



Версия  
01.00

Июнь  
2005

## Аппаратно-программное обеспечение для измерений фазового шума R&S®FS-K40

### Измерения фазового шума с помощью анализаторов R&S®FSP/FSU/FSQ/FSMR

- ◆ Редактируемые настройки развертки:
  - Диапазон измерения
  - Разрешающая способность в полосе частот
  - Виды фильтров (аналоговый, цифровой, БПФ)
  - Усреднение
  - Коэффициенты сглаживания
- ◆ Редактируемые пороговые линии с индикацией их пересечения
- ◆ Быстрые измерения уровня собственных шумов ЧМ/ФМ в пределах заданного диапазона частот
- ◆ Комплексный набор функций для работы с метками
- ◆ Одновременное отображение до трех измеряемых кривых
- ◆ Сохранение результатов и настроек
- ◆ Внешнее управление через интерфейс GPIB или LAN

Аппаратно-программное обеспечение (АПО) R&S®FS-K40 добавляет функции измерения фазового шума в приборы R&S®FSP/ R&S®FSU/ R&S®FSQ/ R&S®FSMR.

Благодаря очень низкому уровню собственных фазовых шумов и малым коэффициентам шума, приборы R&S®FSU/ R&S®FSQ/ R&S®FSMR идеально подходят для применения в условиях, которые требуют высокой спектральной чистоты, например, при анализе таких источников сигналов, как микросхемы радиочастотного диапазона, используемые в современных стандартах связи 3GPP.

Высокая скорость измерений уровня фазового шума достигается за счет высоких скоростей развертки анализаторов Rohde & Schwarz. При малых полосах разрешения ( $\leq 10$  кГц) существует возможность выбора между скоростью и точностью измерений за счет использования либо БПФ, либо цифровых/аналоговых фильтров. В АПО предусмотрена возможность использования нескольких различных настроек в области диаграммы фазового шума, например, БПФ-фильтрация в непосредственной близости от несущей частоты и аналоговая/цифровая фильтрация вдали от нее (см. Рис.1).

Наличие множества параметров настройки в АПО R&S®FS-K40 позволит подобрать оптимальную конфигурацию развертки для вашей конкретной измерительной задачи:

- ◆ Три встроенных функции (Fast, Normal, Averaged) в меню Sweep Mode (Режим развертки) обеспечивают легкость настройки и быстроту выполнения измерений. Конечно, Вы также можете настроить параметры измерения самостоятельно, подобрав оптимальные для вашей конкретной задачи настройки.
- ◆ Задаваемый пользователем диапазон отстройки от несущей частоты от 1 Гц до 1ГГц.
- ◆ Задаваемые пользователем тип фильтра, ширина полосы пропускания фильтра и количество усредненных разверток для каждого из поддиапазонов отстройки от несущей частоты (от 1 Гц до 3 Гц / от 3 Гц до 10 Гц / от 10 Гц до 30 Гц и т.д.).
- ◆ Глобальное задание основных параметров, устраняющее необходимость утомительной предварительной настройки (см. Рис.2).
- ◆ Вы можете задавать направление выполнения измерений либо начиная с максимальной отстройки от несущей частоты, идущей в сторону малых значений, либо в обратном направлении, таким образом, быстро получая результаты измерений в интересующем вас диапазоне.
- ◆ Контроль частоты и уровня несущей перед каждым измерением для предупреждения погрешностей измерения, вызванных уходом частоты.

- ◆ Автомасштабирование или задаваемые пользователем настройки отображения x- и y-осей.
- ◆ Вы можете выбрать коэффициент сглаживания снятых кривых, требуемый для вашей задачи. Исходная и сглаженная кривая могут отображаться совместно. Для одиночной кривой возможно использование нескольких коэффициентов сглаживания. Сглаженные кривые также могут отображаться совместно.
- ◆ Ограничивающие линии при измерении собственных шумов ЧМ/ФМ для ограничения диапазона измерений.
- ◆ Задаваемые пользователем, сохраняемые пороговые линии для быстрой индикации их пересечения.
- ◆ Результаты и настройки могут быть сохранены и считаны в любое время.
- ◆ Снятые кривые могут сохраняться в виде ASCII -файлов для последующего их анализа внешними инструментами.
- ◆ Аппаратно-программное обеспечение R&S®FS-K40 обеспечивает возможность полного внешнего управления через интерфейс GPIB или LAN.

Рис.1: Установка параметров развертки

Область зеленого цвета слева отображает выбранный в данный момент диапазон частот отстройки от несущей. Значения параметров в области белого цвета могут быть отредактированы.

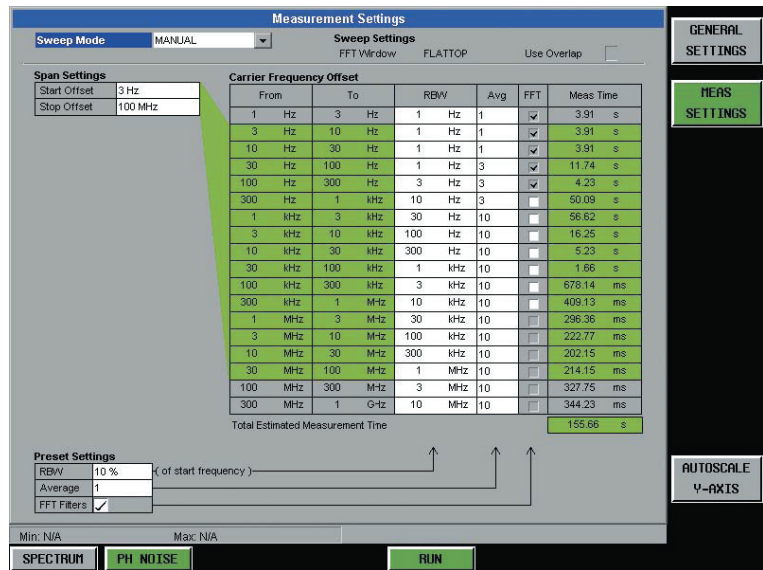


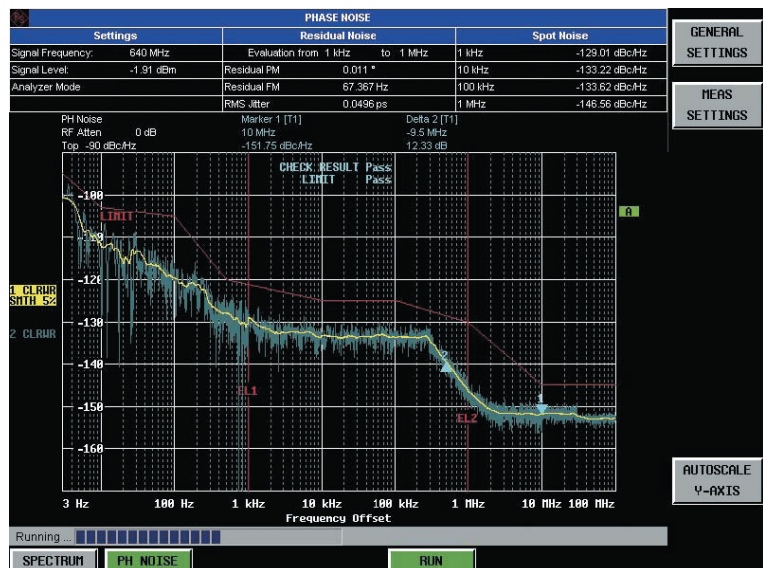
Рис.2: Установка глобальных параметров для измерений фазового шума:

Основные параметры измерения (уровень и частота несущей, диапазоны отображения и т.п.), диапазон измерения собственных шумов ЧМ/ФМ, а также интересующий дискретный сдвиг по частоте задаются здесь.

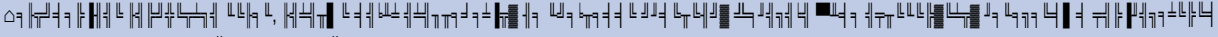


Рис.3: Измерение фазового шума источника сигнала: синий цвет: снятая кривая; желтый цвет: сглаженная кривая с коэффициентом сглаживания 5%.

Кривая красного цвета – пороговая линия (LIMIT). Индикатор того, что результаты измерения не выходят за пороговый уровень (pass - в этом примере) отображается непосредственно на диаграмме. Красные вертикальные линии отмечают границы диапазона измерений собственных шумов ЧМ/ФМ. Результаты отображаются в верхней части экрана под заголовком Residual Noise (Собственный шум).



## Технические характеристики

Диапазон частот	
R&S®FSP 3	от 20 Гц <sup>1)</sup> /9 кГц до 3 ГГц
R&S®FSP 7	от 20 Гц <sup>1)</sup> /9 кГц до 7 ГГц
R&S®FSP 13	от 20 Гц <sup>1)</sup> /9 кГц до 13.6 ГГц
R&S®FSP 30	от 20 Гц <sup>1)</sup> /9 кГц до 30 ГГц
R&S®FSP 40	от 20 Гц <sup>1)</sup> /9 кГц до 40 ГГц
R&S®FSU 3	от 20 Гц до 3.6 ГГц
R&S®FSU 8	от 20 Гц до 8 ГГц
R&S®FSU 26	от 20 Гц до 26.5 ГГц
R&S®FSU 46	от 20 Гц до 46 ГГц
R&S®FSU 50	от 20 Гц до 50 ГГц
R&S®FSQ 3	от 20 Гц до 3.6 ГГц
R&S®FSQ 8	от 20 Гц до 8 ГГц
R&S®FSQ 26	от 20 Гц до 26.5 ГГц
R&S®FSQ 40	от 20 Гц до 40 ГГц
R&S®FSMR 3	от 20 Гц до 3.6 ГГц
R&S®FSMR 26	от 20 Гц до 26.5 ГГц
R&S®FSMR 50	от 20 Гц до 50 ГГц
 <p>диапазоном частот отстройки от несущей.</p>	
Нижняя граница отстройки (собственный шум ЧМ)	
Все модели R&S®FSU/FSQ/FSMR	1 Гц
Все модели R&S®FSP	10 Гц
Верхняя граница отстройки	
Все модели анализаторов	1 ГГц
Точность измерений	
Уровень точности измерений определяется, в основном, характеристиками используемой модели анализатора. Все необходимые технические характеристики могут быть найдены в соответствующих спецификациях (см. «Дополнительные спецификации»).	
Внутренние фазовые шумы	
Чувствительность прибора определяется, в основном, уровнем внутренних фазовых шумов конкретного анализатора. На диаграммах, приведенных далее, показаны типичные характеристики фазовых шумов анализаторов, описывающие, по сути, нижний порог чувствительности при измерениях фазового шума.	

<sup>1)</sup> с установленной опцией R&S®FSP-B29



Рис.4: График типичной зависимости фазового шума SSB от частоты отстройки от несущей для анализаторов R&S®FSU, R&S®FSQ (серийные номера с No. 2xx xxx) и R&S®FSMR

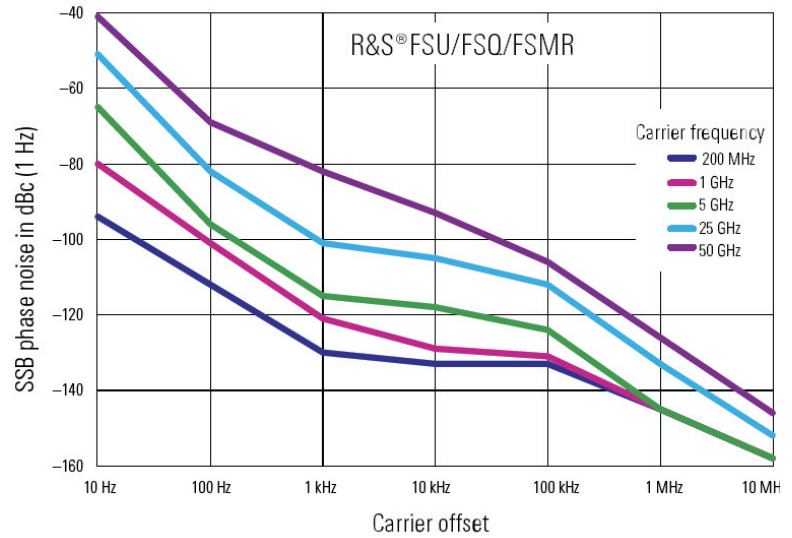
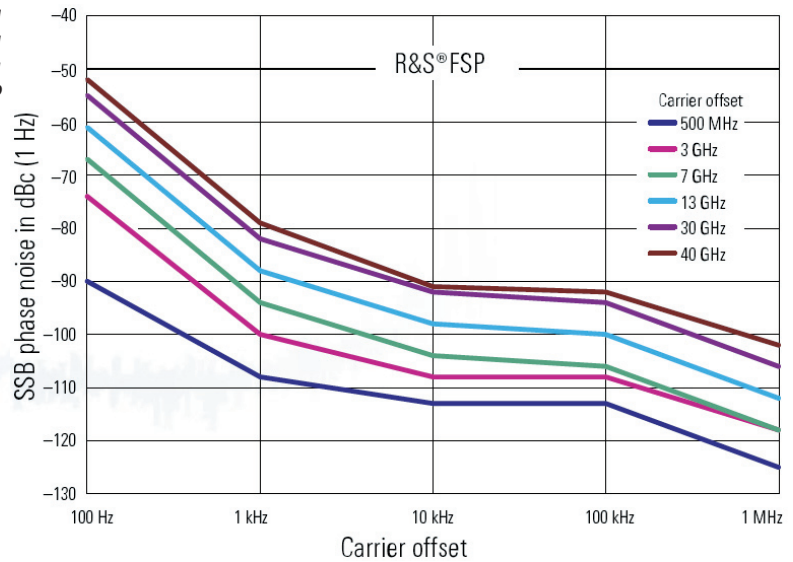


Рис.5: График типичной зависимости фазового шума SSB от частоты отстройки от несущей для анализатора спектра R&S®FSP



## Информация для заказа

Application Firmware for Phase Noise Measurements

R&S®FS-K40

1161.8138.02

## Дополнительные спецификации

Анализаторы спектра R&S®FSP

PD 0758.1206.21

Анализаторы спектра R&S®FSU

PD 0758.0016.22

Анализаторы спектра R&S®FSQ

PD 0758.0945.21

Анализаторы спектра R&S®FSMR

PD 0758.2319.12



Дополнительная информация на сайте  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
(поиск по: FSP/FSU/FSQ/FSMR/FS-K40)



[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Europe: Tel. +49 1805 12 4242, e-mail: [customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)  
North America: Tel. 888 837 87 72, option 2 (from within the USA and Canada), +1 410-910-7800, option 2 (from other countries), e-mail: [customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)  
Asia: Tel. +65 68463710, e-mail: [customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)