

## **Комплект для поверки микрофонов, шумомеров, слуховых аппаратов, головных телефонов, индукционных катушек и другого аналогичного оборудования.**

Комплект состоит из:

1. Безэховая тестовая камера – Б&К 4232
2. Управляющий прецизионный усилитель – Б&К 2735
3. Генератор – Agilent 33220A
4. Мультиметр – Agilent 34410A
5. Управляемый переключатель – ДТЛ-П1
6. Комплект соединительных кабелей
7. Управляющее программное обеспечение – ДТЛ-МИКР
8. Методики и описания



*В идеальном случае безэховая тестовая камера предназначена для двух основных целей – создание точного акустического воспроизведения входного электрического сигнала и исключение влияние любых внешних шумов. Безэховая тестовая камера модели 4232 по своим параметрам очень близка к идеальной и имеет при этом настолько малые габариты, что может быть легко размещена на рабочем столе.*

*Испытательная камера обеспечивает превосходную изоляцию от внешнего шума, в том числе и от низкочастотного, и позволяет создать однородные условия испытания, что очень важно для достижения требуемой точности и повторяемости измерений.*

*Испытательная камера является настольной и имеет прямоугольную форму. Она состоит из основной нижней части, в которой расположен источник звука и измерительная плоскость, а также из верхней части в виде легко открывающейся крышки, предоставляющей доступ к измерительной плоскости, в которой расположен объект испытаний, акустическая насадка и микрофон.*

### **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

- Быстрые и достоверные испытания слуховых аппаратов и микрофонов в однородном звуковом поле.
- Исследования слуховых аппаратов, микрофонов, головных телефонов и индукционных катушек.
- Применяется в комплексе для поверки шумомеров в режиме измерения по свободному полю.

### **ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- Отличная изоляция от передаваемого по воздуху шума.
- Широкий частотный диапазон: от 35 Гц до 10 кГц на уровне  $\pm 3$  дБ (от 100 Гц до 8 кГц на уровне  $\pm 2$  дБ).
- Однородное звуковое поле в измерительной плоскости.
- Типовой суммарный коэффициент гармонических искажений не более 0,1 % при уровне звукового давления 70 дБ (в диапазоне от 125 Гц до 8 кГц).
- Совместимость с микрофонами для измерения давления на частоте до 50 Гц и с микрофонами для измерения градиента давления на частоте приблизительно до 500 Гц.
- Практически свободно распространяемое звуковое поле в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60118.
- Уровень звукового давления при открытом микрофоне отвечает требованиям стандарта ANSI S 3.22 – 1992.
- Портативная настольная конструкция.
- Встроенная токовая петля для проверки работы индукционных катушек.

## Конструкция испытательной камеры

Традиционно деревянная или металлическая конструкция камеры обеспечивает значительное снижение шума на низких частотах. Испытательная камера модели 4232 изготовлена из специальных материалов по особым принципам, обеспечивающим в результате лучшее подавление низкочастотного шума даже по сравнению с большими конструкциями, заполненными песком. Лучшее подавление шума по сравнению с традиционной конструкцией достигается во всем частотном диапазоне.

Конструкция тяжелой крышки аналогична нижней части, что обеспечивает одинаковые акустические характеристики. Крышка закреплена на задней панели нижней части. Для обеспечения хорошей акустической изоляции предприняты специальные меры. Испытательная камера очень проста в ежедневной эксплуатации. Расположенный с каждой стороны и заполненный газом пружинный амортизатор толщиной 18 мм позволяет балансировать крышку и удерживать ее в открытом или закрытом положении. Крышка открывается одним движением при помощи большой ручки, которая удобна как для правши, так и для левши.

## Источник звука

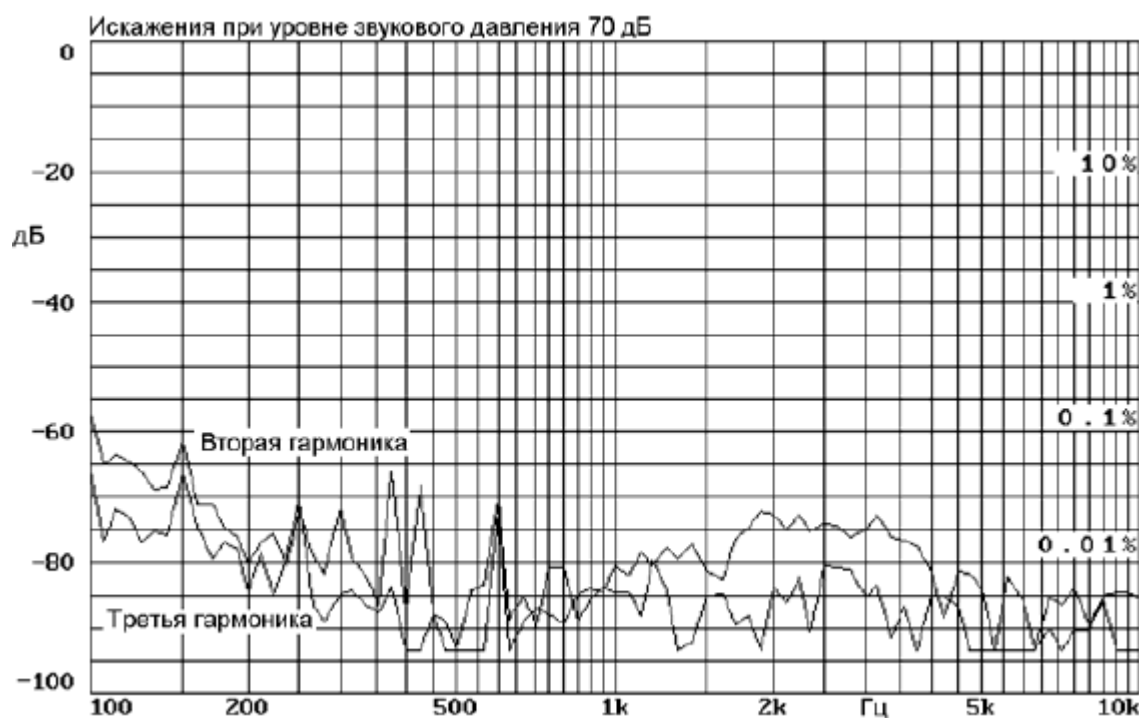


Рис. Искажения испытательной камеры при уровне звукового давления 70 дБ

Источником звука является высококачественный громкоговоритель, который специально подобран таким образом, чтобы добиться очень малых акустических искажений (минимальный эффект изгиба диффузора (break-up) и выбега, а также плоская частотная характеристика). В противоположность с традиционной конструкцией громкоговоритель жестко закреплен непосредственно в стенке испытательной камеры. Такое решение было выбрано с целью исключения любых неконтролируемых резонансов. Типовые гармонические искажения источника сигнала при уровне звукового давления 70 Б не превышают величины 0,1 %, что значительно превосходит требования стандарта МЭК 60118 и ANSI S3.22. Источник звука может управляться сложными испытательными сигналами с уровнем звукового давления, превышающим 110 дБ. Измерение искажений показано на рисунке выше.

## Измерительная плоскость и подключения

Область измерения выполнена из пенопласта и обеспечивает простоту установки эталонного микрофона или акустического соединителя при помощи входящих в поставку зажимов. Центр плоскости четко обозначен при помощи

кусочка пенопласта синего цвета круглой формы. На частотах свыше 500 Гц обеспечиваются условия, близкие к свободному полю, а расположение громкоговорителя в одной плоскости с объектом измерения позволяет выполнять проверку параметром направленных микрофонов. Встроенная токовая петля делает возможным испытывать слуховые аппараты при помощи функции проверки индукционных катушек. Тонкие кабели, расположенные внутри камеры и предназначенные для подключения эталонного микрофона и акустического соединителя, практически не влияют на измерения. Как правило, для управления индукционной катушкой применяется постоянный ток. Для этого последовательно катушке обычно подключается резистор. При сопротивлении последовательного резистора 100 Ом напряженность поля, равная 100 мА/м, достигается при напряжении управления 2,6 В и токе 25 мА. Небольшая панель позволяет подключить отдельно источник питания слухового аппарата и вспомогательное оборудование.

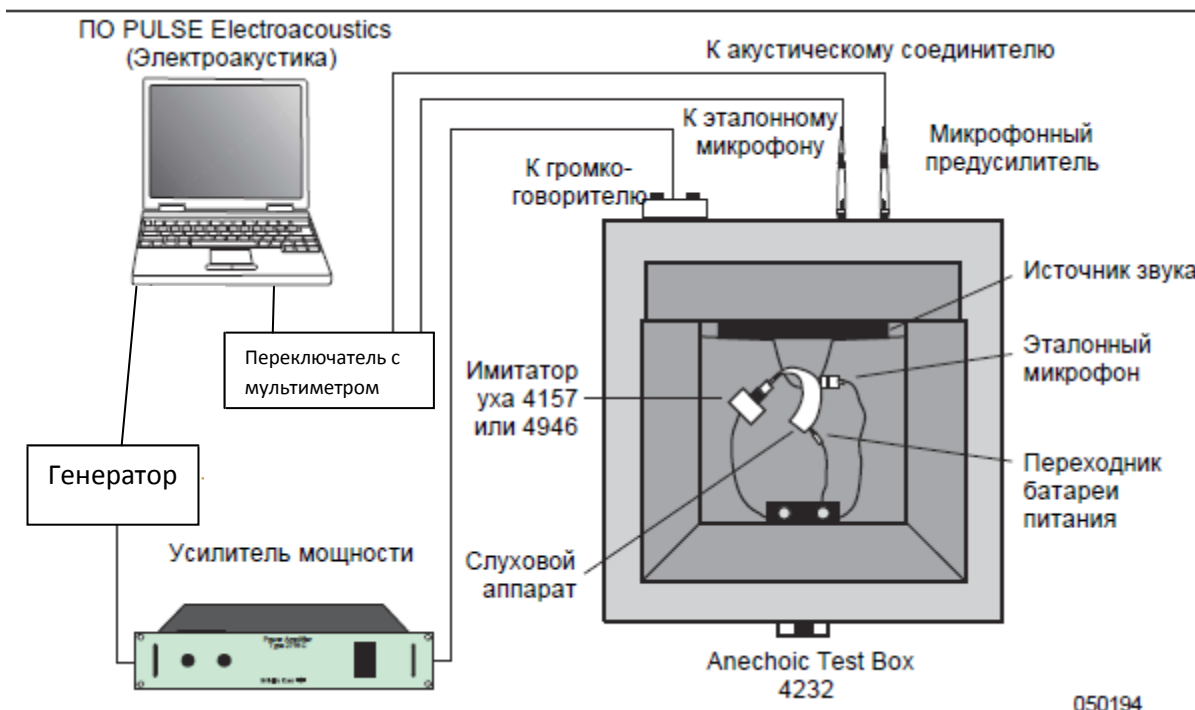
### Задняя панель



На задней панели (см. рис.) расположены все соединители с внутренними элементами испытательной камеры. Чтобы снизить влияние на акустику, предусилители эталонного микрофона и акустического соединителя располагаются вне испытательной камеры.

Предусилители прикручиваются непосредственно к разъемам задней панели. Для микрофонов с внутренней поляризацией должен применяться предусилитель 2669-001 или аналогичный. Подключение источника питания слухового аппарата необходимо, например, для измерения потребляемого слуховым аппаратом тока или для измерения частотной характеристики аппарата при различных уровнях напряжения батареи. Вход подключения вспомогательного оборудования может применяться для подачи на слуховой аппарат электрических сигналов, например, для согласования слухового аппарата со стандартом Hi-Pro. Акустически изолированное отверстие предназначено на тот случай, если потребуются другие внешние кабели.

### Работа с безэховой испытательной камерой модели 4232



Типовая система измерения слухового аппарата, см. рис., состоит из двух основных частей. Первая часть предназначена для создания и регулировки звукового поля, а вторая – для анализа сигнала, поступающего от слухового аппарата, и записи результатов. Испытательная камера модели 4232 в измерительной плоскости внутри камеры обеспечивает повторяемый и постоянный уровень звукового давления с очень малыми акустическими искажениями. Это дает возможность выполнить измерения в различных условиях окружающей среды даже на низком акустическом уровне (уровень звукового давления от 35 до 50 дБ).

Типовая некорректированная частотная характеристика испытательной камеры при уровне возбуждения 96 дБ показана на рис. 5. Полоса частот при отклонении частотной характеристик на  $\pm 2$  дБ составляет от 100 Гц до 8 кГц. Гладкая форма кривой делает ее выравнивание очень простой процедурой. Испытательная камера, кроме обеспечения соответствующих условий внутри себя, должна также ослаблять внешний шум. Любой внешний шум, который не будет подавлен в области измерительной плоскости в достаточной степени, скажется на измерениях.

## Соответствие стандартам

**Безопасность** - EN/IEC 61010-1: Требования по безопасности при работе с электрическим оборудованием, применяемым для измерения, управления и лабораторных испытаний.

UL 61010B-1: Стандарт безопасности – Электрические измерения и оборудование для испытаний

**Электромагнитное излучение** -EN 50081-1: Общий стандарт по электромагнитному излучению. Часть 1: Жилые помещения, коммерческое производство и легкая промышленность.

EN 50081-2: Общий стандарт по электромагнитному излучению. Часть 2: Промышленная обстановка.

CISPR 22: Параметры радиочастотных возмущений для информационно-технологического оборудования. Ограничения оборудования класса В.

Нормы Федеральной комиссии связи (FCC), Часть 15: Соответствие ограничениям для цифровых приборов класса В.

**Защита от электромагнитного излучения** - EN 50082-1: Общий стандарт по электромагнитному излучению.

Часть 1: Жилые помещения, коммерческое производство и легкая промышленность.

## Технические параметры – безэховая тестовая камера модели 4232

<p><b>Акустика</b></p> <p><b>ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН</b> Уровень звукового давления от менее чем 35 дБ и до более чем 110 дБ (при 20 мкПа).</p> <p><b>ОДНОРОДНОСТЬ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ</b> Область измерения эквивалентна области, отмеченной пенопластом синего цвета. Уровень звука в свободном поле в области измерений равен заданному уровню звукового давления с точностью <math>\pm 1</math> дБ в частотном диапазоне от 20 Гц до 10 кГц.</p> <p><b>ИЗОЛЯЦИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ПО ВОЗДУХУ</b> Более 40 дБ в диапазоне от 20 до 1500 Гц; от 45 до 55 дБ на частотах более 1500 Гц.</p> <p><b>ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (ДЛЯ ВХОДНОЙ МОЩНОСТИ 1 Вт)</b> Уровень звукового давления 110 дБ в контрольной точке. Контрольная точка расположена в центре области измерений.</p> <p><b>ИСКАЖЕНИЯ (В ДИАПАЗОНЕ ОТ 125 Гц ДО 8 кГц)</b> <b>Уровень звукового давления 100 дБ:</b> не более 0,5% для второй гармоники; не более 0,3% для третьей гармоники. <b>Уровень звукового давления 70 дБ:</b> не более 0,1% для второй гармоники; не более 0,06% для третьей гармоники.</p> <p><b>ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН (БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЫРАВНИВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ)</b> От 100 Гц до 8 кГц (при изменении <math>\pm 2</math> дБ); от 35 Гц до 10 кГц (при изменении <math>\pm 3</math> дБ); скорость спада характеристики на частотах ниже 35 Гц составляет 6 дБ/октава; скорость спада характеристики на частотах выше 10 кГц составляет 24 дБ/октава.</p>	<p><b>УРОВНИ ВОЗБУЖДЕНИЯ</b> <b>Верхний предел:</b> Максимальный уровень звукового давления 110 дБ. <b>Нижний предел:</b> Определяется уровнем окружающего шума и степенью его подавления.</p> <p><b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В СВОБОДНОМ ПОЛЕ</b> Условия, приближенные к свободному полю, сохраняются на частотах свыше 500 Гц. Звук распространяется в горизонтальной плоскости.</p> <p><b>Электрические параметры</b></p> <p><b>ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ</b> <b>Максимальная непрерывная входная мощность:</b> 4,5 Вт. <b>Максимальная импульсная входная мощность:</b> 40 Вт. <b>Номинальное сопротивление:</b> 8 Ом (максимум 25 Ом).</p> <p><b>ИНДУКЦИОННАЯ КАТУШКА</b> <b>Сопротивление:</b> 1 Ом. <b>Индуктивность:</b> 9 мкГн.</p> <p><b>Соединители</b></p> <p><b>ЭТАЛОННЫЙ МИКРОФОН</b> Резьба 11,7 мм - UNF для соединения с внешним микрофонным предусилителем диаметром 1/2 дюйма.</p> <p><b>ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МИКРОФОН</b> Резьба 11,7 мм - UNF для соединения с внешним микрофонным предусилителем диаметром 1/2 дюйма.</p> <p><b>ПЕРЕХОДНИК БАТАРЕИ ПИТАНИЯ</b> Трехконтактный разъем Mini Jack.</p> <p><b>ПЕТЛЯ ИНДУКЦИОННОЙ КАТУШКИ</b> Стандартный разъем Jack.</p> <p><b>ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ</b> Подпружиненные клеммы для подключения оголенных концов кабеля.</p>
---	---

**Программное обеспечение ДТЛ-МИКР** предназначено для создания управляющих сигналов для подачи на генератор, обеспечение переключения каналов переключателя ДТЛ-П1, считывание результатов измерения с мультиметра, создание отчетной документации измерений. ДТЛ-МИКР работает по принципу сценариев, которое формирует оператор или используются стандартные сценарии.

При наличии у Заказчика части оборудования, поставка осуществляется в сокращенном виде.