

# Беспроводной датчик SKF для мониторинга состояния оборудования

## CMWA 8800

### Введение

Беспроводной датчик SKF для мониторинга состояния оборудования представляет собой единое компактное устройство, состоящее из акселерометра, блока сбора данных и передатчика. Прибор работает от батареи и позволяет измерять уровень вибрации и температуру. Эта уникальная система, которая может использоваться в особо опасных средах, требующих сертификацию ATEX Zone 0, обеспечивает высококачественный мониторинг вспомогательного производственного оборудования и передачу по радиоканалу как статических, так и динамических данных в программу SKF @plitude Monitoring Suite.

В датчике SKF применяется протокол передачи данных *WirelessHART*, обеспечивающий простой и надёжный способ развёртывания системы мониторинга на производственных участках и предоставления данных для информационных систем вашего предприятия, где затраты на монтаж проводных систем являются сдерживающим фактором. Для решения проблем, связанных с организацией беспроводной связи, датчики можно сконфигурировать для их работы в качестве маршрутизаторов, что позволит датчикам коммутировать данные, полученные от других датчиков.

### Преимущества

- Компактность
- Снижение затрат на монтаж — не требуется прокладка кабелей
- Сертифицированы для применения в опасных средах
- Быстрое развёртывание системы и её лёгкая масштабируемость
- Экономически эффективный мониторинг больших производственных участков



### Особенности аппаратного обеспечения

- Сертификация ATEX Zone 0
- Общий уровень вибрации, а также динамические данные
- Измерение виброскорости для обнаружения таких неисправностей, как дисбаланс, несоосность и ослабление креплений
- Метод измерения огибающей виброускорения SKF для обнаружения неисправностей подшипников
- Температура
- Периодические измерения
- Срок службы батареи до 5 лет
- Беспроводная связь по протоколу *WirelessHART* с низким потреблением энергии



## Области применения

Беспроводная связь обеспечивает низкую стоимость развёртывания системы, а также следующие преимущества:

### Расширение области мониторинга оборудования

Автоматический сбор данных с производственных участков, на которых ручной сбор данных экономически нецелесообразен, непрактичен или небезопасен.

### Поиск и устранение неисправностей

Временная установка датчика на оборудование, которое предположительно имеет неисправность, для более точного отслеживания неисправных компонентов.

### Труднодоступные участки

Сбор базовой информации по вибрации в местах, где затруднено проведение мониторинга с помощью стационарных проводных систем или портативных устройств.

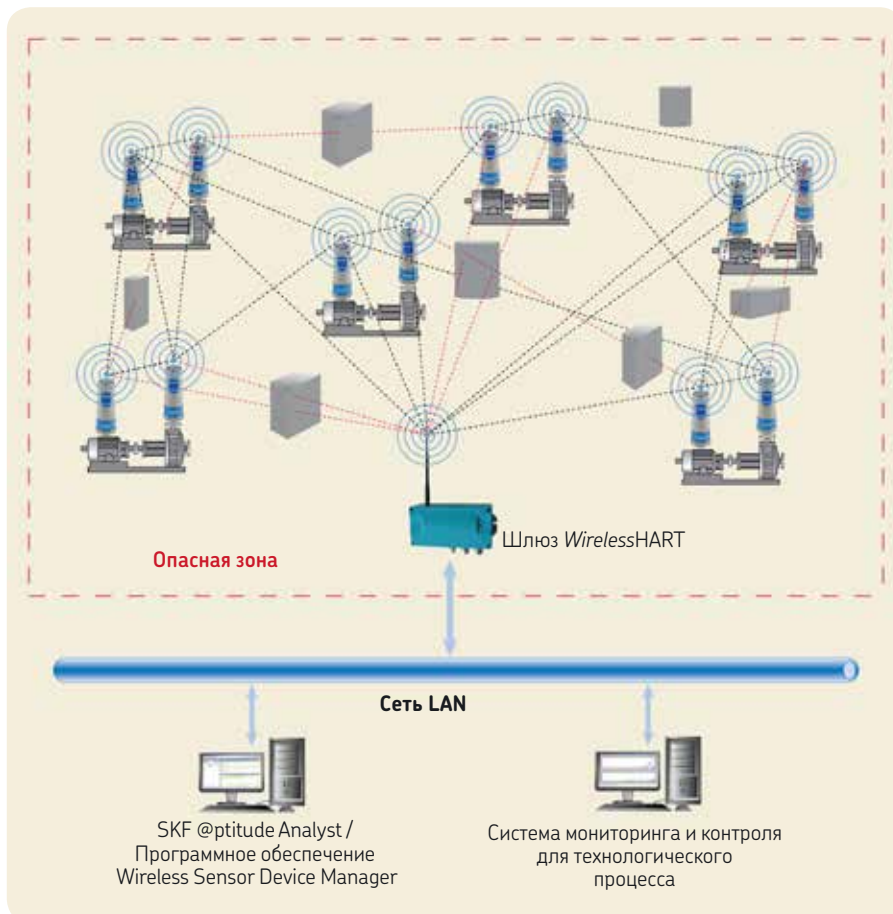
## Комплексная система

Беспроводной датчик SKF предназначен для использования в системе, состоящей из следующих компонентов:

- Беспроводные датчики SKF для мониторинга состояния оборудования
- Шлюз *WirelessHART*
- Программное обеспечение *Wireless Sensor Device Manager*
- Программное обеспечение *SKF @ptitude Analyst*

## Надёжная и безопасная беспроводная система

Беспроводной датчик SKF для мониторинга состояния оборудования устанавливается на корпус подшипникового узла аналогично акселерометру. Как правило, монтаж осуществляется с помощью резьбовой шпильки. Датчики формируют сеть с ячеистой топологией (*Mesh Network*), в которой датчики автоматически устанавливают связь, обеспечивая стабильную работу даже при наличии препятствий. Шлюз *WirelessHART* постоянно анализирует и оптимизирует сеть для создания наиболее эффективных маршрутов и баланса нагрузки между альтернативными маршрутами. В течение всего срока службы беспроводной датчик SKF мониторинга состояния оборудования поддерживает постоянную связь. Это позволяет ему в любое время устанавливать связь с другими устройствами в зоне охвата сети *WirelessHART*.



**Надёжная и безопасная беспроводная система.**

Ключевые преимущества благодаря использованию протокола передачи данных *WirelessHART*:

- **Надёжность** — благодаря формированию сети с ячеистой топологией, переключению каналов и передаче пакетов данных с синхронизацией по времени, *WirelessHART* обеспечивает надёжность сквозной передачи данных на уровне 99,9% в сложной радиосреде, даже при наличии помех.
- **Безопасность и конфиденциальность** — сетевые средства связи защищены стандартными способами аутентификации, шифрования и верификации, что обеспечивает высочайший уровень безопасности.
- **Эффективное управление энергопотреблением** — сокращение энергопотребления и максимальное увеличение длительности работы от батареи.

*Протокол WirelessHART* позволяет пользователям легко и быстро воспользоваться преимуществами беспроводной связи, при сохранении совместимости с существующими устройствами и приборами. Дополнительным преимуществом является доступность данных о вибрации и температуре, собранных беспроводным датчиком, для существующих систем мониторинга и контроля технологического процесса.

## Технические характеристики

### Сбор данных

- Общие уровни вибрации по одной оси
- Временной сигнал 2048 сэмплов
- Спектр БПФ 800 линий до 1144 Гц
- Температура
- Режимы сбора данных:
  - По запросу (Polling)
  - По интервалу (Bursting)

### Измерения

- Температура:
  - Диапазон: от  $-40$  до  $+85$  °C (от  $-40$  до  $+185$  °F)
  - Погрешность:  $\pm 2$  °C ( $\pm 3,6$  °F)
- Вибрация:
  - Виброскорость:
    - Единицы измерения: мм/с или дюймы/с
    - Диапазон частот: от 10 Гц до 1 кГц
    - Диапазон амплитуды: от 0,2 до 350 мм/с (от 0,008 до 13,8 дюйма/с)
    - Погрешность при 20 °C (68 °F):  $\pm 10$  % в полосе пропускания, сглаживание 3 дБ при 10 Гц и 1 кГц
    - Тип измерения: СКЗ
  - Фильтр № 3 огибающей виброускорения гЕ:
    - Единицы измерения: м/с<sup>2</sup>(Е) или гЕ
    - Частотный диапазон входного фильтра от 500 Гц до 10 кГц
    - Диапазон амплитуды: от 0,25 до 245 м/с<sup>2</sup>(Е) (от 0,025 до 25 гЕ)
    - Тип измерения: Пик-Пик

### Беспроводная связь

- Протокол IEEE WirelessHART
- Радиоканал IEEE 802.15.4
- Обновление встроенного программного обеспечения по сети WirelessHART (OTA)
- Диапазон: 50 м (165 футов) в стандартном производственном помещении (фактический диапазон зависит от топологии рабочей зоны и места установки устройства)

### Сертификация

- Радиосвязь:
  - FCC: Часть 15, Подраздел С
  - IC: RSS-210, Выпуск 8
  - ETSI:
    - EN 300 328 v.1.7.1
    - EN 301 489-1 v.1.9.2
    - EN 301 489-17 v.2.2.1

### Сертификация для использования в опасных зонах

- ATEX Zone 0
  - II 1G
  - Ex ia IIC T4  $-40$  °C  $\leq$  Ta  $\leq$  85 °C

### Общие параметры

- Размеры: (→ Рис. 1)
- Вес: 190 г (6,7 унции)

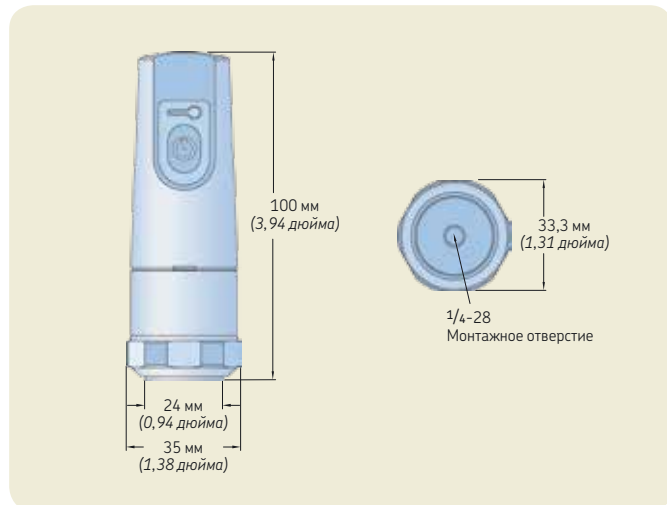


Рис. 1. Размеры беспроводного датчика SKF для мониторинга состояния оборудования.

- Материал корпуса:
  - Основание: нержавеющая сталь
  - Крышка: термопластик
- Класс защиты: IP 66

### Рабочие условия

- Рабочая температура: от  $-40$  до  $+85$  °C (от  $-40$  до  $+185$  °F)
- Рекомендуемая температура хранения: макс.  $+30$  °C ( $+86$  °F)

### Питание

- Встроенная, литий-тионилхлоридная батарея 3,6 В (Li-SOCl<sub>2</sub>)
- Срой службы батареи до 5 лет, в зависимости от настроек, условий эксплуатации и рабочей температуры
- Приблизительный срок службы батареи при различных рабочих температурах, при заводских настройках датчика (см. примечания 1, 2 и 3):

Рабочая температура	Срок службы батареи, лет
от $-40$ до $-20$ °C (от $-40$ до $-4$ °F)	3
от $-20$ до 0 °C (от $-4$ до $+32$ °F)	4
от 0 до $+40$ °C (от $+32$ до $+104$ °F)	5
от $+40$ до $+70$ °C (от $+104$ до $+158$ °F)	3

Примечание 1: Заводские настройки датчика:

Сбор данных по температуре выполняется каждые 5 минут, все измерения выгружаются один раз в час. Выгрузка собираемых данных по вибрации (виброскорость и огибающая виброускорения) и статических данных (суммарные значения) осуществляется один раз в час, а выгрузка одного набора временных сигналов — один раз в сутки. Датчик работает как конечный узел сети (т.е. не выполняет функции маршрутизатора).

Примечание 2: Постоянная работа в диапазоне температур от  $+70$  до  $+85$  °C (от  $+158$  до  $+185$  °F) не рекомендуется, так как такой режим значительно сокращает срок службы батареи.

Примечание 3: Работа датчика в режиме маршрутизации увеличивает потребление энергии и сокращает срок службы батареи, в зависимости от количества датчиков объединенных в сеть и объемов маршрутизируемых данных.

## Рекомендации по монтажу

Монтаж беспроводного датчика SKF для мониторинга состояния предпочтительно выполнять с использованием резьбовой шпильки для создания наилучшей механической связи и достижения оптимального частотного отклика. В качестве альтернативного способа можно применить клеевое соединение или магнитный кронштейн. При установке на шпильку рекомендуется использование фиксатора резьбы, а также герметика между сопряжёнными поверхностями, что оптимизирует амплитудно-частотную характеристику за счёт увеличения жёсткости соединения. При установке в опасной зоне датчик должен быть заземлён на корпус через шпильку, клеевой слой или магнитный кронштейн. Обратитесь в представительство компании SKF для получения информации относительно электропроводящих клеевых составов, доступных на рынке.

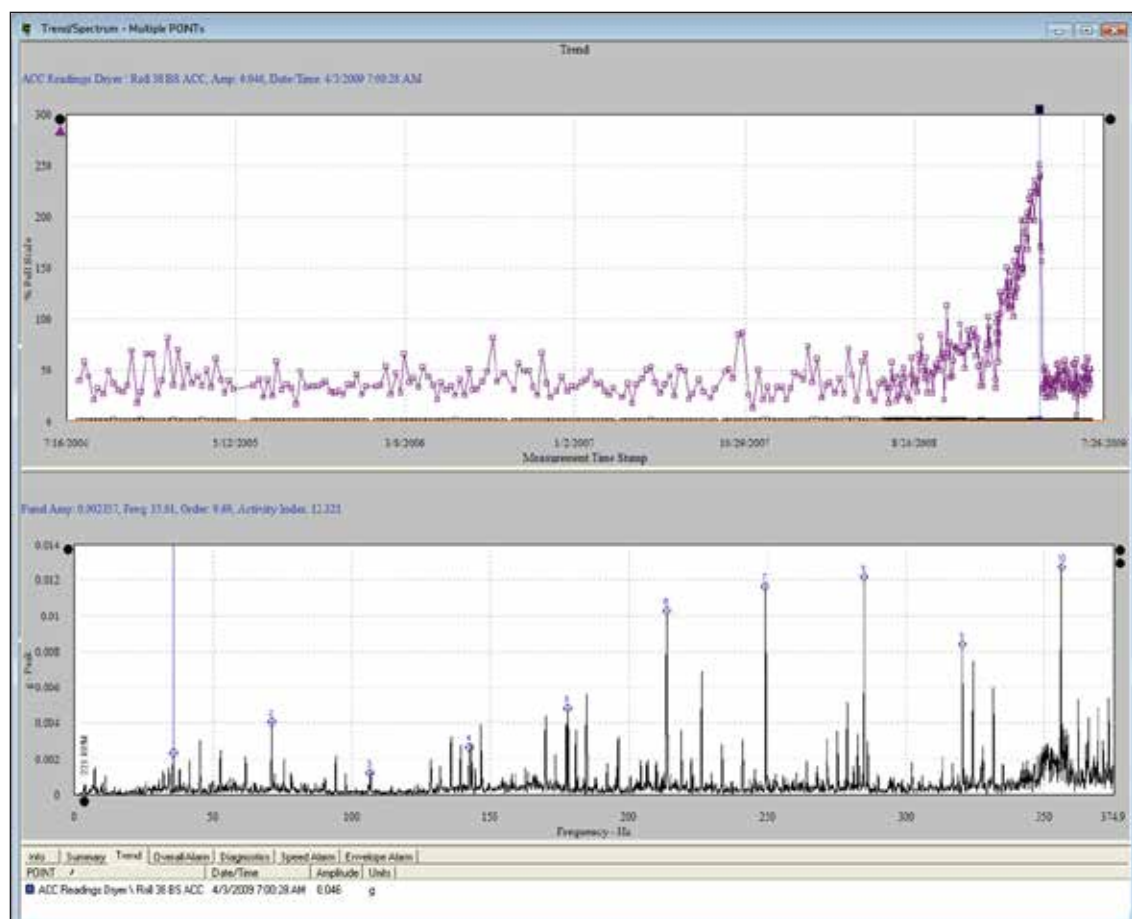
- Размер гаечного ключа, необходимого для монтажа датчика: 33,3 мм (1,31 дюйма)
- Внутренняя резьба 1/4-28 UNF
  - Монтажные шпильки, поставляемые в комплекте: одна (1) шпилька 1/4-28 на 1/4-28 UNF (дюймовая резьба) и одна (1) шпилька 1/4-28 UNF на M8™ 1,25 (метрическая резьба)
  - Момент затяжки: 2,9 Н•м (24 фунта-силы•дюйм)

## Дополнительные принадлежности для монтажа с помощью клеевого соединения

Чтобы не приклеивать беспроводной датчик SKF непосредственно к корпусу оборудования можно использовать монтажные площадки. Монтажные площадки приклеиваются к корпусу оборудования, а датчик SKF прикручивается с помощью монтажной шпильки к монтажной площадке. Таким образом, обеспечивается простота его замены.

## Никаких сюрпризов

Для раннего обнаружения неудовлетворительного состояния оборудования и анализа выявленных проблем программа SKF @ptitude Monitoring Suite осуществляет хранение, анализ и создание отчётов по общему уровню вибрации, спектрам БПФ и временным сигналам, собранным с помощью беспроводного датчика SKF для мониторинга состояния оборудования. Существует возможность запланировать автоматическое создание отчётов, настраиваемых пользователем, и, таким образом, предоставить доступ к информации об оборудовании сотрудникам предприятия. Вся информация об оборудовании также может быть интегрирована в существующие системы мониторинга и управления производственным оборудованием.



Спектральный анализ в программе SKF @ptitude Analyst.



## Программное обеспечение @ptitude Analyst

Диагностика оборудования, а также анализ спектральных данных и временных сигналов осуществляются в программном обеспечении @ptitude Analyst (CMSW 7400, не входит в стандартный комплект поставки).

### С помощью @ptitude Analyst управлять техническим состоянием оборудования очень просто

- Гибкие настройки предоставляют полный контроль над ситуацией
- Опции просмотра сигналов тревоги позволяют быстро определять приоритеты в устранении неполадок
- Встроенные инструменты ускоряют и упрощают процесс управления информацией
- @ptitude Analyst позволяет определить соответствующие границы для условий подачи сигналов тревоги, а также задать критерии распределения сигналов по категориям

Все это позволит получать исчерпывающую и надёжную информацию в наиболее подходящем формате.

### Автоматизированные функции управления упрощают конфигурирование и тонкую настройку сигналов тревоги

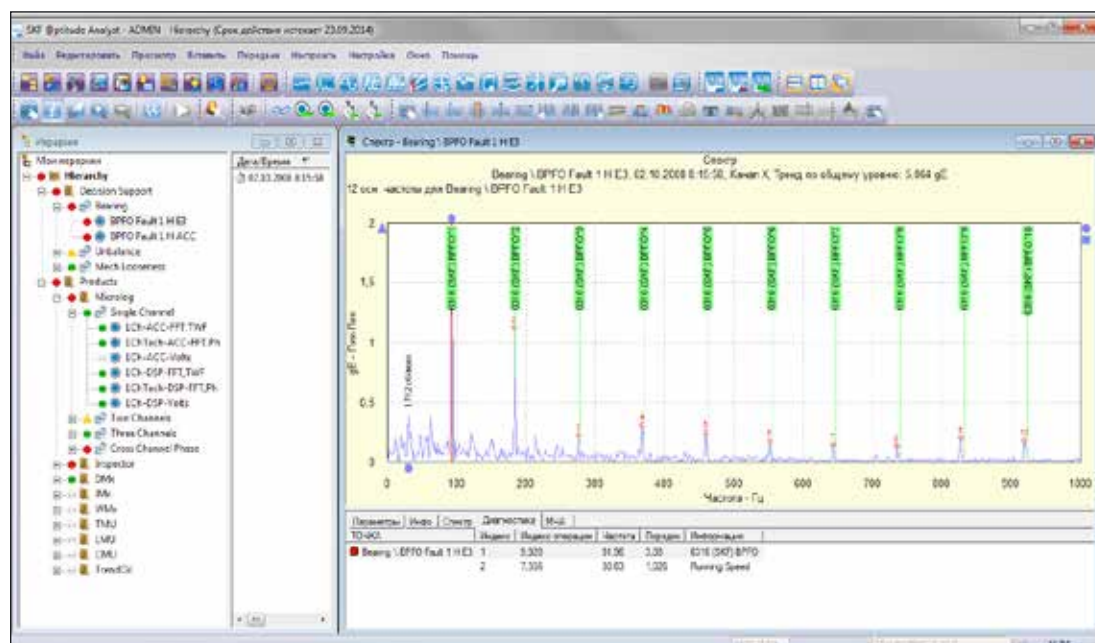
Поскольку сигналы тревоги зачастую одинаковы для различных типов оборудования, мы создали базу данных сигналов тревоги, которая содержит пользовательские настройки аварийных сигналов. Эти настройки можно использовать для создания установок аварийных сигналов во множественных точках измерений.

Мастер настройки сигналов тревоги — это инструмент, помогающий в создании статистических аварийных сигналов с минимальными усилиями. @ptitude Analyst, с учётом архивных данных и естественных изменений в уровнях вибрации оборудования, создаёт надёжный набор критериев сигналов тревоги специально для определённого вида оборудования. Функции подачи аварийных сигналов при переменной скорости учитывают нормальные флуктуации в скорости работы и функционировании оборудования. Предельные значения, при которых происходит подача сигналов тревоги, автоматически изменяются при изменении скорости работы оборудования, предотвращая тем самым подачу ложных аварийных сигналов.

### Надёжные и простые в использовании функции

SKF @ptitude Analyst упрощает процесс анализа, соединяя в себе мощные технологии извлечения информации, её аналитического отображения и удобный для пользователя графический интерфейс.

- Множество изменяемых параметров позволяет настроить @ptitude Analyst в соответствии с Вашим стилем работы
- Отдельные окна просмотра, тренды и наложение графиков существенно расширяют возможности анализа
- Легко читаемые графики обеспечивают детальное представление информации

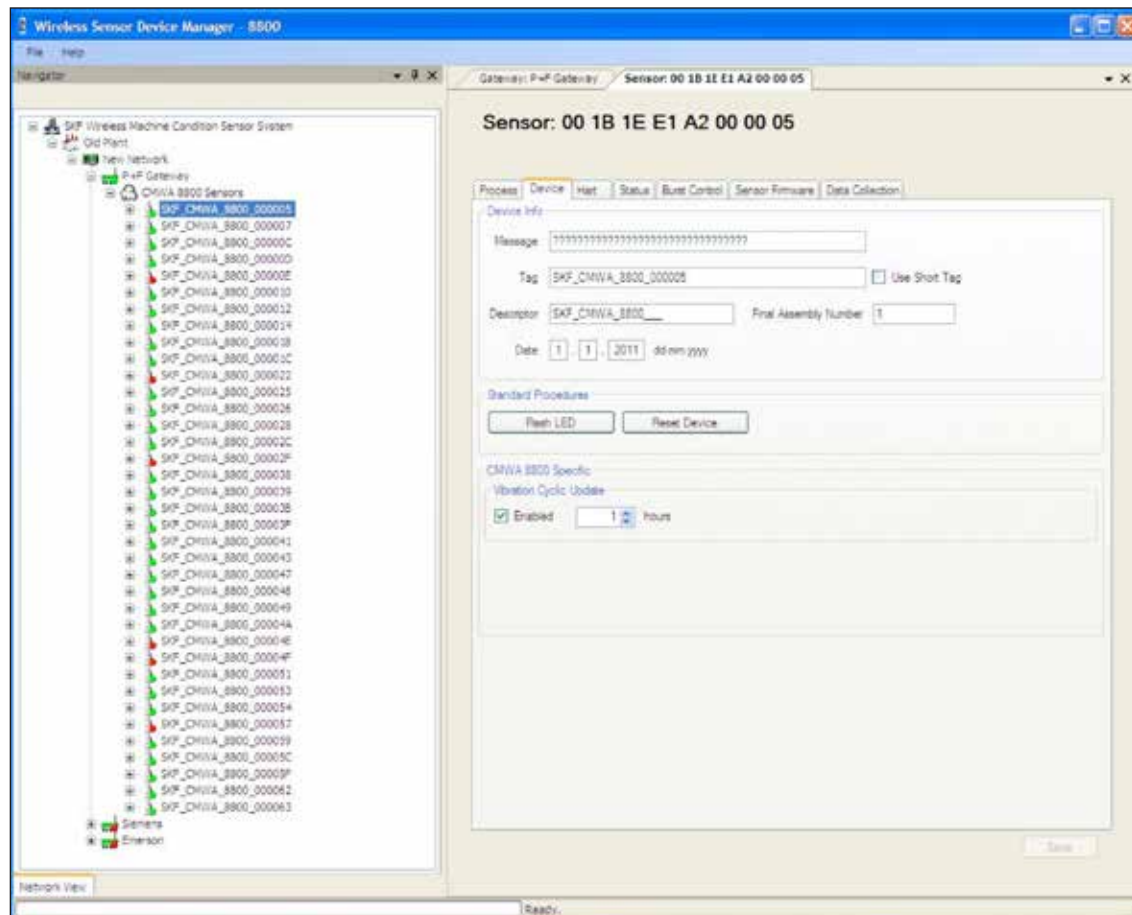


Окно программы @ptitude Analyst.

## Программное обеспечение Wireless Sensor Device Manager

С помощью шлюза *WirelessHART* устанавливается связь с программным обеспечением Wireless Sensor Device Manager, предоставляемым компанией SKF. Эта программа предназначена для просмотра информации о статусе датчика и для установки интервалов периодического сбора данных общего уровня вибрации

и измерений температуры, а также для сбора спектров и временных сигналов по запросу. Данные далее передаются в SKF @ptitude Analyst. Wireless Sensor Device Manager также обрабатывает запросы пользователя по получению данных в режиме реального времени.



Окно программы *Wireless Sensor Device Manager*.

## Информация для заказа

### Датчик

- Беспроводной датчик SKF для мониторинга состояния оборудования, ATEX Zone 0 (II 1G, Ex ia IIC T4  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq 85\text{ °C}$ ) **[CMWA 8800]**
- Беспроводной датчик SKF для мониторинга состояния оборудования, ATEX Zone 0 (II 1G, Ex ia IIC T4  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq 85\text{ °C}$ ), с предварительной конфигурацией ID сети и ключа соединения, а также других рабочих параметров **[CMWA 8800-C]**

### Компоненты шлюза *WirelessHART Pepperl+Fuchs*

- Шлюз *WirelessHART Pepperl+Fuchs*, ATEX Zone 2 (II 3G Ex nA II T4), окрашенный алюминиевый корпус с кабельными вводами из нержавеющей стали **[CMWA 8850-PF-SS]**
- Блок питания для шлюза *WirelessHART Pepperl+Fuchs*; Phoenix Contact, вход 110/220 В, переменный ток, выход +24 В, постоянный ток, сертификация Class I Division 2 **[CMMA 9170]**
- Возможно также приобрести вышеперечисленные компоненты в составе комплекта для установки шлюза *WirelessHART Pepperl+Fuchs* Компоненты маршрутизатора *Pepperl+Fuchs* **[CMWA 8850-PF-SS-K]**

### Компоненты маршрутизатора *Pepperl+Fuchs*

- Маршрутизатор *Pepperl+Fuchs*, сертификация Class I Division 1 и ATEX Zone 1 (II 2 G Ex ia IIC T4 Gb), обеспечивает дополнительные возможности маршрутизации в сетях **[CMWA 8860-PF-RT]**
- Монтажный комплект **[CMWA 8860-PF-MK]**
- Батарея для маршрутизатора *CMWA 8860-PF-RT* *Pepperl+Fuchs* **[CMWA 8860-PF-BT]**
- Возможно также приобрести вышеперечисленные компоненты в составе комплекта для установки маршрутизатора *Pepperl+Fuchs* **[CMWA 8860-PF-K]**

### Программное обеспечение *Wireless Sensor Device Manager*

- Базовая лицензия на программное обеспечение, необходимая для каждой установки программы **[CMSW 8810-B]**
- Лицензия на программное обеспечение для 1 (дополнительного) датчика, может быть приобретена в нескольких экземплярах **[CMSW 8810-1]**
- Лицензия на программное обеспечение для 10 (дополнительных) датчиков, может быть приобретена в нескольких экземплярах **[CMSW 8810-10]**
- Лицензия на программное обеспечение для 100 (дополнительных) датчиков, может быть приобретена в нескольких экземплярах **[CMSW 8810-100]**

### Начальный комплект

Начальный комплект **[CMWA 8800-SK]** включает:

- Шлюз *WirelessHART Pepperl+Fuchs*, ATEX Zone 2 (II 3G Ex nA II T4), алюминиевый корпус с кабельными вводами из нержавеющей стали **[CMWA 8850-PF-SS]**
- Блок питания для шлюза *WirelessHART Pepperl+Fuchs*; Phoenix Contact, вход 110/220 В, переменный ток, выход +24 В, постоянный ток, сертификация Class I Division 2 **[CMMA 9170]**
- Шесть (6) беспроводных датчиков SKF для мониторинга состояния оборудования **[CMWA 8800]**
- Монтажные шпильки (по две шпильки на каждый датчик)
  - 1/4-28 на 1/4-28
  - 1/4-28 на M8 (переходник)
- CD-диск, содержащий:
  - Программное обеспечение *CMSW 8810 Wireless Sensor Device Manager*
  - *CMSW 8810-B* (Базовая лицензия на программное обеспечение)
  - *CMSW 8810-10* (Лицензия на программное обеспечение для 10 датчиков)
  - Руководство по установке, руководства пользователя и сертификаты

★ В комплект не входит программное обеспечение SKF @ptitude Analyst



### Сила инженерных знаний

Глубокие знания в различных областях, высококачественная продукция и команда квалифицированных специалистов – всё это позволяет компании SKF предлагать инновационные решения производителям оборудования и производственным предприятиям во всех основных отраслях промышленности. Знания и опыт в различных областях являются основой программы SKF «Управление жизненным циклом производственных активов» – проверенным методом повышения надёжности оборудования и эксплуатационной эффективности, а также оптимизации энергопотребления и снижения совокупной стоимости владения.

SKF является ведущим мировым производителем и поставщиком подшипников и подшипниковых узлов, уплотнений, систем смазывания, мехатроники, а также широкого спектра услуг – от трёхмерного компьютерного моделирования до мониторинга состояния оборудования и управления производственными активами с помощью облачных технологий.

Продукция SKF соответствует единым стандартам качества и доступна через международную дистрибьюторскую сеть. Мы обеспечиваем непосредственный доступ к обширному опыту и глубоким знаниям специалистов SKF благодаря присутствию на местах.

© SKF и @PTITUDE — зарегистрированные товарные знаки компании SKF Group.

Pepperl+Fuchs — зарегистрированные товарные знаки компании Pepperl+Fuchs, Inc.

HART и Wire/HART — зарегистрированные товарные знаки компании HART Communication Foundation.

Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих компаний.

© SKF Group 2014

Содержание данной публикации является собственностью издателя и не может быть воспроизведено (даже частично) без соответствующего разрешения. Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящем издании, издатель не несёт ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации. Компания SKF оставляет за собой право вносить изменения в технические характеристики без предварительного уведомления.

Патенты: US 4,768,380 • US 5,633,811 • US 5,679,900 • US 5,845,230 • US 5,852,351 • US 5,854,553 • US 5,854,994 • US 5,870,699 • US 5,907,491 • US 5,992,237 • US 6,006,164 • US 6,124,692 • US 6,138,078 • US 6,199,422 • US 6,202,491 • US 6,275,781 • US 6,301,514 • US 6,437,692 • US 6,489,884 • US 6,513,386 • US 6,633,822 • US 6,789,025 • US 6,792,360 • US 7,103,511 • US 7,697,492 • WO/2003/048714

