

# Обучение работе с многофункциональным микроволновым анализатором серии S5105

## План



- I. Основы спектрального анализа
- II. Основы векторного анализа сигналов
- **Ш.Знакомство с прибором**
- **IV. Особенности и характеристики**
- **V.** Применения и решения
- VI. Базовая работа
- VII.Примеры выполнения измерений



- > Рис.слева: Отображение сигнала во временной области (обычно мы видим этот сигнал при измерении осциллографом).
- > Рис.справа: Отображение сигнала в частотной области (обычно мы замечаем этот сигнал при измерении на анализаторе спектра).

Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Teл.:+7 495 941-04-34



#### • Отображение в частотной области

> Подходит для измерения гармоник, мощности в канале, продуктов интермодуляции и анализа спектров модуляции.



### • Выделенный модуль

> Фильтр нижних частот; действует как модуль подавления изображения перед понижающим преобразованием входного сигнала.

> Смеситель, понижающий входной сигнал на ПЧ (более низкая частота) с помощью локального осциллятора и смесителя.



#### • Выделенный модуль

> Фильтр разрешения; это ширина полосы разрешения (RBW), он может быть отрегулирован при работе



> Выбранный полосовой фильтр (RBW) выполняет развертку по всей полосе частот и воссоздает измеряемый сигнал.

Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Ten.:+7 495 941-04-34

### • Разница в настройке RBW

- Два сигнала, отстоящие друг от друга на 20 кГц. Трассы измерены с использованием RBW 30 кГц (синий), 10 кГц (желтый) и 3 кГц (розовый). Обратите внимание, что хотя частота этих двух одинаковых по мощности сигналов не изменилась, разделение сигналов становится ясным только тогда, когда полоса разрешения меньше разницы частот между сигналами.
- > Наилучшей настройкой RBW является: RBW ≤ (разница частот)/3
- > Отметьте, что уменьшение RBW увеличит время развертки (время измерения) анализатора спектра.





#### • Выделенный модуль

- > Логарифмический усилитель предназначен для того, чтобы анализатор спектра (SA) отображал весь динамический диапазон. Другой вопрос - настройка уровня отсчета мощности (Reference level)
- > Детектор огибающей основан на диоде для преобразования сигнала ПЧ в видеосигнал.
- > Видеофильтр это ширина видеополосы (VBW) анализатора спектра (SA).



- Уменьшает полосу пропускания видеосигнала
- Усредняет шумовые сигналы
- Пиковые амплитуды уменьшаются
- VBW < RBW -> сглаживание

Советы:

- Для измерения мощности в канале:
- VBW не должна влиять на видеосигнал
- VBW >> RBW (от 3 до 10 x RBW)
- Для измерения мощности шума или фазового шума:
- используйте малую полосу пропускания для сглаживания
- VBW << RBW (0,1 x RBW)

### • Режим отображения



### Концепция векторного анализа сигналов (ВАЦ)



Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Teл.:+7 495 941-04-34

#### • Модуль связывания



#### Теория связывания

- Ток I 1 протекает от порта 1 к порту 3.
- Создаётся магнитное поле вокруг проводников.
  - Магнитное поле индуцирует ток I 1L, который течет в направлении порта 2.
  - Параллельные проводники создают емкостную связь и индуцируют ток I1С, протекающий в обоих направлениях (к Порт-2 и Порт-4).

• В результате возникает общая системная ошибка.

#### Направленность связывания



Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Ten.:+7 495 941-04-34

#### Разветвитель мощности

 Мощность делится поровну на ИУ и приемник, поскольку оба тракта имеют эквивалентное сопротивление, а мощность, достигающая ИУ и приемник, составляет половину мощности по сравнению с выходной мощностью генератора.



### Принцип измерения S-параметров



#### S-параметр и количество волн

Волновые величины, полученные с использованием закона Кирхгофа.



### **S-параметр**



Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Ten.:+7 495 941-04-34

### **S-параметр**



## II. Знакомство с прибором

#### Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии <u>\$5105</u> Все в одном измерительном устройстве

- Анализатор спектра
- Векторный анализатор цепей
- Векторный вольтметр (опционально)
- Измеритель мощности (опционально)
- Тестер кабелей и антенн (опционально)
- Параметры тестирования метрологического класса
- Гибкие возможности и расширение функций

Мониторинг мощности/Местоположение GPS/Полевые испытания/ ...





- Малый вес, высокая выносливость, простота в использовании
- Широкий диапазон частот

30 кГц ~ 18 ГГц (S5105D)/26,5 ГГц (S5105E)/40 ГГц (S5105F)

### Предназначен для полевых испытаний

### III. Особенности и характеристики Удовлетворить разнообразные требования в полевых



### условиях

- Макс. вес < 5,3 кг
- Потребляемая мощность < 45 Вт
- 8,4-дюймовый сенсорный ЖК-экран
- Хранение данных и вызов через:
  - Внутренняя память 1,5 ГБ / внешняя память USB / карта SD
- USB и LAN для преобразования данных, дистанционного управления и обновления системы
- Макс. 6 независимых маркеров
- Редактирование предельной линии и оповещение о превышении допуска
- Режим развертки:
  - Развертка по частоте/Развертка по списку





#### • Комплексные измерительные функции

- Мощность в канале / занимаемая полоса (OBW) / мощность в соседнем канале (ACPR) / частотомер / анализ интерференций (опция) / спектрограмма / ...
- Превосходные характеристики
  - Широкое покрытие диапазона
  - Высокий динамический диапазон
  - Высокая чувствительность
  - Низкий фазовый шум
- Режимы детектора
  - Стандарт/ Выборка/ Положительный Пик/ Отрицательный Пик/Среднее значение
- Макс. 3 трассы
- Поддержка записи и воспроизведения данных

2018/09/01	03:00 🎯			- <b>t</b>	Peak
	RBW 300 kHz VBV	V 300 kHz	Swp Time 20	) ms	Poak
Ref Level 0.00 dBm	0.00 dBm		M1 1.0000 -20.42	60000 GHz dBm	Teak
Atten	-10.00	Ţ			Sub Peak
Scale	-20.00				Right Peal
10.0 dB	-30.00				
Detector *Normal	-40.00				Left Peak
	-50.00				Max
veraging	-60.00				
Off / 16	history and the second				Min
	-80.00				
	-90.00				Marker→
	Center Freq 1 GHz		S	oan 30 MHz	center
Scan	Marker→ P	eak Tr	ace l	File	System

### Сравним с лабораторным прибором



Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии <u>\$5105</u> - векторный анализатор цепей

- Измерения S-параметров
  - Фильтр/Усилитель/Аттенюатор/ Дуплексер/
- Различные режимы калибровки
  - Один порт/полных два порта /пропускание/ изоляция и пропускание
- Форматы отображения
  - Логарифмический/Линейный/Фаза/Групповое запаздывание/Импеданс/Полярные координаты/Диаграмма Смита/...
- Макс. 4 окна дисплея

2018/09/01	02:51 🎯			-¢	Freq
NA	Tr 1 S11 Log				Start Free
Start Freq	50.00				50.000 MH
Stop Freq	40.00				Stop Free 18.000 GH
.8.000 GHz	30.00				Contor Er
Swp Time 568 ms	20.00				9.025 GHz
Points 201	10.00				Span 17.950 GH
IF BW 1 kHz	0.00				
Averaging	-10.00				
Off / 16	-20.00				
	-30.00				
	-40.00				
	Center Freq 9.02	5 GHz		Span 17.950 GH	lz
Swp/Setu	n Calibrate	Trace	Peak	File	System



#### Портативный анализатор ВЧ / СВЧ-сигналов серии <u>\$5105</u> - Тестер кабелей и антенн (опционально)

#### Комплексные функции измерения

- Возвратные потери
- *KCBH*
- Импеданс
- Потери в кабеле
- Расстояние до неоднородности

Обеспечивает функцию вызова данных для параметров внутреннего кабеля и антенны







Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Ten.:+7 495 941-04-34

## Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии <u>\$5105</u> - векторный вольтметр (опционально)

- 3 Формата Отображения
  - дБ/КСВН/Импеданс
- 2 Режимы тестирования
  - Отражение
  - Передача
- Поддержка функции относительного измерения

2018/09/01 0	)2:46 🎯			-€	Measure	
Meas Port	Freq	20.025 0	GHZ Cal	<sup>ibrate</sup> Off	Meas Type Rf Tr	
Meas Type					Meas Port	
Format	Ampt(d	B)			Format dB >	
		-0.38				
	Phase(°	)				
		-130	.44			
	Relative: Off					
Freq	Calibrate	Amplitude	Measure	File	System	

### Портативный анализатор ВЧ / СВЧ серии 4957 - измеритель мощности (опционально)

#### Измерение мощности с USB-сенсорами

- Совместимость с датчиком мощности USB CW серии S872XX
- Создает самый ценный результат тестирования

#### Мониторинг ВЧ-мощности

- Измерение мощности непосредственно через входной порт ВЧ
- Надежный и простой в использовании





- \$87230: 9 кГц 6 ГГц
- S 87231:10 МГц 18 ГГц
- S87232: 50 МГц 26,5 ГГц
- \$87233: 50 МГц 40 ГГц

Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru, www.pribor4test.ru Teл.:+7 495 941-04-34

### Портативный анализатор ВЧ / СВЧ серии S5105 - Тестер напряженности поля (опционально)

- Совместимость с антеннами серии S89101 для Sдостижения лучших характеристик.
  - 89101А 10 кГц~20 МГц
  - 89101B 20 МГц~200 МГц
  - 89101С 200 МГц~500 МГц
  - 89001D 500 MFu~4000 MFu
  - 89191А 1 ГГц~18 ГГц
- Доступна функция редактирования параметров антенны.







Антенна S89101А 10 кГц - 20 МГц

Антенна S89101В Антенна S89101С 20 МГц - 200 МГц 200 МГц - 500 МГц





Антенна S89901

Антенна S89902 18 ГГц - 40 ГГц

Антенна S89101D 500 МГц - 4 ГГц

1 ГГц - 18 ГГц

Технические характеристики	S5105D	S5105E	S5105F		
Диапазон частот	100 кГц-18 ГГц	100 кГц~26,5 ГГц	100 кГц~40 ГГц		
Развертка по частоте	0 Гц, 100 кГц до макс. частоты				
Полосы пропускания ПЧ	101	Гц~5 МГц (с шагом 1, 3 и 1	0)		
Ширины полос видеофильтра	1 Ги~5 МГи (с шагом 1. 3 и 10)				
Средний отображаемый уровень шума	-140 дБм151 дБм (предусилитель ВКЛ.) -120 дБм135 дБм (предусилитель ВЫКЛ.)	-138 дБм~-151 дБм (предусилитель ВКЛ.) -116 дБм135 дБм (предусилитель ВЫКЛ.)	-135 дБм151 дБм (предусилитель ВКЛ.) -113 дБм135 дБм (предусилитель ВЫКЛ.)		
Фазовый шум (CF = 1 ГГц)	≤-99 дБн/Гц@100 кГц <-110 дБн/Ги@1 МГи				
Остаточные помехи	$\leq -80 \ \partial E_{\mathcal{M}} \qquad \leq -70 \ \partial$				

Технические характеристики	S5105D	S5105E	S5105F			
Максимальный						
безопасный уровень	+27 дБм (НІ	Г, затухание ≥10 дБ, пред	усилитель ВЫКЛ.)			
Векторный анализатор	) цепей					
Эффективная						
направленность	30 дБ~40 дБ	30 дБ~38 дБ	28 дБ~35 дБ			
Выходной уровень	Большой/Малы/Ручной					
Точность частоты	+ 1X10- <sup>6</sup>					
Динамический диапазон	65 дБ~85 дБ					
Отслеживание передачи	± 0,25 дБ ~ ± 0,33 дБ	± 0,25 дБ ~ ± 0,35 дБ	± 0,25 дБ ~ ± 0,50 дБ			
Отслеживание отражений	± 0,10 дБ ~ ± 0,14 дБ	± 0,10 дБ ~ ± 0,21 дБ	± 0,25 дБ ~ ± 0,30 дБ			
Остаточные помехи	≤-80 дБм		≤-70 ∂Бм			
Максимальный безопасный уровень	+27 дБм					

Веб-сайт: www.salukitec.c'

Технические характеристики	Технические арактеристики S5105D		S5105F	
Измерение мощности с С	USB-сенсорами			
Модель датчика мощности	87231	87232	87233	
Интерфейс входного ВЧ сигнала N		3,5 тт(вилка)	2,4 тт(вилка)	
Изм. мощность диапазон		-60 дБм- +20 дБм		
Мониторинг мощности				
Изм. мощность диапазон		-60 дБм- +20 дБм		
Тестер кабелей и антенн				
Развертка по частоте	30 кГц-18 ГГц	100 кГц~26,5 ГГц	50 МГц~40 ГГц	
Эффективная направленность	30 дБ~40 дБ	30 дБ~38 дБ	28 дБ~35 дБ	
Количество точек трассы 101, 201, 401,		601, 801,1001,1601, 4001 u 10001		



### **IV. Применения и решения**

### Типичное применение - установка и обслуживание электронного оборудования.

- Установка и обслуживание радаров
- Быстрое устранение неисправностей устройств связи
- Обнаружение электронных шпионских устройств и устройств электронного противодействия (ЕСМ)
- Регулярный осмотр высокоточного военного оборудования.





Связь















Авторские права принадлежат компании Saluki Technology Перевод выполнен компанией ООО «Интермера» в 2021г. www.intermera.ru. www.pribor4test.ru Тел.:+7 495 941-04-34

### **IV. Применения и решения** Типичное применение - фоновый мониторинг электромагнитной среды, помех

- Мониторинг законных излучений, например, обнаружение космических устройств, спутниковая связь, мониторинг беспроводной связи.
- Обнаружение незаконных излучений, например, обнаружение незаконного объекта, обнаружение помех в аэропорту.
- Мобильное отслеживание микропередатчиков, например, безопасность конференций, местонахождение взрывных устройств.
- Проверка ЭМ-безопасности среды, например обнаружение излучений, выбор места для производства электроники.









### **IV. Применения и решения** Типичное применение - Образование и исследования

- Отличная производительность анализатора спектра с характеристиками, сопоставимыми с настольными приборами
- Интеграция функций более чем 20 приборов
- Цветовое выделение трасс и отображение
- Гибкие возможности и более доступные цены
- Предоставляет библиотеку функций программирования, вспомогательные интерфейсы и комплексные функции





Отображение и управление в режиме реального времени

### Портативный анализатор ВЧ / СВЧ серии <u>\$5105</u> - обзор передней панели

а1. Функциональная
клавиша частоты
а2. Функциональная
клавиша амплитуды
а3. Функциональная
клавиша полосы
пропускания
а4. Функциональная
клавиша маркера
а5. Функциональная
клавиша выбора
измерения

а6. Клавиша выбора режима b. Кнопка питания



h Функциональная клавиша пресета g Область ввода значений f. Назад, Отмена, ОК c,d,e. Клавиши и ручка

### Зона дисплея панели

### Z [FREQ];

Установите центральную частоту, начальную/конечную частоту, диапазон и шаг частоты для измерения.

#### Z [AMPLITUDE]:

Для векторного анализатора цепей: установите такие параметры, как автоматическое масштабирование, опорный уровень, положение опорного уровня, масштаб и выходную мощность в режиме тестирования антенны и режиме векторного анализатора цепей.

Для анализатора спектра: задайте такие параметры амплитуды для отображения результата измерения в виде: опорного уровня, аттенюатора, масштаба дисплея, управления прибором и предусилителем.

#### Z [BANDWIDTH]:

Для векторного анализатора цепей: установите такие параметры, как усреднение, сглаживание и полосу ПЧ. Для Анализатора спектра: установите такие параметры, как: полоса пропускания, полоса видеофильтра, тип детектора и усреднение.

#### **Z** [MKR];

Открытие меню функций, относящихся к маркерам в режиме измерения, включая такие настройки, как переключение между маркерами, включение и отключение, поиск маркером пика, дельта-маркер и функции маркера.

#### Z [MEASURE]:

Для анализатора кабелей и антенн: выберите формат данных измерений в режиме тестирования антенны, включая КСВН, возвратные потери, импеданс, потери в кабеле, расстояние до неоднородности и возвратные потери от неоднородности.

Для ВАЦ: выберите требуемый режим измерения Sпараметров, формат данных и временную область.

Для AC: выберите различные функции измерения, включая измерение напряженности поля, мощность в канале, занимаемую полосу, модуляцию AM/ЧМ и мощность в соседнем канале, и установите выходную мощность источника сигнала.

#### Z [MODE]

Выберите рабочий режим анализатора, включая антенный тестер, векторный анализатор цепей, анализатор спектра, мониторинг мощности, измеритель мощности USB и векторный вольтметр.



### Зона дисплея панели

#### **S** кнопка питания;

Включение и выключение микроволнового анализатора через 3 с соответственно.

#### S Backspace, ESC и Enter:

[^]: клавиша backspace для удаления цифры или символа, введенной в последний раз.

[Cancel]: используется для игнорирования настройки и ввода в диалоговом окне и закрытия диалогового окна.

[ESC]: используется для подтверждения настройки и ввода значения в диалоговом окне и закрытия диалогового окна.

#### S клавиша Preset:

Она используется для перезагрузки системы, перезапуска системы, восстановления или возврата к прежним настройкам. Чтобы перезагрузить систему, просто нажмите кнопку, а затем отпустите ее.

#### S Клавиши ввода значения:

[Символы]: используется для ввода определенного значения, быстрого переключения с одного значения на другое и изменения настроек измерения.

[•]: используется для ввода десятичной точки при вводе десятичного значения с десятичным разрядом.

[ ± ]: используется для запуска ввода положительного/отрицательного значения перед вводом значения.

### Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии \$5105 - Зона интерфейсов

1. ВЧ-вход АС

2. Порт 1 (ВЧвыход)

3. Триггерный вход

4. Разъем для наушников

5. SD-карта

6. Порт LAN

7. Порт USB

8. Порт USB

9. Питание
10. Порт 2
11. GPS
12. Ввод-вывод опоры
10 МГц



### Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии **S5105** - Зона интерфейсов

- Интерфейс источника питания; для питания прибора и зарядки от сети переменного тока.
- Тестовые порты
  - ВЧ-вход АС: Для режима АС.
  - Порт 1: ВЧ-выход ВАЦ
  - Порт 2: Порт анализа ВАЦ
  - 10 МГц Вход/выход: для синхронизации опорного сигнала.
  - Триггерный вход: внешний сигнал для запуска прибора,
  - GPS: для подключения антенны.
- Цифровой интерфейс: Mini USB для связи, USB типа А для устройств памяти.
- Разъем наушников: для вывода аудиосигнала.

•

•

•

•

•

### Портативный анализатор ВЧ/СВЧ серии <u>\$5105</u> - Зона интерфейсов дисплея



### Приложение для измерения ВАЦ

♦ <u>ШАГ #1</u>: Выберите Mode

» после запуска,

» Выберите [Mode] в области клавиш панели (внизу), выберите [VNA]

◆ <u>ШАГ №2</u> : Выберите параметры измерения.

» Нажмите кнопку [Measure] на панели, Измерение S-параметров

[S11],[S12],[S21] или [S22]

» Выберите [Measure], затем [Format], чтобы выбрать Log, Lin, VSWR, Phase, Smith, Polar, Group Delay

◆ <u>ШАГ №3</u>: Выберите **частотный диапазон; Примечание:** микроволновый анализатор S5105D/E/F должен иметь соответствующий диапазон частот перед измерением и калибровкой независимо от выбранного параметра измерения.

» Выберите [Freq], затем установите [Start Freq] и установите [Stop Freq], ИЛИ

» Выберите [Freq], затем нажмите [Center] и установите [Span]

### VI. Приложения для измерений Приложение для измерения ВАЦ (продолжение)

#### *★ <u>ШАГ №4</u>* : Выполнение калибровки

» Нажмите [Calibrate], затем [Cal Kit], выберите подходящую модель калибровочного комплекта и нажмите [OK]; Примечание. В случае какихлибо изменений в параметрах измерения прибора (таких как диапазон частот и количество точек развертки) или при добавлении удлинительного кабеля порта к испытательному порту требуется повторная калибровка.

• Для коэффициентов коррекции ошибок отражения (Порт-1 и Порт-2)

» Нажмите [Calibrate] ^ [M Cal>] ^ [Freq Resp.>] ^ [OPEN S11>], [SHORT S11] ^ [OPEN] и [SHORT] ^ [OK]; нажмите [Calibrate] ^ [Mechanical Cal> H [Freq Resp.> H [OPEN S22>], [SHORT S22> H [OPEN] и [SHORT] ^ [OK]);

• Коэффициенты коррекции ошибок передачи

» Нажмите [Calibrate] ^ [M Cal> H [Freq Resp.> H [THRU S12>] и [THRU S12>] ^ [THRU] ^ [Done]; Примечание: после калибровки в зоне подсказок отображается запрос «Calibration Off/On». Подключитесь к ИУ для измерения.



Используйте калибровочный комплект серии Saluki 311XX для повышения

- 31101A/B (mun N)
- 31121 (3,5 мм)
- 31123 (2,4 мм)

#### Необходимы в 3 режимах тестирования:

- Векторный анализатор цепей
- Кабель и антеннаТестер
- Векторный вольтметр

### Приложение для измерения антенн

#### ◆ <u>ШАГ #1</u> : Выберите **Mode**

» после запуска,

» Выберите [Mode] в области клавиш панели (внизу); выберите [Antenna Test], выберите режим анализатора кабеля и антенны, нажмите [OK], чтобы завершить настройку режима.

#### ◆ <u>ШАГ №2</u> : Выберите параметры измерения.

» Нажмите кнопку [Measure] на панели S-Parameter Measurement

[Return Loss], [Cable Loss], [VSWR], [DTF Return Loss], [DTF VSWR], [Impedance], [Smith] или [Phase]

◆ШАГ #3 : Выберите диапазон частот; Примечание: СВЧ-анализатор S5105D/E/F должен иметь правильный диапазон частот перед измерением и калибровкой независимо от выбранного параметра измерения.

» Выберите [Freq], затем установите [Start Freq] и установите [Stop Freq], ИЛИ

» Выберите [Freq], затем нажмите [Center] и установите [Span]

### Применение измерения антенн (продолжение)

#### *★ <u>ШАГ №4</u>* : Выполнение калибровки

» Нажмите [Calibrate], затем [Cal Kit], выберите подходящую модель набора для калибровки и нажмите [OK]. Примечание. В случае любого изменения в настройках измерения прибора (таких как частотный диапазон и количество точек развертки) или добавлен удлинительный кабель порта. к испытательному порту требуется повторная калибровка.

◆ Подключите «OPEN Cal»

» Нажмите [Calibrate] ^ [M Cal>] ^Нажмите [Ppener], микроволновый анализатор отобразит «cal std measuring...» во время измерения стандартного образца. Удалите блок «OPEN Cal'.

♦ Подключите «Short Cal»

» Нажмите [Short], микроволновый анализатор отобразит«al std measuring...» во время измерения стандартного образца. Удалите блок "Short Cal'.

♦ Подключите «Load Cal»

» нажмите [Load], и сообщение появится на дисплее. Удалите блок " Load Cal'.

Примечание: Нажмите [Done], чтобы завершить процесс калибровки анализатора кабелей и антенн;



Microwave analyzer

### VI. Приложения для измерений Приложение для измерения напряженности поля

Напряженность поля - это сокращение от напряженности электрического поля, которая характеризует напряженность электрической компоненты поля электрического сигнала в точке пространства, полученную через антенну. Значение выражается в микровольтах на метр (мкВ/м), а для удобства также используется дБмкВ/м.

#### ♦Шаги настройки измерений

» Сбросьте микроволновый анализатор в состояние по умолчанию: нажмите [ Reset], [Default State]. » установите амплитуду сигнала НГ на

-10 дБм.

» Подключите антенну к входному порту АС СВЧанализатора.

» Нажмите [ Freq], [Center Freq], введите значение центральной частоты с помощью числовых клавиш и выберите соответствующую единицу измерения частоты.

» Установите соответствующую ширину диапазона: нажмите [ Freq], [Span], введите значение диапазона с помощью числовых клавиш и выберите соответствующую единицу ширины диапазона.

2018/08/15	01:29 🎯			-¢	Peak
SA	RBW 30 kHz	VBW 30 kHz	Swp Tim	ne 333 ms	1000
Ref Level	107.00 dBµV /m		M1 8	Реак	
107.00 dBµV	97.00	1		17.46 dBµV /m	
Atten	87.00	l l l			Sub Peak
Contra	77.00				Disht Dash
Scale 10.0 dB	67.00				Right Peak
Detector	57.00				Latt Deals
*Normai	47.00				Left Peak
	<b>Million and Annual</b>	haritalia kana ha	<sup>n</sup> itrappinistinget	ilionade a diservation a de la deservation de la deservation de la deservation de la deservation de la deserva	Max
Averaging	17.00				Min
Off / 30	Center Freq 840 M	z			
	Field Strength In				
		Marker→ Center			
Scan	Marker→	Peak	Trace	File	System

### Приложение для измерения напряженности поля (продолжение)

• Шаги настройки измерений (продолжение)

» Переключитесь в режим измерения напряженности поля: нажмите [ Measure], [Field Strength>].

» Выберите коэффициент преобразования антенны: нажмите [Select Antenna >], чтобы открыть диалоговое окно списка коэффициентов антенны. Используйте клавиши вверх и вниз или поворотную ручку, чтобы выбрать соответствующий коэффициент антенны, выбранный будет отмечен синим фоном и нажмите [OK], чтобы отредактировать выбранный коэффициент антенны. » Нажмите [ Frep], [Center Freq], введите значение центральной частоты с помощью числовых клавиш и выберите соответствующую единицу частоты.

» Установите полосу разрешения RBW на соответствующее значение: Нажмите [RBW Auto Man], используйте клавиши вверх и вниз для изменения полосы пропускания разрешения или используйте цифровые клавиши для ввода.

» Измените опорное значение: нажмите [ Amplitude], [RefLevel], измените опорное значение клавишами вверх и вниз или поворотной ручкой или используйте цифровые клавиши для ввода. При включенной функции измерения напряженности поля единица амплитуды автоматически переключается на dBuV.

» Включите функцию измерения напряженности поля: нажмите [Measure], [Strength Field], [Strength Field Off On], чтобы открыть функцию измерения напряженности поля, и микроволновый анализатор переключится на дисплей интерфейса измерения напряженности поля.

### Приложение для измерения напряженности поля (продолжение)

♦Выбор файла антенны

» CBЧ-анализатор S5105D/E/F предоставляет выбор антенн для измерения напряженности поля. Соответствующий коэффициент антенны загружается в микроволновый анализатор на заводе, как показано в следующей таблице:

Nº	Название	Диапазон частот	Описание
1	Антенна S89101A A	1 кГц - 20 МГц	Коэффициент антенны 0
2	Антенна S89101B B	20 МГц - 200 МГц	Коэффициент антенны 1
3	S89101C антенна C	200 МГц - 500 МГц	Коэффициент антенны 2
4	Антенна S89101D D	500 МГц - 4 ГГц	Коэффициент антенны 3



SS9101A antenna 10kHz - 20MHz



S89101D antenna 500MHz - 4GHz





S89101B antenna S89101C antenna 20MHz - 200MHz 200MHz - 500MHz



S89901 antenna 1GHz - 18GHz



S89902 antenna 18GHz - 40GHz

•Установите анализатор спектра для измерения мощности в соседнем канале FM-сигнала.

- » Нажмите [Reset], чтобы использовать анализатор спектра с настройками по умолчанию.
- » Настройте опорный уровень; [Amplitude], [Ref Level] и введите -10 dBm.
- » Настройте масштаб отображения; [Amplitude], [Scale/Div] и введите 10 dB/Div.
- » Настройте RBW, нажав [BW], [RBW Auto/Manual] и введя 30 kHz.
- » Настройте VBW, нажав [BW], [VBW Auto/Manual] и введя 30 kHz (или в 10 раз меньше, чем RBW).
- » Настройте измерение ACPR, нажав [Measure], [ACPR], [ACPR on/off]

» Настройка ACPR:

»Установите центральную частоту, нажав [Center Freq] и введя 1 GHz.

»Установите пропускную способность основного канала, нажав [Main Ch BW] и введя 1 Mhz.

»Установите пропускную способность соседнего канала, нажав [Adj Ch BW] и введя 2 Mhz.

»Установите интервал между каналами, нажав [Ch Spacing] и введя 1 Mhz.

◆Установите функцию предельного тестирования мощности в соседнем канала FM-сигнала.

» Нажмите [Measure], [ACPR] и [More 1of2], затем перейдите в меню ограничения тестирования ACPR.

- » Нажмите на [Upper Limit] и введите верхний предел,
- » Нажмите на [Lower Limit] и введите нижний предел.

» Нажмите [Limit Test Off <u>On</u>], чтобы включить функцию проверки предела.

2017/01/2	1 09:40:	32					-¢	ACPR
Ref Level 0.0 dBm	0.0							ACPR Off On
Atten 10 dB	-20.0			N				Center Freq
Scale/Div 10.0 dB	-30.0 -40.0							Main Ch BW
Res BW 30 kHz	-50.0							Adj Ch BW
Video BW 30 kHz	-70.0					L		2.000 MHz Ch Spacing
Sweep Time 3.584 ms	- <del>80.0</del> -90.0							1.000 MHz
Average Off	Center	1.000000	0000 GHz			Span	4.000000 MHz	
Detector Sample	ACPR Info Main Ch Pwr : Upper Adj Ch Pwr : Lower Adj Ch Pwr :						More 1 of 2	
Run Local Continuous SA	-14.0 0	DITI	-16 Upp -2.8	ber ACPR	:	-16.8 dB Lower A -2.9 dBc	CPR :	< Back
Sweep		Trace	1	limit	Mea	isure	Save/Recall	System

Результат

### VI. Приложения для измерений Измеритель мощности

В режиме измерителя мощности анализатора спектра серии S3302 использует интерфейс USB для подключения к внешнему сенсору мощности USB через кабель USB. С помощью USB-сенсоров SAV8723X, предоставляемых SALUKI, можно измерять BЧ/CBЧ-сигналы до 40 ГГц, а именно: измерить истинную среднюю мощность с высоким динамическим диапазоном от -60 дБм до +20 дБм. Показания измерений будут показаны на диспле анализатора в режиме измерителя мощности USB.

•Установите приложение измерения мощности.

» Подключите малый конец кабеля USB к сенсору мощности SAV8723X.

» Подключите больший конец кабеля USB к интерфейсу USB анализатора спектра. Зеленый индикатор сенсора мощности включится через мгновение.

» Выберите [Mode] и [Power Meter] \*

\*это опциональный элемент программного обеспечения.



#### Диаграмма конфигурации измерений

» Рекомендуется выполнить обнуления сенсора. Нажмите [Calibrate], [Zero] и головка датчика должна оставаться неподключенной ни к какому источнику сигнала.

» Нажмите [Limit], чтобы включить функцию предельного тестирования; если пересечь верхний/нижний предел, то прибор будет сигнализировать пользователю.

» Нажмите [Frequency] и настройте требуемую частоту измерительного сигнала.

» Нажмите [Amplitude], чтобы установить шкалу измерения, максимальное значение/минимальное значение, относительный режим и смещение (если пользователь подключает внешний аттенюатор, то значение смещения требует соответствия значению внешнего аттенюатора). » Нажмите [Average], чтобы включить усреднение измерения и устранить нежелательный шум.



### Спасибо

# Надеемся работать с вами в дальнейшем!