

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

ÖBB – Австрийские железные дороги

Испытания шасси железнодорожных локомотивов

Австрия

Автомобильная промышленность, транспорт
PULSE™, преобразователи, специализированное программное обеспечение

С момента постройки и запуска около 170 лет назад первых паровозов Австрийские Государственные Железные Дороги (ÖBB) постоянно вкладывают средства в самые современные технологии.

В 1997 году ÖBB совместно с Siemens Austria AG заказали 400 превосходных локомотивов класса «Taurus». ÖBB потребовалось решение для испытательной лаборатории, которое позволило бы выполнять много различных тестов в автоматическом режиме и эффективно хранить результаты испытаний. После тщательного рассмотрения возможных вариантов было выбрано решение Brüel & Kjær основе системы сбора данных PULSE™.

© 2004 Brüel&Kjær. All rights reserved.



Фотографии публикуются с разрешения Österreichische Bundesbahn

ÖBB – Австрийские железные дороги

На протяжении 170 лет, прошедших с момента разработки и создания первых паровозов, Австрийские Государственные Железные дороги (Österreichische Bundesbahn – ÖBB) уделяли внимание самым современным технологиям. Так, работы по электрификации австрийской железнодорожной сети были начаты еще в 1912 году.

Сегодня пассажирскими и товарными поездами ÖBB круглосуточно управляет более 5000 машинистов. Более 2000 рабочих технической службы подвижного состава и депо следят за тем, чтобы локомотивы, пассажирские и товарные вагоны ÖBB были в идеальном состоянии. Административной работой, планированием и контролем выполнения необходимых процедур занимается около 600 человек.

Более подробно об ÖBB можно узнать на www.oebb.at

Локомотив «Taurus»

Рис. 1 ÖBB и Siemens Austria AG заказали 400 превосходных локомотивов класса «Taurus». Ввод в эксплуатацию начался в январе 2000 года



В 1997 году ÖBB и Siemens Austria AG заказали 400 превосходных локомотивов класса «Taurus». Ввод в эксплуатацию начался в январе 2000 года. Локомотив «Taurus» обладает мощностью 7000 кВт (почти 10000 л.с.) и может разгонять пассажирские поезда до скорости почти 230 км/ч или транспортировать товарные поезда весом 1600 тонн. Окончательная сборка локомотивов проводится в цеху ÖBB в Линце.

R&D

Рис. 2 Манфред Эдер отвечает за техническую сторону проекта



Г-н Манфред Эдер (Manfred Eder) отвечает за техническую сторону проекта. Он рассказывает: «В 2000 году, когда «Taurus» еще проектировался, мы искали для испытательного стенда решение, которое позволило автоматически выполнять много различных тестов и эффективно хранить их результаты для последующего сравнения и оценки».

Он продолжает: «Мы много раз встречались с инженерами отдела продаж Brüel & Kjær и выполняли измерения,

чтобы убедиться, что выбранное решение позволит нам достичь нужных результатов и обладает необходимыми возможностями».

ÖBB сделали выбор в пользу решения Brüel & Kjær, основанного на 24-канальной системе сбора данных PULSE, специализированном, программируемом пользователем программном интерфейсе, восьми датчиках смещения на основе лазерной триангуляции, акселерометрах и базе данных Microsoft® Access.

Г-н Эдер добавляет: «Объединив эти компоненты вместе, мы получили весьма эффективную систему для всесторонних испытаний».

Руководство проектом осуществлял г-н Герхард Фраттнер (Gerhard Frattner). Он поясняет: «Наша новая испытательная лаборатория для тестирования шасси локомотивов – первая лаборатория такого рода в Европе. Мы гордимся тем, что сделали этот первый шаг, и очень довольны результатами».

Рис. 3 Герхард Фраттнер – руководитель проекта, ответственный за всю испытательную лабораторию



Решение по измерению вибраций Brüel & Kjær являлось частью проекта, большую роль в котором играл системный интегратор и компания, отвечающая за помещение тестовой лаборатории. Поэтому определяющим фактором успеха была координация различных аспектов проекта.

Испытательная лаборатория

Рис. 4 В зоне тестирования расположены два одинаковых испытательных стенда. Во время работы они закрываются автоматическими дверями.



В зоне тестирования шасси локомотивов расположены два одинаковых испытательных стенда. При выполнении тестовых циклов они закрываются автоматическими дверями.

Г-н Эдер говорит: «Для проведения полного тестового цикла мы устанавливаем в нужных точках шесть акселерометров, измеряющих вибрации,

ставим четыре лазера и подаем питание на шасси с помощью электромотора».

«Испытываемое шасси состоит из трех осей, трансмиссии, нескольких подшипников и колес. На каждом локомотиве четыре таких шасси».

Весь процесс тестирования контролируется главным компьютером, который установил системный интегратор».

PULSE

Рис. 5 Испытываемое шасси состоит из трех осей, трансмиссии, нескольких подшипников и колес. На каждом локомотиве четыре таких шасси



Измерения на обоих стендах проводятся при помощи системы сбора данных PULSE 3560 D. Поэтому, пока на одном стенде выполняется тестирование, на втором готовят следующее шасси.

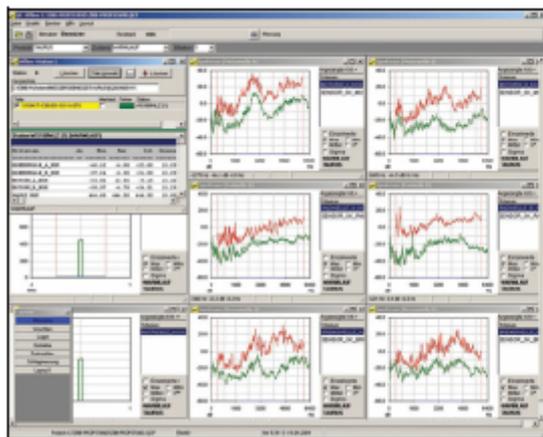
Г-н Фраттнер рассказывает: «Возможность монтировать и демонтировать шасси на одном из стендов, проводя при этом измерения на втором, экономит нам немало ценнейшего времени для проведения измерений».

При выполнении испытания в режиме реального времени на каждом из стендов можно просматривать до 12 каналов данных PULSE. В PULSE предусмотрены различные методы анализа: БПФ, анализ огибающей и три различных метода порядкового анализа. Программное обеспечение PULSE работает в фоновом режиме.

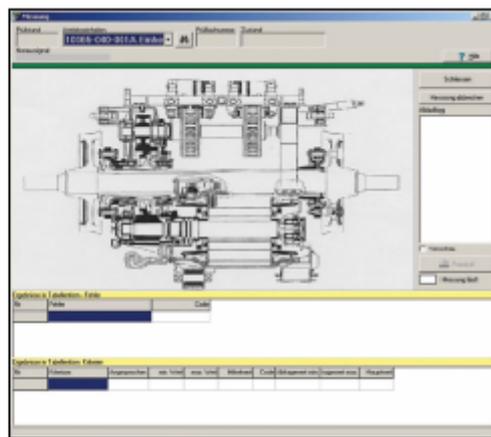
Интерфейс пользователя

Инженер по тестированию управляет системой и просматривает результаты с помощью настраиваемого интерфейса пользователя. Для каждой точки измерения в каждом цикле тестирования он указывает, находятся ли полученные результаты в допустимых пределах с помощью индикатора PASS/FAIL (Испытание пройдено/не пройдено). Программное обеспечение позволяет определять различные параметры испытаний для, например, трансмиссии, подшипников, смещения или балансировки. Если интерфейс пользователя указывает на то, что тест не пройден, то на экране отображается описание соответствующего компонента и параметр, значение которого не вписалось в допустимые пределы.

Рис. 6 Слева: Многоуровневый интерфейс пользователя обеспечивает для каждого параметра простую индикацию «Пройден/Не пройден». Красная кривая отображает эталонные, а зеленая – реальные значения. Указанные курсором значения извлекаются автоматически



Справа: Отображается и распечатывается чертеж исследуемого объекта и журнал всех измерений. Результаты испытаний отображаются в виде таблицы с указанием критериев, по которым тестирование не было пройдено.



Лазерные датчики

Рис. 7 На обоих стендах колеса проверяются на радиальную и осевую овальность при вращении вперед и назад с помощью четырех датчиков лазерной триангуляции



измеряются микронами.

Колеса проверяются на радиальную и осевую овальность при вращении в обоих направлениях при помощи восьми датчиков смещения (по четыре на каждый стенд). Результатом испытания является среднее смещение по большому числу вращений, деленное на 360 градусов. Важнейшим фактором в этом измерительном цикле является точная установка датчика лазерной триангуляции (в особенности, если тестируемое шасси уже прошло по железным дорогам 500000 км), так как допуски на овальность колес

Балансировка

Другой тест проверяет балансировку колес на оси. Для этого требуется рассчитать компенсационную массу и фазу. Таким образом, нужно выполнить три измерения. При первом устанавливается первоначальное состояние, а при втором и третьем испы-

тания выполняются с известными пробными массами в обеих плоскостях. Все расчеты делаются на основе этих шести величин.

Обработка данных и отчеты

Управление стендами осуществляется в Windows® 2000. Все экспериментальные данные хранятся в базе данных Access. Разные отделы получают доступ и проводят анализ и сравнение информации по сети.

После завершения первого цикла испытаний генерируется отчет, в котором отражаются все важные параметры испытания.

В заключение г-н Фраттнер говорит: «Мы можем за короткое время провести много различных тестов, а благодаря базе данных мы сохраняем досье на каждый из тестируемых локомотивов. Каждый из них время от времени вновь попадает к нам для испытаний, и новые данные легко можно сравнить с хранящимися в базе данных. Решение Brüel & Kjær очень эффективно, мы уверены в точности данных, а это как раз то, что нам нужно. Местное отделение Brüel & Kjær в Вене оказывало нам отличную техническую поддержку и прекрасно проводило обслуживание».

Ключевые моменты

- o На протяжении 170 лет ÖBB уделяли внимание самым современным технологиям
- o ÖBB заказали 400 превосходных локомотивов класса «Taurus»
- o ÖBB искали для испытательного стенда решение, которое позволило автоматически выполнять много различных тестов и эффективно хранить их результаты для последующего сравнения и оценки
- o ÖBB сделали выбор в пользу решения Brüel & Kjær, основанного на системе сбора данных PULSE
- o «Наша новая испытательная лаборатория для тестирования шасси локомотивов – первая лаборатория такого рода в Европе»
- o «Возможность монтировать и демонтировать шасси на одном из стендов, проводя при этом измерения на втором, экономит нам немало ценнейшего времени для проведения измерений»
- o При выполнении испытания в режиме реального времени на каждом из стендов можно просматривать до 12 каналов данных PULSE. В PULSE предусмотрены различные методы анализа: БПФ, анализ огибающей и три различных метода порядкового анализа
- o Программное обеспечение позволяет определять различные параметры испытаний. Если интерфейс пользователя указывает на то, что тест не пройден, то на экране отображается описание соответствующего компонента и параметр, значение которого не вошло в допустимые пределы
- o «Мы можем за короткое время провести много различных тестов, а благодаря базе данных мы сохраняем досье на каждый из тестируемых локомотивов. Каждый из них время от времени вновь попадает к нам для испытаний, и новые данные легко можно сравнить с хранящимися в базе данных»
- o «Решение Brüel & Kjær очень эффективно, мы уверены в точности данных, а это как раз то, что нам нужно. Местное отделение Brüel & Kjær в Вене оказывало нам отличную техническую поддержку и прекрасно проводило обслуживание»