеданс	8 Ом
Частотный диапазон	от 200 Гц до 9 кГц
Диаметр	50,8 мм
Магнит	Неодимовый
Подключение	RCA

Максимальная толщина пробы, мм

трубка 29 мм	
Испытание на поглощение с использованием двух микрофонов	240
Испытание на потерю при передаче звука с использованием трех микрофонов	125
Испытание на потерю при передаче звука с использованием четырех микрофонов	125

Измерение на строительном гипсе (нулевое поглощение)

Вся третьоктавная полоса до 4000 Гц	<4%
Третьоктавная полоса от 5000 Гц и выше	<10%

Микрофоны

Марка	PCB
Тип	IEPE, барическое поле, с задним выпуском
Модель	378C10
Номинальный диаметр микрофона	¼”
Чувствительность	1 мВ/Па
Диапазон	5–70 000 Гц
Предел динамического диапазона	173 дБ

Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

Система сбора данных

Марка платы сбора данных	National Instrument
Количество входов	4
Частота выборки на входе	102,4 тыс. выб./с на канал
Совместимость с TEDS	Да
Тип входного разъема	BNC
Количество выходов	1
Частота обновления на выходе	96 тыс. выб./с
Тип выходного разъема	BNC
Разрешение	24 бита
Обмен данными	USB 2.0 Type A
Диапазон температур эксплуатации, °C	от 0 до +40
Питание	100–240 В пер. тока, 50/60 Гц
Габаритные размеры	234 × 223 × 141 мм

Усилитель

Тип усилителя мощности	Класс D
Максимальная мощность	100 Вт
Количество входов	1
Количество выходов	1
Разъем	BNC
Питание	100–240 В пер. тока, 50/60 Гц
Габаритные размеры	234 × 223 × 141 мм

Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

Описание ПО

ПО TUBE-X полностью контролирует все этапы процесса: от калибровки до измерения. ПО вносит поправки на атмосферные воздействия, внутреннее рассеяние трубки, монтажные опоры (кольца и сетки), держатель твердых образцов, боковой воздушный зазор вокруг пробы (только для пористых материалов), акустический центр микрофона, а также автоматически задает уровень звукового давления в трубке. Интерфейс ПО TUBE-X интуитивно понятен и делает процесс измерения максимально быстрым и удобным.

Измеряемые параметры

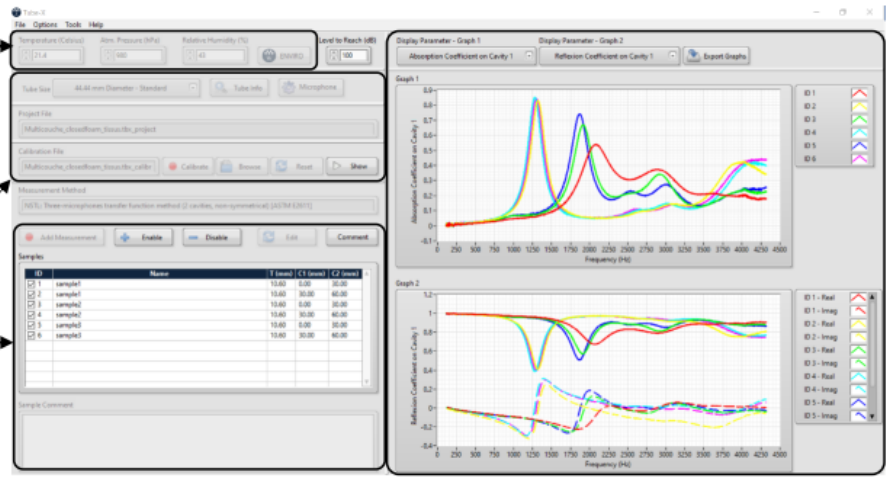
(1) коэффициент поглощения звука, (2) комплексный коэффициент отражения, (3) акустический импеданс поверхности,
(4) потери при передачи звука, (5) коэффициенты матрицы передачи, (6) волновой импеданс, (7) неупакованный комплексный волновой показатель, (8) динамическая плотность эквивалентной жидкости, (9) динамический модуль упругости эквивалентной жидкости.

Этапы измерения

ШАГ 1. Ввод параметров окружающей среды (при использовании метеорологической станции Mecanum ENVIRO параметры выставляются автоматически).

ШАГ 3. Ввод параметров трубки и калибровка.

ШАГ 3. Добавление и изменение необходимого количества измерений. Присвоение имен.



ШАГ 4. Визуализация и сравнение результатов. Экспорт графики.

Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления
№: TUBEXHL20201127

Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

Расширенный интерфейс измерения

Tube-X — крайне эффективное ПО с интуитивно понятным интерфейсом. Так, измерить некоторые виды материалов — непростая задача, для которой необходимы сетки и кольца. ПО Tube-X скорректирует воздействия таких принадлежностей на трубку, чем повысит точность измерения. Наконец, ПО Tube-X корректирует воздействия граничных условий: например, когда размер пробы меньше диаметра трубки или когда цилиндр установлен матричным методом параллельной передачи.

Дополнительные особенности

- **Измерение акустического центра микрофона**
  Tube-X обнаруживает акустический центр микрофона для повышения точности. Для этого ПО измеряет расстояние между микрофонами, а также расстояние пробы до них. Такие параметры крайне важны при измерении на изогнутых фланцах (например, акустической облицовке самолета).
- **Сравнение проектов**
  Загружайте в ПО различные проекты (их количество неограничено) и сравнивайте различные параметры.
- **Модуль усреднения**
  Помимо усреднения различных измерений и отображения стандартного отклонения, модуль позволяет визуализировать поглощение в третьоктавной полосе. Также модуль вычисляет коэффициент шумоподавления и среднее значение звукопоглощения.
- **Инструмент объединения**
  С помощью данного можно объединять кривые из различных проектов (например, проектов измерения трубкой диаметром 29 мм и трубкой диаметром 100 мм). Также модуль сглаживает результат и отображает в третьоктавной, октавной полосах и узкой полосе.
- **Моделирование воздушной полости**
  Модуль моделирования позволяет визуализировать звукопоглощение измеренного материала с находящейся за ним воздушной полостью.
- **Инструмент вычисления глубины прохождения звука**
  ПО вычисляет толщину материала из его сопротивления для затухания амплитуды акустической волны 26 дБ.

Характеристики ПО Tube-X

ОС	Windows 8, Windows 10 32- или 64-разрядная

Формат выходного файла	.txt
Формат экспортируемых файлов графики	.txt

Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

СОВМЕСТИМЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

Enviro — метеорологическая станция, обменивающаяся данными с ПО Mecanum

ОС	Windows 8, Windows 10 32- или 64-разрядная
Подключение	USB 2.0 Type A
Измеряемые параметры	Температура, °C Влажность, % Давление, Па

Звукопоглощающая заделка

Доступные диаметры, мм	29; 44,44; 100
Поглощение	95% на частоте 150 Гц
Длина, мм	370

Круглый отсекатель

Доступные диаметры, мм	29; 44,44; 100
Максимальная толщина пробы, мм	75
Материал	Нержавеющая сталь

Ограничитель проб

Доступные диаметры, мм	29; 44,44; 100
Максимальная толщина пробы, мм	100
Также в комплект поставки входит:	Нож для акустических материалов

Держатель проб с высокоомным экраном — для быстрого измерения параметров тканей без утечек. Также подходит для измерения характеристик поглощения и потерь при передачи нескольких слоев по методу использования трех микрофонов.

Доступные диаметры, мм	44,44
Прокладки для материала из комплекта поставки	5, 10 и 20 мм
Макс. размер воздушной полости	65 мм
Совместимые методы	ASTM 1050, ISO 10534 *также в комплект поставки входит держатель для третьего микрофона

бПО Foam-X

ПО Foam-X вычисляет все акустические параметры (например, эквивалентную жидкость или пороупругость), необходимые для моделирования отдельного или эквивалентного акустического материала, из коэффициента звукопоглощения, измеренного в трубке для измерения импеданса.

Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

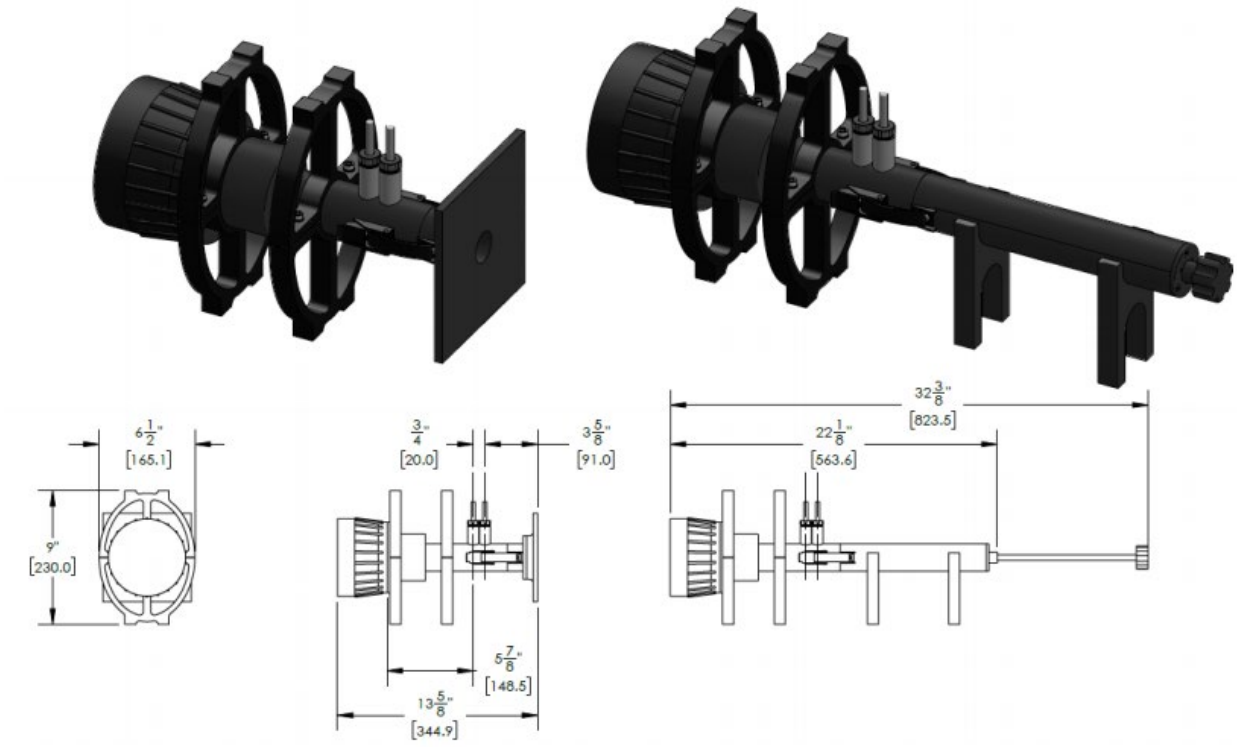
Сведения о продукте — трубка для измерения высокого импеданса и потерь при передаче звука

ПО Nova

ПО Nova прогнозирует коэффициент звукопоглощения и потери при передаче (а также другие параметры) материалов из одного или нескольких слоев. Моделирование основано на акустических параметрах, полученных в ПО Foam-X или инструментах прямого получения характеристик (например, измерителя сопротивления воздушного потока SIGMA, измерителя пористости PHI, измерителя извилистости TOR, а также механического анализатора QMA), либо на матрице передачи, измеренной трубкой для измерения потерь при передаче.

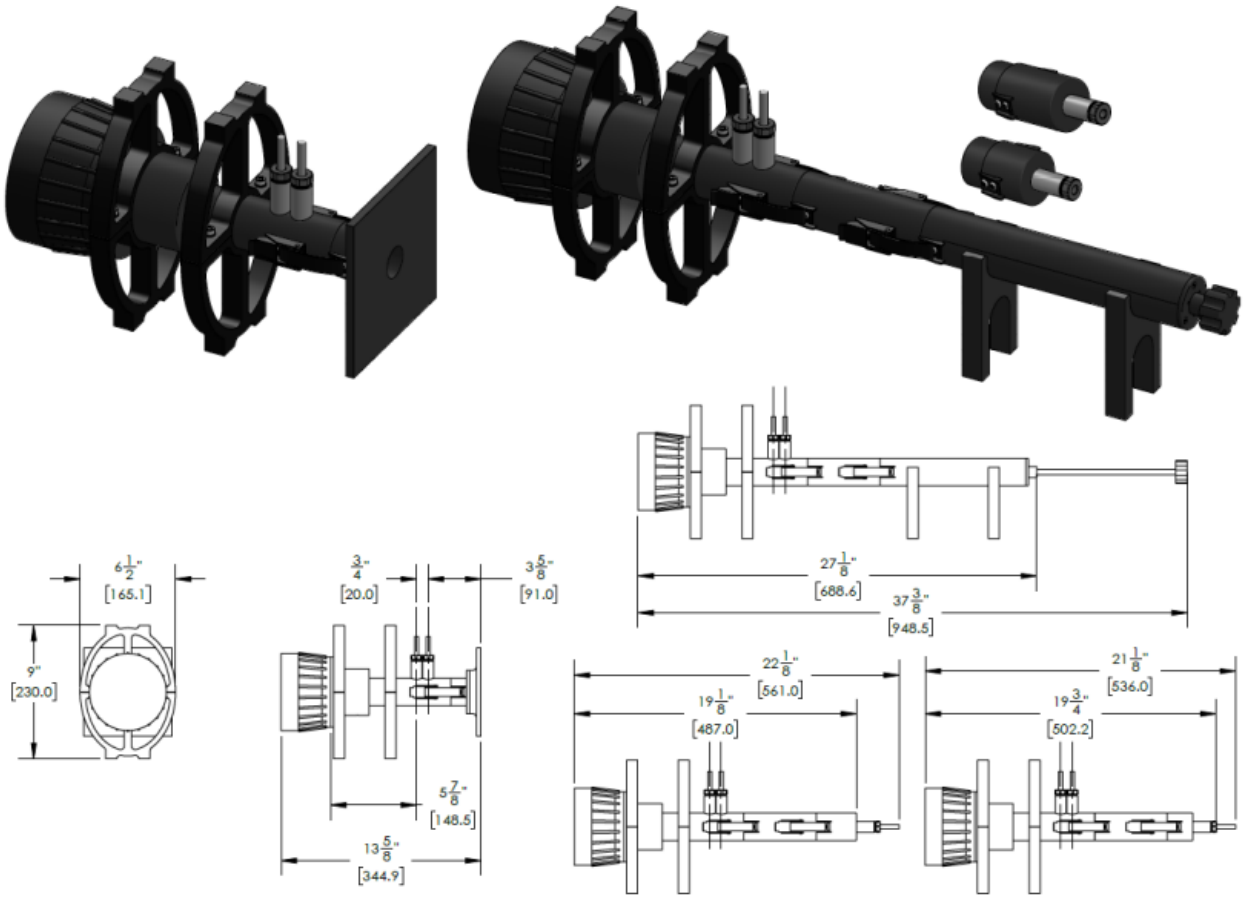
Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления
№: TUBEXHL20201127

Приложение 1. Трубка для измерения высокого импеданса диаметром 29 мм. Версия с двумя микрофонами



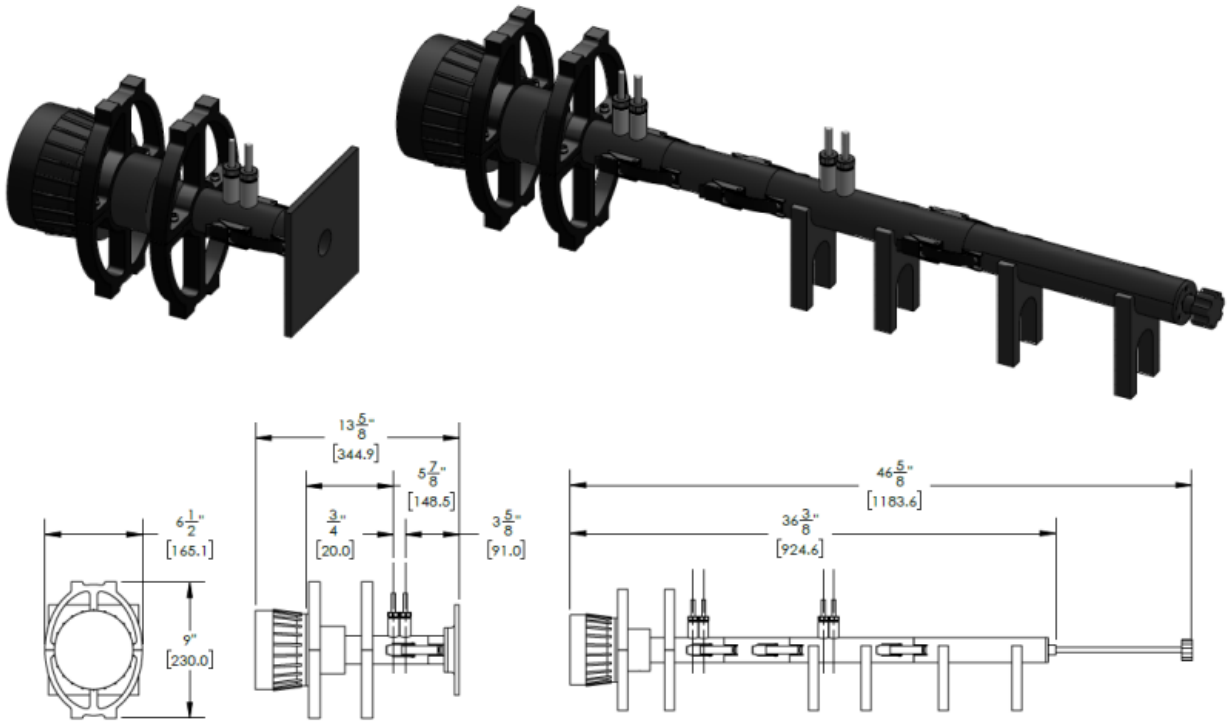
Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

Приложение 2. Трубка для измерения высокого импеданса диаметром 29 мм. Версия с тремя микрофонами



Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления

Приложение 3. Трубка для измерения высокого импеданса диаметром 20 мм. Версия с четырьмя микрофонами



Mecanum Inc. Все права защищены — содержащиеся в настоящем документе сведения могут быть изменены без предварительного уведомления