

НОВЫЙ 4-Х КАНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАШИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ CSI 2140



 **BALTECH**
RELIABILITY TECHNOLOGIES

- Самая высокая скорость сбора данных из всех мировых анализаторов
- Самый функциональный и информативный анализатор в мире
- Самый большой и яркий дисплей
- Самый тонкий из всех мировых анализаторов
- Возможности сбора данных по 4-м каналам параллельно
- Беспроводная передача данных в компьютер
- Сенсорный экран

НОВЫЙ ПРОДУКТ

CSI 2140 Технологии надежности

Преимущества системы

ПРОСТОТА СБОРА ДАННЫХ И МОЩНЫЙ ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА В ОДНОМ УСТРОЙСТВЕ

4-КАНАЛЬНЫЙ СБОР ДАННЫХ ДЛЯ ЕЩЕ БОЛЕЕ БЫСТРОГО ВЫПОЛНЕНИЯ МАРШРУТА И РАСШИРЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ

ВСТРОЕННЫЕ ЭКСПЕРТНЫЕ ФУНКЦИИ, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ПРОЦЕСС НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ АНАЛИЗА

ЭРГОНОМИЧНЫЙ ДИЗАЙН, ПОВЫШАЮЩИЙ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ ПО БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ В ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ VIBVIEW НЕПОСРЕДСТВЕННО С МЕСТА ИХ СБОРА

Назначение и обзор

В современных экономических условиях предприятия постоянно ищут возможности сохранения своей конкурентоспособности на рынке. Для отделов технического обслуживания это часто оборачивается сокращением штата и урезанием бюджета. В рамках стратегии «делай больше с меньшими ресурсами» отделы технического обслуживания просто не могут позволить себе постоянно бороться с последствиями очередных поломок. Вместо этого им необходимо быстро и точно выявлять зарождающиеся дефекты и определять коренные причины проблем с оборудованием, чтобы иметь возможность их устранить.

Анализатор CSI 2140 является новым поколением в семействе передовых анализаторов вибрации и устройств сбора данных от компании BALTECH. Как и предыдущие модели, анализатор CSI 2140 обеспечивает:

- Сбор данных по маршруту
- Расширенный вибрационный анализ
- Взаимный (кросс-канальный) анализ (по 4 каналам параллельно)
- Анализ переходных процессов
- Динамическую балансировку
- Диагностику электродвигателей
- ODS и модальный анализ
- Снятие орбит, определение резонансов, когерентность

Помимо быстрого предоставления необходимой информации, эффективное решение должно обладать преимуществами современной связи и инновационным, интуитивно понятным интерфейсом, позволяющим быстрее решать поставленные задачи. Анализатор состояния машинного оборудования CSI 2140 спроектирован специально для решения этих задач.

Обучение, сервис и поставку виброанализаторов и программного обеспечения осуществляет компания BALTECH. Приглашаем на ежемесячные учебные курсы TOP-103 «Основы вибродиагностики машин и механизмов».

Беспроводная технология позволяет непосредственно с площадки проведения измерений отправлять данные, полученные по маршруту и корректирующим заданиям, в программу VibView для последующего анализа и составления отчетов. Программный комплекс VibView объединяет данные о состоянии оборудования, полученные с помощью различных технологий, в единую базу. К ним относятся данные вибрационных измерений, результаты анализа масел, данные термографических обследований и контроля балансировки.



Анализатор технического состояния машинного оборудования CSI 2140 является лучшим в своем классе прибором с точки зрения скорости и характеристик сбора данных о вибрации и анализа работы оборудования в полевых условиях.

Преимущества 4-х каналов

Несмотря на то, что анализаторы CSI 2140 выпускаются также и в 1-канальной и 2-канальной версиях, именно 4-канальная модель обеспечивает максимальные преимущества в программе предупредительного техобслуживания. Анализаторы CSI 2140 уже собирают данные на 30% быстрее анализаторов CSI 2130 (самое быстрое устройство сбора данных в промышленности на данный момент). 4 канала сбора данных еще больше повышают скорость сбора данных по маршруту. В отличие от других 4-канальных устройств, предлагаемых на рынке, анализатор CSI 2140 позволяет использовать все четыре канала именно тогда, когда это более всего необходимо – при пуске критического оборудования и диагностике неисправностей. Контролируйте больше оборудования за меньшее время с настоящей 4-канальной технологией. Используя трехосевой акселерометр, анализатор CSI 2140 одновременно собирает данные вибрации подшипника в вертикальном, горизонтальном и осевом направлении. Поместите датчик в точку контроля, нажмите кнопку, и, когда данные собраны, переходите к следующему подшипнику. По сравнению с анализаторами модели CSI 2130, время сбора данных сокращено на 30% и даже больше, если сравнивать с устройствами сбора данных других производителей. Сокращение времени сбора данных означает меньше времени, проводимого персоналом в суровых или опасных условиях, больше проверенных машин, больше времени, посвященного решению действительно важных задач, например, анализу и диагностике.

Сбор данных по 4-м каналам обеспечивает большие возможности для диагностики. Используйте все преимущества дополнительных возможностей расширенной диагностики и более глубоких диагностических тестов с 4-канальным сбором данных. С 4-канальным мониторингом вы получаете дополнительные данные и диагностические инструменты, позволяющие выявлять коренные причины самых сложных проблем с оборудованием. Например:

- Просматривайте двойные графики орбит с обеих сторон соединительной муфты или двойные графики орбит (центральной линии вала) обоих подшипников скользящей турбины, вентилятора и другого производственного оборудования, чтобы иметь информацию о движении вала относительно корпуса подшипника.
 - Получайте данные ODS и модального анализа на 66% быстрее, создавая анимационное представление физического перемещения элементов агрегата – важного инструмента выявления причин хронических дефектов составного оборудования.
- Быстрое получение необходимой для расширенной диагностики информации позволяет оперативно переходить к выявлению первопричины проблемы, либо определять, безопасно ли продолжение процесса пуска турбоагрегата.

Пример: Контроль пуска/остановка оборудования. С целью анализа переходных процессов (пуски, остановки, изменения режимов работы) CSI 2140 способен записывать непрерывный сигнал временной диаграммы, из которого впоследствии могут быть извлечены интересные участки. Спектры, извлеченные из непрерывного сигнала временной диаграммы, могут быть просмотрены индивидуально, или в виде каскадного графика, для отображения изменений в зависимости от скорости и времени. Это вид анализа очень полезен для выявления критических и резонансных частот турбинного оборудования.

Сопоставление уровней вибрации и параметров процесса. Помимо анализа сигналов вибрации, анализатор CSI 2140 способен измерять, сохранять и строить тренды параметров процесса, относящихся к соответствующему оборудованию. Такие переменные параметры процесса, как давление, температура, скорость, расход и т. д. могут измеряться либо с помощью входов напряжения, либо вводиться вручную через интерфейс сенсорного экрана. Такие параметры процесса можно сопоставить с данными вибрации, чтобы получить более полную информацию о техническом состоянии оборудования. Или определить оптимальные режимы эксплуатации, оказывающие наименьшее негативное воздействие на техническое состояние оборудования.



Виброанализатор CSI 2140 выпускается в 1-канальной, 2-канальной и 4-канальной версиях.

CSI 2140 Технологии надежности

Пример из практики

Где находится источник вибрации?

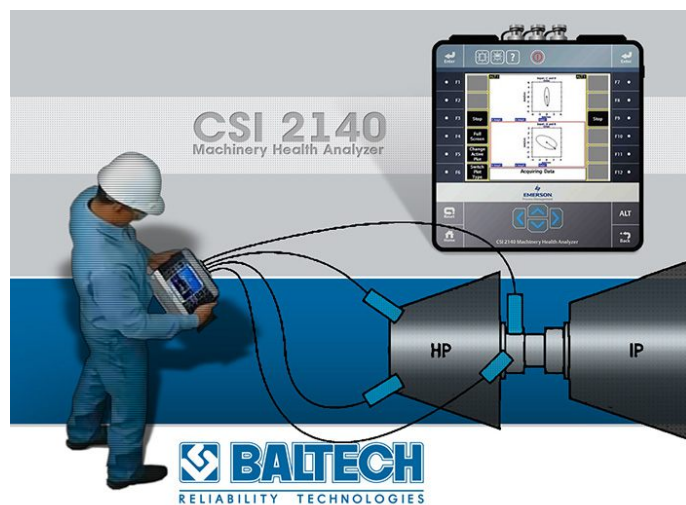
Проверка когерентности сигналов за одно действие.

Сегодня вам представилась первая возможность использовать новый 4-канальный анализатор технического состояния оборудования CSI 2140 для сбора данных по восьми важным насосным агрегатам, обеспечивающим 80% вашего производства. При проверке насоса №3 были выявлены необычные значения вибрации. Связана ли эта проблема именно с насосным агрегатом №3 или с чем-то еще? В прошлом месяце наблюдался высокий уровень вибрации насоса №5. Вы помните это, потому что потратили немало времени на то, чтобы выявить и устранить проблему. Дело кончилось тем, что в этот вечер вы пропустили игру любимой команды по телевизору. Оказалось, что вибрация на насосный агрегат №5 передавалась с агрегата №6. Если бы Ваш старый анализатор давал возможность проверить когерентность, вы бы знали, как найти настоящий источник вибрации, и вернулись бы домой вовремя. И сегодня у Вас в руках устройство, дающее возможности четырехканального сбора данных. Вы можете выполнить проверку связи вибрации насосного агрегата №3 и соседних агрегатов в течение всего двух минут. Вы уже прикрепили датчик к насосному агрегату №3, осталось только прикрепить датчики ко всем соседним агрегатам.

Нажатие кнопки – и анализатор показывает результат. Связи между вибрацией агрегатов нет. Третий агрегат именно тот, которому следует уделить внимание. Теперь вы с уверенностью можете приступить к работе, чтобы решить проблему.



Анализатор технического состояния машинного оборудования CSI 2140 является лучшим в своем классе прибором с точки зрения скорости и характеристик сбора данных о вибрации и анализа работы оборудования в полевых условиях.



Анализатор CSI 2140 позволяет одновременно по четырем каналам собирать данные о вибрации и фазе колебаний, представляя в режиме реального времени данные для решения самых сложных проблем оборудования.

Больше возможностей, проще использование в полевых условиях

Сбор данных по маршруту может быть длительным процессом. И вам нужен анализатор, аккумуляторы которого не разрядятся до самого конца смены, и достаточно удобный, для того чтобы носить его целый день. В конструкции анализаторов CSI 2140 реализованы эргономические принципы и продвинутые технические решения, нацеленные на решение этих задач. Анализаторы имеют меньшую толщину и вес, обеспечивая комфорт при работе на длинных маршрутах и легкость управления одной рукой. Плечевой ремень имеет большую, нескользкую часть с подушкой для снижения натирания шеи и спины. Присоединение ремня не сложнее нажатия кнопки. Это позволяет просто и быстро менять положение ремня для правшей и левшей.

Отчетливость изображения в любых условиях.

Трудности с просмотром деталей изображения спектра или временной диаграммы, связанные с солнечным светом или другими условиями освещения, остались позади. Допускающий работу в перчатках сенсорный экран анализатора CSI 2140 имеет автоматический датчик освещенности, оптимально регулирующий подсветку

экрана в зависимости от внешнего освещения. Отчетливость изображения сохраняется при перемещении из одной зоны предприятия в другую, от мест с прямым солнечным освещением до более темных внутренних помещений. Подсветка клавиатуры позволяет продолжать работу даже в самых темных условиях. При работе в офисе встроенная подставка позволяет разместить устройство под наиболее удобным для просмотра углом. Кабели связи и зарядного устройства присоединяются в верхней части прибора, поэтому они не мешают при его установке на подставке.

Непрерывный сбор данных.

Анализатор CSI 2140 оборудован аккумулятором с самым большим ресурсом среди всех доступных на рынке анализаторов. Это означает отсутствие необходимости в долгих переходах в офис и обратно для выгрузки данных, а также проблем зарядки аккумуляторов. Новые литий-ионные аккумуляторы имеют расширенный ресурс работы и позволяют работать на маршруте на одной зарядке в течение всей смены, а может быть и двух. Если вы предпочитаете менять аккумуляторы, новая конструкция устройства делает эту задачу настолько простой, что ее можно выполнять даже в полевых условиях. Кроме этого, внешнее зарядное устройство позволяет заряжать дополнительный аккумулятор, пока вы продолжаете работать с анализатором в поле. Вариант автомобильного зарядного устройства позволяет заряжать аккумулятор прибора в пути.

Анализатор CSI 2140 способен использовать точки доступа к беспроводной сети для передачи данных в офис для их быстрого анализа, или от удаленных объектов на централизованный сервер. Для максимальной эффективности работы сбор данных и их анализ можно выполнять параллельно.

Встроенные экспертные тесты

Способность выполнять дополнительные диагностические тесты непосредственно на месте, превращает простой сбор данных в эффективную программу контроля технического состояния оборудования. В современных производственных условиях трудно найти время на приобретение углубленных навыков анализа. Встроенные функции, реализованные посредством программ экспертного анализа в CSI 2140, позволяют даже начинающим пользователям выполнять сложные проверки нажатием одной кнопки. Специалистам не требуется запоминать сложные настройки для тестов, которые они выполняют лишь несколько раз в году. Тем не менее, они могут использовать их для проведения диагностики, когда это необходимо. Наиболее важным моментом является то, что с помощью анализатора CSI 2140 пользователи могут быстрее выполнять большой объем работ на месте замера, избегая дальнейшего ухудшения состояния оборудования.

Пример:

Мониторинг проблемного оборудования. Анализатор CSI 2140 можно также использовать в качестве временного устройства непрерывного сбора данных. При питании от сети прибор позволяет осуществлять мониторинг в непрерывном online режиме сроком до одного месяца. Анализатор CSI 2140 может автоматически собирать и сохранять данные, в том числе общие уровни вибрации, вибрацию в частотных диапазонах, относящихся к определенным специфическим типам неисправностей, и даже широкополосные спектры за продолжительный период времени. Он позволяет контролировать период обкатки нового оборудования или следить за тем, чтобы оборудование с выявленными проблемами могло доработать до следующего планового останова.



Удобный ремень легко отсоединяется и присоединяется, облегчая работу с устройством одной рукой в полевых условиях. Плечевой ремень имеет большую, нескользящую часть с подушкой для снижения натирания шеи и спины. Присоединение ремня не сложнее нажатия кнопки. Это позволяет просто и быстро менять положение ремня для правшей и левшей.

CSI 2140 Технологии надежности

На основе проверенных на практике технологий

Новое поколение анализаторов вибрации от компании BALTECH базируется на проверенной практике технологии их предшественников. Анализаторы CSI 2140 унаследовали все замечательные возможности, которыми обладала модель CSI 2130.

Заблаговременное выявление износа подшипников и редукторов.

Выявление дисбаланса и несоосности являются простыми процедурами, выполняемыми большинством устройств сбора данных. Но эти проблемы имеют наименьшее влияние на выход из строя вашего оборудования. Более 50% механических неисправностей связано с проблемами подшипников и редукторов. И большинство устройств сбора данных не обладают возможностями выявления этих проблем на стадии их возникновения и развития. Они позволяют выявлять их только тогда, когда оборудование уже повреждено и находится на грани выхода из строя.

В анализаторах CSI 2140 используется запатентованная функция PeakVue™ и технология цифровой обработки данных для определения износа подшипников и шестерен на таких ранних стадиях, которые недоступны никаким другим средствам. Измеряя волны напряжения, возникающие при динамической нагрузке (соударении) и являющиеся самыми ранними признаками износа подшипников и зубчатых передач, анализатор CSI 2140 дает вам время на планирование технического обслуживания, позволяя предотвратить серьезный ущерб и значительные затраты на ремонт.

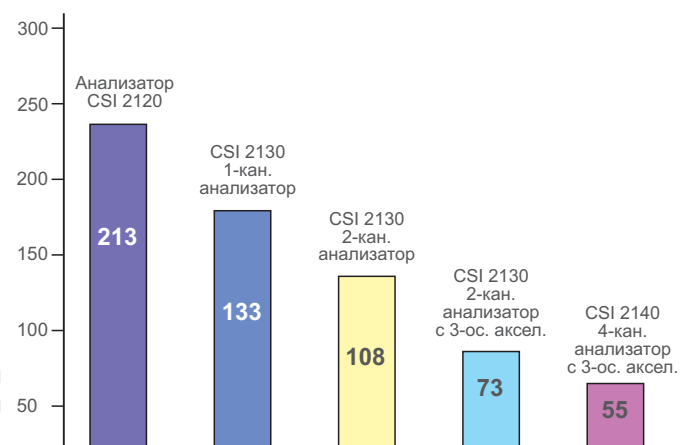
Состояние	Остаток ресурса подшипника	Вибрация (мм/с)	PeakVue (g)
0	20-100%	3,75	0
1	<20%	3,75	4
2	<10%	5,10	8
3	<5%	6,25	12
4	<1%	11,25	25
Поломка	0	>7,5	>40

Типичные значения для горизонтального насоса, непосредственно соединенного с валом двигателя, при частоте вращения 600-60000 об/мин. (10-1000 Гц)
Данные PeakVue на ранних стадиях указывают на развитие проблем подшипников и редукторов.

Технология PeakVue обеспечивает не только раннее предупреждение о развитии проблем, но и позволяет определять их серьезность. Полученные результаты измерений могут быть преобразованы в достоверные графики (тренды), позволяющие выработать оптимальный режим технического обслуживания. Неисправности оборудования ясно отражаются на временной диаграмме, открывая новые возможности диагностики и распознавания дефектов.



Возможность передачи данных с мест проведения проверок в офис по беспроводной связи позволяет однонаправленно собирать и анализировать получаемые данные.



Относительное время сбора данных в секундах (время дано на диагностику одного агрегата).
Самое низкое среди всех анализаторов

Полный диапазон измерений.

Благодаря исключительно широкому диапазону частот, анализатор CSI 2140 устанавливает новую планку в отрасли. CSI 2140 способен точно измерять сигналы от оборудования, работающего на экстремально низких скоростях, которые находятся вне диапазона измерений большинства сборщиков-анализаторов вибрации. Кроме этого, анализаторы CSI 2140 охватывают и самые высокие диапазоны частот на рынке. Они способны измерять сигналы с частотой до 80 000 Гц, что очень важно для выполнения точной диагностики центробежных компрессоров и другого высокоскоростного оборудования.

Анализ на местах.

Если для поддержания бесперебойной работы оборудования требуется обеспечить более современный уровень технического обслуживания и комплексную диагностику неисправностей, которая не может быть реализована на основе стандартных спектров и временных диаграмм, вам необходим анализатор вибрации с расширенными средствами анализа. Анализатор CSI 2140 обеспечивает следующие возможности расширенного анализа в поле:

- Автокорреляция формы волны для различения циклической динамической нагрузки от подшипников и шестерен, и нерегулярной нагрузки, связанной с проблемами смазки.
- Представление характерных частот неисправностей для сопоставления и идентификации источников максимальных амплитуд в спектре вибрации.
- Построение трендов до 12 параметров в узкой полосе частот за период до двух лет, позволяющих видеть, в какой точке на графике находится текущее измерение в сравнении с ранее полученными данными.
- Четырнадцать стандартных программ анализа в CSI 2140 (таких как выбег, ударный тест, синхронное усреднение по времени, отслеживание порядков, анализ токов электродвигателей, анализ с высоким разрешением, высокочастотный анализ и т. д.) для поиска и устранения сложных проблем оборудования.
- Просмотр до 8 графиков для сравнения результатов нескольких измерений.

Анализ оборудования с переменной скоростью вращения.

Анализ при меняющихся скоростях важен для любой эффективной программы контроля технического состояния машинного оборудования, так как многие критические важные машины в зависимости от требований производства работают на разных скоростях. В то время как большинство систем анализа вибрации при сборе данных не учитывают изменение скоростей, анализатор CSI 2140 автоматически подстраивает свои диагностические средства под меняющиеся частоты вращения оборудования. Это позволяет исключить искажение данных и строить точные тренды для оценки развивающихся проблем непосредственно на месте.

Прогнозирование неисправностей подшипников скольжения.

Многие стационарные системы контроля, установленные на предприятиях, выполняют роль не более чем простого выключателя, срабатывающего в аварийных ситуациях. Сбор сигналов с этих систем с помощью анализатора CSI 2140 позволяет добавить диагностическую составляющую к существующей системе защиты, благодаря выявлению неисправностей до возникновения серьезных проблем. Четырехканальный сбор данных позволяет отслеживать графики орбит валов турбинного оборудования с двух подшипников одновременно. Эти графики позволяют выявлять такие проблемы, как дефект масляного клина, несоосность и трение вала о корпус подшипника. Изучение трендов позволяет обнаружить зарождающиеся трещины и другие структурные дефекты.



Сенсорный экран - ускоряет процесс анализа в полевых условиях. Позволяет активировать график и посмотреть его в полном объеме. Сенсорный экран реагирует на нажатие в перчатках.

Модульная конструкция в соответствии с вашими потребностями

Анализатор CSI 2140 может иметь именно ту компоновку, которая отражает ваши конкретные текущие потребности, а его модульная конструкция позволяет менять компоновку при появлении новых задач. Возможности прибора можно расширять без труда и лишних затрат, не теряя первоначальных вложений. Этот универсальный прибор можно приобрести в 1-канальном, 2-канальном или 4-канальном варианте, с функцией измерений по маршруту или без нее, или как специальное устройство балансировки в полевых условиях. Объедините возможности в любом сочетании, чтобы получить нужное именно вам устройство. Также имеются и дополнительные модули, позволяющие выполнять анализ переходных процессов и структурный анализ.

Расширенный взаимный анализ.

Стандартный сбор данных служит прекрасной основой для выявления развивающихся проблем оборудования, но для определения коренных причин неисправностей часто требуется выполнение взаимного (кросс-канального) анализа. В дополнение к обычной процедуре сбора, программа взаимного анализа также позволяет определять связь между сигналами, измеряемыми по разным каналам, в виде функции когерентности и передаточной функции. Взаимный анализ повышает качество собираемых данных вибрации, позволяя определять фактическое движение вала во время работы и выявлять такие структурные проблемы, как трещины или резонанс. Обычно сбор данных для взаимного анализа осуществляется с помощью одного эталонного датчика и от одного до трех рабочих датчиков. При этом полная передаточная функция, взаимная фаза и когерентность доступны для каждого канала.

Функция модального анализа ODS (Operational Deflection Shape).

Данные ODS могут быть использованы для структурного моделирования оборудования, для которого создаются анимационные изображения, базирующиеся на фактических данных вибрации. Специалисты-диагносты могут визуально контролировать движение узлов агрегата в процессе работы и легко выявлять структурные дефекты конструкции. Данные собираются в процессе работы оборудования и отражают перемещения, вызванные сочетанием резонансных колебаний конструкции (обычно видны при модальном анализе) и возмущающими силами, например, связанными с несоосностью и дисбалансом. Четырехканальный прибор является средством неинтрузивного контроля для сбора всех необходимых данных без остановки производства. Сочетание трехосевого акселерометра или обычного акселерометра с одной осью чувствительности с параллельным сбором данных по 4-м каналам может сделать процесс получения данных ODS простым и эффективным.

Анализ переходных процессов.

Программа анализа переходных процессов позволяет записывать исходный «сырой» вибрационный сигнал в течение длительного времени для последующей обработки и анализа. Это важно для диагностики турбин в условиях пуска и останова, а также для агрегатов с короткими, повторяющимися периодами работы. В отличие от других приборов, анализатор CSI 2140 регистрирует временную диаграмму переходного процесса как единый блок данных, а не множество отдельных коротких блоков, которые в дальнейшем собираются вместе программным обеспечением. Непрерывность сигнала позволяет избежать потери данных при сборе и диагностике. Эти данные можно анализировать непосредственно в CSI 2140, или воспроизводить в режиме реального времени в программе VibView.



Функция модального анализа ODS (Operational Deflection Shape – формы собственных рабочих колебаний).

Балансировка оборудования в собственных опорах.

Программа балансировки Advanced Balancing позволяет использовать анализатор CSI 2140 в качестве устройства балансировки в полевых условиях. В этой программе сочетаются передовая технология и простота работы, что позволяет быстро и эффективно решать вопросы балансировки оборудования. Графический интерфейс пользователя автоматически направляет процесс, поэтому для успешной работы с прибором требуется минимум обучения. Программа может работать в базовом режиме при балансировке простых агрегатов, и в режиме расширенной балансировки, когда требуется использовать до 4-х плоскостей установки масс, при работе с комплексным оборудованием из нескольких валов. Всю документацию о проделанной работе можно распечатать или сохранить в приложении VibView.

Для преодоления типичных проблем при проведении балансировки в полевых условиях программа предлагает два решения:

- **Векторное усреднение.** Эта функция на систематическом уровне устраняет фоновый сигнал вибрации, который в ином случае вносит ошибку в вычисления.
- **Самоконтроль балансировки.** Эта запатентованная технология используется для автоматического контроля вибрации оборудования в процессе его балансировки. Функция самоконтроля способна выявлять и предупреждать о конструктивных дефектах (например, люфтах или резонансе), которые могут не позволить выполнить балансировку оборудования. Устранив проблемы конструкции, можно отбалансировать ротор и привести оборудование в нормальное рабочее состояние.

Анализ тока электродвигателя.

Анализатор CSI 2140 включает стандартную программу анализа характеристик тока электродвигателя, позволяющую выявлять поломку или наличие трещин в стержнях роторов асинхронных двигателей переменного тока. Для проверки используются токовые клещи, присоединяемые к выводам электродвигателя. При использовании вместе с модулем диагностики электродвигателей Motor View, анализатор CSI 2140 может выполнять неинтрузивный анализ состояния ротора и статора асинхронных двигателей переменного тока. Контроль можно осуществлять с помощью стандартных токовых клещей или датчиком магнитного потока (магнитного кольца). Данные о магнитном поле, температуре и токе позволяют, не выключая асинхронный электродвигатель, выявлять такие проблемы, как разрушение пластин ротора, наличие соединений с высоким сопротивлением, наличие пустот в литом роторе, короткие замыкания в обмотке статора и дисбаланс напряжения.

Соответствие стандартам

Предназначенные для работы в производственных условиях анализаторы CSI 2140 имеют класс защиты IP 65, то есть пыленепроницаемую, защищенную от попадания водяных струй конструкцию. Помимо этого, прибор соответствует стандартам безопасности России, Европы, США и Канады FM и CSA и пригоден для работы в опасных зонах класса 1, Раздел 2, Группы (A, B, C, D). Он также соответствует Европейскому стандарту ATEX и требованиям сертификации IECEx для работы в опасных зонах класса 2.



Лазерный датчик скорости CSI 430 позволяет определять частоту вращения вала без необходимости остановки машины – даже в очень стесненных условиях.

Дополнительные принадлежности

Акселерометр с тремя осями чувствительности. Модель A0643TX является революционным датчиком с тремя осями чувствительности. Он закрепляется на машине с помощью магнита и обеспечивает очень точные измерения по трем направлениям. Данные о вибрации подшипников по всем трем направлениям можно регистрировать одновременно с помощью 4-канального анализатора CSI 2140.

Подключение к бесконтактным датчикам перемещений. Для измерения орбит подключитесь к стационарной системе защиты с помощью кабелей с разъемами. Для получения опорной фазы подключите датчик к тахо-каналу.

Структурный анализ. Для выполнения расширенного структурного анализа используйте модальный молоток.

Беспроводные наушники. Чтобы добавить дополнительный уровень измерения к процедуре контроля, используйте беспроводные наушники, позволяющие прослушивать сигналы вибрации.

Набор аксессуаров для 4-канального анализа. Включает все, что нужно для использования впечатляющих возможностей 4-канального анализа по полной программе. Легкий в установке адаптер входных сигналов с одной стороны имеет входы для акселерометров, а с другой – для вольтовых сигналов. В комплект входят адаптер, кабели, акселерометры и магниты, необходимые для проведения всех основных видов 4-канального анализа.

Автомобильное зарядное устройство. Позволяет заряжать аккумулятор CSI 2140 на пути к удаленному объекту. В случае использования совместно с внешним зарядным устройством, запасной аккумулятор может заряжаться в автомобиле, пока вы работаете с анализатором на объекте.

Внешнее зарядное устройство. Работайте с анализатором в цехе, пока запасной аккумулятор заряжается в офисе. Замените аккумуляторы при необходимости.

Лазерный датчик скорости (тахометр) CSI 430 SpeedVue. Модель CSI 430 SpeedVue лазерный датчик скорости (тахометр) высокого быстродействия предназначен для измерения скорости вала (ротора) вращающегося оборудования. Модель лазерного тахометра CSI 430 можно использовать в измерениях по маршруту на основе измерительного режима анализатора. Измерения возможны как с руки оператора, так и с помощью установки его на магнитный штатив. Питание тахометра происходит от анализатора. Уникальность тахометра CSI 430 в том, что измерения могут происходить с большого расстояния до вала (до 30 метров от оборудования), а лазерное излучение позволяет определять частоту вращения даже без светоотражающей ленты или предварительно нанесенной метки. Использование отражающей ленты (поставляет компания BALTECH) может повысить скорость настройки тахометра и улавливание отраженного сигнала, но в большинстве случаев, датчик скорости не требует никакой краски или ленты.

Автономный стробоскоп CSI 555. Стробоскоп CSI 555 – это автономный регулируемый по частоте мерцания со сверхвысокой интенсивностью диагностический прибор. Диагностируя скорость вращения вала вы можете определить истинное значение. Диагностировать и отслеживать возможно и изменения в скорости машины.

На дисплее стробоскопа выводится значение скорости вращения, а также индикация уровня заряда встроенных аккумуляторов. Он может использоваться и со всеми анализаторами CSI 2140, CSI 2130, CSI 2120, CSI 2115, CSI 2110. Стробоскоп работает от внутренних аккумуляторов, а также дополнительного источника внешнего питания переменного тока 110 В, 60 Гц или 220 В, 50 Гц. Стробоскоп CSI 555 обеспечивает четыре режима работы: внешней, внутренней, связанной с анализатором CSI, и отслеживание режима фильтра.



Зарядная станция позволяет за 4 часа полностью зарядить быстросъемный аккумулятор. Данная станция позволяет держать под рукой готовый к работе запасной аккумулятор.

Технические характеристики оборудования

Физические размеры	
Габарит	Высота 248, глубина 40, ширина 226
Вес	1,79 кг
Жидкокристаллически диспле	Цветной, 151 x 115 мм TFT со светодиодной подсветкой. Разрешение 640 x 480 пикселей. Сенсорный экран – резистивный, двухкоординатный.
Клавиатура	Выпуклые кнопки, 12 шт, с подсветкой, электролюминесцентная подсветка панели.
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	от -20 °С до 50 °С
Температура продолжительного хранения	от -20 °С до 35 °С с аккумулятором *
Температура продолжительного хранения	от -40 °С до 65 °С без аккумулятора
Класс защиты	Герметичный корпус, класс защиты IP-65
	* Хранение при повышенных температурах значительно снижает срок службы аккумулятора.
Сертификаты для работы в опасных зонах	
	FM и CSA для зон класса 1, Раздел 2, Группы (A, B, C, D) ATEX и IECEx для зон класса 2, Ростехнадзор (с 2014 г)
Питание	
Аккумулятор	Литий-ионный аккумуляторный блок. Защищенный выход, 7,2 В (штатное напряжение). Светодиодный индикатор на блоке. Более 10 часов непрерывного использования Время зарядки 4 часа (в штатных условиях). Температура зарядки от 0 °С до 35 °С

Характеристики измерений

Частотный анализ	
Аналого-цифровой преобразователь	Разрядность 24 бита.
Автоматическая коррекция интегратора	Позволяет выполнять точные измерения для вибрации с частотой до 0,2 Гц.
Режимы усреднения	Обычный, экспоненциальный, с удержанием максимальных значений, с отслеживанием последовательности, с разделением источников вибрации, с синхронизацией времени.
Курсоры	Одиночный, гармоника, движущаяся гармоника, боковая полоса и время/частота для графика.
Динамический диапазон	Преобразователь имеет динамический диапазон 120 дБ.
Диапазон частот	От 0 до 10 Гц минимум, от 0 до 80 кГц максимум
Единицы измерения частоты	Гц, цикл/мин, порядки
Полный диапазон	Вход акселерометра: 0–20 В, вход напряжения: от -20 В до + 20 В.

Характеристики измерений

Частотный анализ	
Уровень собственных шумов	Обычно меньше 20 мкВ в 400-строчном спектре при максимальной частоте 1000 Гц.
Количество средних значений	5000 в маршрутном режиме, 10 000 в рабочем режиме.
Разрешение	100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400 или 12 800 линий. Реальное увеличение (True Zoom) обеспечивает эффективное разрешение до 300 000 линий.
Реакция	От нуля до постоянного уровня для внешних сигналов или включающих постоянную составляющую сигналов; дополнительное влияние переменного сигнала -3 дБ при 1 Гц.
Масштабирование	Линейное или логарифмическое, по осям X и Y.
Окна	Окна Ханна или постоянные
Емкость памяти	
Внутренняя память	1 Гб
Внешняя память	SD (Secure Digital). Фактически неограниченная память с использованием стандартных карт SDHC SD до 32 Мб.
Количество сохраняемых параметров	В целом, с параметрами спектра, сигналов и диаграмм 1 Мб достаточно для сохранения от 200 до 300 точек измерения.
Скорость анализа данных	
400 линий, диапазон 1000 Гц	Перекрытие 67%, 7 усреднений в сек.
1600 линий, диапазон 1000 Гц	Перекрытие 67%, 2 усреднений в сек.

Характеристики входов

Входные сигналы	
	Внутренний источник питания постоянного тока 2 мА, 20 В (штатное напряжение) анализатора снабжает такие датчики, как акселерометры, подключенные к входам канала акселерометра.
Уровень максимального сигнала на входе	
Каналы акселерометра А, В, С, D; напряжения А, В, С, D	
Вход акселерометра	0–20 В Уровень максимальной вибрации +/- 90 g при использовании акселерометра 100 мВ/g
Вход напряжения	от -20 В до +20 В
Полное сопротивление на входе	Более 125 кОм
Типы входных сигналов	
Динамические сигналы	До 4 параллельных каналов + фаза
Постоянные сигналы	До 4 параллельных каналов + фаза
Частота вращения/сигнал датчика оборотов	импульс ТТЛ-схемы
Ввод с кнопочной панели	Все буквы алфавита

Характеристики входов

Каналы сбора данных	
	4 параллельных канала, динамический вход + фаза 4 параллельных канала, вход постоянного сигнала 4 параллельных канала, сбор данных по маршруту + фаза 4 параллельных канала, отображение - спектр и график 4 параллельных канала, переходные параметры + фаза 4 параллельных канала, ODS/модальный анализ + фаза 4 параллельных канала, напряжение/сдвиг + фаза (для контроля подшипников скольжения) Параллельное отображение двойных графиков круговых траекторий [акселерометр/сдвиг] (для контроля тела качения/ подшипника скольжения) 4 параллельных канала, межканальный анализ + фаза
Типы входных датчиков	
Портативные датчики	Акселерометры, датчики скорости, датчики частоты вращения/оборотов, датчики температуры, нейтральная катушка индуктивности, токовые зажимы, датчики давления
Установленные датчики	Любые датчики вибрации или динамической нагрузки с сигналом напряжения на выходе; любые сигналы постоянного тока.
Единицы измерения на входе	
Единицы измерения вибрации	Ускорение: g. Скорость: дюймы/с или мм/с. Сдвиг: микроны или тысячные дюйма
Другие динамические сигналы	Любые задаваемые пользователем единицы
Постоянные сигналы	Любые задаваемые пользователем единицы
Вход датчика оборотов	
Диапазон измерения частот вращения	от 1 до 180 000 об/мин
Уровень на входе датчика оборотов	Вход ТТЛ, внутренняя обработка не ТТЛ сигналов, регулируемый уровень триггера.
Параметры	
Псевдо-датчик оборотов	Формирует импульсы датчика оборотов для скрытых валов
Демодулятор	Выбираемые фильтры
ReakVue	Выбираемые фильтры
Беспроводная связь	
Bluetooth	2.0 класс 2 (опция). Диапазон до 10 метров
Wi-Fi	802.11 b/g. Диапазон до 33 метров
Гарантия	
	12 месяцев, в случае обнаружения производственного брака

Подключение к ПК

Требования	
Разъемы/выход	USB 2.0, 100M Ethernet.
Совместимое программное обеспечение	VibView v5.6 или следующие версии, Motor View

ПОЛУСТАЦИОНАРНАЯ (СТЕНДОВАЯ) СИСТЕМА ВИБРОДИАГНОСТИКИ CSI 2600

Портативная 24-канальная система мониторинга и анализатор состояния машинного оборудования, облегчающий диагностику как машины в целом, так группы машин

Имеет функции анализа переходных процессов для мониторинга запуска, выбега и производственного режима турбин

Мониторинг и регистрация во всех каналах производятся непрерывно и автоматически в течение часов, дней и недель

Интеграция с программой портативных приборов CSI 2140 экономит время и позволяет объединять разные технологии

Для раннего обнаружения износа подшипников в бумагоделательных машинах, станах, сложных редукторах и машинах с подшипниками качения можно использовать технологию PeakVue

Назначение

Портативные виброанализаторы занимают центральное место в успешной программе профилактического технического обслуживания. Однако некоторые аномалии, например, при исследовании коренной причины и анализе передач машинного оборудования, могут выходить за рамки возможностей даже самых сложных 2-канальных портативных устройств сбора данных. Например, в ходе мониторинга запуска, выбега и производственного режима турбин требуются параллельная регистрация, контроль вибрации и обратная связь в реальном времени, чтобы можно было получить информацию о быстрых переходных процессах во всей цепи машинного оборудования.

В процессе балансировки критичного машинного оборудования предприятия требуется мобильное многоканальное решение мониторинга с технологией контроля подшипников качения и редукторов, позволяющее выявлять коренные причины и определять, сможет ли оборудование продолжить работу до следующей остановки.

Мониторинг подшипников качения

CSI 2600 позволяет использовать технологию PeakVue – уникальный экспертный модуль контроля различных характеристик для диагностики неисправностей подшипников и редукторов. Технология PeakVue использует разрешение 6400 линий, максимальную частоту 40 кГц и более 60000 файлов данных частот отказов подшипников качения для выявления развивающихся неисправностей подшипников. Кроме того, CSI 2600 имеет функции контроля заказов, определяемые стратегии сбора данных, настраиваемые методы анализа и средства автоматического мониторинга на основании событий, позволяющие выбирать данные, собираемые во время события.



CSI 2600 соединяет в себе портативность анализатора состояния машинного оборудования CSI 2140 с оперативными возможностями монитора состояния машинного оборудования CSI 6500MS.

Один инструмент для решения многих задач

Система CSI 2600 от компании BALTECH решает задачи, для которых применяются четырехканальные портативные анализаторы и стационарные оперативные средства мониторинга вибрации, заимствуя лучшее из этих двух решений. Перед плановым остановом настройте CSI 2600, чтобы параллельно регистрировать данные в 24 каналах с непрерывных датчиков и с 4 тахометров для получения опорных сигналов скорости. С помощью программы диагностики изучите временные диаграммы, спектральные данные и реальные орбиты. Воспроизведите события удобным образом для дальнейшего анализа, либо покажите их в виде презентации обслуживающему персоналу. Настройте CSI 2600 для обработки временных сигналов с помощью технологии PeakVue, отслеживание порядков, синхронного усреднения по времени, либо используйте дополнительные параметры для расширенного анализа. CSI 2600 можно сконфигурировать и использовать в самых разных приложениях, включая диагностику предполагаемой нагрузки, скорости, а также неисправности, связанной с группой, с целью ввода новой машины в действие или проверки критичной скорости перед приемкой машины от поставщика или после ремонта во время пусковых работ.

Инновационное мощное решение

CSI 2600 сочетает в себе функции устройства сбора, просмотра, регистрации и управления данными. Этот уникальный инструмент может записывать непрерывные временные сигналы в течение 100 часов и позволяет просматривать графики в реальном времени с обновлением до 5 раз в секунду.

CSI 2600 предоставляет следующие функции.

- Непрерывная параллельная регистрация данных в течение 8-256 часов
- Отображение графиков в реальном времени
- Режим воспроизведения (воспроизведение, перемотка назад, ускоренная перемотка вперед, остановка, автоматический повтор)
- Полное управление графиком в режиме воспроизведения
- Поддержка внешних массивов жестких дисков для расширения возможностей регистрации и сохранения данных

CSI 2600 имеет непосредственный интерфейс с ноутбуком для доступа ко всем данным с помощью программы вибродиагностики. Ноутбук можно отключить для автономной регистрации.

Быстрое и простое начало работы

Подключите кабели от стойки защиты или акселерометров к клеммной панели CSI 2600 и включите питание. Библиотека шаблонов базы данных позволяет выполнить настройку легко и быстро. Выберите шаблон, и начнется регистрация в 24 каналах вибрации и 4 каналах скорости / фазы. Подсоедините кабель Ethernet и просмотрите диагностические данные ротора в реальном времени с помощью ноутбука. Выберите Live View (просмотр в реальном времени) и сохраненные установки для просмотра орбит, осевых линий валов, временных сигналов, спектров и автоматического отображения данных о тенденциях. Непрерывная регистрация данных, а не мгновенные снимки

Уникальная архитектура системы мониторинга позволила реализовать следующие мощные возможности.

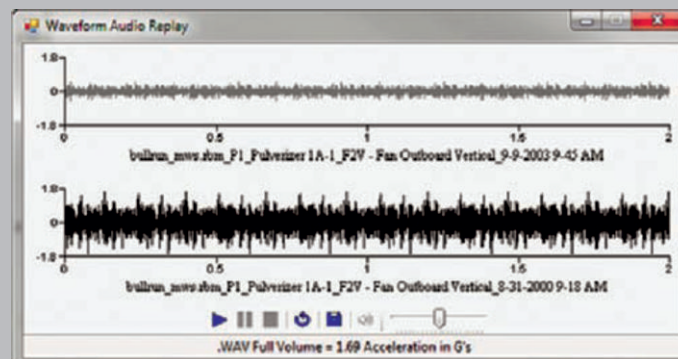
- Регистрация данных во всех каналах производится непрерывно и параллельно, в отличие от редкого получения мгновенных снимков в других технологиях
- Работа функции мониторинга и регистрации не прерывается даже при манипуляциях с данными (например, при просмотре в реальном времени, анализе и даже извлечении данных посредством программы VibView)

Мгновенное воспроизведение

Режим воспроизведения представляет собой один из самых мощных инструментов анализа. В режиме воспроизведения сохраненные данные переходных процессов можно использовать для имитации событий в реальном времени. Используйте для просмотра события быструю перемотку вперед, обратную перемотку, замедленное воспроизведение и автоматический повтор. Разделяйте графики между двумя экранами и выбирайте новые фильтры при воспроизведении графиков орбит. Контролируя все изображения и все данные, сгенерированные при событии, можно легко проанализировать событие, связанное с машиной.



Конструкция CSI 2600 позволяет устанавливать модуль вертикально, размещать в ограниченном пространстве, а также укладывать на бок в качестве подставки для ноутбука. Задняя дверца на петлях обеспечивает непосредственный доступ к клеммным панелям с многочисленными возможностями монтажа датчиков.



Временные диаграммы можно воспроизвести в VibView для выявления дефектов оборудования и сравнения сохраненных диаграмм.

Учебный курс

«ОСНОВЫ ВИБРОДИАГНОСТИКИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»



Курс
TOP-103

Курс TOP-103 «Основы вибродиагностики машин и механизмов» рекомендован для специалистов начального уровня по вибрационному методу неразрушающего контроля.

Профессиональная подготовка специалистов по курсу «Основы вибродиагностики машин и механизмов» проводится в течение пяти рабочих дней (40 ак. часов), в т.ч.:

- теоретическая подготовка 22 часа
- практические занятия 16 часов
- теоретический (тест) и практический экзамен (работа с системой диагностики вибрации) 2 часа

Программа курса:

- Введение в вибрацию машин и механизмов
- Основы вибродиагностики. Измерение и контроль вибрации
- Виброналадка оборудования
- Практические занятия

Работа с ПО: программа вибродиагностики технического состояния оборудования.

Работа с аппаратными средствами: Работа с портативным комплексом вибрационного контроля, мониторинга и автоматической диагностики. Конфигурирование оборудования. Формирование маршрутов. Проведение измерений, диагностика по результатам измерений.

**СЛУШАТЕЛЯМ ВЫДАЮТСЯ КОМПЛЕКТЫ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
СЛУШАТЕЛЯМ ВРУЧАЕТСЯ ИМЕННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО**