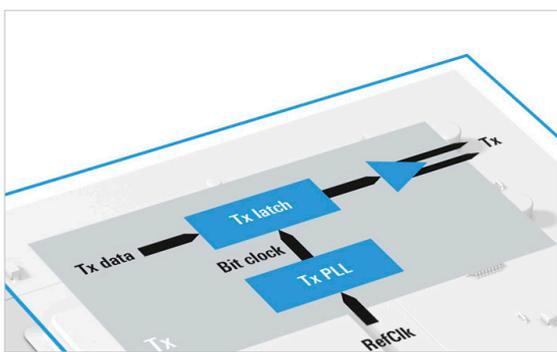


ПРОВЕРКА ВНОСИМОГО ФАЗОВОГО ШУМА И ОСЛАБЛЕНИЯ ДЖИТТЕРА ДЛЯ СИСТЕМ ФАПЧ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ

Для повышения скорости передачи данных в высокоскоростных цифровых устройствах и беспроводной связи требуются системы ФАПЧ SerDes, а также синтезаторы тактовых сигналов с низким вносимым фазовым шумом и высоким уровнем ослабления джиттера. Современные устройства часто имеют двухступенчатую архитектуру, состоящую из аттенюатора джиттера и синтезатора частот. Для проведения этих испытаний предпочтительными приборами являются анализаторы фазового шума, обладающие высокой чувствительностью. Для подачи входных сигналов в систему ФАПЧ требуется дополнительный источник сигналов с очень низким фазовым шумом.

Система ФАПЧ SerDes в высокоскоростных цифровых устройствах

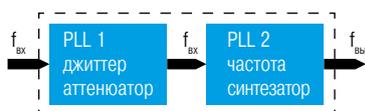


Измерительная задача

Вносимый (остаточный) фазовый шум — это шум, который вносит устройство в фазовый шум своего входного сигнала. Таким образом, для схемы измерения требуется квазиидеальный источник сигналов, фазовый шум которого пренебрежимо мал по сравнению с вносимым фазовым шумом ИУ, чтобы собственный вносимый фазовый шум ИУ подавлял фазовый шум, измеряемый на выходе ИУ. Для систем ФАПЧ в современных цифровых устройствах эта задача становится все сложнее и требует наличия источника сигналов с наилучшими характеристиками фазового шума.

Еще один важный параметр — передаточная характеристика джиттера (JTF), которая показывает ослабление джиттера в устройстве при различных смещениях частоты. Искусственный дискретный джиттер подается на вход ИУ и измеряется на входе и выходе с целью расчета ослабления джиттера в системе ФАПЧ.

Блок-схема двухступенчатой системы ФАПЧ SerDes



Решение компании Rohde & Schwarz

Анализатор фазового шума и тестер ГУН R&S®FSWP имеет лучшую в отрасли чувствительность к фазовому шуму, которая может быть дополнительно повышена с помощью опций кросс-корреляции R&S®FSWP-B60 и R&S®FSWP-B61 (низкого фазового шума). При наличии опции измерения остаточного фазового шума R&S®FSWP-B64 прибор оснащается источником сигналов с очень низким фазовым шумом, что упрощает измерение вносимого фазового шума. В качестве альтернативного варианта можно использовать внешний источник сигналов, такой как генератор ВЧ- и СВЧ-сигналов R&S®SMA100B, который может подавать входной сигнал на испытываемую систему ФАПЧ. R&S®SMA100B обеспечивает наилучшую чистоту сигнала и наилучшие характеристики фазового шума и при этом масштабируется с различными опциями характеристик фазового шума.

Для большинства систем ФАПЧ SerDes и синтезаторов тактовых сигналов фазовый шум R&S®FSWP-B64 и R&S®SMA100B пренебрежимо мал по сравнению с вносимым фазовым шумом ИУ. Фазовый шум, измеряемый прибором R&S®FSWP, в основном представляет собой вносимый фазовый шум ИУ. Метод измерения вносимого фазового шума, поддерживаемый в R&S®FSWP-B64, позволяет еще больше подавлять воздействие фазового шума на входной сигнал¹⁾.

¹⁾ См. руководство по применению https://www.rohde-schwarz.com/applications/2-port-residual-noise-measurements-application-note_56280-487744.html.

Руководство по применению | Версия 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



В данном решении исключена необходимость обеспечивать ортогональность вручную с помощью внешнего фазовращателя. R&S®FSWP автоматически выполняет эту операцию, устанавливая новый стандарт удобных измерений вносимого фазового шума.

R&S®SMA100B также можно использовать для измерения передаточной характеристики джиттера в системе ФАПЧ. Модуляция ФМ (опция R&S®SMAB-K720) позволяет добавлять искусственный джиттер в источник сигналов. Прибор R&S®FSWP измеряет текущий джиттер на выходе ИУ и нормализует его относительно джиттера на входе ИУ с целью определения ослабления джиттера. В разделе скачиваний настоящих рекомендаций по применению размещен необходимый внешний программный инструмент. Кроме R&S®SMA100B (требуется опция R&S®SMAB-K720) поддерживаются R&S®FSWP (требуется опция R&S®FSWP-B60 или R&S®FSWP-B61) и R&S®FSPN. Устройство измеряет ослабление джиттера при различных смещениях частоты и обеспечивает передаточную характеристику джиттера в ИУ, включая его пик и полосу пропускания 3 дБ (см. приведенные ниже снимки экрана).

Заключение

R&S®FSWP предлагает функциональные возможности, необходимые для проверки вносимого фазового шума в системах ФАПЧ в высокоскоростных цифровых устройствах. R&S®SMA100B можно использовать в качестве внешнего источника сигналов с очень низким фазовым шумом, а также для измерения передаточной характеристики джиттера (JTF) в системе ФАПЧ.

См. также

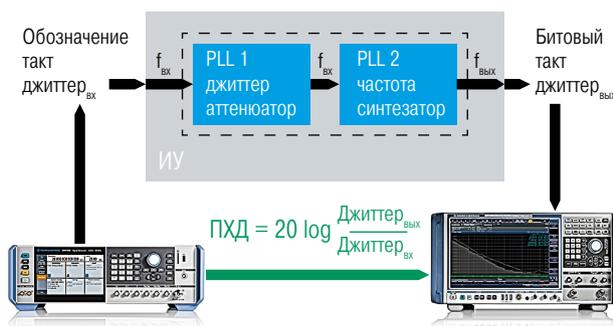
- www.rohde-schwarz.com/product/fswp
- www.rohde-schwarz.com/product/fspn
- www.rohde-schwarz.com/product/sma100b



Пример установки

- ▶ Измерения остаточного фазового шума с помощью R&S®FSWP
- ▶ Измерения передаточной характеристики джиттера с помощью R&S®FSWP и R&S®SMA100B

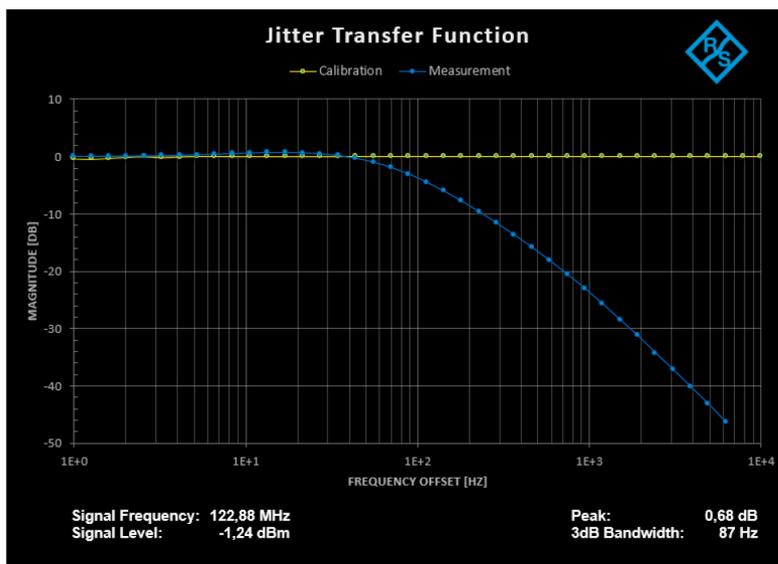
Передаточная характеристика джиттера: схема измерения



Instrument Connection			
	IP Address	Instrument	Firmware
SMA100B	169.254.2.20	1419.8888K02/101093	4.15.080.54
FSWP	169.254.65.54	1322.8003K08/101281	1.60

Measurement Configuration			
Clock Frequency	1,23E+08 Hz	Calibrate	
Clock Level	7,00 dBm		
Start Offset	1,00E+00 Hz	Measure	
Stop Offset	1,00E+04 Hz		
Points/Decade	10	Abort	
Jitter	3,50E-10 sec		
Spur Threshold	10 dB	Reset	

Instrument Messages	
SMA100B	0, "No error"
FSWP	0, "No error"



Автоматизированное измерение передаточной характеристики джиттера