

## Методика измерения SINAD

### 1. Вступление

**SINAD (signal-to-noise and distortion ratio)** – мера, позволяющая в некотором роде оценить качество устройства, его линейность. SINAD – максимальное отношение мощности полезного сигнала на выходе радио тракта к суммарной мощности всех паразитных составляющих + шума.

$$\text{SINAD} = \max_{P_{\text{ex}}} \left( \frac{P_{\text{signal}}}{P_{\text{noise}} + P_{\text{distortion}}} \right)$$

### 2. Измерение SINAD

Приблизительно SINAD можно измерить анализатором спектра, измерив интегральные мощности в полосе сигнала и вне полосы сигнала, как показано на рисунке 1. Для корректности, чтобы не пропустить комбинационные составляющие, сигнал должен быть двухгармоническим.

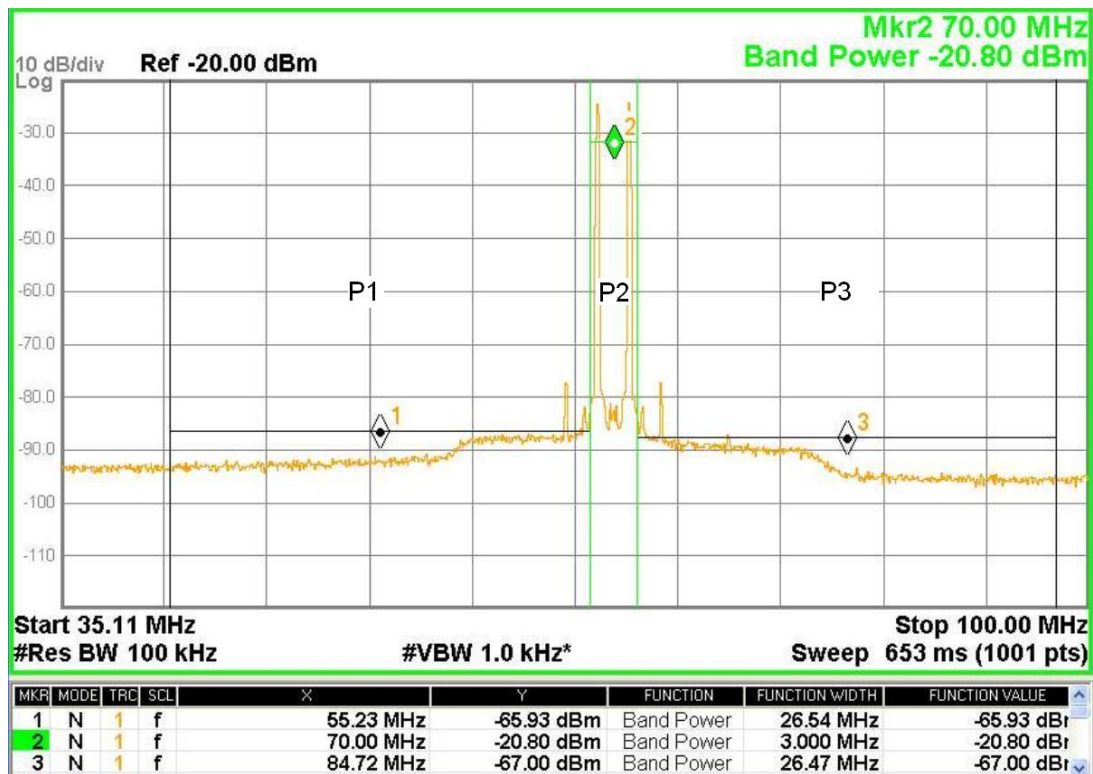


Рис. 1 Измерение SINAD

$$\text{SINAD} = \max_{P_{\text{ex}}} \left( \frac{P_2}{P_1 + P_3} \right),$$

$$\text{SINAD (дБ)} = \max_{P_{\text{ex}}} \left( P_2[\text{дБм}] - 10 \lg \left( 10^{0.1P_1[\text{дБм}]} + 10^{0.1P_3[\text{дБм}]} \right) \right) \quad (*)$$

### 3. Измерение SINAD приборами Rohde-Schwarz

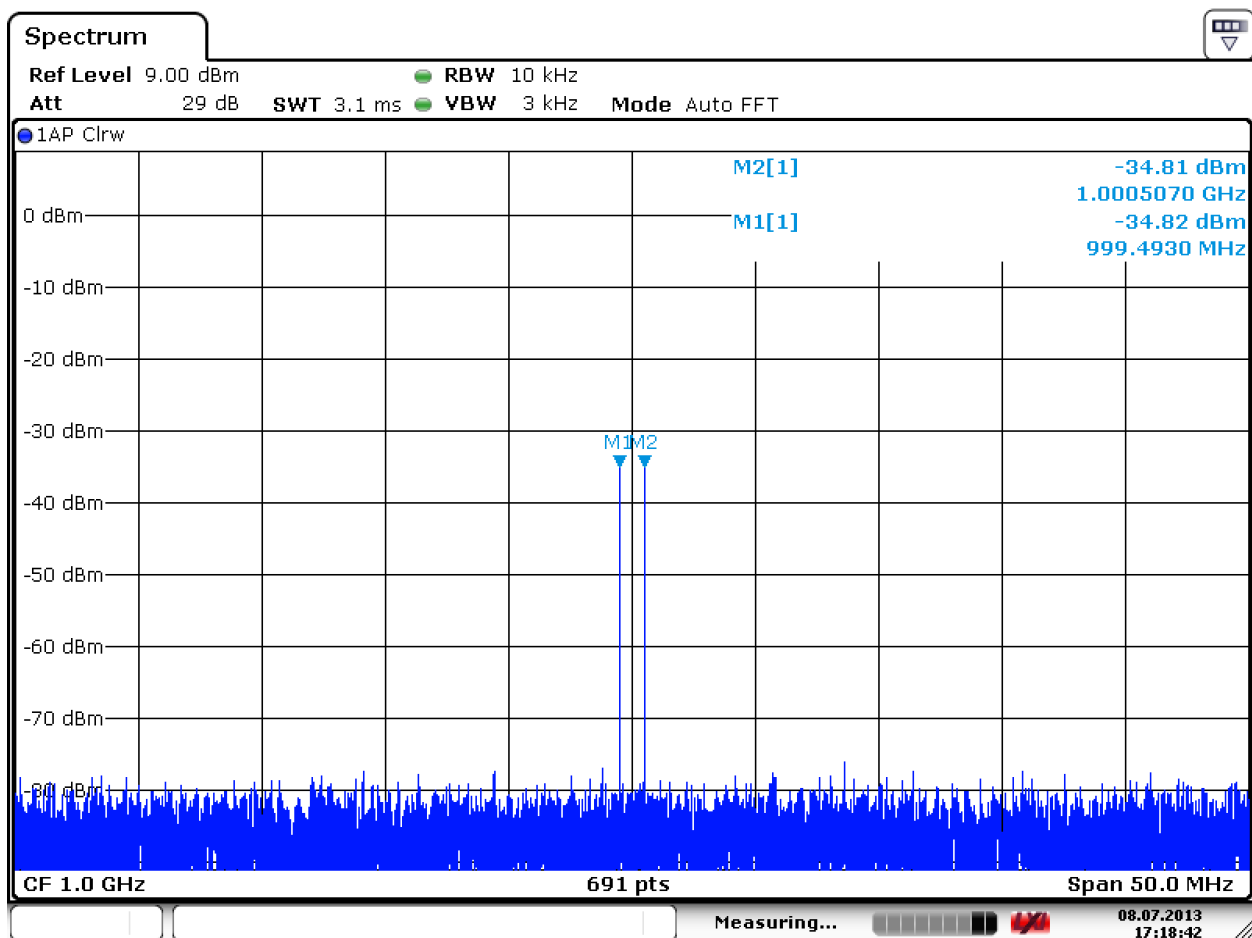
Для измерения SINAD понадобятся:

- Генератор сигналов (используется SMBV100A)
- Анализатор спектра (используется FSV)
- Устройство, SINAD которого измеряется (DUT – device under test)

В тексте обозначено: [FREQ] – кнопка на приборе, (Marker 1) – меню (кнопка) на экране (у FSV сенсорный экран)

#### 3.1 Настройка генератора сигнала SMBV100A

- Устанавливаем параметры по умолчанию [Preset]
- Формируем сигнал, состоящий из 2х гармоник. Для этого в блоке [Baseband] выбираем тип модуляции *Multicarrier CW*, устанавливаем количество несущих *No. of Carriers* 2. Выбираем шаг между несущими *Carrier Spacing*. Включаем модуляцию *State On*. Кнопками [FREQ], [LEVEL] устанавливаем желаемую центральную частоту и мощность сигнала. Включаем выход кнопкой [RF OFF].

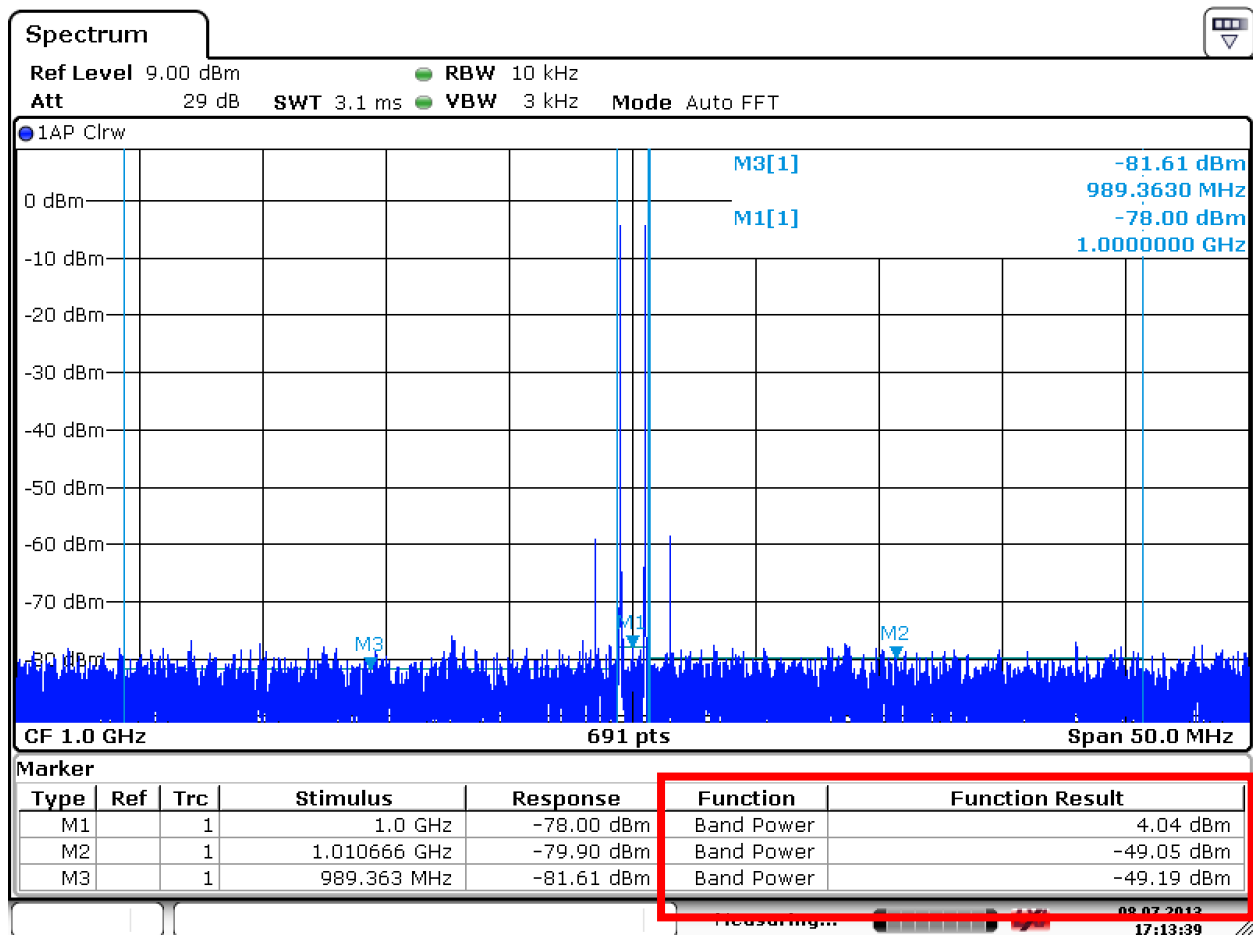


На рисунке 2 показан спектр сигнала с параметрами

- LEVEL = -30 dBm
- FREQ = 1 GHz
- No. of Carriers = 2
- Carrier Spacing = 1 MHz

### 3.2 Измерение SINAD анализатором спектра FSV

- Устанавливаем параметры по умолчанию [Preset]
- Настраиваем область анализируемых частот [FREQ] => (Start) – начало диапазона, (Stop) – конец диапазона
- Регулируем параметры RBW и VBW [BW] => (Res BW manual), (Video BW manual) таким образом, чтобы спектральные составляющие сформированного сигнала были хорошо различимы
- Мощности P1, P2, P3 (см. рис 1) измеряются при помощи маркеров. Для этого нужно нажать клавишу [MKR]. Выбрать на экране (Marker 1), установить (Marker Norm), нажать кнопку [MKR FUNC] => (Band Power) => (Power) – должна быть активна, (Span) (для сформированного в 3.1 сигнала зададим Span = 1.25 MHz). Далее нажать кнопку [MKR] и колесом выставить положение маркера так, чтобы он захватил обе гармоники. Получаем величину P2.
- Аналогичным образом измеряются мощности P1, P3. Последовательно включаем и аналогично настраиваем маркеры 2 и 3: [MKR] => (Marker 2/3). В результате получаем следующий результат (рисунок 3)



Date: 8.JUL.2013 17:13:39

Рис. 3

Вычисляем SINAD по формуле (\*). Варьируя мощность входного сигнала ([LEVEL] на генераторе сигнала SMBV), находим максимальное значение SINAD – его принимаем за искомое.