

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI, R&S®ESCI7

Компактный измерительный приемник для проведения исследований на соответствие всем промышленным стандартам в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц / 7ГГц



Утвержденный тип
 средств измерений

Краткое описание

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI является новым прибором хорошо известного семейства измерительных приемников электромагнитных помех высшего класса от Rohde & Schwarz с функциями анализатора спектра. R&S®ESCI выполняет измерения в полном соответствии со стандартом CISPR 16-1-1. Прибор работает в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц и оборудован цветным ЖК-экраном с диагональю 21 см.

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI измеряет электромагнитные излучения в соответствии с промышленными стандартами и объединяет в себе несколько типов измерительных приборов.

- ▮ Портативный измерительный приемник электромагнитных помех с ручным управлением массой всего 10 кг. С установленной батареей дополнительных аккумуляторов (опции R&S®FSP-B30 и R&S®FSP-B31) отлично подходит для мобильного применения в условиях отсутствия сети электропитания
- ▮ Анализатор спектра с превосходными ВЧ-характеристиками и широким выбором функций для лабораторных измерений, а также для измерений в соответствии со стандартами мобильной радиосвязи. Обладает среднеквадратичским детектором, позволяет выбирать стандарт АСР и ширину канала (до 5 МГц).
- ▮ Анализатор, работающий во временной области и предназначенный для измерения кратковременных помех. Может регистрировать зависимость помех от времени. Время записи более двух часов
- ▮ Автоматический, соответствующий стандартам измерительный приемник, способный выполнять сертификационные измерения в качестве самостоятельного прибора
- ▮ Системно-совместимый измерительный приемник, которым можно управлять дистанционно через интерфейс IEC/IEEE или по локальной сети, используя программное обеспечение для измерения электромагнитных помех, например, R&S®EMC32



6

Основные свойства

Измерительный приемник

- ▮ Соответствие всем промышленным стандартам на электромагнитные помехи, таким как CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI и VDE
- ▮ Пиковый (макс., мин.), квазипиковый, среднеквадратичский, усредняющий по стандарту CISPR и усредняющий детекторы (до трех детекторов одновременно)
- ▮ Отображение показаний различных детекторов в виде линейчатой диаграммы с индикацией «удержания максимума»
- ▮ Взвешивание импульсов согласно CISPR 16-1-1 с квазипиковым детектором
- ▮ Анализ во временной области, например, для измерения кратковременных помех
- ▮ Полосовые фильтры для измерения электромагнитных помех с полосами CISPR: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
- ▮ 11 фильтров предварительной селекции и встроенный предусилитель
- ▮ ВЧ-вход с защитой от шумовых щелчков
- ▮ Индикация перегрузки
- ▮ Встроенный демодулятор звуковой частоты
- ▮ Яркий цветной ЖК-экран с диагональю 21 см

Многочисленные микропрограммные функции

- ▮ Таблица сканирования с независимо программируемыми параметрами для каждого поддиапазона предназначена для использования автоматическими и интерактивными измерительными процедурами
- ▮ Предварительное сканирование, обработка данных и окончательное измерение независимо для каждой сохраненной кривой
- ▮ Учет поправок на потери в кабелях, на цепи согласования и антенны в виде коэффициентов преобразования
- ▮ Обработка данных и изменение списка частот для конечных взвешенных измерений

- | Автоматическая калибровка уровня
- | Внутреннее сохранение всех настроек прибора на дискете или на жестком диске

Быстродействие

- | В режиме приемника
 - Время измерения от 100 мкс (в режиме SCAN)
- | В режиме анализатора спектра
 - Время развертки от 2,5 мс до 16000 с (полоса обзора ≥ 10 Гц)
 - Время развертки с нулевой полосой обзора (во временной области) от 1 мкс до 16000 с, разрешение 125 нс

6

Анализатор спектра

- | Обзорные измерения в режиме анализатора спектра
- | Полосы разрешения от 10 Гц до 3 МГц (шагами по 1/3/10)
- | Переключаемый предусилитель и фильтры предварительной селекции
- | Цифровые фильтры от 1 Гц до 30 кГц
- | Канальные фильтры с полосой от 100 Гц до 5 МГц
- | Быстрое измерение мощности соседнего канала во временной области

Технические характеристики

- | Номинальное значение точки сжатия на 1 дБ: +5 дБмВт (без предварительной селекции)
- | Общая погрешность измерений:
 - в режиме приемника: <1 дБ
 - в режиме анализатора спектра: < 0,5 дБ (без предварительной селекции)
- | Средний уровень собственных шумов (DANL): типовой –155 дБмВт (полоса разрешения 10 Гц, предусилитель включен)
- | Фазовый шум ($f = 500$ МГц):
 - < -113 дБн (1 Гц) (на 10 кГц от несущей)

Характерные особенности

Широкие возможности

- | Широчайший набор функций
- | Максимальная скорость измерений
- | Непревзойденная точность

R&S®ESCI устанавливает новые стандарты в отношении набора функций, скорости и точности измерений в диапазоне частот до 7 ГГц. Применение передовых технологий, таких как построение интерфейсов на основе БИС, цифровая обработка сигнала и применение специализированных ИМС, разработанных компанией Rohde & Schwarz, обеспечивает превосходные рабочие характеристики и высокую надежность.

Предусмотрено выполнение измерений электромагнитной совместимости в соответствии с международными и национальными законами и стандартами. Время, затраченное на измерение наводимых и излучаемых электромагнитных помех до одобрения и получения сертификата CE, играет очень важную роль.

Интеллектуальные возможности прибора значительно снижают трудоемкость измерений. Специально разработанный для измерения электромагнитных помех измерительный приемник выдает результаты с максимальной скоростью и точностью в соответствии с требованиями стандартов CISPR, CENELEC, ETSI, FCC, VCCI и VDE.

Измерительные приемники электромагнитных помех нужны для проведения сертификационных испытаний согласно соответствующим стандартам. Обладающий стойким к импульсным помехам аттенюатором, фильтрами предварительной селекции с предусилителем на 20 дБ и входным интерфейсом, способным выдерживать высокие нагрузки, измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI полностью удовлетворяет требованиям гражданских стандартов CISPR, VDE, ANSI, FCC, EN и VCCI.

Быстрые измерения электромагнитных помех и отображение результатов в смешанном режиме

Приведенные ниже типичные параметры электромагнитных помех могут измеряться и анализатором, и приемником:

- | Напряжение радиочастотной помехи
- | Мощность радиочастотной помехи
- | Напряженность поля радиочастотной помехи

Анализатор применяется в тех случаях, когда надо выполнить быстрое предварительное сканирование и обработать результаты с помощью функций маркера. С другой стороны, измерительный приемник может использовать более утонченные технологии обработки данных и выполнять соответствующие стандарту конечные измерения, включая сохранение всех измеренных значений и соответствующих частот.

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц (ESCI7)
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Отображение частоты (режим приемника)	числовое отображение
Отображение частоты (режим анализатора)	по маркеру или частотомеру
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 500 МГц, при отстройке от несущей, не более	
10 кГц	- 106 (тип. -113) дБн/Гц
1 МГц	- 120 (тип. -125) дБн/Гц
10 МГц	тип. -145 дБн/Гц
Сканирование	до 10 поддиапазонов сканирования с различными параметрами
Время измерения на одну частоту	от 33 мкс до 100 с (выбирается)
Развертка (режим анализатора)	
Во временном диапазоне, полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с, разрешение 125 нс
В частотном диапазоне, полоса обзора ≥ 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с
Полоса разрешения	
Фильтрация при развертке	
Ширина полосы (по уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 3 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10
ЭМП-фильтры (по уровню -6 дБ, импульсный диапазон)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Ширина видеополосы (режим анализатора)	от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10

Фильтр БПФ, ширина полосы (по уровню –3 дБ, режим анализатора)	от 1 Гц до 30 кГц, с кратностью шага 1, 3, 10
Канальные фильтры (полосы пропускания) 100/200/300/500 Гц, 1/1,5/2/2,4/2,7/3/3,4/4/4,5/5/6/8,5/9/10/12,5/14/15/16/18 (RRC)/20/21/ 24,3 (RRC)/25/30/50/100/150/192/200/300/500 кГц, 1/1,228/1,28 (RRC)/1,5/2/3/3,84 (RRC)/4,096 (RRC)/5 МГц	
Преселекция	11 фильтров преселекции
Предусилитель (переключение между преселекцией и 1-м миксером)	20 дБ

Уровень	
Отображаемый диапазон	отображаемый уровень собственных шумов до 30 дБмВт
Максимальный уровень входного сигнала	
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ	
Постоянное напряжение	0 В (связь по пост. току); 50 В (связь по перем. току)
Мощность ВЧ-сигнала	30 дБмВт
Максимальное импульсное напряжение (10 мкс)	150 В
Максимальная энергия импульса (20 мкс)	10 мВт*с
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ	
Спектральная плотность импульсной последовательности	97 дБ (мкВ/МГц)
Интермодуляционные искажения	
Компрессия входного смесителя 1 дБ ($f > 200$ МГц, ослабление ВЧ-сигнала 0 дБ, предусиление и преселекция откл.)	5 дБмВт (номинал)
Точка пересечения 3-го порядка (Т.О.Л., от 200 МГц до 3 ГГц, уровень 2×-30 дБмВт, $\Delta f > 5 \times$ ПЧ или ширина полосы разрешения или > 10 кГц)	
Без преселекции	$> 5 \dots 10$ дБмВт, тип. $10 \dots 15$ дБмВт
С преселекцией, без предусилителя	$> 0 \dots 10$ дБмВт, тип. $5 \dots 15$ дБмВт
С преселекцией и предусилением	$> -20 \dots -10$ дБмВт, тип. $-15 \dots -5$ дБмВт
Точка пересечения 2-го порядка (от 100 МГц до 3 ГГц)	
Без преселекции	тип. 35 дБмВт до 1,5 ГГц тип. 70 дБмВт свыше 1,5 ГГц
С преселекцией, без предусилителя	> 50 дБмВт до 1,5 ГГц > 70 дБмВт свыше 1,5 ГГц
С преселекцией и предусилением	> 35 дБмВт до 1,5 ГГц > 10 дБмВт свыше 1,5 ГГц
Средний уровень собственных шумов (режим анализатора)	
ВЧ-ослабление 0 дБ, полоса разрешения = 10 Гц, видеополоса = 1 Гц, полоса обзора = 0 Гц, 20 усреднений, усреднение кривой, оконечная нагрузка 50 Ом, от 10 МГц до 1 ГГц	
Без преселекции (AC/DC-связь)	< -142 дБмВт, тип. -145 дБмВт
С преселекцией, без предусилителя	< -142 дБмВт, тип. -145 дБмВт
С преселекцией и предусилением	< -152 дБмВт, тип. -155 дБмВт
Средний уровень собственных шумов (режим приемника)	
Усредненное отображение, от 30 МГц до 1 ГГц, полоса = 120 кГц	
Без предусилителя	< 6 дБмкВ, тип. 3 дБмкВ
С предусилителем	< -4 дБмВт, тип. -7 дБмкВ
Невосприимчивость к помехам	
Зеркальная частота, IF	> 70 дБ
Избирательность по побочному каналу ($f > 1$ МГц, без сигнала на входе, ВЧ-ослабление 0 дБ)	< -103 дБмВт
Прочие помехи	< -70 дБн
Потери ВЧ	
Отображение уровня, напряженность 3 В/м, ВЧ-ослабление 0 дБ, окон. нагрузка 50 Ом, $f \neq \text{IF}$	
Отображение уровня, напряженность 3 В/м, ВЧ-ослабление 0 дБ, окон. нагрузка 50 Ом, $f \neq \text{IF}$	< 10 дБмкВ (номинал)
Отображение уровня (режим приемника)	
Отображение уровня, цифровое	В числовом виде, разрешение 0,01 дБ
Отображение уровня, аналоговое	В виде гистограммы, раздельно для каждого детектора
Спектр, ось уровней	ось уровней от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Спектр, ось частот	Выбирается пользователем, линейный или логарифмический масштаб

Отображение уровня (режим анализатора)	
Отображение результатов измерения	501 x 400 пикселей (один график), макс. возможно отображение двух графиков с разл. настройками
Логарифмическая шкала уровней	1 дБ, от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Линейная шкала уровней	10% от опорного уровня на деление (10 делений)
Кривых, на 1 диаграмме	3
Кривых, на 2 диаграммах	6
Погрешность измерения уровня	
Общая погрешность	
С выключенным преселектором/предусилителем:	до 3 ГГц 0,5 дБ от 3 ГГц до 7 ГГц 1,5 дБ
С включенным преселектором/предусилителем:	до 3 ГГц 1 дБ от 3 ГГц до 7 ГГц 1,5 дБ
Квазициковое отображение	согласно CISPR16-1

Общие характеристики	
Дисплей	цветной ЖК-дисплей 21 см, VGA
Диапазон рабочих температур	от +5°C до +40°C; от 0°C до +50°C; (с опцией R&S®ESCI-B20)
Источник питания	от 100 до 240 В (перем. ток), от 50 до 400 Гц, от 3.1 до 1.3 А, 70 ВА
Габариты (Ш x В x Г)	412 мм x 197 мм x 417 мм
Масса R&S®ESCI R&S®ESCI7	10,5 кг 12,4 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®ESCI R&S®ESCI7	1166.5950.03 116.5950.07
Принадлежности в комплекте поставки: Сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, адаптер Tuche!		
Аппаратные опции		
Модуль для расширения диапазона рабочих условий	R&S®ESCI-B20	1155.1606.09
Прочный корпус с ручкой для переноски	R&S®FSP-B1	1129.7998.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты 10 МГц	R&S®FSP-B4	1129.6740.02
Триггер ТВ/по мощности ВЧ	R&S®FSP-B6	1129.8594.02
Следящий генератор, I/Q-модулятор	R&S®FSP-B9	1129.6991.02
Внешнее управление генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
Интерфейс LAN 100 ВТ	R&S®FSP-B16	1129.8042.02
Источник постоянного напряжения	R&S®FSP-B30	1155.1158.02
NIMH аккумуляторная батарея с зарядным устройством	R&S®FSP-B31	1155.1258.02
Запасная аккумуляторная батарея (NIMH)	R&S®FSP-B32	1155.1506.02
Программные опции		
Измерительный демодулятор AM/FM-сигналов	R&S®FS-K7	1141.1796.02
Внешнее ПО		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Автоматизированные измерения ЭМП	R&S®EMC32-K10 ¹⁾	1117.6840.02

¹⁾ Требуется ПО R&S®EMC32-EB