

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКТЕ

PULSE Reflex™ Base Type 8700

PULSE Reflex Data Viewer Type 8701

PULSE Reflex Core Type 8702, 8703, 8704, 8705, 8706 и 8710

PULSE Reflex дополняет программную среду PULSE специализированными приложениями для постобработки. Эта система включает в себя общие средства постобработки, предназначенные для анализа в автономном режиме, обработку временных сигналов, модальный анализ данных эксперимента и анализ акустики здания. Новый графический интерфейс пользователя существенно упрощает работу с системой благодаря понятной концепции рабочих процессов, последовательно реализованной во всех приложениях.

Функции просмотра данных, их хранения и генерации отчетов встроены в рабочий процесс. Они включают в себя инструменты и функции оперативного контроля через базу данных SQL, быстрого просмотра данных и автоматической генерации отчетов на основе пользовательских шаблонов. При разработке преследовалась цель сделать задачу обработки данных максимально понятной и простой, чтобы экспериментаторы и инженеры могли уделить больше времени и сосредоточить основное внимание на интерпретации результатов.

PULSE Reflex Core представляет собой пакет приложений для автономного анализа полученных временных сигналов. Он позволяет быстро и гибко настроить, сохранить и повторно использовать параметры комплексного анализа. Для повышения эффективности можно обрабатывать наборы исходных данных в пакетном режиме.

В состав PULSE Reflex также входит интерфейс к среде реального времени PULSE LabShop.



Назначение и функциональные возможности

Назначение

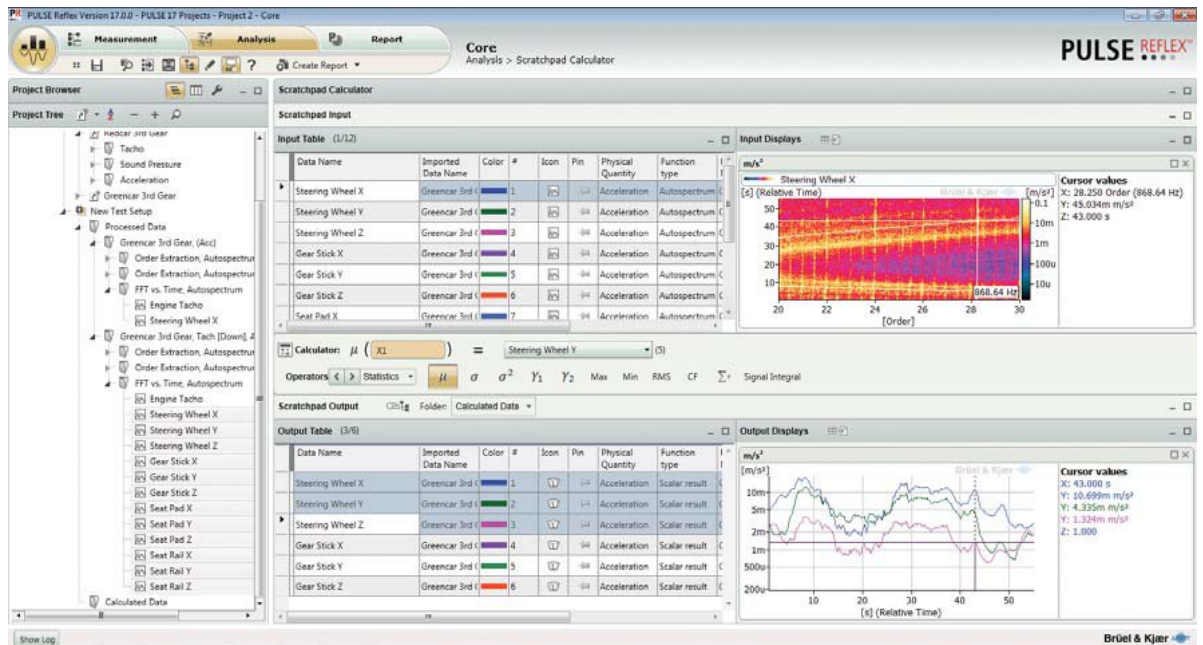
- Анализ полученных временных сигналов в автономном режиме
- Общий анализ вибраций и акустический анализ
- Анализ вращающегося оборудования
- Стационарный и нестационарный спектральный анализ (БПФ), 1/n-октавный анализ и анализ общего уровня (широкополосный)
- Анализ качества звука
- Одновременный параллельный анализ с различными параметрами фильтрации, шириной полос БПФ и настройками 1/n-октавного анализа
- Визуализация, редактирование и аудио-воспроизведение временных сигналов при подготовке к анализу
- Отображение частотных, RPM- и порядковых спектров временных сигналов во время аудио-воспроизведения.
- Пакетная обработка наборов записей временных сигналов
- Анализ вибраций тела человека
- Хранение данных и результатов в базе данных с полями метаданных, которые позволяют производить поиск
- Автономный просмотр данных проекта и генерация отчетов
- Простая и эффективная генерация отчетов о результатах на основе пользовательских форматов и выбираемых пользователем метаданных
- Общий доступ и распространение данных анализа и результатов

Функциональные возможности

- Поддержка различных форматов файлов временных сигналов при импорте и экспорте в собственные системы и системы сторонних производителей
- База данных проекта на платформе Microsoft® SQL Server®
- Графический редактор временных сигналов (Graphical Time Editor), способный обрабатывать одновременно несколько файлов исходных данных
- Дисплей спектрограмм для быстрой визуализации частотных и порядковых спектров временных сигналов
- Программа просмотра данных (Data Viewer) для просмотра и автоматизированной генерации отчетов по данным проекта
- Проведение анализа на базе концепции графической цепочки процесса с возможностью сохранения и повторного использования параметров анализа
- Пакетная обработка цепочки процесса для последовательного и параллельного анализа наборов записанных временных сигналов
- Калькулятор Scratchpad для математического и статистического анализа данных проекта
- Экранный менеджер (Display Manager) с гибкой, настраиваемой пользователем стратегией отображения, который можно встроить в цепочку процесса
- Генерация отчетов, встроенная во все дисплеи
- Интерфейс к PULSE LabShop для импорта данных функций из проекта PULSE (*.pls)
- Экспорт и импорт файлов проекта для передачи данных и настроек.

Базовая программа PULSE Reflex™ Base Type 8700

Рис. 1.
PULSE Reflex Base составляет основу PULSE Reflex; она включает в себя также компоненты управления данными и калькулятор функций



Наличие PULSE Reflex Base Type 8700 является необходимым условием для всех приложений PULSE Reflex. Эта программа позволяет импортировать файлы проектов и данных, управлять метаданными и общими данными испытаний, обрабатывать сохраненные данные в автономном режиме, использовать графические дисплеи и встроенные средства генерации отчетов.

Отличительные особенности и компоненты PULSE Reflex Base:

- **Импорт файлов:** Импорт файлов данных из различных форматов, включая:
 - файлы *.bks (собственный формат PULSE Reflex)
 - файлы *.pti (формат регистратора временных сигналов PULSE Time Data Recorder)
 - файлы *.wav (формат заголовка Brüel & Kjær)
 - файлы *.unv и *.uff
 - файлы *.ati (формат временных сигналов Test for I-deas)
 - файлы *.afu (формат данных функций Test for I-deas)
 - ASCII-файлы PULSE (например, результаты работы PULSE LabShop Function Organiser)
- **Редактор метаданных (Meta-data Editor):** Настройка метаданных для хранения в базе данных PULSE Reflex
- **Браузер проектов (Project Browser):** Необходимый инструмент управления данными; используется для поиска данных, фильтрации, выборки и редактирования дескрипторов данных
- **Калькулятор Scratchpad (Scratchpad Calculator):** Выполнение стандартных математических и статистических операций на 2-мерных и 3-мерных функциях
- **Генерация отчетов:** Организатор отчетов (Report Organizer) предоставляет полный список имеющихся шаблонов и сгенерированных отчетов. Пользователь может создавать отчеты на основе стандартных шаблонов, а также использовать имеющиеся отчеты для создания новых пользовательских шаблонов. Графические дисплеи в Scratchpad включают в себя базовые функции генерации отчетов. Для расширенной генерации отчетов в пакетном режиме требуется наличие программы PULSE Reflex Data Viewer Type 8701

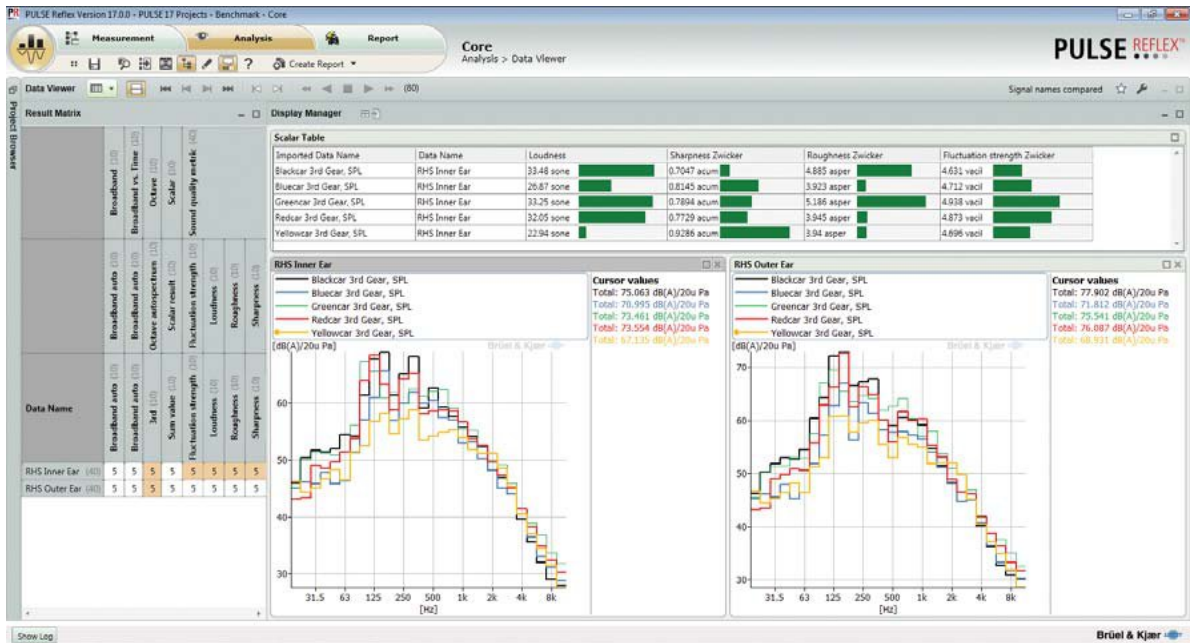
Программа просмотра данных PULSE Reflex Data Viewer Type 8701

Программу PULSE Reflex Base Type 8700 можно дополнить программой PULSE Reflex Data Viewer Type 8701 и получить мощный инструмент для автономного просмотра данных и генерации отчетов. Эта программа дает возможность табличного и графического представления данных, комментариев и метаданных и быстрой генерации отчетов. За счет этого обеспечивается удобный обзор и управление данными как в крупных, так и в небольших проектах, независимо от области применения.

Отличительные особенности:

- Быстрая генерация отчетов в формате Microsoft® Word и PowerPoint® на основе шаблонов
- Использование метаданных для сортировки и фильтрации отображаемых данных под управлением пользователя
- Интерактивная графическая настройка шаблонов для автоматической генерации пользовательских отчетов
- Result Matrix (Матрица результатов) для автоматической сортировки результатов нескольких испытаний
- Полномасштабное применение метаданных для автоматического формирования условных обозначений на графике, заголовков дисплеев и страниц.
- Генерация таблицы метаданных с выборкой значений метаданных по пользовательским критериям
- Генерация скалярной таблицы для отображения отдельных значений данных (например, статистических)
- Стандартные наборы настроек графиков (в зависимости от физических единиц измерения) с заданными предельными значениями по осям, диапазонами, началом отсчета в дБ и взвешиванием

Рис. 2. Result Matrix (Матрица результатов) и Data Viewer представляют результаты различных испытаний в компактном виде. В данном примере сравниваются пять наборов результатов, которые выбираются как отдельные ячейки в матрице. Результирующие графики автоматически накладываются друг на друга в одном окне; все количественные результаты представлены в табличной форме



Пакет программ PULSE Reflex Core – Types 8702, 8703, 8704, 8705, 8706 и 8710

Рис. 3. Здесь показаны три основных компонента пакета PULSE Reflex Core: Time Editor (Редактор временных сигналов), Process Chain (Цепочка процесса) и Display Manager (Экранный менеджер). Пакетная обработка включена по умолчанию. Ее можно легко настроить с помощью графических элементов, представляющих данные и средства анализа



Основные компоненты PULSE Reflex Core:

- **Time Editor (Редактор временных сигналов):** Быстрое и эффективное отображение и аудиовоспроизведение импортированных временных сигналов позволяет рационально выбрать группы сигналов и интервалы времени для последующего анализа.
- **Process Chain (Цепочка процесса):** Графические средства настройки процесса анализа, включающие в себя отдельные, независимо конфигурируемые элементы фильтрации, анализа, отображения и сохранения результатов. Пользователь соединяет эти элементы друг с другом при построении процесса анализа, формируя цепочку процесса, которую можно будет сохранить для последующего использования. Цепочку процесса можно также экспортировать в файл и, например, переслать по электронной почте другим исследователям, чтобы они могли повторить описанный процесс.

Возможности анализа зависят от того, какие компоненты PULSE Reflex Core установлены:

- Type 8702: временные фильтры, обработка БПФ, анализ общего уровня. К этому можно добавить:
 - Type 8703: расчет спектрограмм и цепочек процесса
 - Type 8704: обработка на основе RPM и порядковый анализ с использованием БПФ с фиксированной шириной полосы
 - Type 8705: спектральный (БПФ) и порядковый анализ со слежением
 - Type 8706: 1/n-октавный анализ согласно стандартам МЭК, DIN и ANSI
 - Type 8710: расчет показателей качества звука

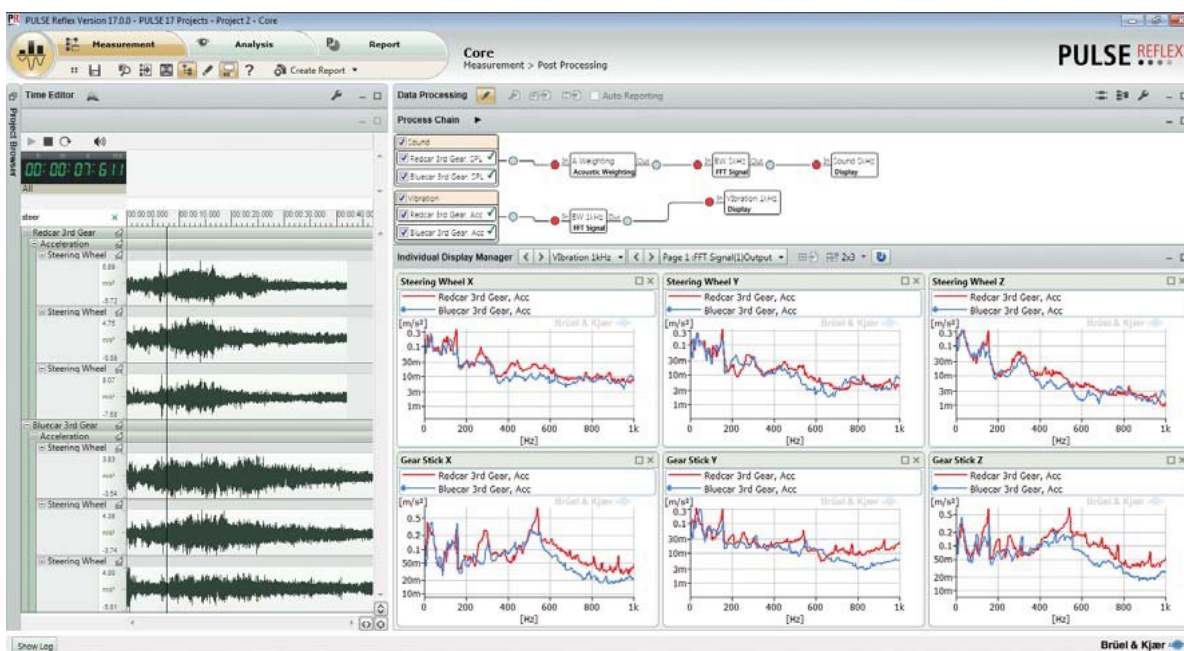
Результаты выводятся на экран прямо во время анализа, при этом используется стратегия, заданная в отображающем элементе. Эта функциональная возможность является очень эффективным и допускающим повторное использование средством настройки дисплеи страниц; она позволяет гибко определять место и способ отображения результатов. Все дисплейные страницы можно вставить в отчет за одну операцию; это упрощает и ускоряет генерацию пользовательских отчетов.

При наличии большого числа файлов исходных данных, полученных в результате взаимосвязанных испытаний (например, повторных испытаний на одном исследуемом образце или одного и того же испытания на нескольких образцах) можно использовать средства автоматизации, позволяющие проанализировать сразу все исходные данные. Компонент Batch Statistics (требует наличия программы Type 8703) позволяет вычислить средние значения и найти экстремумы (минимум и максимум) в любом заданном наборе результатов.

Хорошими интерактивными возможностями обладает дисплей спектрограмм (требует наличия программы Type 8703), который обеспечивает немедленную обратную связь по частотному и порядковому спектру исходных временных сигналов одновременно с аудио-воспроизведением. Это помогает инженерам выбрать параметры для последующего анализа, а также предварительно оценить основные характеристики исходных данных.

Программа базовой обработки сигналов PULSE Reflex Basic Processing Type 8702

Рис. 4.
Type 8702 предоставляет пользователю комплекс средств обработки, отображения данных и генерации отчетов. Ядром программы является графическая цепочка процесса, позволяющая настраивать параметры различных способов анализа и выполнять пакетную обработку множества файлов исходных данных



Наличие Type 8702 является необходимым условием работы приложений Type 8703, 8704, 8705 и 8706 и «машинным отделением» PULSE Reflex Core, содержащим целый комплекс инструментов анализа, предназначенных для обработки записанных временных сигналов. Поддерживаются следующие файлы временных сигналов:

- файлы регистратора временных сигналов Time Data Recorder Type 7708 (*.pti)
- файлы регистратора данных PULSE Data Recorder Type 7701 (*.dat, *.rec)
- файлы автономного регистратора LAN-XI (Notar) BZ-7848-A (*.wav)
- файлы PULSE Time Capture Type 7705 (*.wav)
- файлы портативного анализатора Hand-held Analyzer Type 2270 (*.wav)
- файлы временных сигналов в формате I-deas (*.ati)
- файлы Head Acoustics (*.hdf, *.dat)
- файлы контроллеров вибраций VC-LAN Types 7541 и 7542 (универсальный двоичный формат)

Редактор временных сигналов (Time Editor) обеспечивает быстрый и эффективный просмотр, аудио-воспроизведение и отбор временных сигналов для анализа в цепочке процесса (Process Chain). Он позволяет соединять друг с другом области временных сигналов и объединять их в один сигнал для анализа.

Исходные данные для анализа можно перетаскать в Process Chain из Time Editor или прямо из Браузера проектов (Project Browser), если они не требуют редактирования. В окне Process Chain можно выбирать из библиотеки функциональные элементы, такие как передискретизация, акустическое взвешивание, фильтрация (фильтры верхних и нижних частот, полосовые фильтры), анализ общего уровня и спектральный (БПФ) анализ. Цепочки процесса очень универсальны. Они позволяют проводить параллельно несколько операций анализа: например, анализировать вибрационные характеристики, используя для анализа акустических сигналов различную ширину полосы.

Отдельные цепочки процесса можно сохранять для последующего использования. Это означает, что повторной настройки параметров не потребуется – достаточно будет просто перетаскать сохраненную цепочку на панель обработки данных (Data Processing). Можно также связать с цепочкой несколько областей и выполнить анализ в пакетном режиме, чтобы за одну операцию проанализировать несколько областей исходных данных.

Программа просмотра данных PULSE Reflex Data Viewer Type 8701 входит в состав Type 8702.

Программа расширенной обработки сигналов PULSE Reflex Advanced Processing Type 8703

Рис. 5. Курсоры на дисплеях временных сигналов и спектрограмм синхронизируются во время аудио-воспроизведения, что обеспечивает немедленную обратную связь по частотному, порядковому и RPM-спектру и амплитуде. На 2-мерных графиках, расположенных слева и ниже спектрограммы, отображаются мгновенный спектр и срез частоты

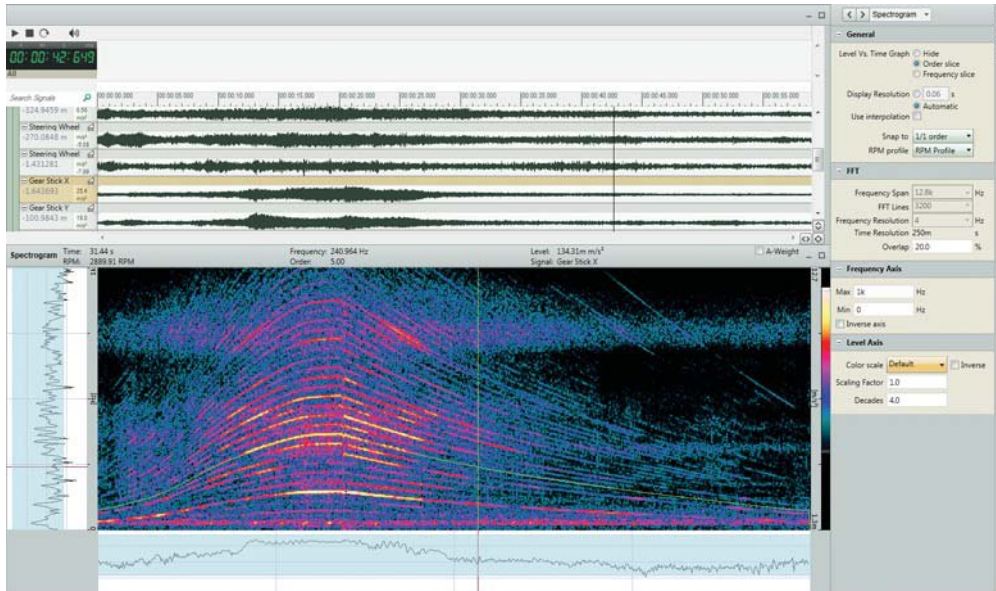
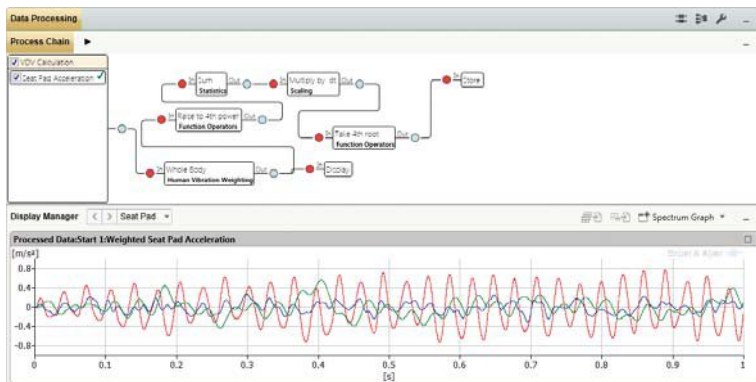


Рис. 6. Type 8703 позволяет включать в цепочку процесса последовательности вычислений. В данном примере по временному сигналу ускорения выполняется расчет дозы вибрации (VDV), включающий в себя оценку вибраций тела человека

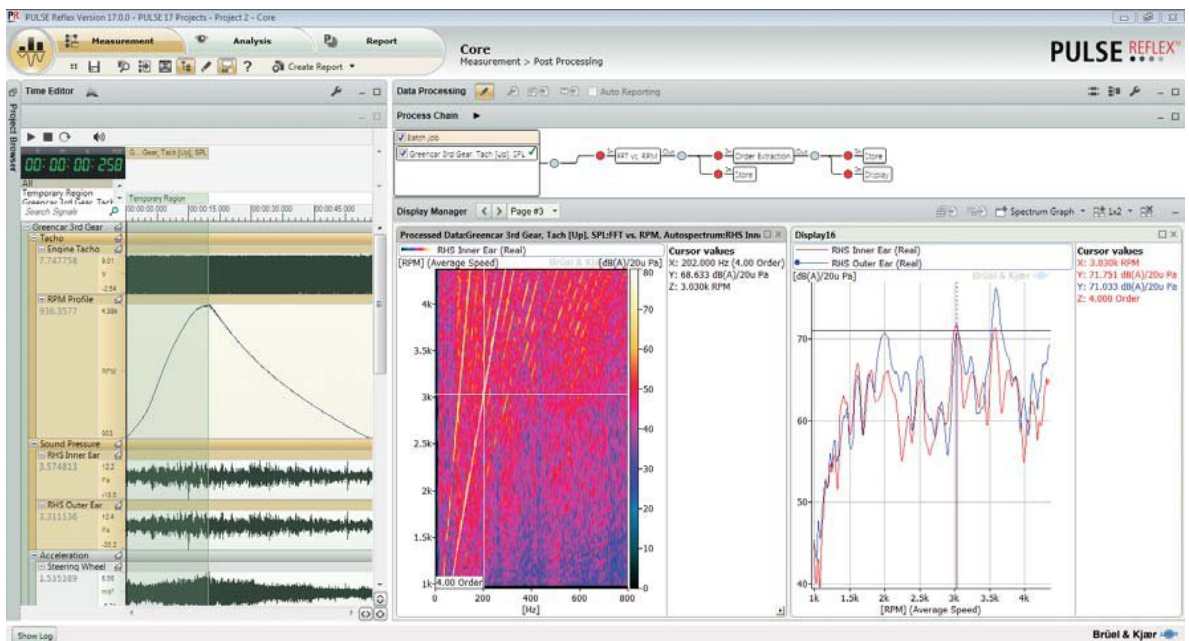


Программа Type 8703 расширяет функциональные возможности Type 8702, добавляя следующие функции:

- быстрое отображение спектрограммы в Time Editor, синхронизированное с аудио-воспроизведением
- элементы вычислений в цепочке процесса
- элемент Batch Statistics в цепочке процесса позволяет вычислять статистические показатели (минимальное, максимальное и среднее значение) по результатам, полученным из различных областей исходных временных сигналов.

Программа порядкового анализа PULSE Reflex Order Analysis Type 8704

Рис. 7. В этом примере разгона основное внимание уделяется уровню четвертого порядка (в каждом ухе) записанного стереофонического звука



Компонент Type 8704 добавляет к функциям Type 8702 порядковый анализ на основе БПФ с фиксированной шириной полосы. Если файл временных сигналов включает в себя импульсы от тахометра, параметры анализа можно настроить так, чтобы включить в 3-мерные спектральные карты RPM в качестве изменяющегося во времени тега.

Type 8704 позволяет включить в цепочку процессов следующие дополнительные элементы:

- Зависимость спектра БПФ от RPM
- Выделение порядков (из спектров извлекаются срезы порядков)
- Зависимость 1/n-октавного спектра от RPM (требуется наличие компонента PULSE Reflex Standardised CPB Option Type 8706)
- Зависимость общего уровня от RPM

Дополнительные функциональные возможности Time Editor:

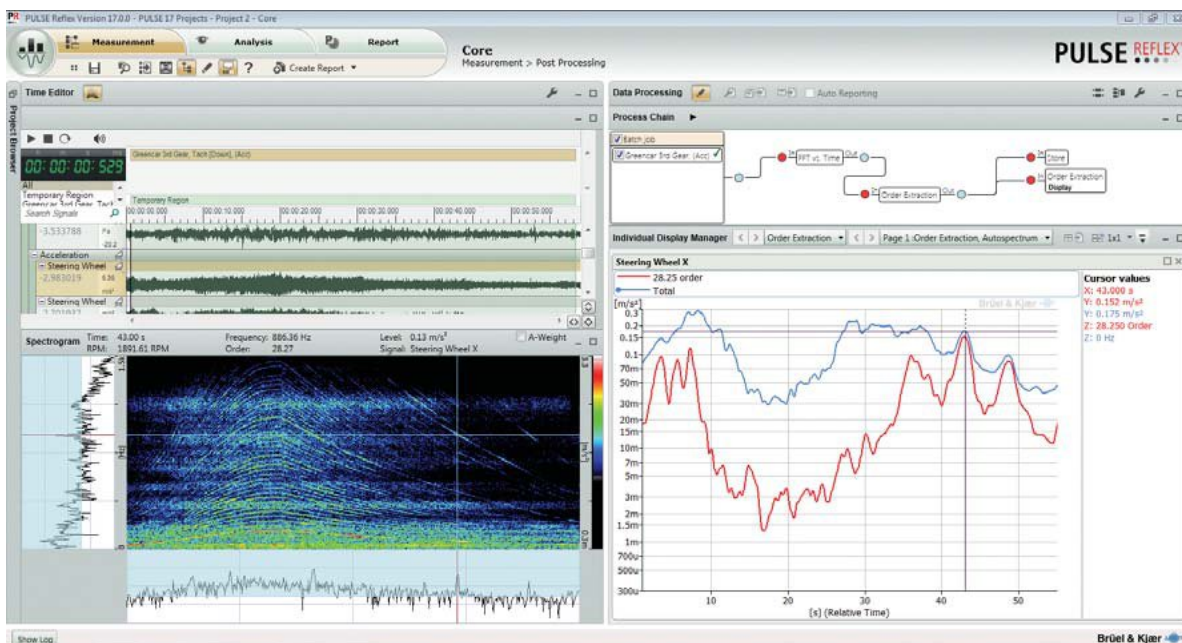
- Синтез импульсов тахометра по профилям скорости (например, по данным CAN, по данным устройства формирования напряжения, пропорционального скорости, или графического устройства автоматического слежения)
- Восстановление сигнала с тахометра: сглаживание и коррекция пропадаания импульсов и появления ложных импульсов.

Графическое (интерактивное) выделение среза порядка и автоматическое слежение для генерации профиля RPM по выходным сигналам зависимости БПФ от времени может использоваться и в других задачах анализа. Автоматически отслеженный профиль скорости можно затем преобразовать в импульсы тахометра с помощью утилиты синтеза.

Типичными областями применения являются анализ вращающегося оборудования и обработка качаний скорости машины или двигателя (разгон / торможение) относительно RPM или других величин, изменяющихся во времени. Порядковый анализ на основе БПФ с фиксированной шириной полосы лучше всего использовать в ситуациях, когда скорость качания относительно мала, а также при более высоких скоростях качания, когда интерес представляют более низкие порядки. Порядковый анализ со слежением (см. Type 8705) рекомендуется использовать, когда требуется с высокой точностью проанализировать более высокие порядки и быстрые качания скорости.

Программа расширенного порядкового анализа PULSE Reflex Advanced Order Analysis Type 8705

Рис. 8.
В этом примере во время торможения слышен отчетливый звук / шум, который считается в одном из сигналов ускорения. Спектрограмма фокусирует внимание на интересующем порядке; выполняется порядковый анализ гудения, и на экране отображается отслеженный порядок в сравнении с общим уровнем. Весь рабочий процесс виден на одном экране



Программа Type 8705 добавляет функцию передискретизации со слежением к основным элементам программ Type 8702 и 8704: спектру сигнала БПФ, зависимости спектра БПФ от времени и зависимости спектра БПФ от RPM. Передискретизация временных сигналов выполняется на основании мгновенных значений RPM сигнала с тахометра.

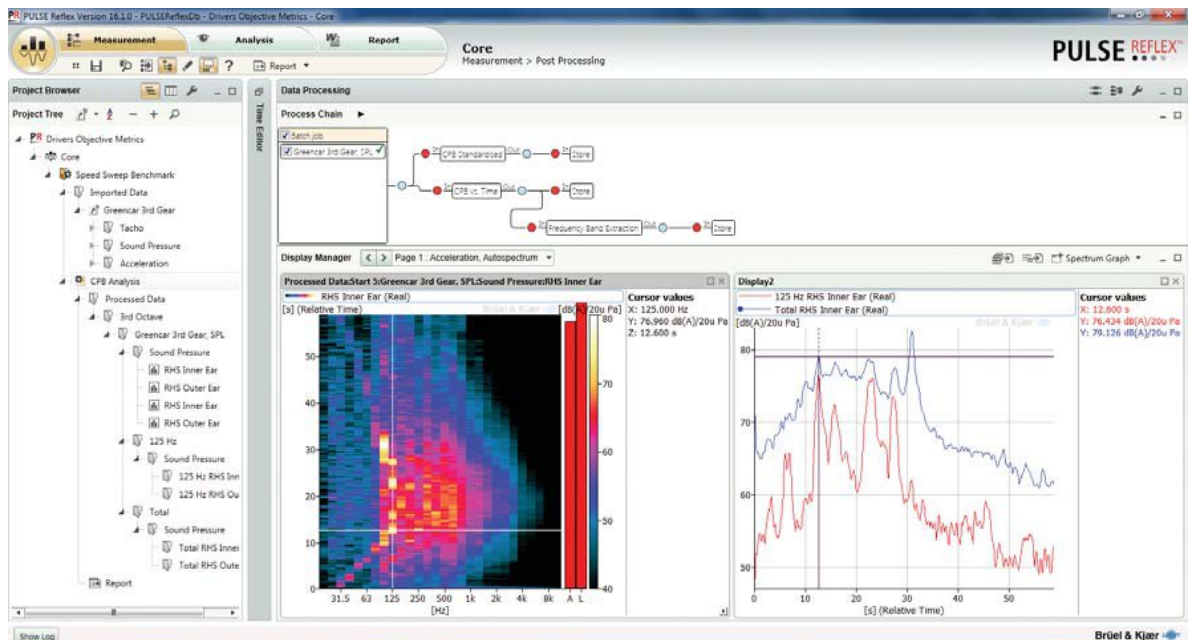
При использовании совместно с элементом Order Extraction (Выделение порядка) (Type 8704) становится возможным выделение из порядковых спектров отдельных функций порядка.

Порядковый анализ со слежением рекомендуется использовать, когда необходимо с высокой точностью проанализировать высшие порядки, возникающие во вращающемся оборудовании – редукторах, раздаточных коробках, дифференциалах, силовых передачах, турбинах и авиационных двигателях.

Программа (опция) стандартного октавного анализа PULSE Reflex Standardised CPB Option Type 8706

В соответствии со стандартами IEC, DIN и ANSI программа Type 8706 проводит 1/-, 1/3-, 1/6-, 1/12- и 1/24-октавный анализ с использованием цифровых фильтров и одновременным вычислением общего уровня – взвешенного и невзвешенного. К самому спектру может быть применено акустическое взвешивание.

Рис. 9.
 При октавном (здесь 1/3-октавном) анализе используют тот же простой рабочий процесс, что и при спектральном (БПФ) и порядковом анализе и анализе общего уровня. На дисплее показана зависимость от времени 1/3-октавного спектра с А-взвешиванием (слева) и график зависимости от времени уровня в октавной полосе 125 Гц, наложенный на график общего уровня. Курсоры в окнах (дисплеях) синхронизированы

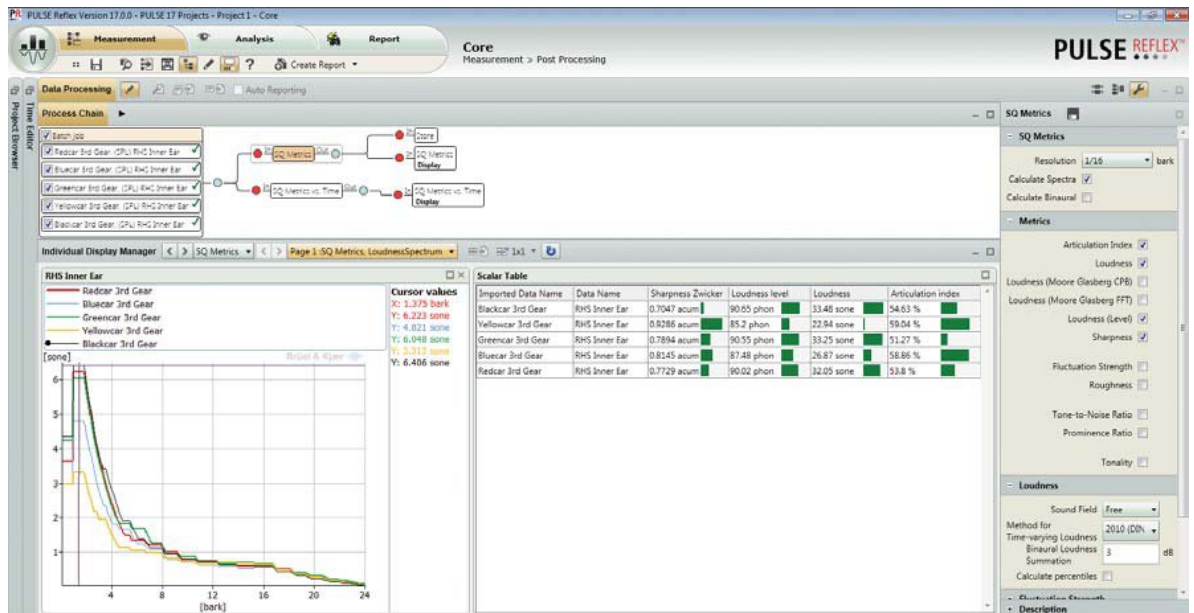


Программа (опция) октавного анализа добавляет в цепочку процесса три элемента:

- CPB (1/n-октавный анализ)
- Зависимость 1/n-октавного спектра от времени
- Зависимость 1/n-октавного спектра от RPM (требуется наличие компонента PULSE Reflex Core Basic Order Analysis Type 8704)

Программа расчета показателей качества звука PULSE Reflex Sound Quality Metrics Type 8710

Рис. 10.
 Показатели качества звука интегрируются в ту же основную схему обработки, что и все остальные виды анализа в Reflex Core



Программа Type 8710 дополняет Type 8702 функциями расчета показателей качества звука. Два специальных элемента цепочки процесса позволяют рассчитать суммарные значения / спектры или зависимость значений / спектров от времени.

Программа рассчитывает следующие показатели качества звука:

- Индекс артикуляции (AI)
- Громкость стационарного сигнала
- Изменение громкости по времени
- Статистическая громкость
- Уровень громкости
- Стерефоническая громкость
- Четкость
- Интенсивность флуктуаций
- Резкость
- Отношение тон-шум
- **Prominence Ratio**
- Тональность

Базовая программа PULSE Reflex™ Base Type 8700. Спецификации

Программа анализа на базе Windows®. Поставляется на DVD-диске. Возможно создание неограниченного количества групп измеренных сигналов. Может быть выдана лицензия на 1 компьютер с привязкой к узлу или с электронным ключом, или же плавающая лицензия с привязкой к сетевому серверу.

Требования к ПК

Рекомендуемая конфигурация ПК

- Процессор Intel® Core™ 2 Duo, 2,5 ГГц или более мощный
- 4 Гб оперативной памяти. Для Windows® 7 (x64) – 8 Гб оперативной памяти
- Твердотельный накопитель (SSD) 160 Гб, 20 Гб свободного места
- Привод DVD-RW
- 1 Гбит Ethernet
- Встроенный COM-порт или адаптер (переходник) с USB на COM-порт (кроме конфигурации с модулями LAN-XI, которые используют сетевое соединение)
- Microsoft® Windows® 7 SP1 (x32 и x64), Windows® XP Professional (SP 3)
- Microsoft® Office 2003 (SP 3), Office 2007 (SP 2) или Office 2010 (x32)
- Adobe® Reader® 10.1 (US-версия входит в комплект поставки PULSE)
- Microsoft® SQL Server® 2008 R2 Express Edition (SP 1) (входит в комплект поставки PULSE)

Импорт/экспорт

ИМПОРТ/ЭКСПОРТ ДАННЫХ ФУНКЦИЙ

Импорт и экспорт во внутреннем формате PULSE Reflex (*bkc) (BK Common). Прямой импорт из PULSE LabShop Measurement и Function Organisers. Импорт и экспорт в формате ASCII-файла PULSE, универсального файла (*.unv, *.uff) и файла функций Test for I-deas (*.afu). **Примечание:** ASCII-файлы PULSE можно экспортировать из Function Organiser в составе PULSE LabShop и из PULSE Data Manager (PDM).

ИМПОРТ/ЭКСПОРТ ВРЕМЕННЫХ СИГНАЛОВ

Поддерживаются следующие форматы файлов временных сигналов:

- *.pti (файлы регистратора временных сигналов Time Data Recorder Type 7708)
- *.wav (файлы LAN-XI Notar BZ-7848-A, портативного анализатора Hand-held Analyzer Type 2270, PULSE Time Capture Type 7705): 16-, 24- и 32-разрядные
- *.dat (файлы регистратора данных PULSE Data Recorder Type 7701): только импорт
- *.ati (файлы временных сигналов Test for I-deas)
- *.unv, *.uff (универсальные файлы в двоичном и ASCII-формате): для импорта/экспорта в системы сторонних производителей
- *.hdf, *.dat (файлы временных сигналов Head Acoustics через утилиту преобразования в формат *.pti)

ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ФАЙЛОВ ПРОЕКТОВ

Экспорт проекта во внешний файл переноса (*.ReflexExport) с импортированными или обработанными данными или без них используется для архивирования за пределами базы данных, совместного использования с другими пользователями PULSE Reflex, получения моментального снимка текущего состояния или создания шаблона проекта.

Дисплей данных

Дисплеи позволяют просматривать и сравнивать данные измерений и результаты анализа. Данные можно перетаскивать из Браузера проектов (Project Browser) и в обратном направлении. Экранный менеджер (Display Manager) представляет собой контейнер для отображения результатов в графическом виде.

ТИПЫ ГРАФИКОВ

Для отображения функций используются графики различных типов:

- Водопадная диаграмма
- Водопадная диаграмма (ступенчатая)
- Цветная контурная диаграмма
- Диаграмма Кэмпбелла
- Столбиковая диаграмма
- Линейная диаграмма
- График кривой
- График кривой (ступенчатый)
- Наложение графиков
- Наложение графиков (всех)
- Многозначная кривая

Графики с наложением: На одном графике можно представить несколько функций

ОСИ

- Масштаб по оси X: линейный, логарифмический, CPB (частотные полосы)
- Масштаб по оси Y: линейный, логарифмический, дБ
- Масштаб по оси Z: линейный, логарифмический

КОМПЛЕКСНЫЕ ДИСПЛЕИ

- Действительные значения
- Мнимые значения
- Амплитуда
- Фаза
- Диаграмма Найквиста

ПАРАМЕТРЫ СПЕКТРА

- Среднеквадратическое значение (RMS)
- Мощность (PWR)
- Спектральная плотность мощности (PSD)
- Среднеквадратическая спектральная плотность (RMSSD)
- Спектральная плотность энергии (PSD)
- Пик (Peak)
- Размах (пик-пик) (PkPk)

АКУСТИЧЕСКОЕ ПОСТ-ВЗВЕШИВАНИЕ

A-, B-, C-, D-, L-взвешивание

j ω -ВЗВЕШИВАНИЕ

$1/j\omega^2$, $1/j\omega$, 1 , $j\omega$, $j\omega^2$ (однократное или двойное интегрирование и дифференцирование)

ТИПЫ КУРСОРОВ

В зависимости от типа дисплея, доступны следующие типы курсоров:

- основной
- дельта-курсор
- опорный
- гармонический
- боковой полосы

Выравнивание: Курсоры на разных дисплеях можно синхронизировать, чтобы изменения на одном дисплее отражались на других, представляющих те же самые или другие функции.

ПОКАЗАНИЯ КУРСОРА

Можно считывать следующие показания курсора:

- уровни акустического сигнала
- скорректированные значения частоты
- метки и значения курсора
- дельта (приращения)
- дельта / полные значения
- максимальные и минимальные значения
- ближайшую гармонику
- ближайшую боковую полосу частот
- опорное значение
- резонанс
- реверберацию
- определение среза
- состояние
- суммарное значение

Калькулятор

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Применяются к выбранной функции с использованием другой выбранной функции

- сложение
- вычитание
- умножение
- деление

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ

Применяются к выбранной функции

- натуральный логарифм: Ln
- антилогарифм Ln: "e" в степени амплитуды функции
- логарифм по основанию 10: Log10
- антилогарифм Log10: 10 в степени амплитуды функции
- обратная величина
- квадратный корень
- возведение в степень, x^y
- абсолютное значение
- преобразование в дБ: преобразование амплитуды функции в дБ с заданным пользователем началом отсчета
- преобразование в действительные значения: результат – функция, содержащая действительные части выбранной комплексной функции

- преобразование в мнимые значения: результат – функция, содержащая мнимые части выбранной комплексной функции
- преобразование в амплитуды: результат – функция, содержащая амплитуды выбранной комплексной функции
- преобразование в фазы: результат – функция, содержащая фазы выбранной комплексной функции
- сопряжение: результат – комплексно-сопряженные значения выбранной комплексной функции.

МАСШТАБИРОВАНИЕ

Применяется к выбранным функциям

- Масштабирование на действительную величину: умножение выбранных функций на действительную скалярную величину
- Масштабирование на комплексную величину: умножение выбранных функций на комплексную скалярную величину

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Применяются к выбранным функциям, результатом является одно значение

- среднее значение
- среднеквадратическое отклонение
- дисперсия
- асимметрия
- эксцесс
- максимальное значение
- минимальное значение
- среднеквадратическое значение
- коэффициент формы
- суммарное значение

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Применяются к выбранным функциям, результатом является одна функция

- среднее
- среднеквадратическое отклонение
- среднее минус среднеквадратическое отклонение
- среднее плюс среднеквадратическое отклонение
- минимум
- максимум
- сумма

СПЕКТРАЛЬНОЕ ВЗВЕШИВАНИЕ

Применяется к выбранным функциям

- линейное взвешивание: удаление взвешивания из спектра
- А-взвешивание: А-взвешивание с предварительным удалением существующего взвешивания
- В-взвешивание: В-взвешивание с предварительным удалением существующего взвешивания
- С-взвешивание: С-взвешивание с предварительным удалением существующего взвешивания
- D-взвешивание: D-взвешивание с предварительным удалением существующего взвешивания
- однократное интегрирование
- двойное интегрирование
- однократное дифференцирование
- двойное дифференцирование

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Применяется к выбранным функциям

- линейная интерполяция по частоте: интерполяция значений по частоте в соответствии с минимумом, максимумом и интервалом
- линейная интерполяция по RPM: интерполяция значений по RPM в соответствии с минимумом, максимумом и интервалом

- линейная интерполяция по времени: интерполяция значений по времени в соответствии с минимумом, максимумом и интервалом

Генерация отчетов

Отдельная задача генерации отчетов позволяет создавать шаблоны в формате Microsoft® Word, Excel® и PowerPoint®. Шаблоны содержат ссылки – привязки к данным, метаданным и дисплеям проекта PULSE Reflex. Это позволяет легко генерировать новые отчеты путем автоматической замены прежних данных, метаданных и дисплеев новыми. Это особенно полезно для стандартизации отчетной документации.

Управление данными

Управление данными в PULSE Reflex основывается на модели данных, которая взаимодействует с базой данных Microsoft® SQL Server® 2008 R2 Express Edition. При вызове PULSE Reflex происходит автоматическое подключение к последней использовавшейся базе данных. Однако во время сеанса работы пользователь может в любой момент подключиться к другой базе данных. В каждый момент времени может существовать только одно подключение к базе данных

- Создание локальной базы данных при каждой установке PULSE Reflex; опционально возможен доступ к базе данных через сервис Reflex одного пользователя в каждый момент времени по сети организации.
- Данные (файлы данных, шаблоны отчетов, изображения) хранятся в файловой системе на диске (file farm), на которую ссылается база данных. Размеры файлов ограничены только размером файловой системы.
- Пользовательские метаданные. Возможность поиска исходных данных и результатов по пользовательским критериям.
- С проектом можно связать файлы в исходном формате (исходном месте их расположения) и работать с ними без преобразования в формат PULSE Reflex, либо скопировать и преобразовать файлы в формат PULSE Reflex, чтобы работать с ними под управлением базы данных PULSE Reflex.
- Базы данных можно создавать, удалять, создавать их резервные копии и восстанавливать.
- Общий доступ к данным через внешний файл ВК Common позволяет собрать в одном файле все результаты из одного общего источника, включая спецификации метаданных – PULSE Reflex Data Viewer Type 8701.

Модуль просмотра данных служит для просмотра, отображения данных и генерации отчетов через один интерфейс компонентов.

Функции программы:

- Просмотр таблиц данных
- Графические дисплеи для просмотра данных
- Result Matrix (Матрица результатов) для автоматической сортировки, группирования и отображения результатов нескольких испытаний.
- Быстрая генерация отчетов в формате Microsoft® Word и PowerPoint®.
- Формирование меток на основе метаданных, включая автоматическое формирование условных обозначений на графике, заголовков дисплеев и заголовков страниц.
- Таблица метаданных для отображения значений метаданных, выбранных пользователем.
- Скалярные таблицы для отображения данных, представляющих собой отдельные значения (например, статистических характеристик).
- Пользовательские наборы настроек на основе физических единиц измерения с заданным типом оси, диапазоном значений, началом отсчета в дБ и взвешиванием.

Программа базовой обработки сигналов PULSE Reflex Basic Processing Type 8702. Спецификации

Программа PULSE Reflex Basic Processing Type 8702 имеет те же функциональные возможности и спецификации, что и PULSE Reflex Base, и сверх того:

Time Editor (Редактор временных сигналов)

Служит для отображения, аудио-воспроизведения и предварительной обработки временных сигналов при подготовке к анализу:

- Автоматическое вычисление профиля RPM по импульсам с тахометра
- Быстрая навигация путем прокрутки каналов, панорамирования и масштабирования оси времени
- Выбор областей по группе каналов и интервалу времени
- Сохранение областей в проекте

- Добавление одних областей к другим (конкатенация)
- Группирование областей вручную – для пакетной обработки
- Автоматизированная генерация областей из нескольких файлов испытаний, имеющих одинаковые конфигурации каналов, – для пакетной обработки

Обработка данных

Всех функции обработки данных включаются в цепочку процесса, которая представляет собой соединенные друг с другом графические элементы, образующие процесс анализа.

Исходные данные: Предусмотрена область исходных данных, в которую перетаскиваются данные из Редактора временных сигналов (Time Editor) и Браузера проектов (Project Browser).

Хранение и экспорт: Цепочку процесса можно сохранить в проекте для последующего использования. Ее можно также экспортировать во внешний файл для передачи на другие компьютеры.

Типы: Существует четыре основных типа элементов цепочки процесса – исходные данные, предварительная обработка, анализ и постобработка.

ЭЛЕМЕНТЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

- Region (Область): набор временных сигналов, предназначенных для обработки, с выбором или без выбора диапазона.
- Group Region (Групповая область): основной набор аналогично именованных сигналов из нескольких файлов временных сигналов, предназначенный для автоматизированной пакетной обработки.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ

- Акустическое взвешивание: предварительное A-, B-, C- и D- взвешивание (по IEC 651 тип 1)
- Анализ вибраций тела человека: Linear (линейный), Wb, Wc, Wd, We, Wf, Wh, Wj, Wk, Wm (ISO 2631)
- Фильтры: КИХ-фильтр нижних частот, верхних частот, полосовой и полосовой режекторный. Длина фильтра: 512, 1024, 2048, 4096, 16384 и 32768 отсчетов
- Передискретизация: 20 выбираемых пользователем частот – от 512 Гц до 524 288 кГц.
- Вентиль: Разрешение и блокирование потока данных в зависимости от сигнальных триггеров; для разрешения и блокирования могут использоваться разные сигналы.

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

- Анализаторы БПФ, БПФ сигнала, БПФ системы
- Синтез 1/n-октавного спектра (1/n-октавный спектр, где n = все целые значения от 1 до 24)
- Зависимость частотного спектра БПФ от времени
- Выделение полосы частот
- Зависимость общего уровня от времени

ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТОБРАБОТКИ

- Анализатор общего уровня
- Дисплей: Настройка стратегии отображения для создания в Экранном менеджере (Display Manager) нескольких дисплейных страниц.
- Хранение: Настройка структуры папок и имен результатов стандартного и пакетного процесса.
- Сбор данных: Настройка структуры папок и имен результатов пакетного процесса сбора данных.
- Воспроизведение: Воспроизведение выбранных сигналов с органами управления коэффициентом усиления, панорамирования и мьютинга.

Управление измерениями

УСРЕДНЕНИЕ

Усреднение может выполняться как в частотной, так и во временной области.

Возможные типы усреднения измеренных сигналов:

- линейное (фиксированное количество блоков)
- полное линейное (по всему временному диапазону)
- экспоненциальное

• Maximum hold

Перекрывание: Может выбираться пользователем: 0%, 50%, 66,67% или 75%. Может задаваться пользователем в диапазоне от 0 до 99 %.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОПУСКАНИЕМ

Потоком данных в цепочке процесса могут управлять сигналы (отдельные для разрешения и блокирования) через элемент Gate (Вентиль).

Измерения

АНАЛИЗАТОРЫ

Спектральный анализ (БПФ) и анализ общего уровня

Спектральный анализ (БПФ)

Следующие спецификации относятся ко всем элементам БПФ: БПФ сигнала, БПФ системы, зависимость БПФ от RPM (при наличии Type 8704):

Частотный диапазон:

- Основная полоса и зум: 50 – 102400 линий
- Частотный диапазон: 1 Гц – 204,8 кГц в последовательности 1, 2, 5 ... или 2^n (1, 2, 4, 8 ...).

Тип сигнала:

- неперiodический (случайный)
- периодический
- сигнал переходного процесса (неустановившийся)

При выборе типа сигнала определенные параметры автоматически устанавливаются в логические значения по умолчанию. Например, при выборе сигнала переходного процесса автоматически выбирается режим запуска Signal Trigger (сигнальный триггер).

Режимы запуска:

- Free run (свободный)
- Signal Trigger (сигнальный триггер): атрибутами триггера являются уровень, запаздывание, наклон, упреждение, задержка и делитель.

Временное взвешивание: Возможные варианты:

- равномерное
- Хеннинга
- с плоской вершиной
- Кайзера – Бесселя

Выходные данные:

- БПФ сигнала: авто-спектр (спектр автокорреляционной функции), взаимный спектр (спектр взаимной корреляционной функции), фазовый спектр, временной сигнал, взвешенный временной сигнал
- БПФ системы: авто-спектр, амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) H1, H2 и H3, функция когерентности, взаимный спектр, фазовый спектр, отношение сигнал-шум, Coherent Power, Non-Coherent Power, временной сигнал, взвешенный временной сигнал.
- Зависимость частотного спектра БПФ от времени, зависимость БПФ от RPM: Авто-спектр, фазовый спектр, временной сигнал, взвешенный временной сигнал.

АНАЛИЗ ОБЩЕГО УРОВНЯ

Следующие спецификации применимы ко всем элементам анализатора общего уровня: общий уровень, зависимость общего уровня от времени, зависимость общего уровня от RPM (при наличии Type 8704):

Усреднение:

- экспоненциальное
- линейное (Leq)

Способ запуска:

- Free run (свободный)
- Fixed time interval (постоянный временной интервал)

Частотный диапазон: 1 Гц – 204,8 кГц в последовательности 1, 2, 5 ... или 2^n (1, 2, 4, 8 ...).

Акустическое взвешивание: Как сигналы, A-, B-, C-, D-взвешивание

Программа расширенной обработки сигналов PULSE Reflex Advanced Processing Type 8703. Спецификации

Программа PULSE Reflex Advanced Processing Type 8703 дополняет программу PULSE Reflex Basic Processing Type 8702 следующими функциональными возможностями и спецификациями:

Time Editor (Редактор временных сигналов)

- Быстрое отображение спектрограммы, синхронизированное с отображением и воспроизведением временного сигнала.
- Интерактивное отображение среза порядка и частотного спектра, синхронизированное с курсором-перекрестьем на спектрограмме.

Обработка данных

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

- Batch Statistics (расчет статистических характеристик во время пакетной обработки).
- Элементы вычислений: статистические характеристики, статистические функции, функциональные операторы, масштабирование, спектральное взвешивание (в частотной области), математика комплексных чисел (toReal – в действительное значение, toImaginary – в мнимое значение, toMagnitude – в амплитуду, toPhase – в фазу, toConjugate – в комплексно-сопряженное значение)

Программа порядкового анализа PULSE Reflex Order Analysis Type 8704. Спецификации

Программа PULSE Reflex Order Analysis Type 8704 дополняет программу PULSE Reflex Basic Processing Type 8702 следующими функциональными возможностями и спецификациями:

Time Editor (Редактор временных сигналов)

- Синтез сигналов тахометра по заданному профилю RPM
- Восстановление сигнала с тахометра: сглаживание профиля и коррекция пропадающих импульсов и появления ложных импульсов.

Обработка данных

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

- Зависимость RPM от времени:
- Зависимость частотного спектра БПФ от RPM
- Выделение порядка: выделение срезов порядков (с относительной или абсолютной шириной полосы) из 3-мерных спектров зависимостей частотного спектра БПФ от RPM. Опциональное сглаживание для получения более четких срезов порядков.
- Зависимость 1/n-октавного спектра от RPM (требуется наличие компонентов 8704 и 8706).

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Зависимость частотного спектра БПФ от RPM: Авто-спектр, фазовый спектр, временной сигнал, взвешенный временной сигнал.

Graphical Order Extractor (Графическая программа выделения порядка)

Дополнительная задача анализа для быстрой визуализации и сохранения наборов срезов порядка (обработка одного сигнала за один раз).

При перемещении курсоров порядка и выборе другого набора данных дисплеи автоматически обновляются.

- Выделение среза порядка
- Вычисление общего среднеквадратического уровня по исходным спектрам.
- Выделение среднеквадратического уровня в определенной полосе частот; полоса частот задается дельта-курсором
- Дополнительный выбор частоты модуляции
- Сохранение в проекте

Исходные данные: 3-мерные спектры с метками RPM

Auto-tracker (Программа автоматического слежения)

Дополнительная задача; используется для выделения профиля RPM из результирующей зависимости частотного спектра БПФ от времени. В сочетании с функцией синтеза импульсов тахометра позволяет анализировать данные, связанные с RPM, без измерения сигналов с тахометра.

Программа расширенного порядкового анализа PULSE Reflex Advanced Order Analysis Type 8705. Спецификации

Программа PULSE Reflex Advanced Order Analysis Type 8705 дополняет программу PULSE Reflex Order Analysis Type 8704 следующими функциональными возможностями и спецификациями:

Управление измерениями

- В качестве опции отслеживание порядка включается в следующие элементы: БПФ сигнала, зависимость частотного спектра БПФ от времени, зависимость частотного спектра БПФ от RPM.
- Комбинация элемента со слежением FFT vs. RPM (зависимость частотного спектра БПФ от RPM) с элементом Order Extraction (Выделение порядка) позволяет выделять отдельные функции порядка.

Программа (опция) стандартного октавного анализа PULSE Reflex Standardised CPB Option Analyzer Type 8706. Спецификации

Программа PULSE Reflex Standardised CPB Option Type 8706 дополняет программу PULSE Reflex Basic Processing Type 8702 следующими функциональными возможностями и спецификациями:

Обработка данных

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

- Анализатор 1/n-октавного спектра: 1/n-октавный спектр, $n = 1, 3, 6, 12, 24$ (в соответствии со стандартами МЭК, DIN и ANSI)
- Зависимость 1/n-октавного спектра от времени
- Зависимость 1/n-октавного спектра от RPM (требуется наличие компонентов 8704 и 8706).

Измерения

1/n-ОКТАВНЫЙ АНАЛИЗ

Анализатор 1/n-октавных цифровых фильтров. Можно одновременно использовать несколько вариантов 1/n-октавного анализатора.

1/1-ОКТАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

14-полюсные фильтры с центральными частотами $10^{3n/10}$. Соответствуют требованиям IEC 1260–1995, класс 1, DIN 45651 и ANSI S1.11–1986, порядок 7, тип 1–D, дополнительный диапазон; $-3 \leq n \leq 14$; 18 фильтров с центральными частотами от 125 мГц (миллигерц) до 125 кГц.

1/3-ОКТАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

6-полюсные фильтры с центральными частотами $10^{n/10}$. Соответствуют требованиям IEC 1260–1995, класс 1, DIN 45651 и ANSI S1.11–1986, порядок 3, тип 1–D; $-10 \leq n \leq 43$; 54 фильтра с центральными частотами от 100 мГц (миллигерц) до 160 кГц.

1/6-ОКТАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

6-полюсные фильтры с центральными частотами $10^{(n+0.5)/20}$; $-21 \leq n \leq 104$. 126 фильтров с центральными частотами от 94 мГц (миллигерц) до 167 кГц.

1/12-ОКТАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

6-полюсные фильтры с центральными частотами $10^{(n+0.5)/40}$; $-42 \leq n \leq 209$; 252 фильтра с центральными частотами от 92 мГц (миллигерц) до 173 кГц.

1/24-ОКТАВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

6-полюсные фильтры с центральными частотами $10^{(n+0.5)/80}$; $-84 \leq n \leq 419$; 504 фильтра с центральными частотами от 90 мГц (миллигерц) до 175 кГц.

УСРЕДНЕНИЕ 1/n-ОКТАВНЫХ СПЕКТРОВ

- линейное (фиксированное количество блоков)
- полное линейное (по всему временному диапазону)
- экспоненциальное

Программа расчета показателей качества звука PULSE Reflex Sound Quality Metrics Type 8710. Спецификации

Программа Type 8710 дополняет программу Type 8702 функциями расчета показателей качества звука.

Обработка данных

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

- Показатели качества звука
- Зависимость показателей качества звука от времени

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗВУКА

- Громкость стационарного сигнала – согласно ISO 532B, модели Мура–Гласберга (проект ISO 532–1) на основе БПФ или 1/n-октавного спектра.
- Изменение громкости по времени – по DIN 45631, Zwicker (1989), DIN 45631/A1 (2010 г.)
- Статистическая громкость (процентиль задается пользователем)
- Уровень громкости – по ISO 532B
- Стерефоническая (бинауральная) громкость – согласно Robinson и Whittle (1960 г.), модели Мура–Гласберга и средней громкости (в обоих ушах)

- Четкость – расчет методами Aures, DIN 45692 (2009), Zwicker, Bismarck
- Индекс артикуляции (AI) – по Beranek
- Резкость – по Zwicker и др.
- Интенсивность флуктуаций – по Zwicker и др.

- Тональность – по Terhardt
- Отношение тон-шум – по ANSI S1.13 (2005 г.)
- **Prominence Ratio** – по ANSI S1.13 (2005 г.)

Информация для заказа

Тип 8700-X* Базовая программа PULSE Reflex Base
 Тип 8701-X Программа просмотра данных PULSE Reflex Data Viewer

ОСНОВНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Тип 8702-X Базовая программа постобработки сигналов PULSE Reflex Basic Post-processing
 Тип 8703-X Программа расширенной обработки сигналов PULSE Reflex Advanced Processing
 Тип 8704-X Программа порядкового анализа PULSE Reflex Order Analysis
 Тип 8705-X Программа расширенного порядкового анализа PULSE Reflex Advanced Order Analysis
 Тип 8706-X Программа (опция) стандартного 1/n-октавного анализа PULSE Reflex Standardised
 Тип 8710-X Программа расчета показателей качества звука PULSE Reflex Sound Quality Metrics

СЕРВИСНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

M1-8700-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Base
 M1-8701-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Data Viewer
 M1-8702-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Basic Post-processing
 M1-8703-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Advanced Processing
 M1-8704-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Order Analysis
 M1-8705-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Advanced Order Analysis
 M1-8706-X Соглашение о технической поддержке и обслуживании ПО PULSE Reflex Standardised CPB Option

* "X" – модель лицензии: N (с привязкой к узлу) или F (плавающая).

Перечень программного обеспечения PULSE Reflex

Приложения и обновления	№ типа	Необходимые условия	Дополнительная информация
PULSE Reflex Base	8700	см. спецификации	–
PULSE Reflex Data Viewer	8701	8700	–
PULSE Reflex Basic Processing	8702	8700	–
PULSE Reflex Advanced Processing	8703	8700 и 8702	–
PULSE Reflex Order Analysis	8704	8700 и 8702	–
PULSE Reflex Advanced Order Analysis	8705	8700, 8702 и 8704	–
PULSE Reflex Standardised CPB Option	8706	8700 и 8702	–
PULSE Reflex Sound Quality Metrics	8710	8700 и 8702	–
PULSE Reflex Finite Element Interfaces (Интерфейсы анализа методом конечных элементов)	8718	8700	BP 2395
PULSE Reflex Geometry (Геометрия)	8719	8700	BP 2257
PULSE Reflex Modal Analysis (Модальный анализ)	8720	8700 и 8719	BP 2257
PULSE Reflex Modal Analysis Pack (Пакет для модального анализа)	8720-A	8700	BP 2257
PULSE Reflex Modal Acquisition and Analysis Pack (Пакет сбора данных и модального анализа)	8720-A	–	BP 2257
PULSE Reflex Advanced Modal Analysis (Расширенный модальный анализ)	8721	8700, 8719 и 8720	BP 2257
PULSE Reflex Advanced Modal Analysis Pack (Пакет для расширенного модального анализа)	8721-A	8700	BP 2257
PULSE Reflex Advanced Modal Acquisition and Analysis Pack (Пакет сбора данных и расширенного модального анализа)	8721-A	–	BP 2257
PULSE Reflex Correlation (Корреляция)	8722	8700, 8719 и 8720	BP 2395
PULSE Reflex Shock Response Analysis (Анализ ударного спектра)	8730	8700	BP 2339
PULSE Reflex Angle Domain Analysis (Анализ в угловой области)	8740	8700 и 8702	BP 2433
PULSE Reflex Building Acoustics (Акустика здания)	8780	8700	BP 2190

ТОВАРНЫЕ МАРКИ

Microsoft, Windows, SQL Server, Excel и PowerPoint являются зарегистрированными товарными знаками Microsoft Corporation в США и/или других странах. *Pentium и Intel являются зарегистрированными товарными знаками, а Core – товарным знаком Intel Corporation или ее дочерних компаний в США и/или других странах. Adobe и Reader являются зарегистрированными товарными знаками Adobe Systems Incorporated в США и/или других странах.

Компания Brüel & Kjær оставляет за собой право на изменение спецификаций и аксессуаров без предварительного уведомления. © Brüel & Kjær. Все права защищены.

