

Техническое описание

8201
Измеритель
параметров
модуляции АМ / ЧМ



Новый уровень качества измерений

Измеритель параметров модуляции AM / ЧМ модели 8201

Измеритель параметров модуляции Boonton модели 8201 Modulation предлагает уникальную комбинацию измерительных функций, включающую:

- измерение параметров AM, ЧМ и ФМ (погрешность: AM и FM – 1%, ФМ – 3% показаний)
- измерение уровня и частоты несущей (разрешение: 0,01 дБ – для уровня, 10 Гц – для несущей)
- измерение отношения уровня сигнала к сумме уровней сигнала, шумов и продуктов искажения (SINAD)

Один измеритель заменяет несколько различных приборов.

Основная модуляция измеряется пиковым детектором, в то время как остаточная модуляция измеряется среднеквадратичным детектором, а затем нормируется по определенному уровню. Данные значения отображаются в процентах, децибелах или квазипиковых величинах, причем максимальные результаты сохраняются функцией удержания пиковых значений.

Измерение частоты и уровня сигнала производится автоматически или по команде, выданной с клавиатуры прибора или дистанционно. 8201 представляет собой экономически эффективный измерительный прибор для автоматизированных систем контроля, калибровки генераторов сигналов и тестирования выпускаемого мобильного радиооборудования.

Оборудован универсальными фильтрами звуковой частоты

- 4 ФНЧ
- 4 ФВЧ
- 4 фильтра предискажений



Характеристики

ВЧ вход

Диапазон частот	100 кГц ... 2,5 ГГц
Настройка частоты	Автоматическая: типовое время сбора данных – 1 с. Ручная: с клавиатуры или по шине IEEE-488 ⁽⁶⁾
Чувствительность	10 мВ 100 кГц ... 520 МГц 15 мВ 520 МГц ... 1,0 ГГц 28 мВ 1,0 ГГц ... 1,5 ГГц 50 мВ 1,5 МГц ... 2,0 ГГц
Типовая чувствительность по уровню несущей	-40 дБм (2,3 мВ)
Установка уровня	Автоматическая: типовое время настройки – 1 с для уровней до 7 В ср.кв. Ручная: с клавиатуры или по шине IEEE-488 ⁽⁶⁾
Максимальная мощность на входе	1 Вт (7 В ср.кв., +30 дБм) ⁽⁶⁾
Максимальное безопасное напряжение на входе	40 В пост., 35 В пер. (25 Вт для источника с КСВ < 4) ⁽⁶⁾
Входной импеданс	Номинальный 50 Ом, КСВ < 1,5

Частота несущей

Разрешение	10 Гц для несущих < 1,0 ГГц, 100 Гц для несущих > 1 ГГц
Погрешность	Погрешность опорного генератора ± 3 младших разряда
Опорный генератор	10 МГц, термостабильизированный. Нестабильность частоты $\pm 1 \times 10^{-6}$ в год. Температурная нестабильность $\leq \pm 1 \times 10^{-6}$ при 0 ... 50°

Уровень несущей

Диапазон	-47,0 ... +300 дБм (1 мВ ... 7 В)
Разрешение	0,01 дБм или 1 мВ
Погрешность	± 1 дБ в диапазоне 100 кГц ... 520 МГц, ± 2 дБ в диапазоне 520 ... 1500 МГц, ± 3 дБ в диапазоне 1500 ... 2500 МГц

Частотная модуляция

Измерительные детекторы: + пиковый, - пиковый, пиковый усредняющий, квазипиковый и среднеквадратический

Диапазон несущей	0,2 ... 0,5 МГц	0,5 ... 10 МГц	10 ... 2,5 ГГц
Диапазон девиации ⁽⁷⁾	0 ... частота несущей/10 кГц	0 ... 150 кГц	0 ... 500 кГц
Погрешность измерения девиации ⁽¹⁾ ⁽²⁾ для указанного диапазона частоты модуляции	1 % показания, 30 Гц ... 5 кГц; 2 % показания, 5 ... 7,5 кГц	1 % показания, 30 Гц ... 15 кГц; 2 % показания, 15 ... 30 кГц	1 % показания, 30 Гц to 100 кГц; 2 % показания, 100 ... 150 кГц
Диапазон частоты модуляции	20 Гц ... 15 кГц	20 Гц ... 50 кГц	20 Гц ... 220 кГц
Искажения выходной звуковой частоты	<0,1 % при девиации <30 кГц	<0,1 % при <75 кГц	<0,1 % при девиации <100 кГц

Остаточная ЧМ
От <15 Гц ср.кв. при 2,0 ГГц с линейным уменьшением до минимума <1 Гц ср.кв. при 100 МГц с ФНЧ 3 кГц.
От <30 Гц ср.кв. при 2,0 ГГц с линейным уменьшением до минимума <2 Гц ср.кв. при 100 МГц с ФНЧ 15 кГц.

Побочная ЧМ пик. девиация <20 Гц при АМ 50 %
фильтр 30 Гц ... 3 кГц

Разрешение отображаемого результата измерения⁽⁸⁾
1 Гц для девиации от 0 до 5 кГц, 10 Гц для девиации от 5 до 50 кГц, 100 Гц для девиации свыше 50 кГц.

Разделение стереоканалов⁽⁹⁾ > 48 дБ
Частота модуляции от 50 Гц до 15 кГц

Амплитудная модуляция

Измерительные детекторы: + пиковый, - пиковый, пиковый усредняющий, квазипиковый и среднеквадратический

Диапазон несущей	0,1 МГц ... 0,5 МГц	0,5 МГц ... 10 МГц	10 МГц ... 2,5 GHz
Диапазон глубины	0 ... 99 %	0 ... 99 %	0 ... 99 %
Погрешность измерения глубины ⁽¹⁾ ⁽²⁾ для указанного диапазона частоты модуляции	1 % показания, 30 Гц ... 5 кГц	1 % показания, 30 Гц ... 15 кГц	1 % показания, 30 Гц ... 100 кГц
Диапазон частоты модуляции	20 Гц ... 15 кГц	20 Гц ... 50 кГц	20 Гц ... 220 кГц
Искажения выходной звуковой частоты	<0,3 % для 90 % АМ	<0,3 % для 90% АМ	<0,3 % для 90% АМ

Остаточная АМ
<0,05 % ср.кв. для входных уровней >100 мВ, ФНЧ 15 кГц; <0,02 % ср.кв. для входных уровней >100 мВ, ФНЧ 3 кГц; частота несущей <520 МГц.
На частотах более 520 МГц остаточная модуляция линейно возрастает вместе с частотой.

Побочная АМ (ФНЧ 3 кГц)

Несущая	>10 МГц, <0,2 % АМ	пик при макс. девиации 50 кГц
	<10 МГц, <0,2 % АМ	пик при макс. девиации 5 кГц
Разрешение отображаемого результата измерения	0,001 % для глубины от 0 до 5 % 0,01 % для глубины от 5 до 50 % 0,1 % для глубины более 50 %	

Фазовая модуляция

Измерительные детекторы: + пиковый, - пиковый, пиковый усредняющий, квазипиковый и среднеквадратический

Диапазон несущей	0,2 ... 0,5 МГц	0,5 ... 10 МГц	10 МГц ... 2,5 ГГц
Диапазон девиации ⁽⁴⁾	0 ... несущая/10 рад	0 ... 150 рад	0 ... 500 рад
Погрешность измерения девиации ⁽¹⁾⁽²⁾ для указанного диапазона частоты модуляции	3 % показания, 200 Гц ... 30 кГц	3% показания, 200 Гц ... 30 кГц	3 % показания, 200 Гц ... 30 кГц
Диапазон частоты модуляции	1000 Гц ... 15 кГц	20 Гц ... 50 кГц	20 Гц ... 100 кГц
Искажения выходной звуковой частоты	<0,1 % при девиации <30 рад	<0,1 % при девиации <75 рад	<0,1 % при девиации < 100 рад

Остаточная ФМ
От <0,1 рад. ср.кв. при 2,0 ГГц с линейным уменьшением до < 0,005 рад ср.кв. при 100 МГц

Побочная ФМ Девиация <0,02 рад при 50% АМ,
фильтр 30 Гц ... 3 кГц

Разрешение отображаемого результата измерения⁽⁵⁾
0,001 рад для девиации от 0 до 5 рад
0,01 рад для девиации от 5 до 50 рад
0,1 рад для девиации более 50 рад

Отображение звуковой частоты

Диапазон	10 Гц ... 220 кГц
Разрешение	100 Гц для частот >100 кГц, 10 Гц для частот от 10 до 100 кГц, 1 Гц для частот от 1 до 10 кГц, 0,1 Гц для частот <1 кГц
Погрешность:	Погрешность опорного генератора ± 1 единица младшего разряда

Искажения сигнала звуковой частоты/SINAD

Диапазон искажений	КНИ 0,01 % ... 100% или SINAD 0 ... 80 дБ
Точность измерения искажений $\pm 10\%$ показания или ± 1 дБ SINAD (При измерениях искажений должна учитываться остаточная АМ/ЧМ или ФМ)	
Диапазон частот	20 Гц ... 20 кГц. Автоматическая работа, если частота модуляции находится в этом диапазоне.
Остаточный шум и искажение	Искажение менее 0,1 % (60 дБ SINAD)
Разрешение	Диапазон 0,01 % 0,01 ... 9,99 % Диапазон 0,1 % 10,0 ... 99,9 % Диапазон 0,01 дБ 0 ... 80 дБ SINAD

Фильтры звуковой частоты

ФВЧ	<10 Гц, фильтр Гаусса и 30, 300 и 3000 Гц, 3-полосный фильтр Баттерворта
ФНЧ	220 кГц и 50 кГц, 7-полосный фильтр Баттерворта, 20 кГц, 3-полосный фильтр Бесселя, 3-полосный фильтр Баттерворта 3 и 15 кГц
Постоянная времени фильтров пре-дыскажений	25, 50, 75 и 750 мкс
АЧХ фильтра	Неравномерность АЧХ 3 дБ ± 4 %
Импульсная характеристика	< 10 кГц ФВЧ неравномерность АЧХ при меандре 5 Гц < 10 %

Встроенный калибратор
Для достижения максимальной точности измерения АМ/ЧМ/ФМ прибор 8201 может быть откалиброван одним из встроенных калибраторов, которые активируются с передней панели или по шине IEEE.

Точность калибратора
Глубина АМ 50,0% - 0,1 %; девиация ЧМ 125,0 кГц - 0,1 %; девиация ФМ 136,3 рад - 1,0%

Выход звуковой частоты

Диапазон	Некалиброванный, прикл. 1 В ср.кв. при нагрузке 600 Ом, 5000 отсчетов на дисплее. Выходное сопротивление 600 Ом
Требования по питанию	65 ВА; 100, 120, 220 или 240 В ±10 %, 50 ... 400 Гц
Рабочая температура	0° ... 55 °С
Масса	12 кг
Размеры	Ширина 43,8 см Высота 14,6 см Глубина 47,6 см
Состав комплекта	Запасные входные предохранители Ключ для замены предохранителей

Дистанционное управление

GPIB	Стандартная функция
------	---------------------

Примечания

- (1) Для достижения максимальной точности следует учитывать максимальную остаточную модуляцию.
- (2) Для среднеквадратического детектора добавьте ±1 % показания. Для квазипикового детектора добавьте ±6,0 % показаний, от 20 Гц до 20 кГц.
- (4) Частота модуляции до 1 кГц. В диапазоне более 1 кГц линейно уменьшается с возрастанием частоты модуляции.
- (5) Частота модуляции до 1 кГц. В диапазоне более 1 кГц разрешение определяется интермодуляционными составляющими девиации и частоты модуляции.
- (6) Данные характеристики указаны для прикладных целей, хотя типичные значения не гарантированы.
- (7) Если выбраны фильтр предскажений с постоянной времени 750 мкс и предварительное отображение, девиация ограничивается максимум 50 кГц.
- (8) Разрешение увеличивается в 10 раз, если выбраны фильтр предскажений с постоянной времени 750 мкс и предварительное отображение.

Опции

01	Сертификация для приложений, связанных с авионикой
02	ВЧ вход на задней панели
03	Фильтр СС1ТТ
05	Калибратор амплитуды (0 дБм 50 МГц)
07	Сквозной канал звуковой частоты для выхода на внешние фильтры пользователя. Опция 07 исключает опцию 03 и наоборот.
08	Фильтр СС1R
09	Фильтр С-MSG

Доступные аксессуары

Комплект для монтажа в стойке (ушки и ручки)	PIN 95004492A
--	---------------