

FAG



FAG SmartCheck

Мониторинг технического состояния для каждого агрегата

SCHAEFFLER



Предисловие

Растущая конкуренция усиливает стоимостной прессинг и заставляет предприятия снижать затраты на техническое обслуживание и ремонт.

Необходимо предотвращать внеплановые простои и одновременно с этим выработать максимально полезный срок службы агрегатов.

Поэтому в дорогостоящем оборудовании, например, в сталелитейной или целлюлозно-бумажной промышленности, для непрерывного онлайн-мониторинга состояния валков и их подшипниковых опор уже много лет применяются комплексные, но вместе с тем дорогостоящие системы.

В случае стандартных агрегатов, таких как насосы, вентиляторы и редукторы, часто приходилось отказываться от непрерывного мониторинга, поскольку до настоящего времени отсутствовало доступное по стоимости онлайн-решение.

Прибор FAG SmartCheck – это экономичная инновационная онлайн-система для непрерывного децентрализованного мониторинга параметров машин и процессов. Он обладает техническими характеристиками дорогостоящих систем, но при этом компактен и прост в монтаже и эксплуатации.

Система является расширяемой по модульному принципу, и ее можно в любое время адаптировать к меняющимся требованиям.

Содержание

	Страница
Основные свойства	Эксплуатация и коммуникация 4
	Функционирование 5
	Области применения 7
	Концепция 9
	Программное обеспечение 10
	Сервис 13
Технические характеристики	FAG SmartCheck 14

FAG SmartCheck

Основные свойства

FAG SmartCheck – это инновационная онлайн-система, которая может применяться на многих агрегатах.

Отличительные преимущества FAG SmartCheck:

- Компактность и надежность
- Экономичность
- Интуитивное управление
- Расширяемость
- Комплексные показания состояния машин благодаря учету параметров процессов, например:
 - мощности
 - давления
 - расхода
- Возможен анализ долгосрочных трендов (тенденций) состояния машин благодаря встроенному блоку записи данных
- Соединение с пультом управления или управляющим устройством с помощью интерфейсов
- Надежное оповещение о тревоге благодаря средствам адаптации порога срабатывания сигнализации, заявленным на получение патента
- Прямой доступ к системе через Ethernet и веб-интерфейс
- Защищенная информация благодаря концепции многоуровневого доступа
- Бесплатное приложение для смартфонов
- Диагностика подшипников качения и оборудования в полном объеме

Эксплуатация и коммуникация

Две емкостные кнопки обеспечивают легкое и интуитивное управление FAG SmartCheck.

С помощью веб-интерфейса посредством любого стандартного браузера можно получить доступ к интегрированной в устройство программе FAG SmartWeb.

Через интерфейсы устройство можно соединить, например, с управляющим устройством, пультом управления или ПК, *рис. 1*.

- 1 Светодиод состояния, красный, желтый, зеленый
- 2 Пленочная кнопка, сброс сигнала тревоги
- 3 Пленочная кнопка, активация режима обучения
- 4 Интерфейс: Ethernet, электропитание, PoE
- 5 Интерфейс: RS485, электропитание
- 6 Интерфейс: входы и выходы, аналоговые и дискретные



Рис. 1

Светодиод, кнопки и интерфейсы

Функционирование

Устройство FAG SmartCheck готово к применению сразу после доставки. Встроенный набор показателей обеспечивает надежный общий мониторинг.

Для более точного мониторинга может быть выбран имеющийся в устройстве шаблон конструктивного узла, например, вентилятора или насоса. Шаблон узла заполняется данными узла.

С этой целью для подшипников качения предлагается интегрированный в устройство банк данных подшипников качения с информацией о стандартных подшипниках FAG и INA.

Пользователь в любой момент может пополнить этот банк данных дополнительными подшипниками качения.

В зависимости от выбранного шаблона узла, могут быть адаптированы определенные параметры, например,

- тип подшипника
- число лопастей вентилятора
- зубчатые зацепления
- длина ремней

Генерируемый после этого набор показателей позволяет осуществлять очень точный мониторинг агрегата.

FAG SmartCheck

Конфигурация

С помощью одного прибора FAG SmartCheck можно одновременно контролировать несколько узлов агрегата. Для этого может быть создана собственная конфигурация посредством ассистента, который поддерживается веб-браузером. Несколько шаблонов узлов объединяются в общую конфигурацию контролируемого агрегата. Эту конфигурацию можно скопировать на произвольное количество приборов.

Мониторинг

Вибрация и параметры процессов, например, давление и расход, определяются с взаимной корреляцией.

Оповещение о тревоге

Заявленное на получение патента средство автоматической адаптации порога срабатывания сигнализации обеспечивает надежное оповещение. Светодиод на устройстве сразу отображает сигнал тревоги. С помощью интерфейсов этот сигнал может передаваться к пульту управления. Бесплатное приложение превратит любой смартфон в приемник сигналов тревоги в сети WLAN, *рис. 2*.



Рис. 2
Смартфон в качестве
приемника сигналов тревоги

Области применения

Устройство заблаговременно выявляет неполадки у самых разных агрегатов. Варианты оборудования показаны на рис. 3.



- 1 Электродвигатель
- 2 Жидкостной насос
- 3 Декантатор
- 4 Вибросито
- 5 Вентилятор
- 6 Компрессор
- 7 Редуктор
- 8 Вакуумный насос

Рис. 3
Контролируемые агрегаты

FAG SmartCheck

Стандартные шаблоны

Стандартные шаблоны FAG SmartCheck служат для выявления следующих неполадок:

- повреждений подшипников качения
- разбалансировки
- неправильной выверки
- ударов

Расширенный мониторинг

Для мониторинга пользователь может применять стандартные шаблоны. Кроме того, существует возможность задействовать шаблоны, определенные для конкретных агрегатов. Специфические варианты повреждений распознаются с большой точностью и могут быть отнесены к соответствующему конструктивному узлу. Примеры приведены в таблице.

Шаблоны для конкретных агрегатов

Агрегат	Шаблоном распознаются
Электродвигатели и мотор-редукторы	Неисправности обмотки и незакрепленные стержни роторов
Вакуумные и жидкостные насосы	Износ и кавитация
Вентиляторы и воздуходувки	Частота вращения лопастей и лопаток
Компрессоры	Изменения типичной картины вибраций
Редуктор	Неисправности зубчатого зацепления
Сепараторы и декантаторы	Кавитация, неуравновешенная масса между шнеком и барабаном
Вибросито	Соударения подложек сит, незакрепленные пружины, обрыв пружин

Концепция

Мониторинг с помощью FAG SmartCheck может осуществляться на трех уровнях. На первом уровне отдельные агрегаты контролируются децентрализованно. Если пользователь выбирает второй уровень, то устройство интеллектуально интегрируется в систему машинного управления. Внешний поставщик услуг на третьем уровне предлагает сервисное обслуживание «из одних рук».

Оно может включать в себя удаленный доступ через интернет-соединение, а также консультирование и другие услуги, *рис. 4*.

- 1 Децентрализованный мониторинг оборудования и процессов
- 2 Интеллектуальная интеграция процессов
- 3 Сервис «из одних рук»

Рис. 4
Концепция уровней



Децентрализованный мониторинг оборудования и процессов

Установка и кабельное подключение FAG SmartCheck не представляют сложности. Устройство готово к применению. На устройстве возможен прямой доступ к данным.

Интеллектуальная интеграция процессов

Интеллектуальная интеграция процессов является возможной через интерфейсы. Обмен данными и информацией осуществляется, например, с ПЛК или пультом управления. Определяемая пользователем интеграция в систему выполняется, в частности, через шинный интерфейс RS485.

Сервис «из одних рук»

Веб-интерфейс FAG SmartCheck обеспечивает удаленный доступ к данным мониторинга через интернет-соединение. Таким образом возможен аутсорсинг услуг мониторинга силами внешнего подрядчика.

FAG SmartCheck

Программное обеспечение

В каждый FAG SmartCheck встроена программа FAG SmartWeb. Доступ к устройству возможен через FAG SmartWeb с помощью любого веб-браузера.

Программа FAG SmartUtility light относится к бесплатному программному обеспечению для ПК.

Пользуясь этим программным средством, можно сконфигурировать веб-адрес, сохранить данные и обновить встроенное ПО.

При выборе платной программы FAG SmartUtility для ПК предоставляется неограниченный доступ ко всем функциям FAG SmartCheck, см. таблицу.

Спектр функций

Функция	SmartWeb	SmartUtility light	SmartUtility
Индикация состояния	•	–	
Индикация системной информации	•	–	
Индикация данных измерений	•	–	
Индикация тренда	•	–	
Выбор шаблонов узлов	•	–	
Конфигурирование входов и выходов	•	–	
Конфигурирование и активация валидатора	•	–	
Конфигурирование и активация триггера	•	–	
Настройка конфигурации администрирования пользователей	•	–	
Индикация входных сигналов в реальном времени	•	–	
Конфигурирование настроек TCP/IP	–	•	•
Обновление встроенного ПО	–	•	•
Загрузка и сохранение данных	–	•	•
Анализ данных	–	–	•
Управление всеми FAG SmartCheck в сети	–	–	•
Загрузка и отправка конфигураций	–	–	•

- выполняется указанной программой
- не поддерживается указанной программой
- может быть вызвана, выполняется с помощью FAG SmartWeb

Условием использования FAG SmartUtility light и FAG SmartUtility является работа ПК в ОС Windows, см. требуемое аппаратное обеспечение в таблице, стр. 15.

Анализ данных

FAG SmartCheck предоставляет обширные возможности для анализа данных мониторинга и оценки состояния контролируемого агрегата.

Следующие общие характеристики определяются из сигнала ускорения и сигнала огибающей кривой ускорения:

- среднеквадратичная амплитуда (RMS), широкополосный сигнал
- среднеквадратичная амплитуда (RMS), селективный сигнал
- значение амплитуды «пик-пик»
- крест-фактор
- периодическое значение
- временной сигнал (W-Count)
- температура

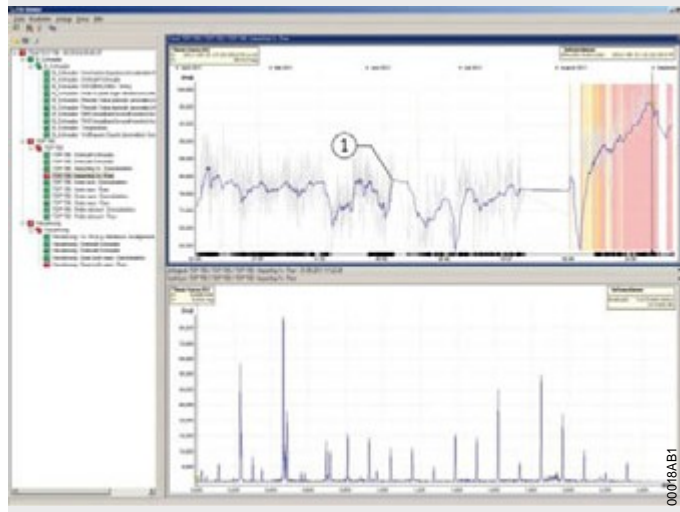
Но FAG SmartCheck рассчитывает не только общие показатели. В дополнение к этому, применение интегрированных в устройство шаблонов узлов обеспечивает адаптированный для различных узлов частотно-селективный контроль.

Характерные варианты для узлов, таких как вал, ременный шкив или колесо вентилятора, заблаговременно указывают на начальную стадию повреждения. Используя параметры процессов, например, крутящий момент, нагрузку или частоту вращения, можно сделать точные заключения, относящиеся к протеканию изменений характеристик повреждения.

FAG SmartCheck

Отображение трендов

Тренд обеспечивает простое и информативное отображение параметров. Одного взгляда достаточно, чтобы распознать изменение вибрационных характеристик. Даже небольшие изменения видны на графике тренда, *рис 5*.



1 - Изображение тренда и сигнала за 5 месяцев

Рис. 5
Изображение Viewer

Углубленный анализ

Для этого анализа используется функция Viewer FAG SmartUtility. Viewer предлагает множество инструментов, облегчающих опытному пользователю процедуру анализа.

Адаптация порога срабатывания сигнализации

В состоянии на момент поставки в FAG SmartCheck применены предварительно заданные пороги срабатывания сигнализации. Вибрация агрегата в значительной степени определяется состоянием соответствующего режима работы. Чтобы адаптировать пороги срабатывания к конкретному агрегату, FAG SmartCheck имеет автоматический режим обучения.

Пользователь должен запустить режим обучения непосредственно при вводе в эксплуатацию. Для каждого рабочего режима агрегата измеряется и назначается свое значение вибрации.

На основании данных измерений по вибрации и параметрам процессов FAG SmartCheck самостоятельно вычисляет корректные пороги срабатывания сигнализации. При этом также учитывается зависимость вибрации от нескольких параметров процесса.

Если имеется достаточно данных измерений, FAG SmartCheck автоматически заменяет предварительно заданные пороговые значения новыми.

Благодаря многомерной адаптации порогов срабатывания сигнализации выявляются критические состояния оборудования, и в каждом рабочем режиме обеспечивается надежное оповещение о тревоге.

Сервис	Компания Schaeffler предлагает полный спектр услуг от разработки стратегии и ввода в эксплуатацию до удаленного мониторинга.
Ввод в эксплуатацию	Совместно с клиентами определяется необходимая стратегия мониторинга, монтируются устройства и выполняются эталонные измерения.
Обучение	Проводится обучение сотрудников в зависимости от исходного уровня знаний и требований. Программа обучения включает в себя правила обращения с устройством и управление программными средствами.
Работа	На наш опыт всегда можно положиться. Специалисты оказывают помощь, например, при анализе результатов мониторинга. Если результаты мониторинга указывают на наличие повреждений, они дают рекомендации по дальнейшим действиям.
Удаленный мониторинг	Если требуемых экспертных знаний недостаточно, или на объекте нет специально обученных сотрудников, удаленный мониторинг имеет очевидные преимущества, <i>рис. 6</i> .

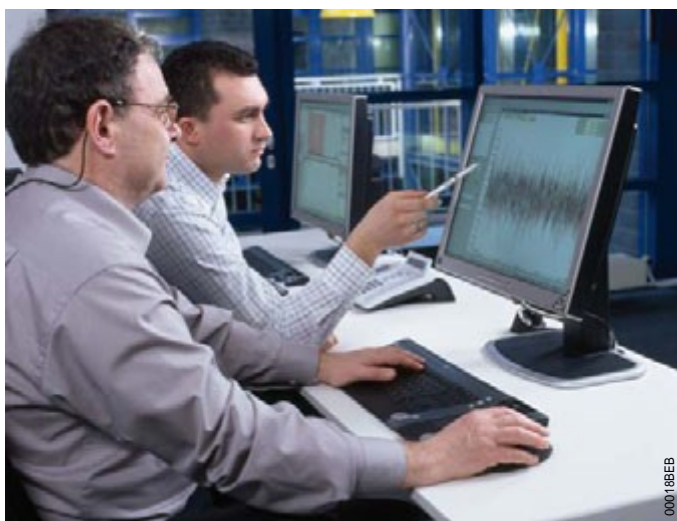


Рис. 6
Удаленный мониторинг с анализом данных, производимые фирмой Schaeffler

Доверив сотрудникам Schaeffler удаленный мониторинг, заказчик регулярно получает отчеты о состоянии агрегатов и рекомендации к действию для повышения эксплуатационной готовности оборудования. При выявлении системой FAG SmartCheck начальной стадии повреждений заказчик будет проинформирован незамедлительно. Таким образом возможно своевременно запланировать ремонт и закупить запасные части. Дополнительную информацию Вы найдете на сайте www.FAG-SmartCheck.de, либо просто обратитесь к нам.

FAG SmartCheck

FAG SmartCheck	
Параметры	Описание
Размеры (Ш x В x Г)	44 мм x 57 мм x 55 мм
Вес	~ 210 г
Материал корпуса	Пластмасса, усиленная стекловолокном
Крепление	Винт М6
	Опорная поверхность на машине: Ø 25 мм
Класс защиты	IP 67
Электропитание	От 11 В пост. тока до 32 В пост. тока
	Питание через Ethernet
Максимальное потребление тока	200 мА при 24 В
Рабочая температура	От -20°C до +70°C
Операционная система	Embedded Linux
Программные средства (языки: немецкий, английский, китайский)	FAG SmartWeb (Internet Explorer, Firefox)
	FAG SmartUtility light

Запоминающее устройство

Параметры	Описание
Память программ и данных	64 МБ ОЗУ, 128 МБ флэш-память

Интерфейсы

Параметры	Описание
Элементы управления	2 кнопки для режима обучения, сброса сигналов тревоги, перезапуска, заводских настроек
Элементы индикации	1 светодиод для индикации состояния и сигналов тревоги
	1 светодиод для подтверждения выбора кнопок
	2 светодиода для индикации связи
Связь	Ethernet 100 МБ/с RS485
Электрические разъемы	3 штекера M12 с защитой от переплюсовки для электропитания, RS485, аналоговые и дискретные входы и выходы, Ethernet

Внутренние датчики вибрации

Параметры	Описание
Пьезоэлектрический датчик ускорения	25 мВ/г
Диапазон частоты	От 0,8 Гц до 10 кГц
Диапазон измерений	± 50 г
Разрешение	200 мкг

Измерения

Параметры	Описание
Функции измерения	Ускорение, скорость и путь интегрированием
	Температура и параметры процессов, такие как скорость вращения, нагрузка и давление
Способы диагностики	Временной сигнал, огибающая кривая
	Сопровождение скорости вращения и частоты
	Анализ спектра и трендов
Показатели в диапазоне времени и частоты	Определенные показатели: DIN ISO 10816
	Расчетные показатели: среднеквадратичная амплитуда (RMS), частотно-селективный режим среднеквадратичной амплитуды (RMS), постоянная составляющая, пиковая, «пик-пик», крест-фактор, число W, реле состояния
Особенности	Возможны дополнительные определяемые пользователем показатели

FAG SmartCheck

Обработка сигналов	
Параметры	Описание
Частотное разрешение	1600 линий, 3200 линий, 6400 линий, 12800 линий
Точность измерения	24 бита, аналого-цифровой преобразователь
Диапазон частот	От 0,8 Гц до 10 кГц
Фильтр нижних частот	От 50 Гц до 10 кГц
Фильтр верхних частот, только огибающая кривая	Шаги: 50 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 500 Гц, 1 кГц, 2 кГц, 5 кГц, 10 кГц
Особенности	750 Гц, 1 кГц, 2 кГц Дополнительные фильтры – по запросу

Входы и выходы	
Параметры	Описание
Входы	2 аналоговых входа, 12 битов, Диапазон частоты от 0 Гц до 500 Гц: Напряжение: от 0 В до 10 В, от 0 В до 24 В Входное сопротивление: 10 кОм Ток: от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА Входное сопротивление: 500 Ом 1 импульсный вход: от 0 В до 30 В, от 0,1 Гц до 50 кГц
Выходы	1 аналоговый выход, 12 битов: Напряжение: от 0 В до 10 В Минимальное сопротивление нагрузки: 1000 Ом Ток: от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА Максимальное сопротивление нагрузки: 250 Ом 1 коммутационный выход: Open Collector, максимум 1 А, 30 В
Особенности	Гальваническая развязка между входами и выходами

Принадлежности	
Обозначения для заказа	Описание
SMART-CHECK.CABLE-POW-P-M12-OE-10M	Кабель электропитания: 10 м, 8-полюсный, розетка M12 на свободный конец линии
SMART-CHECK.CABLE-ETH-P-M12-RJ45-10M	Кабель Ethernet: 10 м, штекер M12 на RJ45
SMART-CHECK.CABLE-IO-P-M12-OE-10M	Кабель входов/выходов: 10 м, 8-полюсный, штекер M12 на свободный конец линии
Особенности	Дополнительные принадлежности – по запросу

Программное обеспечение	
Параметры	Описание
SMART.UTILITY	Платная программа ПК для администрирования систем

Аппаратное обеспечение для применения FAG SmartUtility и FAG SmartUtility light

Параметры	Описание
Системная архитектура	Windows
Процессор	Pentium III или выше
Скорость процессора	600 МГц (рекомендуется 1 ГГц)
Рабочее запоминающее устройство	2 Гб (рекомендуется 4 Гб)
Разрешение экрана	минимум 1024 × 768, размер шрифта стандартный
Свободная память на жестком диске	40 Мб

FAG SmartCheck

Варианты продукции	
Обозначения для заказа	Описание
SMART-CHECK	FAG SmartCheck, включая веб-интерфейс, FAG SmartWeb и программу для ПК, FAG SmartUtility light
SMART-CHECK-KIT-003	1 x FAG SmartCheck с принадлежностями (стартовая конфигурация, кабель и краткое руководство)
SMART-CHECK-KIT-005	Стартовый комплект конечного пользователя: 5 x FAG SmartCheck, включая принадлежности
SMART-CHECK-KIT-008	Стартовый комплект OEM/OES: 5 x FAG SmartCheck, включая принадлежности
Особенности	Дополнительные варианты продукции – по запросу

Услуги	
Обозначения для заказа	Описание
SMART-CHECK-SERVICE-001	Создание определяемой применением или агрегатом стратегии мониторинга согласно условиям заказчика
SMART-CHECK-SERVICE-002	Создание конфигурации мониторинга на базе шаблонов FAG SmartCheck
SMART-CHECK-SERVICE-005	Монтаж и ввод в эксплуатацию FAG SmartCheck
SMART-CHECK-SERVICE-006	Сбор данных FAG SmartCheck, анализ и создание отчетов, включая рекомендации по использованию
SMART-CHECK-SERVICE-014	Электронный сервис, в том числе анализ особенностей полученных данных мониторинга и создание отчетов, включая рекомендации к действию
SMART-CHECK-SERVICE-007	Сервис по стартовому комплекту для конечных пользователей: 16-часовой сервис, индивидуальный выбор объема услуг, например, общая консультация, инструктаж по системе, локальная поддержка и дальнейший сервис
SMART-CHECK-SERVICE-009	Сервис по стартовому комплекту OEM/OES: 24-часовой сервис, индивидуальный выбор объема услуг
Особенности	Дополнительные услуги – по запросу

**Schaeffler Technologies
AG & Co. KG**

Postfach 1260

97419 Schweinfurt

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Телефон: +49 2407 9149-66

Телефакс: +49 2407 9149-59

E-mail: industrial-services@schaeffler.com

Интернет: www.schaeffler.de/services

Все данные были тщательно подготовлены и проверены. Все же, в случае ошибок, опечаток и неполноты данных наша ответственность исключается.

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Издание: март 2012 г.

Перепечатка, в том числе частичная, только с нашего согласия.

TPI 214 D-RU