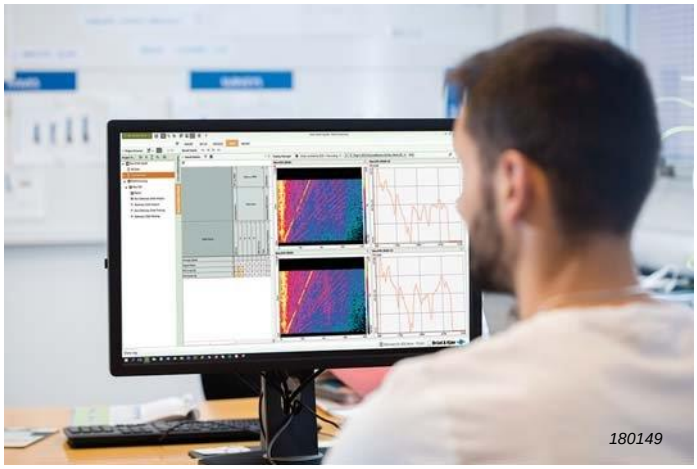
ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

Компонент Order Analysis (Анализ гармоник) 8490-B-N-SYS платформы BK Connect

Программные компоненты BK Connect™ предназначены для тех пользователей, которые ищут точечное решение, работающее именно так, как нужно и предлагающее все необходимые результаты в удобном виде. Программные компоненты обладают такой же надежностью и продуманным дизайном, что и программная платформа расширенного анализа звука и вибрации, но представляют собой небольшое, самодостаточное решение.



Компонент BK Connect Order Analysis (Анализ гармоник) обладает возможностями следящего анализа гармоник, рекомендуемого для высокоточного анализа гармоник высокого порядка, возникающих во вращающихся механизмах, таких как редукторы, коробки передач, дифференциалы, трансмиссии, турбины и двигатели самолетов. Если доступен импульс тахометра, анализ может быть настроен с учетом скорости вращения как зависящей от времени метки на спектральной 3D-карте.

Компонент предоставляет пользователю полное испытательное решение, позволяющее сразу же сделать работу – от сбора и мониторинга данных, до измерения, записи, анализа и создания отчета.

Области применения и функциональные особенности

Области применения

- Сбор и анализ данных звука и вибрации общего характера, а также создание отчета
- Регистрация данных во временной области
- Конвейерная обработка нескольких наборов зарегистрированных данных
- Стационарный и нестационарный анализ гармоник
- Анализ с различными настройками фильтров и полосами БПФ
- Простая и эффективная процедура создания отчетов по результатам с использованием компоновки пользователя и метаданных
- Разделение структурных и вращательных феноменов шума и вибрации
- Идентификация шума, созданного вибрацией вращения
- Определение критических скоростей и резонансов
- Исследование нестабильности вращающихся механизмов

Функциональные особенности

- Один компонент для сбора, регистрации, конвейерной постобработки, управления данными и создания отчетов
- Потоковые данные повторно дискретизируются в соответствии с мгновенными значениями скорости вращения, полученными по сигналу тахометра
- Интерфейс пользователя, завершение задачи и организация данных оптимизированы для быстрого выполнения работы – при помощи инструментов и средств, делающих анализ гармоник простым и быстрым
- Встроенная система создания отчетов в формате продуктов Microsoft® Office, чтобы встроить созданный отчет непосредственно в текстовый процессор
- Простота в работе снижает время на обучение и пробные измерения

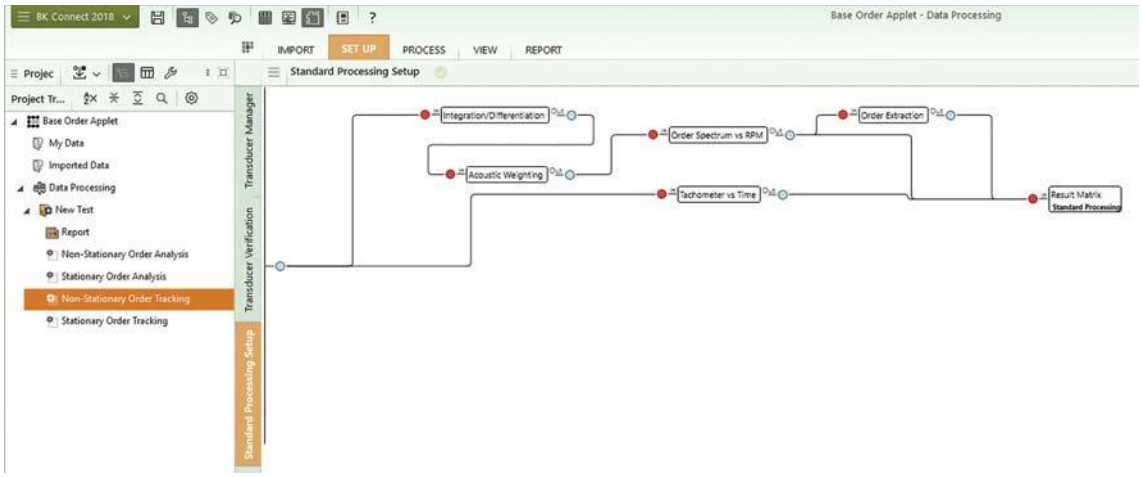
Brüel & Kjær

При помощи компонента Order Analysis (Анализ гармоник) пользователь может регистрировать и анализировать данные при помощи четырех различных предварительно заданных настроек:

- две стационарные настройки – одна поддерживает БПФ-анализ и выделение порядков, а другая – следящий анализ гармоник;
- две нестационарные настройки – одна поддерживает БПФ-анализ от скорости вращения и анализ выделенных порядков от скорости вращения, а другая – следящий анализ гармоник.

Все настройки включают в себя предшествующую анализу фильтрацию при помощи интегрирования/дифференцирования и акустического взвешивания.

Рис. 1
Пример настройки анализа: анализ нестационарных гармоник



Для каждой настройки имеется предварительно сконфигурированный набор мониторов реального времени и последовательность целевого процесса (анализ), готовые для запуска анализа. Если необходимо, пользователь может настроить параметры монитора и свойства анализа в соответствии с техническими требованиями испытания. Когда все будет готово, можно записать данные при помощи простого регистратора, расположенного в мониторах.

Использование компонентов платформы BK Connect

Чтобы рабочий процесс был эффективным, компонент 8490-B-N-SYS обладает множеством продвинутых, ориентированных на задачу и удобных для пользователя функций, которые представлены полным набором компонентов BK Connect, включая:

- задачи Standard Processing Setup (Настройка стандартной обработки) и Standard Processing (Стандартная обработка) для регулировки параметров анализа и выполнения предварительно заданных последовательностей обработки;
- компоненты Hardware Browser (Обозреватель оборудования) и Monitor (Монитор) для графического представления данных и оценки работы интерфейсных каналов;
- задачи Transducer Manager (Менеджер датчиков) и Verification (Проверка) для настройки и калибровки подключенных датчиков;
- обрабатывающие инструменты Result Matrix (Матрица результатов) и Display Manager (Менеджер экрана) для просмотра результатов и настройки их вывода на экран.

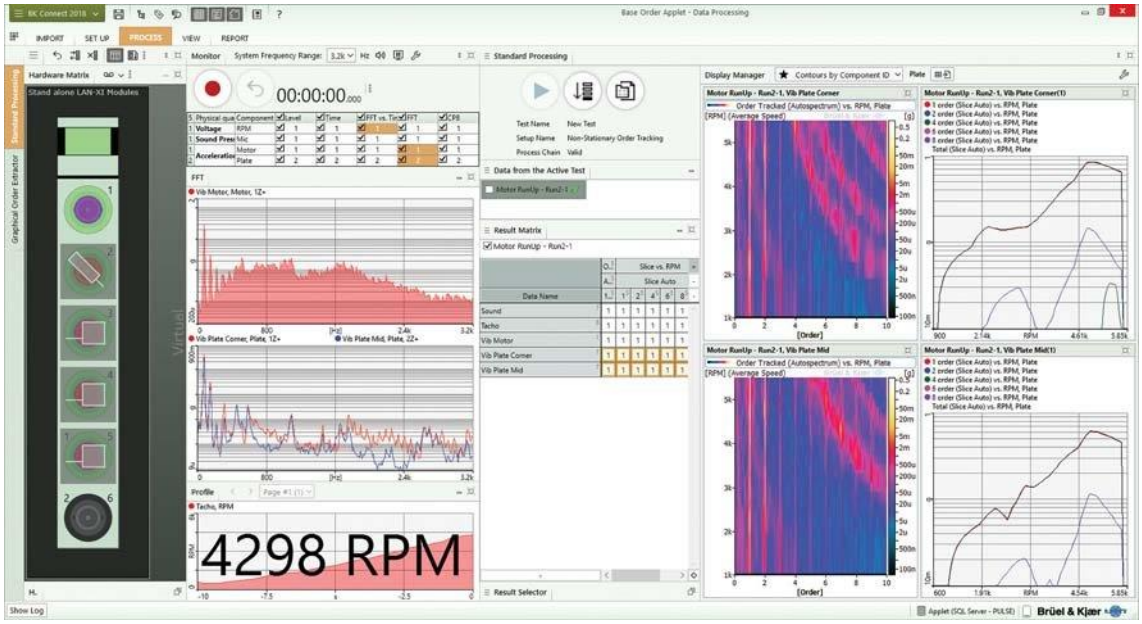
Чтобы просмотреть любые данные текущего проекта, включая импортированные данные, а также данные, сохраненные в базе данных, можно воспользоваться задачей Result Matrix Viewer (Средство просмотра матрицы результатов).

Программный компонент включает в себя также некоторые базовые функции просмотра данных, которые имеет обычный пользователь BK Connect, а именно: доступ ко всем атрибутам метаданных; отчет на базе Microsoft® PowerPoint®; экспорт в Microsoft® Excel®; и условные сокращения (BK Connect Notes) для представления на экране.

Работа с программным компонентом

Практичный и адаптивный интерфейс компонента обеспечивает автоматическую конвейерную обработку данных, мгновенный ввод на экран, сохранение результатов анализа и автоматическое создание отчетов.

Рис. 2
Обработка в компоненте Order Analysis (Анализ гармоник)



Автоматические операции

Множество автоматических операций, выполняемых компонентом, упрощает работу новичков и идеально подходит для повторяющихся измерений:

- автоматическое обнаружение оборудования – ПО автоматически обнаруживает подключенные модули сбора данных LAN-XI и датчики с таблицей TEDS;
- управление источником данных – выбор источника данных для обработки по умолчанию, программа будет всегда получить данные из этого источника;
- автоматический запуск анализа – если данная функция включена, ПО автоматически запустит анализ, как только в задаче Standard Processing (Стандартная обработка) будут доступны данные;
- автоматический размер активного окна – если данная функция включена, программа автоматически разворачивает окно активной задачи/компонента;
- средство выбора результатов – выбор комбинации выходов и компоновки экрана по умолчанию, программа всегда будет отображать и сохранять эти результаты;
- создание отчета – настройка отчета за одно нажатие кнопки мыши, отчет будет создан на базе предварительно заданного шаблона и сохранен вместе с проектом;
- действие по завершении измерения – можно указать действие, выполняемое по завершении задачи, программа будет выполнять это действия всякий раз, когда задача завершается.

Аппаратная поддержка

Компонент Order Analysis (Анализ гармоник) может использоваться вместе с любым одиночным модулем сбора данных аппаратной платформы LAN-XI, включая LAN-XI Light модели 3676-B-040. Это означает, что компонент поддерживает любое количество каналов в диапазоне от 4 до 12. Если необходимы дополнительные каналы, следует подключить несколько модулей, в этом случае потребуется также перейти на полную версию платформы BK Connect.

Это программное обеспечение на базе Windows®, предназначенное для анализа данных, поставляемое на установочном носителе (DVD или USB)

Система

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
- Операционная система Microsoft® Windows® 10 Pro или Enterprise (x64) с сервисной моделью Current Branch (CB) или Current Branch for Business (CBB); или Windows® 7 Pro, Enterprise или Ultimate (SP1) (x64).
- Microsoft® Office 2016 (x32 или x64) или Office 2013 (x32 или x64).
- Microsoft® SQL Server® 2014 Express (SP2) (входит в пакет установки), Microsoft® SQL Server® 2014 (SPBP 2583 – 11 2), SQL Server 2012 R2, SQL Server 2008 или 2008 R2 Express Edition SP1.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПК
- Процессор Intel® Core™ i7, 3 ГГц или лучше.
- ОЗУ 32 ГБ.
- Твердотельный жесткий диск 480 ГБ (SSD) со свободным местом 20 ГБ или лучше.
- Сетевая плата Ethernet 1 Гбит*.
- Microsoft® Windows® 10 Pro или Enterprise (x64) с CB.
- Microsoft® Office 2016 (x32).
- Microsoft® SQL Server® 2014 (SP2).
- Разрешение экрана 1920 × 1080 точек (full HD).

ИНТЕРФЕЙСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
Необходимо для измерения и записи данных в реальном времени
Поддержка интерфейсного оборудования: один модуль сбора данных на базе LAN-XI

Импорт/экспорт

Поддерживается следующий формат данных:
- .bkc (собственный формат BK Connect) – функция и временные данные;
- .csv (на базе предустановленного формата):
  - регистрация данных (даже с временем по оси абсцисс);
  - комплексные данные в частотной области на 2D-плоскости;
  - реальная часть данных в частотной области на 2D-плоскости (БПФ).

ИМПОРТ И ЭКСПОРТ ФАЙЛА ПРОЕКТА
Экспорт проекта во внешний «транспортируемый» файл (*.BKConnectTemplate или *.BKConnectProject) с импортом или без импорта обработанных данных, для архивирования за пределами базы данных, для отправки другим пользователям BK Connect, для захвата снимка экрана в определенном состоянии или для создания шаблона проекта.

Вывод данных на экран

Экран позволяет просматривать и сравнивать результаты измерения. Данные могут быть перемещены из/в обозреватель проекта (Project Browser) методом буксировки. Задача Userdefined Display (Экран, заданный пользователем) представляет собой контейнер для графического представления результатов.

ТИПЫ ГРАФИКОВ
Вывод на экран функций в виде графиков различных типов, включая:
- каскадная диаграмма;
- каскадная диаграмма (шаг);
- цветной контур (3 варианта);
- диаграмма Кэмпбелла;
- гистограмма;
- линия;
- характеристики.
- кривая (шаг);
- наложение;
- наложение (все);
- несколько значений.

Суперпозиция графиков: на одном графике может быть представлена суперпозиция нескольких функций.

ОСИ:
- масштаб оси X: линейный и логарифмический;
- масштаб оси Y: линейный, логарифмический и дБ;
- масштаб оси Z: линейный и логарифмический.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКРАНЫ:
- реальная часть;
- мнимая часть;
- амплитуда;
- Фаза
- диаграмма Найквиста;
- диаграмма Боде.

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРА:
- среднеквадратические значения (СКЗ);
- мощность (PWR);
- спектральная плотность мощности (PSD);
- среднеквадратическая спектральная плотность мощности (RMSSD);
- спектральная плотность энергии (ESD);
- амплитуда (Peak);
- размах (PkPk).

АКУСТИЧЕСКОЕ ПОСТ-ВЗВЕШИВАНИЕ
A-, B-, C-, D-, L-взвешивание.

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

ТИПЫ КУРСОРА
В зависимости от типа экрана, доступны следующие:
- главный;
- дельта;
- порядок;
- Опорный
- гармоника;
- боковая полоса.

Выравнивание: курсоры различных экранов могут быть синхронизированы таким образом, чтобы изменения на одном экране отражались на другом экране или на других функциях.

СЧИТЫВАНИЕ КУРСОРА
Значение в месте расположения курсора может быть считано:
- акустические уровни;
- скорректированная частота;
- индексы и значения курсора;
- дельта;
- дельта/полный;
- макс. и мин. значения;
- ближайшая гармоника;
- ближайшая боковая полоса;
- опорный;
- резонанс;
- реверберация;
- определение среза;
- состояние;
- всего.

Создание отчета

Отдельная задача создания отчета позволяет создавать шаблоны в Microsoft® PowerPoint®.

Управление данными

Управление данными основано на модели данных, которая взаимодействует с базой данных Microsoft® SQL Server®. Подключение к последней используемой базе данных приложения BK Connect выполняется автоматически. Тем не менее, пользователь может подключиться к другой базе данных в любое время в течение сессии. Допускается одновременная работа только с одной базой данных. Локальная база данных каждой установленной копии приложения BK Connect; возможность доступа через сервер BK Connect, один пользователь от всей сети компании одновременно.

* Предназначенная для сбора данных сеть (локальная или беспроводная) – рекомендуется. Это сеть, которая используется только для передачи данных от интерфейсного оборудования, что позволяет увеличить стабильность данных.

УПРАВЛЕНИЕ БАЗОЙ ДАННЫХ
База данных может быть создана и удалена, может быть создана ее резервная копия и выполнено восстановление из нее.
Инструмент миграции базы данных: инструмент, который позволяет запускать приложение с использованием базы данных SQLite и в дальнейшем переносить данные в решение SQL Server.

ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ (все файлы данных, шаблоны отчетов, изображения)
В системе папок пользователя (на диске), относительно базы данных. Размер файла ограничен только возможностями диска.

МЕТАДАННЫЕ И ТЕСТИРУЕМОЕ УСТРОЙСТВО
Задается пользователем как метод документирования важной информации, касающейся испытания. Позволяет настраивать поиск входных данных и результатов в локальной базе данных BK Connect.

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ
Через внешний файл BK Common, который может содержать все результаты, полученные от общего источника, включая метаданные.

Средство просмотра матрицы результатов

Средство просмотра матрицы результатов (Result Matrix Viewer) обеспечивает структурированный просмотр результатов множества испытаний, значительно упрощая их выбор и сравнение:
- результаты представлены в виде матрицы сигналов и различных анализов;
- интеллектуальная группировка результатов – каждой отдельной ячейки матрицы представлена группа аналогичных результатов, сравнение с которыми возможно;
- автоматическое представление данных результатов – выбор представления результатов в ячейки либо в табличном, скалярном виде, либо в графическом, в виде функции;
- автоматическое создание отчета – отчеты создаются в формате Microsoft® PowerPoint® либо в виде пустого документа, либо на базе тщательно подготовленного шаблона.

Функции настройки оборудования

- Поддержка любого одиночного модуля сбора данных LAN-XI или одиночного модуля LAN-XI Light.
- Менеджер датчиков для их настройки.
- Обозреватель оборудования для настройки канала.
- Калибровка/проверка датчиков.
- Монитор реального времени, имеющий регистратор.

Конфигурация оборудования

Программное обеспечение автоматически обнаруживает подключенные устройства ввода сигналов и конфигурирует систему. Если применяются отвечающие стандарту IEEE 1451.4 датчики (со стандартизованной таблицей TEDS), их подключение и отключение с целью настройки входных каналов, обнаруживается автоматически.

ОБОЗРЕВАТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ
Обозреватель оборудования (Hardware Browser) сочетает в себе интерактивный экран устройств ввода, который называется аппаратной матрицей (Hardware Matrix), и список каналов, который называется таблицей настройки оборудования (HW Setup Table). Эти два компонента, работая совместно, обеспечивают высокую эффективность работы, а расположенные в строке заголовка обозревателя оборудования кнопки позволяют выполнить следующие действия:
- сброс состояния канала;
- повторное подключение к устройствам ввода;
- вывод на экран таблицы настройки оборудования, домашней страницы оборудования LAN-XI или измеритель общего уровня для всех каналов.

АППАРАТНАЯ МАТРИЦА
Аппаратная матрица (Hardware Matrix) обладает следующей функциональностью:
- уровень сигнала при помощи цветовых колец;
- перегрузка канала с обозначением различных типов перегрузки соответствующими символами;
- состояние датчика с использованием символов, позволяющих идентифицировать его тип;
- состояние калибровки/проверки при работе с задачей проверки датчика;
- сброс назначения для датчиков, перемещенных из менеджера датчиков;
- выбор каналов для таблицы настроек оборудования и измеритель общего уровня;
- автоматическая индикация датчиков TEDS.

Доступные стили отображения матрицы:
- физический: визуальное представление на экране физических интерфейсных устройств;
- логический: каналы отмечаются цветными кольцами в соответствии с настройками физического оборудования.

ТАБЛИЦА НАСТРОЙКИ ОБОРУДОВАНИЯ
Таблица настройки оборудования (HW Setup Table) содержит всю информацию об устройствах ввода и любых подключенных к нему датчиках. Количество строк в таблице зависит от количества каналов, выбранных в аппаратной матрице. По умолчанию отображаются все каналы. Размер таблицы обновляется динамически в соответствии с каналами, выбранными в аппаратной матрице, что значительно упрощает работу только с теми из них, которые необходимы.
Редактирование таблицы:
- ручное редактирование информации о каналах;
- обновление из внешнего файла XML или UFF 1808 (Таблица каналов) или из ПО Microsoft® Excel®;
- сохранение содержимого таблицы каналов во внешнем файле XML или UFF 1808 (Таблица каналов) для работы в дальнейшем;
- создание различных (предпочитаемых) видов с выбором выводимых на экран столбцов.

МЕНЕДЖЕР ДАТЧИКОВ
Для управления техническими параметрами датчиков и информацией о калибровке менеджер датчиков (Transducer Manager) работает с базой данных Microsoft® Access® (которая используется в PULSE LabShop). Полный набор типов датчиков компании Brüel & Kjær со значениями номинальной чувствительности предоставляется в любом варианте установки BK Connect, однако, менеджер датчиков позволяет добавлять новые. Каждый тип датчика может содержать несколько устройств одного типа, каждое из которых обладает собственной уникальной историей калибровки.
Добавление датчиков: чтобы добавить в конфигурацию датчики и/или информацию о чувствительности/калибровке, отдельные датчики или группы устройств могут быть перемещены (методом буксировки мышью) в матрицу оборудования (Hardware Matrix):
- перемещение типа датчика в несколько (или во все) каналы;
- применение номинальной чувствительности для этого типа в выбранных каналах таблицы настройки каналов;
- перемещение определенных устройств в отдельные каналы, для которых известно, что эти датчики будут подключены к ним физически (типовое действие).

Монитор реального времени

МОНИТОРЫ
Мониторинг канала (время или БПФ), измеритель уровня канала, история уровня канала, истекшее время, профиль скорости вращения, тахометр.
БПФ-монитор: мониторинг 2D-спектра или 3D-спектрограмм для всех активных или выбранных каналов. Автоматическая группировка на базе физической величины.
Монитор уровня: мониторинг общих уровней, представленных в единицах напряжения или физической величины для всех активных или выбранных каналов. Может быть выполнен мониторинг мгновенного уровня или удержание максимального значения с применением медленного, быстрого или импульсного взвешивание по времени.
Монитор времени: мониторинг всей временной истории необработанных данных по всей длине записи с обозначением мест перегрузки и расстановкой маркеров.

КОМПОНОВКА ВИДА
- координатная сетка: полностью динамическая структура. сигналы формируют сетку, наилучшим образом подходящую под текущее свободное место на экране. Амплитуда сигнала отображается при помощи цветных колец;
- гистограммная сетка: полностью динамическая структура. сигналы формируют сетку, наилучшим образом подходящую под текущее свободное место на экране. Амплитуда сигнала отображается при помощи столбиков гистограммы.

Необходимо заметить, что в режиме отображения сетки возможно сортировка по имени сигнала, максимальному уровню, минимальному уровню и диапазону уровней.

Проверка датчика

Проверка датчика (Transducer Verification) в процессе настройки может быть выполнена либо для того, чтобы убедиться в его исправной работе, либо для калибровки заново. Для создания необходимого возбуждения, как с целью проверки, так и с целью калибровки, применяться калибратор датчика. Несколько калибраторов могут работать одновременно. Программное обеспечение автоматически обнаруживает сигнал калибратора и выполняет проверку/калибровку. При этом цветовые индикаторы в виде колец аппаратной матрицы и таблицы настройки оборудования показывают состояние «в процессе», «пройдено» или «не пройдено». По окончании процедуры менеджер датчика обновляется в соответствии с таблицей настройки оборудования и информацией о калибровке, которая добавляется в историю калибровки устройства.

Функции обработки данных:

- анализ данных во временной области, включая предварительную обработку;
- мгновенный вывод на экран и сохранение результатов анализа;
- автоматическая обработка при помощи задачи Standard Processing (Стандартная обработка);
- автоматическое создание многостраничного отчета.

АНАЛИЗАТОРЫ

БПФ-анализ и анализ гармоник, а также зависимость сигнала тахометра от времени.

БПФ-АНАЛИЗ

Следующие технические характеристики применимы для всего БПФ-анализа.

Частотный диапазон:

- основной диапазон и увеличение: от 50 до 102 400 точек;
- частотный диапазон: от 1 Гц до 204,8 кГц в последовательности 1, 2, 5 … или 2^n (1, 2, 4, 8 …) (зависит от оборудования).

Тип сигнала: случайный, периодический, переходной процесс.

По умолчанию свойства задаются автоматически, исходя из логики. Например, если выбран переходной процесс, в качестве режима срабатывания выбирается Signal Trigger (Срабатывание по сигналу).

Режимы срабатывания:

- свободная работа;
- срабатывание по сигналу: в параметры срабатывания входит уровень сигнала, гистерезис, скорость изменения, ожидание, задержка срабатывания и делитель.

Взвешивание по времени: доступны следующие функции взвешивания:

- экспоненциальное;
- однородное
- переходной процесс;
- Хеннинга;
- плоская вершина;
- Кайзер-Бесселя.

Наложение: выбираемая пользователем величина 0%, 50%, 66.67%, и 75%, редактируемое пользователем значение в диапазоне от 0 до 99%.

Выход:

- БПФ-сигнал и зависимость БПФ от скорости вращения: автоспектр, перекрестный спектр, фазоназначенный спектр, время, взвешивание по времени.

АНАЛИЗ ГАРМОНИК

Анализ гармоник спектра аналогичен БПФ-анализу за исключением того, что вместо шкалы частот представлена равномерная шкала порядка гармоник.

Результаты выделения гармоник в гармонических срезах, относительная или абсолютная полоса частот, зависимость БПФ от скорости вращения или гармоник от скорости вращения на 3D-спектрах. Применение дополнительного сглаживания для очистки гармонического среза

Выходной гармонический спектр:

- перекрестный спектр.

Выходной гармонический спектр и зависимость гармонического спектра от скорости вращения:

- автоспектр;
- фазоназначенный спектр;
- время;
- взвешивание по времени.

ГРАФИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ГАРМОНИК

Задача дополнительного анализа для быстрой визуализации и сохранения набора гармонических срезов для одного сигнала за один раз.

Input (Вход): нацеленные на скорость вращения 3D-спектры:

- выделение гармонического среза;
- общий среднеквадратический уровень, вычисленный по входным спектрам;
- выделение среднеквадратического уровня в частотном диапазоне, диапазон задается дельта-курсором;
- возможность выбора частоты модуляции;
- сохранение проекта.

Автоматическое обновление экрана при передвижении курсоров гармоник или выборе различных наборов данных.

Последовательность обработки

ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

- Акустическое взвешивание: A-, B-, C-, D- и G-взвешивание. Соответствие требованиям МЭК 61672 – 1, ANSI S1.42 – 2001 и ISO 7196:1995.
- Интегрирование/дифференцирование.

ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА

Стационарные испытания:

- БПФ-сигнал;
- гармонический спектр;
- сигнал тахометра от времени;
- выделение гармоник.

Нестационарные испытания:

- БПФ-сигнал от времени;
- гармонический спектр от скорости вращения;
- сигнал тахометра от времени;
- выделение гармоник.

ЭЛЕМЕНТЫ ПОСТАНАЛИЗА

- выделение частотного диапазона.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- Матрица результатов: результаты представлены с использованием того же функционального набора, что и в задаче Result Matrix Viewer (Средство просмотра матрицы результатов) с добавлением средства Result Selector (Выбор результатов), которое позволяет выбор результатов по умолчанию, что упрощает процесс вывода данных на экран.

Информация для заказа

Тип 8490-B-N-SYS* Компонент Order Analysis (Анализ гармоник)

СОГЛАШЕНИЯ НА ЕЖЕГОДНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОДДЕРЖКУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ†

M1-8490-B-N-SYS Соглашение для 8490-B-N

* «N» обозначает узловую лицензию для ПК или электронный ключ. Нестрогая лицензия недоступна.

† Срок действия соглашения утверждается во время составления договора.

ДРУГИЕ ПРОДУКТЫ BK CONNECT

Более подробная информация обо всех компонентах приложения BK Connect представлена на странице BK Connect page сайта Brüel & Kjær.

ПРИМЕЧАНИЕ: Компоненты не могут быть обновлены до полноценного приложения или добавлены в другие компоненты.

© Brüel & Kjær. Все права защищены.

BP 2583 – 11 2018-06

Brüel & Kjær и все другие торговые марки, знаки обслуживания, бренды, логотипы и наименования продуктов являются собственностью компании Brüel & Kjær или других компаний.

Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
DK-2850 Nærum · Denmark · Телефон: + 45 77 41 20 00 · Факс: + 45 45 80 14 05
www.bksv.com · info@bksv.com
Местные представительства расположены по всему миру.

Несмотря на то, что для обеспечения точности информации, представленной в документе, приложены определенные усилия, содержание документа не может быть истолковано как подразумевающее или гарантирующее определенную точность, актуальность или полноту сведений, а также не является основой какого-либо договора. Содержимое документа может быть изменено без уведомления. Получить последнюю версию документа можно в компании Brüel & Kjær.