

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

Ручная система измерения интенсивности звука 2270-G

Программное обеспечение измерения интенсивности звука – BZ-7233

Набор датчиков интенсивности звука – 3654

Портативная, работающая от аккумуляторов ручная система измерения интенсивности звука 2270-G позволяет выполнить простую процедуру измерения интенсивности звука от начала до конца одним человеком. Удачное сочетание ручного анализатора 2270, программного обеспечения (ПО) BZ-7233 и набора датчиков 3654 позволяет измерить интенсивность звука источника шума и вычислить его акустическую мощность. Автоматическое управление процессом измерения и наличие звуковой обратной связи позволяют сконцентрироваться на плавном сканировании исследуемой области. Система обладает возможностями измерения спектра интенсивности звука с немедленной выдачей результатов, которые могут быть экспортированы при помощи служебного ПО BZ-5503 в программу Excel® для дальнейшего вычисления акустической мощности или в программу PULSE™ Noise Source Identification «Идентификация источника звука» 7752 для построения контурной карты шума. Система является частью ручной платформы 2270, которая предназначена для работы в широком спектре приложений анализа звука и вибрации.



Области применения, преимущества и функциональные особенности

Области применения

- Измерение интенсивности источника звука в соответствии со стандартом IEC61043.
- Измерение акустической мощности (нестандартное).
- Определение места расположения источника шума.
- Построение карты шума.

Преимущества

- Законченная ручная система с дополнительными принадлежностями.
- Возможность работы с принадлежностями от прибора 2260-E.
- Немедленное получение результатов.
- Визуальная и звуковая обратная связь в процессе измерения.
- Возможность работы с микрофонными датчиками интенсивности диаметром либо $\frac{1}{4}$, либо $\frac{1}{2}$ дюйма.
- Сетка, нанесенная поверх полученного при помощи камеры прибора 2270 изображения, упрощает поиск расположения сегментов.

Функциональные особенности

- 1/1- и 1/3-октавный анализ.
- Частотный диапазон: от 50 Гц до 10 кГц при помощи разделителя 12 мм.
- Возможность работы в лабораторных и полевых условиях.
- Индикаторы качества измерения.
- Нанесение сетки на измеряемую поверхность, имеющей до 15 x 15 ячеек.
- Фотографические, текстовые и голосовые комментарии, а также метаданные.
- Визуальное управление данными и измеренными треками.
- Автоматическое последовательное измерение сегментов.
- Определение пользователем последовательности измерения сегментов.
- Копирование, исключение и удаление опций в результатах измерения сегментов.
- Пронумерованная карта результатов и индикаторов качества.
- Пронумерованная карта, наложенная на изображение измеряемого объекта.
- Служебное ПО, предназначенное для архивирования, создания отчетов и экспорта результатов.
- Экспорт в программу, предназначенную для работы с картой.

Упрощение измерения интенсивности звука

Рис. 1.
Получение доступа
ко всем
труднодоступным
местам.

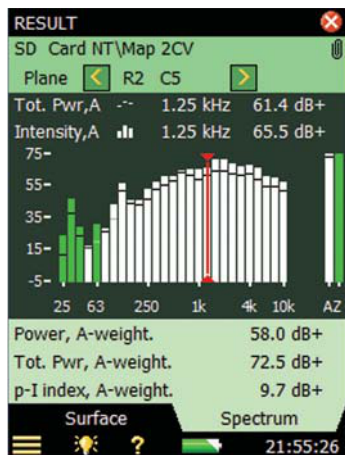


Необходимость строгого соблюдения законодательства и требований заказчика ставит производителя оборудования в жесткие рамки точного соблюдения уровня шума выпускаемой продукции. Соответственно, обостряется необходимость измерения акустической мощности, однако, многих производителей пугает необходимость выполнения таких сложных и длительных измерений. Тем не менее, при работе с данным прибором, представляющим собой ручную систему анализа интенсивности звука, не требуется наличие массивного оборудования и сложной кабельной системы. Прибор состоит из ручного анализатора 2270, ПО измерения интенсивности звука BZ-7233 и набора датчиков интенсивности звука 3654. Программа BZ-7233 преобразует ручной анализатор в мощный измерительный инструмент, работающий по принципу измерения интенсивности, предназначенный для определения интенсивности звука и построения карты шума. Для этого достаточно заменить микрофон прибора 2270 на датчик интенсивности звука и начать измерение. Это делает возможным простое выполнение измерения интенсивности звука одним человеком, начиная от сканирования и заканчивая получением конечного результата. Уникальная техника фазовой калибровки позволяет при помощи разделителя 12 мм выполнить все типы измерений в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц. Если требуется постобработка данных, можно при помощи служебного ПО BZ-5503 просмотреть данные и экспортировать их в электронную таблицу или в программу 7752 для построения контурной карты шума

Вычисление акустической мощности при помощи ручной системы измерения интенсивности звука

Маркировка уровня шума и стандарты

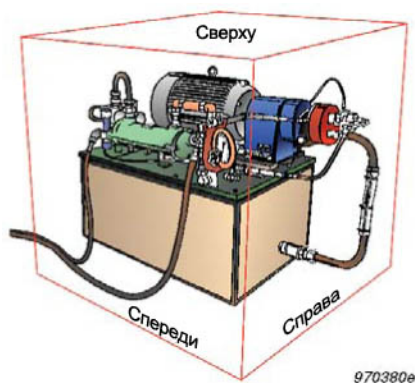
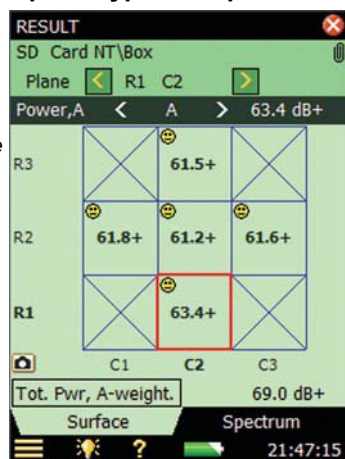
Рис. 2.
Спектр
интенсивности
звука.



Мы живем в шумном мире. Как следствие этого, наша осведомленность об уровне шума растет быстрыми темпами, и теперь мы предъявляем требования к благоприятной шумовой обстановке. Производители знают об этом, поэтому, на выпускаемую продукцию, начиная от холодильников и заканчивая турбинами, они наносят маркировку, обозначающую создаваемый уровень шума, а также его соответствие национальным и международным стандартам. Механическое оборудование часто имеет детали, выпущенные другими производителями, поэтому, для предсказания уровня шума создаваемого оборудования важна маркировка уровня шума каждой детали. Необходимость строгого соблюдения требований директив ЕС по механическому оборудованию также является фактором, стимулирующим маркировку продукции.

Процедура измерения

Рис. 3.
Предварительно
определенные
поверхности на
рисунке (слева)
представлены в виде
воображаемых
поверхностей,
окружающих
источник шума
(справа).



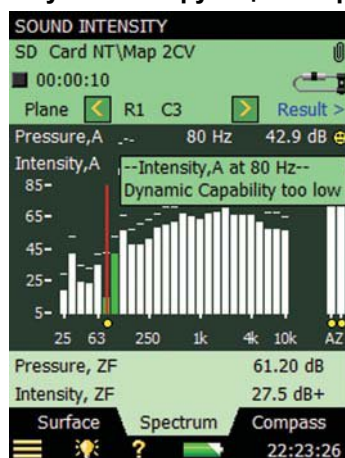
В качестве примера рассмотрим источник шума, расположенный на звукоотражающем полу. Представим себе куб, полностью окружающий источник шума. Акустическая мощность источника будет излучаться через пять открытых сторон (сегментов) куба (справа, слева, спереди, сзади, сверху). Теперь измерим среднюю интенсивность звука для каждого из пяти сегментов. Анализатор позволит вычислить результирующую интенсивность звука, а также акустическую мощность для каждого сегмента и для всего куба, учитывая площадь всех сегментов.

Для обозначения расположения сегментов при сканировании может применяться либо проволочная рамка, либо разметка, нанесенная на пол, обозначающая основание куба, и рулетка, необходимая для измерения высоты.

За один раз выполняется измерение по одному из сегментов. Сканирование осуществляется с постоянной скоростью, охватывая равные площади за равные интервалы времени. Датчик следует держать перпендикулярно сегменту таким образом, чтобы его центр располагался в плоскости сегмента. Ветрозащитный экран датчика позволяет снизить влияние завихрений воздуха, которые часто встречаются вне помещений или вблизи вентиляторов

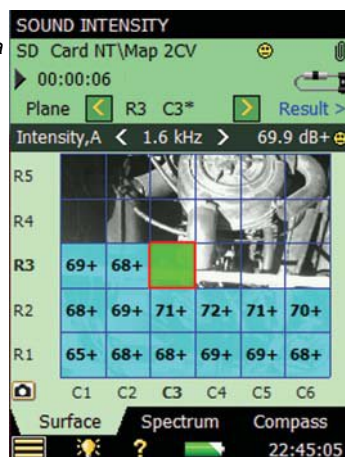
Служебные функции в процессе измерения

Рис. 4.
Индикаторы
качества измерения:
Показана проверка
динамического
диапазона и
перегрузки.



Функции, применяемые в процессе измерения, включают в себя контроль качества измерения при помощи индикаторов качества, функцию возврата-стирания к последней паузе, звуковую обратную связь при помощи наушников, выдачу пошагового руководства к действию и дополнительной информации. Функции обеспечивают вывод на экран предупреждений о перегрузке, о критерии отказа, а наличие периодического звукового сигнала помогает сохранять темп сканирования постоянным.

Рис. 5.
Облегчение процесса
измерения при
помощи
закрашивания
сегментов.

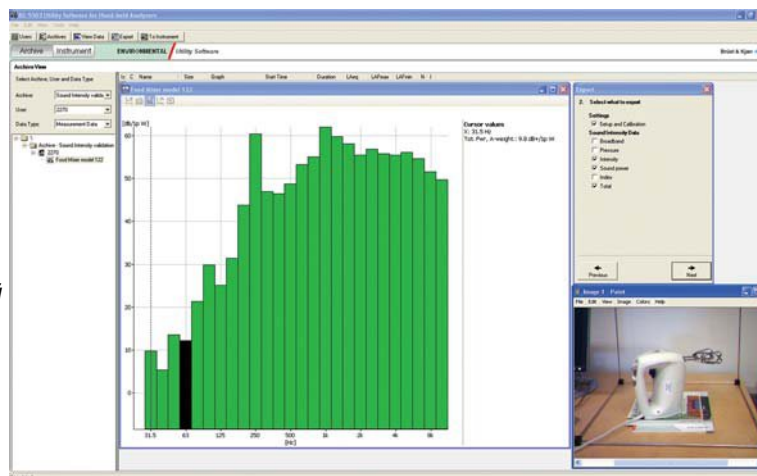


Для облегчения процесса измерения можно включить вид «Surface» (Поверхность). Закрашенные сегменты в верхней части изображения измеряемого объекта идеально подходят для сохранения трека в процессе измерения.

Экспорт и просмотр

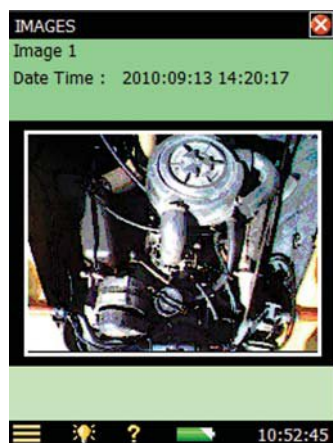
Уровень интенсивности звука, измеренный при помощи ручной системы измерения интенсивности звука, может быть преобразован при помощи служебного ПО BZ-5503. После чего пользователь может архивировать и просматривать данные по общей акустической мощности. Все данные могут быть экспортированы в программу Excel®, текстовые файлы XML и другие форматы. Для построения контурной карты шума данные могут быть экспортированы в программу PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника шума» 7752.

Рис. 6.
Служебное ПО BZ-5503 позволяет выводить на экран измеренные данные по общей акустической мощности. Эти данные могут быть экспортированы в электронную таблицу, текстовый файл или в программы для построения карты шума.



Комментарии – заполнение пустых полей

Рис. 7.
Применение встроенной в прибор 2270 камеры для фотографирования измеряемого объекта.

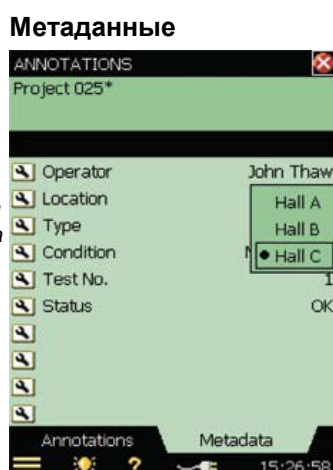


Независимо от области применения, результаты измерения – это не только голые цифры. К результатам измерения легко могут быть добавлены комментарии, примечания и изображения:

- ☐ Ввод примечаний осуществляется при помощи экранной клавиатуры QWERTY.
- ☐ Нажатие на кнопку «Commentary» (Комментарий) позволяет записать голосовой комментарий при помощи микрофона.
- ☐ Фотографирование проверяемого устройства или настроек измерения требуется как для документирования, так и для сохранения трека измерения (см. рис. 7).

Все комментарии автоматически сохраняются вместе с проектом и могут быть просмотрены в любое время.

Рис. 8.
На странице комментариев показаны шесть заданных пользователем типов метаданных и список выбора места расположения.



Метаданные – это дополнительная вводимая информация об измерении, которая облегчает и делает более эффективным архивирование, извлечение и последующую обработку данных. Примером метаданных является имя фала, дата и время, настройки и комментарии, заданные оператором.

Кроме этого можно задать названия и типы текстовых строк (до 10). Формат ввода может быть представлен в виде редактируемого текста, заданного пользователем списка выбора, числовым или алфавитным индексом, который автоматически увеличивается при сохранении измерения.

Метаданные могут применяться для сортировки измерений при помощи служебного ПО BZ-5503.

Калибровка и проверка

Рис. 9.
Выполнение полной калибровки при помощи калибратора интенсивности звука 4297.



Рис. 10.
Калибровка звукового давления при помощи звукового калибратора 4231.



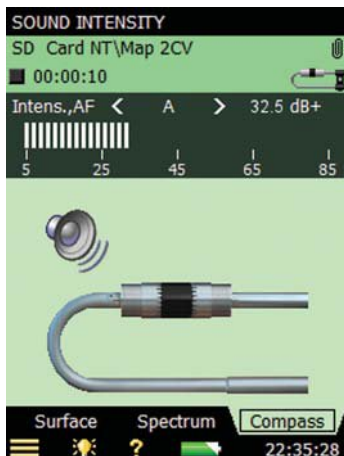
Полная калибровка может быть выполнена при помощи калибратора интенсивности звука 4297. В эту процедуру входит калибровка звукового давления обоих каналов, фазовая калибровка по двум каналам и проверка коэффициента «давление минус остаточная интенсивность» (pressure-residual intensity index). Фазовая калибровка при помощи разделителя 12 мм позволяет расширить динамический диапазон и сдвинуть нижнюю границу рабочего диапазона частот до величины 50 Гц.

Отдельная калибровка звукового давления может быть выполнена при помощи звукового калибратора 4231 с акустическим переходником DP-0888.

Система измерения интенсивности звука автоматически компенсирует резонансы, возникающие между микрофоном и разделителем в диапазоне частот от 5 до 10 кГц, что позволяет расширить частотный диапазон до 10 кГц при помощи разделителя 12 мм.

Определение места расположения источника шума

Рис. 11.
Вывод на экран изображения компаса позволяет определить место расположения источника шума.



Возможности ручного прибора

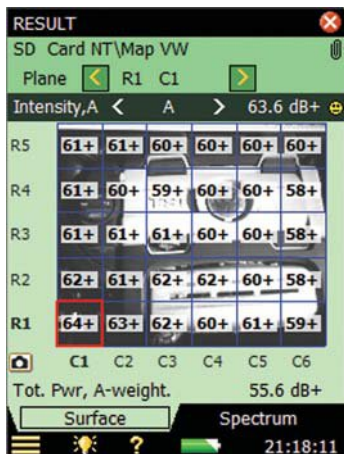
Система измерения интенсивности звука 2270-G позволяет эффективно и легко записывать сложные и проблемные источники шума. Данная многоцелевая ручная система позволяет без труда огибать сложные поверхности, что облегчает решение проблем.

Простой компас

Во время поиска источника шума на экран можно вывести компас и мгновенный спектр. Это упрощает поиск проблемной шумовой области. Данные компаса позволяют получить направление на область сосредоточения звуковой энергии относительно датчика в определенном частотном диапазоне или во всем диапазоне путем А-или Z-взвешивания. Экран вывода спектра позволяет вывести весь спектр измеренного сигнала.

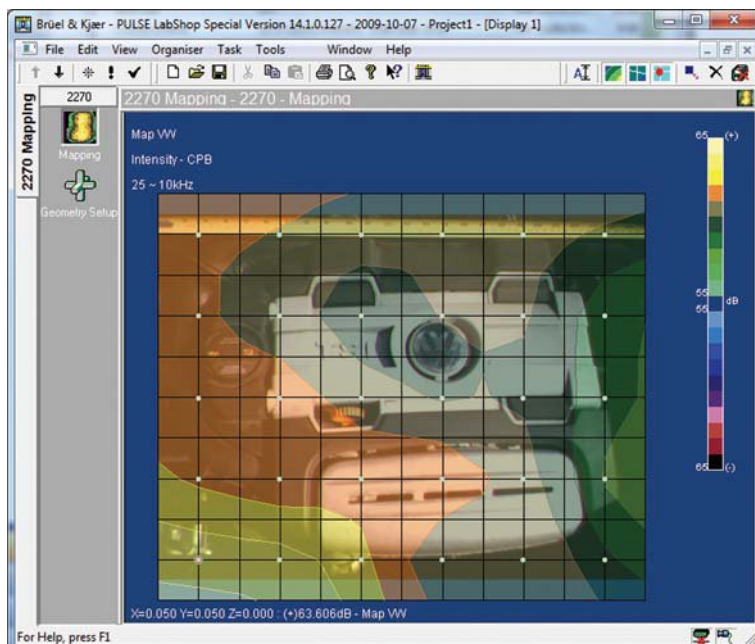
Построение карты шума

Рис. 12.
Карта шума 5 x 6.



Излучающий шум сложный механизм или структура, может иметь несколько источников и областей поглощения звука, расположенных в разных местах. Чтобы оценить эффективность мер по снижению уровня шума, необходимо знать количество шума, излучаемого различными частями механизма. Следовательно, нужно определить акустическую мощность шума от этих частей. При помощи расширенных служебных функций ручная система измерения интенсивности звука позволяет выполнять сбор и сохранение большого количества измерений простым, удобным и эффективным способом. Разделим поверхность структуры на несколько сегментов и зададим соответствующую сетку на экране.

Рис. 13.
 Контурная карта 10
 x 12, построенная
 при помощи ПО 7752.



Выполним сбор данных путем измерения звука в центре каждого сегмента. В процессе измерений, по одному в каждый момент времени, система автоматически выводит подсказки и предлагает исчерпывающую информацию и руководство к действию, в число которых входит автоматический выбор следующего предварительно заданного сегмента, оценка звукового поля при получении важной информации, а также быстрые и простые функции просмотра. Результаты могут быть проанализированы в виде числовой карты. Существует возможность изучить построенные карты в узких частотных диапазонах частот или просмотреть общий уровень звука. Чтобы получить контурную карту, следует экспортировать данные в дополнительную программу 7752, предназначенную для построения карты

Акустика здания

Применение прибора в области измерения акустики здания, например, для обнаружения мест проникания звука очень выгодно за счет принципа измерения интенсивности.

Рис. 14.
 Построение карты
 ослабления звука с
 целью снижения
 проникновения звука
 из студийного
 помещения в
 режиссерскую
 комнату.



Измерение интенсивности звука позволяет собрать дополнительную информацию о вкладе различных составляющих и утечек звука. Традиционный метод измерения звукового давления позволяет получить очевидный коэффициент звукоизоляции «R'», который учитывается в каждом случае передачи звука. Однако, традиционные измерения не позволяют идентифицировать отдельные составляющие этой передачи. При помощи данного приложения пользователь может установить вклад любого отдельного сегмента, расположенного на любом участке или поверхности. Если необходимо изучить участок структуры, например, стену, в которой имеется окно, могут быть получены соответствующие значения интенсивности звука для обоих элементов: для материала стены и окна.

Чтобы создать звуковое поле с одной стороны стены (в помещении, которое является источником звука), используется встроенный в усилитель мощности 2734 генератор шума и источник звука OmniPower 4292.

Дополнительные принадлежности

Рис. 15.
Система измерения
интенсивности
звука, включающая в
себя набор датчиков
3654.



Ручная система измерения интенсивности звука состоит из ручного анализатора 2270 с программным обеспечением по измерению интенсивности и набора датчиков интенсивности звука 3654.

Набор датчиков поставляется в атмосферостойком переносном футляре, в котором располагается анализатор, датчик с ветрозащитным экраном, удлинительная штанга с рукояткой, переходник измерения интенсивности для прибора 4231, наушники и рулетка.

В футляре могут быть также расположены дополнительные принадлежности, такие как звуковой калибратор, калибратор интенсивности звука и запасные аккумуляторы.

100114

Рис. 16.
Ручная система
измерения
интенсивности звука
2270-G



KE-0458
Футляр для
переноски



QA-0236
Рулетка



DP-0888
Переходник измерения
интенсивности для
прибора 4231



HT-0015
Наушники



BZ-7333
ПО измерения
интенсивности



UA-0781
Ветрозащитный
экран
эллиптической
формы



4197
Микрофонная
пара для
измерения
интенсивности



2683
Сдвоенный
предусилитель,
10-контактов

10-конт. 10-конт.



UA-1439
Удлинительная
штанга

10-конт. 10-конт.



UA-1440
Рукоятка со
встроенным
кабелем



2270 Ручной анализатор,
включающий в себя:
4189 Микрофон,
ZE-0032 Микрофонный
предусилитель

100129

Соответствие стандартам

	Маркировка CE обозначает соответствие директиве по ЭМС и директиве по оборудованию низкого напряжения. Маркировка «С с галочкой» означает соответствие требованиям ЭМС для Австралии и Новой Зеландии.
Безопасность	EN/IEC 61010-1, ANSI/UL 61010-1 и CSA C22.2 № 1010.1: Требования по безопасности при работе с электрическим оборудованием, применяемым для измерения, управления и лабораторных испытаний.
Электромагнитное излучение	EN/IEC 61000-6-3: Общий стандарт для жилых помещений, коммерческого производства и легкой промышленности. 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. IEC62370 и IEC61260: Стандарты, регламентирующие измерение. Соответствие канадскому стандарту ICES-001.
Защита от электромагнитного излучения	EN/IEC 61000-6-2: Общий стандарт – меры защиты для промышленной обстановки. EN/IEC 61326: Электрическое оборудование для измерений, контроля и лабораторного использования – требования ЭМС. IEC62370 и IEC61260: Инструментальные стандарты.

Технические параметры – прибор 2270 с датчиком интенсивности звука 3654 и ПО для измерения интенсивности звука BZ-723

Технические параметры даны для прибора 2270-G с установленным ПО BZ-7233, работающим с набором датчиков интенсивности звука 3654, включающего в себя микрофонную пару 4197 диаметром ½ дюйма и двукратный предусилитель 2683. Величины, данные относительно параметров окружающего пространства, справедливы для номинальной чувствительности микрофонов и предусилителей (см. информацию о продукции для приборов 3654 - BP 2324) с применением разделителя 12 мм, если не указано обратное. Для работы системы требуется лицензия на ПО измерения уровня звука BZ-7222 и ПО измерения интенсивности звука BZ-7233.

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Нормальный уровень звукового давления: 94 дБ.

Нормальная частота: 250 Гц.

Нормальная температура: +20°C.

Нормальное статическое давление: 1013,25 гПа.

Нормальная относительная влажность: 65%.

СТАНДАРТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор соответствует следующим стандартам:

- ☐ IEC 61043 (1993-11), класс 1.
- ☐ IEC TS 62370 (2004-05).
- ☐ IEC61260 (1995-07) с поправкой 1 (2001-09), 1/1- и 1/3-октавные полосы частот, класс 0.
- ☐ ANSI S1.11-1986, 1/1- и 1/3-октавные полосы частот, приказ 3, тип 0-C.
- ☐ ANSI S1.112004, 1/1- и 1/3-октавные полосы частот, класс 0.

ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН

Октавное и 1/3-октавное измерение спектра на основе линейной электрической частотной характеристики (Z-взвешивание по частоте).

1/1-октавный частотный диапазон с центральной частотой: от 31,5 до 8 кГц.

1/3-октавный частотный диапазон с центральной частотой: от 25 Гц до 10 кГц.

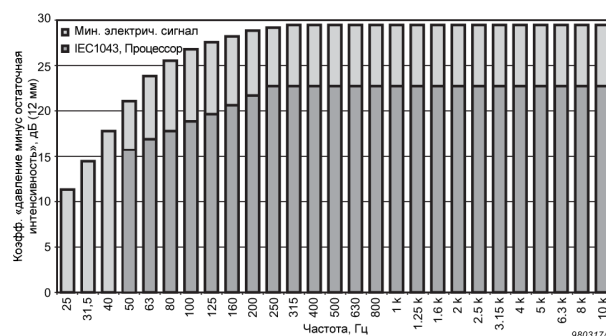
ВЗВЕШИВАНИЕ ПО ЧАСТОТЕ

Общие результаты Z- и A-взвешивания основаны на взвешенном суммировании спектральных составляющих в диапазоне частот от 22 Гц до 11,3 кГц. Отдельные частотные составляющие могут быть вручную исключены из вычисления.

КОЭФФИЦИЕНТ «ДАВЛЕНИЕ – ОСТАТОЧНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ»

Минимальный коэффициент «давление минус остаточная интенсивность» анализатора (термин «процессор» в стандарте IEC61043), измеренный для розового шума с полосовой фильтрацией 114 дБ в высокочастотной области, как показано на рис. 17.

Рис. 17. Минимальный коэффициент «давление минус остаточная интенсивность» для анализатора.



УЛУЧШЕНИЕ СОГЛАСОВАНИЯ ФАЗ

Согласование фаз системы измерения интенсивности звука может быть улучшено за счет применения калибратора интенсивности звука 4297.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

Высокочастотная компенсация выполняется для сборки: микрофон диаметром ½ дюйма и разделитель 12 мм. Среднее давление и спектр интенсивности звука могут быть измерены на частотах до 10 кГц (на одну октаву выше, чем обычный теоретический предел).

ДЕТЕКТОРЫ

Линейное интегрирование: от 1 с до нескольких дней с шагом 1 с.

Детектор перегрузки: Мониторинг перегрузки по двум каналам.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН

Возможно ручное или автоматическое управление диапазоном.

ПАРАМЕТРЫ РАЗДЕЛИТЕЛЯ

Длина разделителя: от 6 до 200 мм с шагом 0,5 мм.

КОМПЕНСАЦИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

Пользователь может задать измерение и автоматическую компенсацию текущего значения температуры и атмосферного давления.

БАЗА ДАННЫХ ДАТЧИКОВ

Описание микрофонной пары содержится в базе данных датчиков и включает в себя заводской номер, идентификационный номер предусилителя, номинальную чувствительность, напряжение поляризации и тип свободного звукового поля. Кроме того, поддерживается работа с микрофонной парой 4197 диаметром ½ дюйма, микрофонной парой 4181 диаметром ½ дюйма и микрофонной парой 4178 диаметром ¼ дюйма (состоит из двух согласованных по фазе микрофонов 4939).

КОРРЕКТИРУЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ

Анализатор позволяет выполнить коррекцию АЧХ для микрофонных пар 4197 и 4181, что компенсирует влияние ветрозащитного экрана эллиптической формы UA-0781.

КАЛИБРОВКА

Акустическая: Индивидуальная калибровка усиления (давление) двух входных каналов может быть выполнена при помощи калибратора интенсивности звука 4297, калибратора интенсивности звука 3541-A, звукового калибратора 4231 с акустическим переходником DP-0888, либо при помощи заказного калибратора.

Электрическая: Применение сформированного внутреннего электрического сигнала в сочетании с введенным вручную значением чувствительности микрофона.

История калибровок: До 20 калибровок, выполненных последними, запоминаются и могут быть просмотрены при помощи прибора.

Проверка: Проверка коэффициента «давление минус остаточная интенсивность» может быть выполнена при помощи калибратора интенсивности звука 4297. Коэффициент «давление минус остаточная интенсивность» сохраняется вместе с данными калибровки по каждому измерению с целью документирования и вычисления динамического диапазона.

Проверка в полевых условиях: Может быть выполнена проверка интенсивности в полевых условиях при помощи датчика в нормальном и обратном положении.

ИЗМЕРЕНИЯ

Спектр: Одновременное измерение среднего звукового давления и интенсивности.

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЕМ

Ручное или полуавтоматическое: Измерение запускается вручную, а пользователю выдается руководство к действию, облегчающее измерение по каждому сегменту. После сохранения измерения для одного сегмента анализатор автоматически подготавливается к измерению по следующему сегменту. Может быть задано 16 различных последовательностей измерения сегментов.

Ручное управление: Сброс, запуск, пауза, возврат-стирание, продолжение и сохранение измерения вручную.

Возврат-стирание: Возможность стереть измерение и вернуться к моменту последней паузы.

Звуковая обратная связь: Периодическая подача сигнала в наушники, помогающего выполнять измерения.

МОНИТОРИНГ СИГНАЛА

Выход на наушники: Для мониторинга на наушники может быть подан входной сигнал среднего звукового давления, звуковой сигнал обратной связи или оба сигнала.

Регулировка усиления: от минус 60 до +60 дБ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ И ПРОЕКТА

- Настройки и измеренные данные для текущей измерительной сессии сохраняются в проекте.
- Поверхность задается в качестве плоскости, разбитой на несколько сегментов одинакового размера, имеющих форму прямоугольника.
- В каждом сегменте может быть выполнено одно измерение.
- Может быть задана либо высота и ширина сегментов, либо вся поверхность.
- Размеры могут быть представлены в единицах системы СИ или в американско-британских единицах.
- Проект может иметь одну поверхность, разбитую максимум на 15 x 15 сегментов.
- Параметры поверхности и сегментов могут быть изменены в любой момент времени (до, во время или после измерения).
- Измерения могут быть сохранены поверх уже измеренного сегмента, перезаписав существующие данные (при этом на экране появляется предупреждение).
- Отдельные сегменты могут быть удалены.
- Измеренные данные по сегменту могут быть скопированы для других сегментов.

ИЗОБРАЖЕНИЯ

- Комментарий в виде изображения может быть добавлен в качестве фона для поверхности.
- Выбранная часть изображения может настраиваться для обеспечения совпадения с поверхностью.
- Изображение выводится на экран в черно-белом виде, для оптимального отображения его можно сделать темнее или светлее, а также отобразить на нем сетку с показаниями.

ВЫЧИСЛЕНИЯ

- Акустическая мощность может быть вычислена отдельно для каждого сегмента или поверхности.
- Частотные диапазоны или сегменты могут быть вручную включены или исключены из вычислений.
- Для каждого частотного диапазона или сегмента доступна следующая информация о состоянии: Исключенные данные, недостаточный динамический диапазон, перегрузка.
- В процессе измерения на экране отображаются индикаторы качества, работающие на основе информации о состоянии.
- Динамический диапазон может быть проверен на этапе инженерной или экспертной проверки.

Вывод на экран измеренных данных

СПЕКТР

Вывод на экран одного или двух спектров вместе с вычисленными Z- или A-взвешенными общими значениями.

Индикаторы качества отображаются под каждым частотным диапазоном.

Доступный спектр: Звуковое давление (Z- или A-взвешенное), интенсивность звука (Z- или A-взвешенное), коэффициент p-I (давление минус интенсивность), динамический диапазон.

Масштаб оси Y: Диапазон: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 или 160 дБ. Автоматическое увеличение или автоматическое масштабирование.

Курсор: Считывание показаний для выбранной частотной составляющей и индикатора качества в каждом частотном диапазоне.

ТАБЛИЦА СПЕКТРА

В табличном виде может быть представлен один или два спектра.

ПОВЕРХНОСТЬ

Все сегменты отображаются в виде прямоугольников.

- Сегменты отображаются с правильным отношением высота/ширина.
- На поверхность может быть наложена сетка.
- Цвет сегментов изменяется в соответствии с этапом измерения: Текущее положение в процессе измерения окрашено зеленым цветом, после того, как измерение завершено, но не сохранено – желтым цветом. Все сегменты, данные которых сохранены, окрашены синим.
- Величины выбранного частотного диапазона отображаются вместе с индикаторами качества.
- Поверхность может быть наложена на изображение.

ОБЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Отдельные значения отображаются в числовом виде: Звуковое давление, интенсивность звука, коэффициент p-I (все Z- или A-взвешенные).

КОМПАС

Предназначен для указания направления на источник звуковой энергии вблизи датчика.

Отображение результатов

СПЕКТР

Вывод на экран одного или двух спектров вместе с вычисленными Z- и A-взвешенными общими значениями. Индикаторы качества отображаются под каждым частотным диапазоном.

Доступный спектр: Звуковое давление (Z- или A-взвешенное), интенсивность звука (Z- или A-взвешенное), коэффициент p-I, динамический диапазон, акустическая мощность (Z- или A-взвешенное), общее значение акустической мощности (Z- или A-взвешенное).

Масштаб оси Y: Диапазон: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 или 160 дБ. Автоматическое увеличение или автоматическое масштабирование.

Курсор: Считывание показаний для выбранной частотной составляющей и индикатора качества в каждом частотном диапазоне.

ТАБЛИЦА СПЕКТРА

В табличном виде может быть представлен один или два спектра.

ПОВЕРХНОСТЬ

Все сегменты отображаются в виде прямоугольников.

- Сегменты отображаются с правильным отношением высота/ширина.
- На поверхность может быть наложена сетка.
- Величины выбранного частотного диапазона отображаются вместе с индикаторами качества.
- Поверхность может быть наложена на изображение.

ОБЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Отдельные значения отображаются в числовом виде: Звуковое давление, интенсивность звука, коэффициент p-I, акустическая мощность, общая акустическая мощность (все Z- или A-взвешенные).

Основные параметры

КЛАВИАТУРА

Кнопки: 11 кнопок с подсветкой, оптимизированных для управления измерением и для навигации на экране.

КНОПКА «ON-OFF» (ВКЛ./ВЫКЛ.)

Функция: Нажатие на 1 с позволяет включить прибор. Если прибор включен, нажатие на 1 с позволяет перевести прибор в ждущий режим, нажатие на более чем 5 с позволяет выключить прибор.

ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ

Цветовой индикатор: Красный, желтый и зеленый светодиодные индикаторы предназначены для отображения состояния измерения и импульсной перегрузки следующим образом:

- Мигание желтого индикатора каждые 5 с = работа остановлена, ожидание измерения.
- Медленное мигание зеленого индикатора = ожидание синхронизации или сигнала калибровки.
- Постоянно горит зеленый индикатор = измерение.

- Медленное мигание желтого индикатора = пауза, измерение не сохранено.
- Частое мигание красного индикатора = импульсная перегрузка, неудачная калибровка.

ЭКРАН

Тип: Полупрозрачный сенсорный экран с подсветкой, матрица 240 x 320 точек.

Цветовые схемы: Пять различных, оптимизированных для различных условий настроек (день, ночь и т.п.).

Подсветка: Настраиваемая яркость и время работы.

ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Управление измерением: При помощи кнопок на клавиатуре.

Настройка и вывод результатов: При помощи стилуса сенсорного экрана или кнопок на клавиатуре.

Блокировка: Клавиатура и сенсорный экран могут быть заблокированы и разблокированы.

ЗВУКОВЫЕ КОММЕНТАРИИ

К измерениям могут быть добавлены звуковые комментарии, которые могут быть сохранены вместе с измерением.

Воспроизведение: Звуковые комментарии могут быть воспроизведены и прослушаны при помощи наушников, подключенных к разъему для наушников.

Регулировка усиления: от минус 60 до 0 дБ.

ТЕКСТОВЫЕ КОММЕНТАРИИ

К измерениям могут быть добавлены текстовые комментарии, которые могут быть сохранены вместе с измерением.

КОММЕНТАРИИ В ВИДЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

К измерению могут быть добавлены комментарии в виде изображения. Изображения могут отображаться на экране.

МЕТАДАННЫЕ

В каждый проект может быть добавлено до 10 комментариев в виде метаданных (в текстовой форме при помощи клавиатуры; в виде текста, выбираемого из списка; в виде номера, заданного при помощи клавиатуры; в виде автоматически создаваемого номера).

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

Шаблон проекта: Определяет отображение данных и параметры измерения. Настройки могут быть заблокированы и защищены паролем.

Проект: Измеренные данные сохраняются в шаблоне проекта.

Работа: Проекты представлены при помощи функции «Jobs Explorer» (Обозреватель работ), которая упрощает работу с данными (копирование, вырезание, вставка, удаление, переименование, просмотр данных, открытие проекта, создание работы, создание задаваемого по умолчанию имени проекта).

ИНТЕРФЕЙС USB

USB 1.1, разъем OTG Mini B.

ИНТЕРФЕЙС МОДЕМА

Совместимый со стандартными командами (Hayes) GSM-модем, либо стандартный аналоговый модем, подключаемый через разъем для карты памяти типа Compact Flash.

Подключение к Интернету осуществляется через модем GPRS/EDGE/HSPA, подключаемый через разъем для карты памяти типа Compact Flash, который поддерживает динамические DNS-запросы для автоматической настройки IP-адреса хост-компьютера.

РАЗЪЕМ ДЛЯ КАРТЫ ПАМЯТИ ТИПА COMPACT FLASH

Предназначен для подключения карты памяти типа CF, модема типа CF, сетевого CF-интерфейса или CF-интерфейса сети WLAN.

РАЗЪЕМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Соединитель: RJ45.

Скорость: 10 Мб/с.

Протокол: TCP/IP.

ДВА ВХОДНЫХ РАЗЪЕМА

Соединитель: Триакиальный типа LEMO.

Входное сопротивление: более или равно 1 МОм.

Прямой вход: Максимальное входное напряжение: $\pm 14,14$ В (ампл.).

Вход усилителя CCLD: Максимальное входное напряжение: $\pm 7,07$ В (ампл.).

CCLD-усиление по току/напряжению: 4 мА / 25 В.

РАЗЪЕМ СИНХРОНИЗАЦИИ

Соединитель: Триакиальный типа LEMO.

Максимальное входное напряжение: ± 20 В (ампл.).

Входное сопротивление: более 47 кОм

Точность: $\pm 0,1$ В

ВЫХОДНОЙ РАЗЪЕМ

Соединитель: Триакиальный типа LEMO.

Максимальная амплитуда выходного напряжения: $\pm 4,46$ В.

Выходное сопротивление: 50 Ом.

РАЗЪЕМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НАУШНИКОВ

Соединитель: стереоразъем типа Minijack диаметром 3,5 мм.

Максимальная амплитуда выходного напряжения: $\pm 1,4$ В.

Выходное сопротивление: 32 Ом на каждый канал.

МИКРОФОН ДЛЯ ГОЛОСОВЫХ КОММЕНТАРИЕВ

Микрофон, подключенный через схему автоматической регулировки усиления (АРУ), встроен внутри прибора. Применяется для создания звуковых комментариев, сохраняемых вместе с измерениями.

КАМЕРА

Камера с фиксированным фокусом и автоматической регулировкой экспозиции встроена внутри прибора.

Применяется для создания комментариев в виде изображения, сохраняемых вместе с измерениями.

Размер изображения: 640 × 480 точек.

Размер видеоискателя: 212 × 160 точек.

Формат: jpg с информацией, добавляемой по стандарту exif.

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Встроенное ОЗУ типа Flash (долговременное): 20 МБ для хранения настроек пользователя и измеренных данных.

Внешняя защищенная цифровая карта памяти (карта типа SD и SDHC): Для хранения и загрузки измеренных данных.

Внешняя карта памяти типа Compact Flash (CF-карта памяти): Для хранения и загрузки измеренных данных.

ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНЕМУ ИСТОЧНИКУ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Применяется для зарядки аккумуляторов, установленных в приборе.

Напряжение: от 8 до 24 В (постоянное), пульсации напряжения не более 20 мВ.

Требования к току: не менее 1,5 А.

Потребление: не более 2,5 Вт, без заряда аккумуляторов, не более 10 Вт в процессе заряда.

Разъем кабеля: LEMO, тип FFA.00, центральный контакт положительный.

БЛОК ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Напряжение питания: 100 – 120/200 – 240 В (переменное); от 47 до 63 Гц.

Соединитель: 2-контактный, тип IEC320.

АККУМУЛЯТОРЫ

№ по каталогу: QB-0061 Перезаряжаемый аккумулятор Li-Ion.

Напряжение: 3,7 В.

Емкость: 4800 мАч (номинальная).

Типовое время работы: более 8 часов.

Срок службы аккумулятора: более 500 полных циклов заряд/разряд.

Индикатор заряда батареи: Индикация оставшегося заряда аккумулятора и предполагаемое время работы могут быть выведены в [%] и в ед. времени.

Время заряда: Заряд внутри прибора обычно составляет 10 часов при полном разряде аккумуляторов и температуре окружающего воздуха не более 30°C. Чтобы не допустить повреждение аккумулятора, заряд должен быть полностью прекращен, если температура окружающего воздуха превышает 40°C. В диапазоне от 30 до 40°C время заряда увеличивается. При работе с внешним зарядным устройством ZG-0444 (дополнительное оборудование), типовое время заряда составляет 5 часов.

Примечание: Не рекомендуется заряжать аккумуляторы при температуре ниже 0°C или выше 50°C (32°F или 122°F). Это сократит срок службы аккумулятора.

ЧАСЫ

Питание часов осуществляется от аккумулятора. Ошибка составляет не более 0,45 секунды за период в 24 часа.

ВРЕМЯ ВЫХОДА НА РЕЖИМ

Из состояния «питание отключено»: не более 2 минут.

Из состояния ожидания: не более 10 с, необходимых для микрофонов с внутренней поляризацией.

ТЕМПЕРАТУРА

Стандарты IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2: Климатические испытания.

Камера тепла и холода.

Диапазон рабочих температур: от минус 10 до +50°C (от 14 до 122°F), не более 0,1 дБ.

Температура хранения: от минус 25 до +70°C (от минус 13 до +153°F).

ВЛАЖНОСТЬ

IEC60068-2-78: Теплое влажное помещение: относительная влажность 90% (без образования конденсата при температуре 40°C (104°F)).

Влияние влажности: не более 0,1 дБ для относительной влажности в диапазоне от 0 до 90% (при температуре 40°C (104°F) и частоте 1 кГц).

МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Защита от воздействий окружающей среды: IP 44.

Оборудование в выключенном состоянии:

IEC 60068-2-6: Вибрация: размах 0,3 мм, ускорение 20 м/с², диапазон частот от 10 до 500 Гц.

IEC 60068-2-27: Соударение: 1000 м/с².

IEC 60068-2-29: Тряска: 4000 соударений с ускорением 400 м/с².

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

650 г (23 унции) с учетом веса аккумулятора.
300 × 93 × 50 мм (11,8 × 3,7 × 1,9 дюйма) с учетом размеров предусилителя и микрофона.

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Многопользовательская концепция, основанная на регистрации. Пользователи могут создать собственные настройки, сохраняемые с работами и проектами, которые полностью независимы от настроек других пользователей.

ПРЕДПОЧТЕНИЯ

Пользователь может задать формат даты, нулевой отсчет времени и форматы представления числовых значений.

ЯЗЫК

Языки интерфейса пользователя: Каталанский, Китайский (Китайская Народная Республика), Китайский (Тайвань), Хорватский, Чешский, Датский, Английский, Фламандский Французский, Немецкий, Венгерский,

Итальянский, Японский, Корейский, Польский, Португальский, Румынский, Сербский, Словенский, Испанский, Шведский, Турецкий.

СПРАВКА

Краткая контекстная справка доступна на языках: Китайский (Китайская Народная Республика), Английский, Французский, Немецкий, Итальянский, Японский, Корейский, Польский, Португальский, Румынский, Сербский, Словенский и Испанский.

ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Обновление до любой версии при помощи ПО BZ-5503 через USB-интерфейс, либо обновление до последней версии (через пакет ПО № 21) через Интернет.

СТРАНИЦА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Подключение прибора при помощи обозревателя сети Интернет с поддержкой языка Java script. Подключение защищено паролем. Два уровня защиты:

Гостевой уровень: только просмотр.

Уровень администратора: просмотр и полный доступ к прибору.

Технические параметры – Служебная программа ручного анализатора BZ-5503

ПО BZ-5503 входит в состав прибора 2270 для упрощения синхронизации настроек и передачи данных между персональным компьютером (ПК) и прибором 2270. Программа BZ-5503 поставляется на компакт-диске BZ-5298.

ОПЕРАТИВНЫЙ ЭКРАН ВЫВОДА ДАННЫХ С ПРИБОРА 2270

Управление измерениями прибора 2270 может осуществляться при помощи ПК с выводом данных на оперативный экран на ПК, на котором представлен интерфейс пользователя, аналогичный интерфейсу прибора 2270.

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

Обозреватель: Возможно простое управление прибором, настройками пользователей, работами, проектами и шаблонами проектов (копирование, вырезание, вставка, удаление, переименование, создание).

Просмотр данных: Просмотр измеренных данных (общая акустическая мощность).

Синхронизация: Шаблоны проектов и проекты определенного пользователя могут синхронизироваться между ПК и прибором 2270.

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Пользователи прибора 2270 могут быть созданы или удалены.

ФУНКЦИИ ЭКСПОРТА

Excel/XML: Проекты (или заданные пользователем части) могут экспортироваться в программу Microsoft® Excel® или XML.

ПО 7752: Проекты могут экспортироваться в ПО 7752 PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника шума», в котором осуществляется построение карты шума и вычисление акустической мощности.

ОБНОВЛЕНИЕ ПО ПРИБОРА 2270 И ЛИЦЕНЗИИ

Управление обновлением программы прибора 2270 и лицензиями на приложения прибора 2270.

ИНТЕРФЕЙС С ПРИБОРОМ 2270

модем интерфейса USB 1.1, либо совместимый со стандартными командами GSM-модем, либо аналоговый модем

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЛИЦЕНЗИИ

Чтобы переместить лицензию с одного анализатора на другой необходима программа BZ-5503 и программа VP-0647 License Mover «Перемещение лицензии».

ТРЕБОВАНИЯ К ПК

Операционная система: Windows® 7, Vista® или XP (все 32- или 64-битные версии), Microsoft® .NET 3.5.

Рекомендуемые параметры ПК: Процессор Pentium® III (или его аналог), ОЗУ 2048 МБ, SVGA-монитор/видеокарта, звуковая карта, устройство чтения DVD-дисков, мышь, USB-порт, операционная система Windows® 7.

Информация для заказа

Модель 2270-G	Ручной анализатор модели 2270 с ПО измерения уровня звука BZ-7222 и ПО измерение интенсивности звука BZ-7233.
Модель 2270-G-001	Ручная система измерения интенсивности звука, в состав которой входит прибор модели 2270-G и набор датчиков интенсивности звука 3654.
Модель 2270-G-002	Ручная система измерения интенсивности звука, в состав которой входит прибор модели 2270-G, набор датчиков интенсивности звука 3654, калибратор интенсивности звука модели 4297 и ПО PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника звука» типа 7752.
BZ-7233-100	Набор для измерения интенсивности звука для прибора 2270, в состав которого входит ПО измерения интенсивности звука BZ 7233 и набор датчиков интенсивности звука 3654.
BZ-7233-200	Набор для измерения интенсивности звука для прибора 2270, в состав которого входит ПО измерения интенсивности звука BZ 7233, набор датчиков интенсивности звука 3654, калибратор интенсивности звука модели 4297 и ПО PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника звука» типа 7752.
BZ-7233-300	Набор для измерения интенсивности звука для прибора 2270, в состав которого входит ПО измерения интенсивности звука BZ 7233 и ПО PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника звука» типа 7752.

ЭЛЕМЕНТЫ, ВХОДЯЩИЕ В ПРИБОР 2270-G

- ☐ BZ-7233: ПО для измерения интенсивности звука
- ☐ BZ-7222: ПО для измерения уровня звука.
- ☐ Модель 4189: Микрофон свободного поля диаметром ½ дюйма с внутренней поляризацией.
- ☐ ZC-0032: Микрофонный предусилитель.
- ☐ AO-1476: Интерфейсный кабель со стандартным разъемом USB, тип A, и разъемом USB, тип Mini B, длиной 1,8 м (6 футов).
- ☐ BZ-5298: ПО для измерения шума окружающего пространства, в состав которого входит служебная программа для ручного анализатора BZ-5503.
- ☐ UA-1650: Ветрозащитный экран диаметром 90 мм с автоматическим обнаружением.
- ☐ UA-1651: Удлинительный штатив для ручного анализатора.
- ☐ UA-1673: Переходник для установки на стандартный штатив.
- ☐ DH-0696: Антистатический манжет.
- ☐ KE-0440: Сумка для переноски.
- ☐ KE-0441: Защитный футляр.
- ☐ FB-0669: Откидная крышка для прибора 2270.
- ☐ HT-0015: Наушники.
- ☐ UA-1654: 5 дополнительных стило.
- ☐ AO-1449: Кабель сетевого интерфейса.
- ☐ QB-0061: Аккумуляторная батарея.
- ☐ ZG-0426: Адаптер для питания от сети.

ЭЛЕМЕНТЫ, ВХОДЯЩИЕ В ПРИБОР 3654

- ☐ Модель 4197: Микрофонная пара для измерения интенсивности звука
- ☐ Модель 2683: Сдвоенный предусилитель.
- ☐ UA-1439: Удлинительная штанга.
- ☐ UA-1440: Ручка со встроенным кабелем.
- ☐ UA-0781: Ветрозащитный экран эллиптической формы.
- ☐ DP-0888: Переходник для прибора 4231 для измерения интенсивности.
- ☐ HT-0015: Наушники.
- ☐ QA-0236: Рулетка.
- ☐ KE-0548: Футляр для переноски прибора 2270 и набора датчиков.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, КОТОРЫЕ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ ОТДЕЛЬНО

Калибровка Модель 4231	Звуковой калибратор (подходящий для прибора 3654)
Модель 4297	Калибратор интенсивности звука (подходящий для прибора 3654)
2270-CVI	Прибор для первоначальной проверки коэффициента «давление минус остаточная интенсивность» приборов 2270-G и 3654
2270-CVF	Прибор для проверки коэффициента «давление минус остаточная интенсивность» приборов 2270-G и 3654
3654-CAI	Набор датчиков интенсивности звука, начальная аккредитованная калибровка
3654-CAF	Набор датчиков интенсивности звука, аккредитованная калибровка
4297-CAI	Калибратор интенсивности звука, начальная аккредитованная калибровка
4297-CAF	Калибратор интенсивности звука, аккредитованная калибровка
4197-CAF	Микрофонная пара диаметром ½ дюйма для измерения интенсивности звука, аккредитованная калибровка

Измерение BZ-7233

Модель 3654	Программное обеспечение измерения интенсивности звука для прибора 2270
AO-0440-D-015	Набор датчиков интенсивности звука
AO-0646	Сигнальный кабель, разъемы: LEMO – байонетный, длина 1,5 м (5 футов)
AO-0697- 030	Сигнальный кабель, разъемы: LEMO – Minijack, длина 1,5 м (5 футов)
AO-0697-100	Микрофонный удлинительный кабель, 10-контактный разъем типа LEMO, 3 м (10 футов)
UA-0587	Микрофонный удлинительный кабель, 10-контактный разъем типа LEMO, 10 м (33 фута)
UA-0801	Штатив
UL-1009	Небольшой штатив
UL-1013	Карта памяти типа SD для ручного анализатора
	Карта памяти типа CF для ручного анализатора

Интерфейс Модель 7752

M1-7752-N

ПО PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника звука» (программа для построения карты шума)
Ежегодное обслуживание программного обеспечения и соглашение о техническом обслуживании ПО PULSE Noise Source Identification «Идентификация источника звука», тип 7752

ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

2270-UPG	Обновление версии 1.XX до последней версии
2270-EW1	Продление гарантийного соглашения на один год
2270-MW1	Гарантийное соглашение на 5 лет, включающее в себя ежегодную аккредитованную калибровку – погодная оплата
2270-MW5	Гарантийное соглашение на 5 лет, включающее в себя ежегодную аккредитованную калибровку

Более полный список дополнительных принадлежностей приведен в публикации «Информация о продукции» BP 2199.

ТОРГОВЫЕ МАРКИ

Microsoft, Windows, Vista и Excel являются зарегистрированными торговыми марками компании Microsoft Corporation в США и/или других странах.
Pentium является зарегистрированной торговой маркой компании Intel Corporation или ее дочерних компаний на территории США и/или других странах.

Компания Brüel & Kjær оставляет за собой право вносить изменения в технические параметры и дополнительные принадлежности без уведомления. Авторское право принадлежит компании Brüel & Kjær, все права защищены.

ГЛАВНЫЙ ОФИС КОМПАНИИ: Brüel&Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Denmark
Телефон: +45 7741 2000 · Факс: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Местные представительства компании расположены по всему миру

Brüel & Kjær 

