

2015, 2016

2015-P

- Измерения THD, THD + шум и SINAD

- Генератор синусоидальных волн 20 Гц – 20 КГц

- Быстрые качания частоты

- 2015 – P. Определяет спектральные пики элементов

- 2015: 4 В rms несимметричный и 8 В rms дифференциальный выход

- 2016: 9.5 В rms несимметричный и 19 В rms дифференциальный выход

- Измерение амплитуды отдельной гармоники

- 5 стандартных формирующих аудио фильтров

- 13 DMM функций (6½ разрядов)

6 ½ -разрядные THD мультиметры

6 ½ -разрядный аудио анализирующий мультиметр

Аудио анализирующий цифровой мультиметр модели 2015-P и THD (Total Harmonic Distortion - суммарное значение коэффициента нелинейных искажений) мультиметры моделей 2015 и 2016 совмещают качественные измерения в звуковом диапазоне и анализ в полнофункциональном 6 ½ -разрядном DMM. Специалисты по тестированию могут провести широкодиапазонные измерения напряжения, сопротивления, тока, частоты и искажений – всё одним и тем же компактным, полу стационарным измерительным инструментом. Модель 2016 имеет удвоенный выход генератора синусоидальных волн по сравнению с моделью 2015 для приложений, в которых требуются тестовые сигналы выше 8 В rms. Модель 2015-P предлагает дополнительные функциональные возможности для частотного спектрального анализа.

Анализ частотного доменного искажения

Для таких приложений, как оценивание нелинейных искажений в элементах, приборах и системах, обработка на базе DSP (digital signal processor - цифровой процессор (обработчик) сигналов) позволяет моделям 2015-P, 2015 и 2016 проводить частотный доменный анализ. Они могут измерять THD во всём звуковом диапазоне от 20 Гц до 20 кГц. Они также измеряют на широком входном диапазоне (до 750 В rms) и имеют низкое остаточное искажение (- 87 dB). THD отсчёты могут быть выражены либо в децибелах, либо в процентах.

Кроме THD, модели 2015-P, 2015 и 2016 могут вычислять THD+шум и сигнал/шум плюс искажение (SINAD). Для исследований, в которых отдельные гармоники представляют огромный интерес, приборы могут предоставить амплитуду любой из гармоник (до 64), которая может быть включена в измерение искажений. Пользователь может программировать действительное число гармоник, включённых в вычисления, так что точность, скорость и сложность могут быть оптимизированы для конкретных приложений.

Оптимизация для производственного тестирования

Модели 2015-P, 2015 и 2016 могут выполнять быструю развёртку по частоте для определения характеристик принципиальной схемы аудио диапазона в производственных тестовых системах. Например, приборы могут выполнять единичную развёртку 30 частот и предавать усреднённые отсчёты напряжения и отсчёты THD на компьютер всего-навсего за 1.1 секунды. С этими данными полный анализ частотной характеристики и гармонического искажения против частотного анализа может быть выполнен за очень короткое время. Таким образом, тестирование с высокой скоростью аудио характеристик приборов с высокой громкостью, таких как сотовые телефоны, может быть проведено без сокращения количества тестов или сокращения количества измерений в каждом тесте. С этими приборами, которые оптимизированы для производственного тестирования, специалисты могут снизить время тестирования по сравнению со скоростью, достигаемой аудио анализаторами общего назначения, и без потери качества.

Двойной выходной источник

Модели 2015-P, 2015 и 2016 имеют внутренний источник синусоидальных волн аудио диапазона для генерации сигналов входного воздействия. Второй выход, полученный инвертированием первого, также является доступным и упрощает тестирование дифференциальных входных контуров для синфазного сигнала или шумоподавления. Модели 2015 и 2015-P имеют 4 В rms несимметричный выход и 8 В rms выход дифференциального источника. Для тестов с более высоким уровнем сигналов входного воздействия модель 2016 предоставляет соответственно 9.5 В rms и 19 В rms.

Приложения

- Качественное тестирование беспроводных средств связи аудио диапазона
- Тестирование линейности элементов
- Тестирование соответствия облегчения и балласта для ограничения THD
- Тестирование телефонных и автомобильных динамиков

2015, 2016

2015-P

Информация для заказа

2015 6½-разрядный мультиметр Общих Гармонических Искажений

2015-P Аудио анализирующий DMM

2015 6½-разрядный мультиметр Общих Гармонических Искажений с 9 В выходным источником

На этот продукт распространяется Расширенная Гарантия

Поставляемые принадлежности

Безопасные контрольные выводы Модели 1751, руководство пользователя, руководство по обслуживанию.

Рис. 1 Анализ общих гармонических искажений и частотного отклика портативного беспроводного полупроводникового прибора

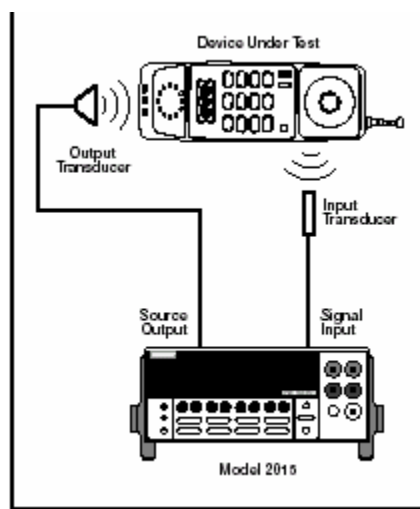


Рис. 1, 2 и 3 демонстрируют, как Модели 2015-P, 2015 или 2016 могут обеспечить временные доменные и частотные доменные измерения в едином тестовом протоколе. На рис. 1 представлен схематический образец тестовой системы с телекоммуникационным прибором в шлейфовом режиме тестирования. Источник модели 2015 обеспечивает задающее качание частоты, и модель 2015 измеряет отклик от контура микрофона. На рис. 2 показан результирующий частотный доменный анализ THD и первые три гармоники как функция частоты. На рис. 3 показан временной доменный анализ выходного напряжения контура микрофона как функция частоты.

6 ½ -разрядные THD мультиметры

6 ½ -разрядный аудио анализирующий мультиметр

Широкий выбор аудио фильтров

Используются пять стандартных полосно-пропускающих фильтров, формирующих входной сигнал для аудио и телекоммуникационных приложений. Это ССИТТ взвешивающий фильтр, ССIR фильтр, психометрический фильтр, ССIR/ARM фильтр, “А” взвешивающий фильтр. Модели 2015-P, 2015 и 2016 предлагают фильтры программируемые, с высокой отсечкой (низкий пропуск) и низкой отсечкой (высокий пропуск). К тому же, два фильтра могут быть использованы совместно для формирования полосно-пропускающего фильтра. Программируемые фильтры могут использоваться для отфильтровывания шума, производимого электромеханическим оборудованием в заводских цехах или для имитации других типов системных характеристик пропускания.

Широкая гибкость измерений

Дополнительно к измерениям THD, THD+шум и отдельной гармонике приборы предоставляют полный набор DMM функций, включая измерения DCV, ACV, DCI, ACI, 2WΩ, 4WΩ, температуры, частоты, периода, dB, dBm, целостности, а также диодный контроль. Такой многофункциональный дизайн сводит к минимуму стоимость дополнительного оборудования при выборе конфигурации контрольной установки.

Figure 2. THD and 2nd, 3rd, and 4th Harmonics as a Function of Frequency

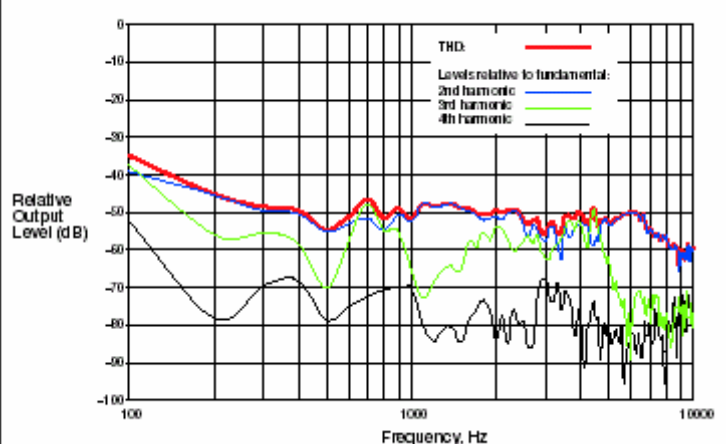
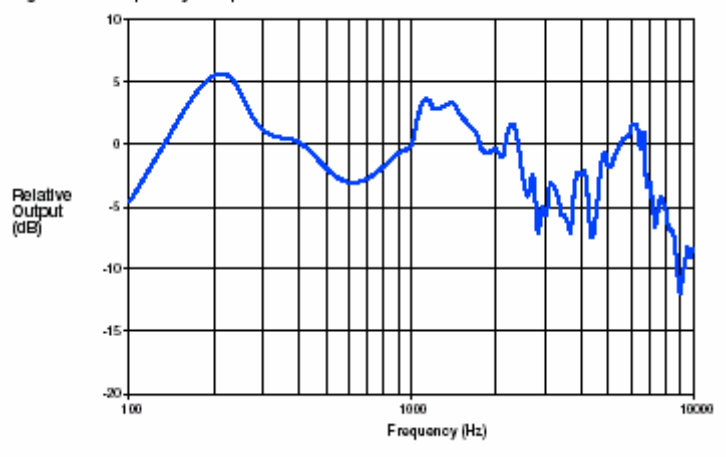


Figure 3. Frequency Response



2015, 2016

2015-P

Измерение широкополосного и узкополосного шума

Модели 2015-P, 2015 и 2016 способны измерять широкополосный и узкополосный шум. Как альтернатива, эти инструментальные DSP (цифровая обработка сигналов) возможности позволяют пользователям производить частотные доменные измерения RMS напряжения шума во всём частотном аудио диапазоне 20 Гц – 20 кГц или узкой части диапазона. Более того, измерения шума могут быть выделены в присутствии входного сигнала для быстрого вычисления отношения сигнал/шум.

Спектральный анализ

Модель 2015-P имеет внутренние вычислительные возможности, которые позволяют определить спектр полученного сигнала. Этот инструмент способен определить и представить частоту и амплитуду самого верхнего значения во всём спектре или в определённой полосе частот. Также можно определить дополнительные пики в порядке убывания амплитуды. Встроенные возможности модели 2015-P упрощают и ускоряют полный анализ частотного спектра. При этом внешнее программное обеспечение минимально или не требуется вовсе.

6 ½ -разрядные THD мультиметры

6 ½ -разрядный аудио анализирующий мультиметр

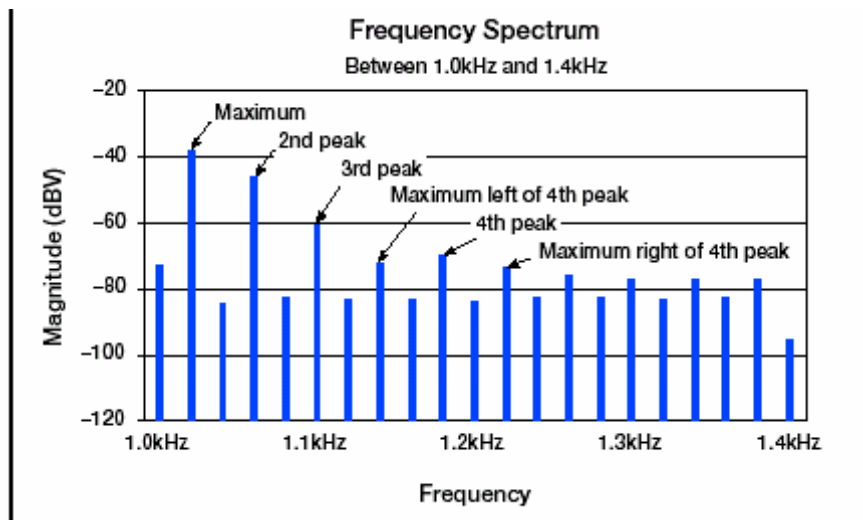


Рис. 4 Модель 2015-P непосредственно определяет пиковые значения частотного спектра.

Дополнительные принадлежности

Кабели/адаптеры

7007-1	Экранированный кабель IEEE-488, 1 м (3.3 фута)
7007-2	Экранированный кабель IEEE-488, 2 м (6.6 фута)
8501-1,	Кабели соединения с триггером, 1 м (3.3 фута), 2 м (6.6 фута)
8501-2	
8502	Адаптер соединения с триггером
8503	Кабель соединения с триггером – 2 «папа» BNC, 1 м
7009-5	Кабель RS-232

Снаряжение для крепления в стойке

4288-1	Комплект с одиночной фиксацией
4288-2	Комплект с двойной фиксацией

Другое

KPCI-488	IEEE-488 интерфейс/контроллер для шины PCI
KPC-488.2AT	IEEE-488 интерфейсная карта для IBM PC/AT (полный слот)
KPC-TM	Интерфейс Мастера триггера
TestPoint	Тестовая разработка ПО
1050	Подбитый кейс для переноски
2015-EW	1 год расширенной гарантии
2015-P-EW	1 год расширенной гарантии
2016-EW	1 год расширенной гарантии

2015, 2016 2015-P

Характеристики искажения

Диапазон напряжения: 100 мВ, 1 В, 10 В, 100 В, 750 В (по выбору пользователя).

Входной импеданс: 1МОм в параллели <100пФ.

Диапазон дисплея: 0 – 100% или 0 – 100.00 dB.

Разрешение: 0.0001% или 0.00001 dB.

Основной частотный диапазон: 20 Гц – 20 кГц.

Гармонический частотный диапазон: 40 Гц – 50 кГц.

Разрешение по частоте: 0.008 Гц.

Точность по частоте: ±0.01% отсчёта.

Частотный температурный коэффициент: ≤100 ppm больше рабочего температурного диапазона.

Режим измерений **Точность (1 год, 23°C ± 5°C)** **Остаточное искажение**

THD and individual harmonic magnitudes	±0.8dB, 20Hz to 20kHz ²	0.004% or -87dB 20Hz to 20kHz
THD + n	±1.5 dB, 100Hz to 20kHz ²	0.056% or -65dB 20Hz to 20kHz
SINAD	±1.5dB 100Hz to 20kHz ²	+65dB 20Hz to 20kHz
AC Level V rms	±(0.13% of reading + 0.009% of range) 20Hz to 20kHz	

Измерение искажений аудио фильтров

Нет С-сообщение

CCITT взвешивание CCIR/ARM

CCIR "A" взвешивание

Число гармоник для вычисления THD: от 2 до 64 (по выбору пользователя).

Hi и Lo отсекающие фильтры (возможна установка на шину): 20 Гц – 50 кГц. Можно объединить для формирования фильтра с ограниченной полосой.

Скорость отсчётов измерения искажений³

Режим приёма основной частоты **Диапазон основной частоты** **Минимум отсчётов в секунду**

Одно принятое или сохранённое значение	20 Hz to 100 Hz	14
	100 Hz to 1 kHz	24
	1 kHz to 20 kHz	28
Автоматический	20 Hz to 30 Hz	5.5
	30 Hz to 400 Hz	6
	400 Hz to 20 kHz	6.6

Скорость отсчётов качания частоты

Число частот	Время (с) ⁴
5	0.2
30	1.1
100	3.5
200	6.9

Сноски

1. Входной сигнал полной шкалы.
 2. $V_{IN} \geq 20\%$ диапазона и гармоники > -65 dB.
 3. Скорости для условий работы по умолчанию (*RST), и дисплей выкл, авто диапазон выкл, бинарная передача данных, триг. задержка=0.
 4. Типичные времена: частоты в диапазоне 400 – 4 кГц, бинарная передача данных, TRIG DELAY=0, Display OFF, Auto Range OFF.
- Возвращаемые данные – измерения THD плюс AC напряжение.

6 ½ -разрядные THD мультиметры 6 ½ -разрядный аудио анализирующий мультиметр

Характеристики генератора

Частотный диапазон: 10 – 20 кГц.

Частотное разрешение: 0.007 Гц.

Частотная точность: ±(0.015% отсчёта + 0.007 Гц)¹.

Частотный температурный коэффициент: ≤100 ppm больше рабочего температурного диапазона.

Выход источника:

Форма волны: синусоида.

Амплитудный диапазон:

2015-P, 2015: 2В rms (50 Ом и 600 Ом) или 4В rms (Hi Z).

2016: 2В rms (50Ом и 600Ом) или 9.5В rms (Hi Z).

Амплитудное разрешение:

2015-P, 2015: 0.5mVrms (50Ом и 600Ом) или 1mV rms (Hi Z).

2016: 1.25mV rms (50 Ом и 600 Ом) или 2.5mV rms (Hi Z).

Амплитудная точность: 2015-P, 2015: ±(0.3% установки + 2 мВ)^{1,4}.

2016: ±(0.3% установки + 5 мВ)^{1,4}.

Амплитудный температурный коэффициент: типично 0.015%/°C.

Амплитудная плоскость: ±0.1 dB^{1,4,5}.

Выходной импеданс: 50 Ом ± 1 Ом или 600 Ом ± 10 Ом, по выбору пользователя.

THD: -64 dB.⁶

Шум: 2015-P, 2015: 100 мкВ rms².

2016: 250 мкВ rms².

Смещение DC напряжения: 2015-P, 2015: ±1.2 мВ¹.

2016: ±3 мВ¹.

INV/импульсный выход (синусоид. режим)

Частота: как на выходе источника.

Амплитудный диапазон:

2015-P, 2015: 2В rms (50 Ом и 600 Ом) или 4В rms (Hi Z).

2016: 2В rms (50Ом и 600Ом) или 9.5В rms (Hi Z).

Амплитудное разрешение:

2015-P, 2015: 0.5mVrms (50Ом и 600Ом) или 1mV rms (Hi Z).

2016: 1.25mV rms (50 Ом и 600 Ом) или 2.5mV rms (Hi Z).

Амплитудная точность: 2015-P, 2015: ±(2.0% установки + 2 мВ)^{1,4}.

2016: ±(2.0% установки + 5 мВ)^{1,4}.

Равномерность амплитуды: ±0.1 dB^{1,4,5}.

Выходной импеданс: такой же, как установлено на выходе источника.

THD: -64 dB.

Шум: 2015-P, 2015: 100 мкВ rms².

2016: 250 мкВ rms².

Смещение DC напряжения: 2015-P, 2015: ±1.1 мВ тип., ±13 мВ макс.¹

2016: ±3 мВ тип., ±13 мВ макс.¹

INV/импульсный выход (импульсный режим)

Частота: как на выходе источника.

Рабочий цикл: 45% ± 3%.

Выходной импеданс: такой же, как установлено на выходе источника.

Амплитуда: от 0.0В±0.07В до 4.9В± 0.12В в импульсе, открытый контур^{1,3},

от 0.0В±0.05В до 3.3В± 0.08В в импульсе, 100 Ом нагрузка^{1,3}.

Превышение: 1.0В максимум в импульсе, открытый контур³;

0.2В максимум с нагрузкой 100 Ом в импульсе, открытый контур³.

Недотягивание: 1.1В максимум в импульсе, открытый контур³;

0.45В максимум с нагрузкой 100 Ом в импульсе, открытый контур³.

Сноски

1. 1 год, 23°C±5°C.
2. Измерено при $V_{OUT}=0В$ с коэффициентом усиления 100 и 2-полярным 50 кГц низкочастотным фильтром, Inv/Pulse в режиме синусоиды, HI Z выходным импедансом и без нагрузки.
3. С HI Z выходным импедансом и 1м 50 Ом коаксиальным кабелем.
4. HI Z выходной импеданс, без нагрузки.
5. 4В выход.
6. THD измерение, включая гармоники от 2-х до 5, 1В rms выход, HI Z, без нагрузки.