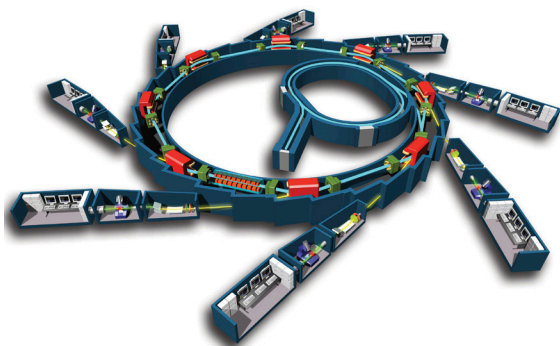


ОСЦИЛЛОГРАФ R&S®RTO/RTP В УСКОРИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКЕ

Исследования в области ускорительной физики, как правило, требуют проведения измерений импульсных сигналов. Функция цифрового запуска и малощумящий входной каскад осциллографа R&S®RTO/RTP позволяют выполнять высокоточные измерения, необходимые для определения характеристик экспериментальной установки. Ряд измерительных функций, предназначенных для использования в лабораториях ускорительной физики, обеспечивают возможность проведения углубленного анализа сигналов.



© Soleil

Измерительная задача

Эксперименты в области ускорительной физики, в частности синхротронные исследования, зачастую требуют проведения исключительно высокоточных измерений параметров импульсов или джиттера между двумя сигналами. Эти данные должны измеряться на этапах запуска и определения характеристик экспериментальной установки, а также в ходе эксплуатации для обеспечения непрерывного мониторинга. Мониторинг результатов требует сохранения и загрузки данных с высокой скоростью обновления, что позволяет, например, обнаружить все импульсы лазера на свободных электронах, работающего на частоте 100 Гц.

Решение компании Rohde & Schwarz

Исследователи по достоинству оценят выдающуюся точность измерения осциллографа R&S®RTO/RTP. Малошумящий входной каскад и монолитный одноядерный АЦП с частотой дискретизации 10 млрд отсчетов/с обеспечивают эффективное разрешение более 7 ENOB (эффективная разрядность) для получения точных результатов измерения. Дискретизация с разрешением 100 пс позволяет обнаруживать высокочастотные составляющие сигнала. Архитектура цифрового за-

пуска является ключом к низкому уровню джиттера сигнала запуска, не превышающего 1 пс (СКЗ). Опция термостатированного генератора R&S®RTO-B4 (ОСХО) позволяет снизить погрешность временной развертки до 0,2 чнм, что играет чрезвычайно важную роль в вопросах минимизации долговременного дрейфа. Осциллограф R&S®RTO/RTP обеспечивает исключительно быстрое проведение измерений: 600 тыс. тестирований по маске в секунду гарантируют, что отклонения сигнала будут обнаружены быстрее, чем когда-либо раньше. Таким образом, осциллограф R&S®RTO/RTP является превосходным инструментом для проведения высокоточных измерений в рамках целого ряда приложений ускорительной физики, таких как синхротроны и лазеры на свободных электронах.

Применение

Система защитной блокировки по качеству пучка

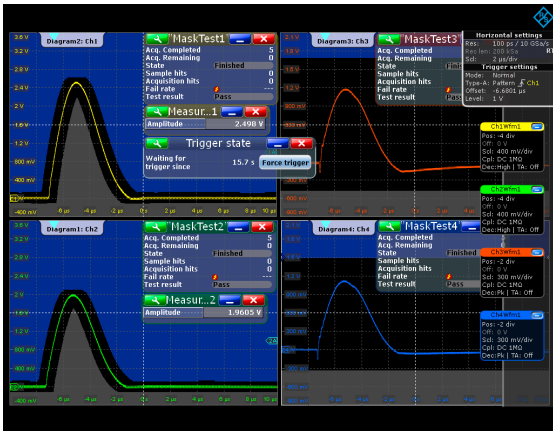
С внедрением источников синхротронного излучения, работающих в режиме непрерывной накачки, процесс инжекции становится полностью автоматизированным. Это требует внесения значительных изменений в систему управления и приводит к необходимости использования новой системы защитной блокировки для предотвращения повреждения синхротрона. Осциллограф R&S®RTO/RTP является идеальным инструментом для работы с такими системами защитной блокировки. Быстродействующие функции тестирования по маске обеспечивают контроль импульса, активирующего импульсный ударный магнит (кикер) в синхротроне. Осциллограф R&S®RTO/RTP предотвращает повреждения синхротрона, останавливая процесс инжекции, форма импульсов ударного магнита некорректна, и имеет место нарушение маски. Еще одним большим плюсом прибора является поддержка функции дистанционного управления, позволяющей экспертам удаленно решать задачи поиска и устранения неисправностей с полным доступом к осциллографу R&S®RTO/RTP.

Руководство по применению | Версия 02.00

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



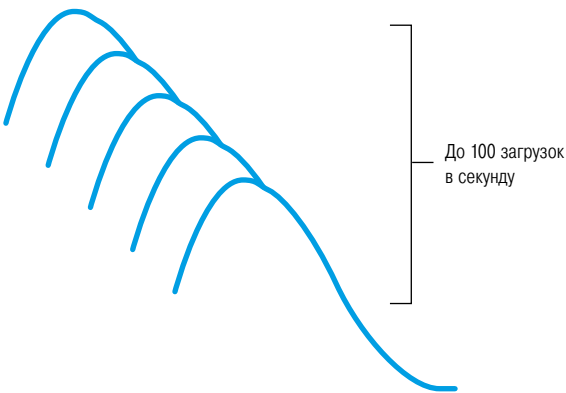


Тестирование по маске для контроля импульса ударного магнита
(© Helmholtz Center Berlin (Центр имени Гельмгольца, Берлин))

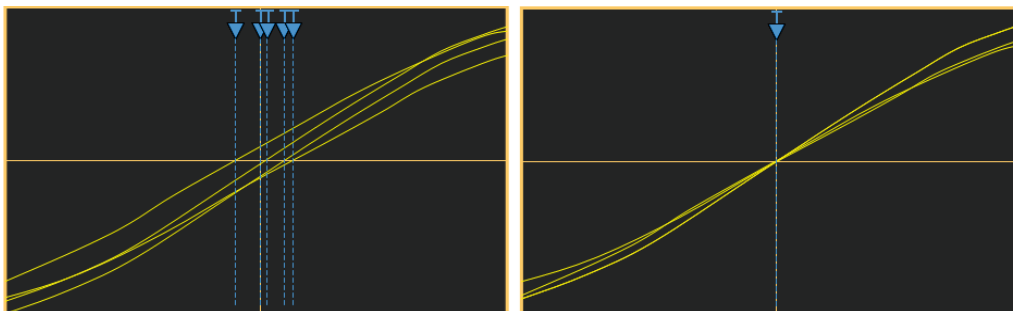
Контроль ВЧ-импульсов в ускорительном тракте ЛСЭ

В лазерах на свободных электронах (ЛСЭ) осуществляется непрерывный контроль формы ВЧ-импульсов для предотвращения повреждения ускорителя. При этом требуется захват всех без исключения импульсов и непрерывная запись данных. ЛСЭ последнего поколения повышают частоту следования импульсов до 100 Гц. Осциллограф R&S®RTO/RTP обеспечивает возможность сбора и загрузки данных на ПК с частотой до 100 Гц, что гарантирует захват всех имеющихся импульсов.

Осциллограммы могут захватываться и загружаться с частотой до 100 Гц



Сравнение джиттера сигнала запуска в случае аналогового (слева) и цифрового (справа) запусков



Джиттер между импульсами лазера и источника синхротронного излучения

В ряде экспериментов требуется синхронизация различных импульсных источников. Одним из примеров является выравнивание импульсов лазера и источника синхротронного излучения по результатам измерения задержки. Минимизация джиттера между импульсами двух источников является ключом к высокой точности измерения. Использование функции высокоточного цифрового запуска осциллографа R&S®RTO/RTP в сочетании с опцией OCXO считается единственным способом достижения субмикросекундной погрешности временной корреляции между двумя импульсами. Пользователь может проанализировать результаты измерения задержки, воспользовавшись статистическими данными измерения, гистограммой распределения и диаграммой долгосрочного тренда.

Измерение погрешностей системы распределения запуска

Сигнал запуска синхротрона или ЛСЭ играет ключевую роль во всех экспериментах с разрешением времени. Сигнал запуска, который, как правило, доступен в пункте управления, должен быть распределен по всему научно-исследовательскому институту. Для достижения субмикросекундной погрешности необходимо внести поправки на тепловые и другие флуктуации сигнала. Как определить характеристики такой системы распределения запуска? Архитектура цифрового запуска осциллографа R&S®RTO/RTP в сочетании с опцией R&S®RTO-B4 (OCXO) обеспечивают исключительно низкую погрешность, не превышающую 1 пс, для импульсов, которые разнесены на несколько микросекунд.

Джиттер между двумя сигналами может быть измерен с субмикросекундной погрешностью

