

# Универсальный диагностический инструмент SKF

## CMAS 100-SL

Мониторинг состояния  
оборудования стал проще



Универсальный диагностический инструмент SKF одновременно измеряет сигналы вибрации и температуры, позволяя определить состояние оборудования или выявить повреждение подшипников.

## Введение

Теперь и новички, и опытные специалисты смогут легко, быстро и точно определить состояние вращающегося оборудования на всем Вашем предприятии. Снабдив специалистов по эксплуатации и техническому обслуживанию этим надежным, эргономичным и простым в использовании прибором, Вы сможете получить заблаговременное предупреждение о возможных проблемах с оборудованием, прежде чем возникнет необходимость в дорогостоящем ремонте.

## Несколько измерений одним прибором

Универсальный диагностический инструмент SKF обеспечивает выдачу показаний общей виброскорости и автоматически сравнивает сигналы вибрации от оборудования с запрограммированными в нем нормативными значениями, установленными Международной организацией по стандартизации (ISO). Если результаты измерения превышают эти нормативные значения, появляются сигналы «Предупреждение» или «Опасность». Одновременно осуществляется измерение «огигающей виброускорения», результат которого сравнивается с установленными нормативными значениями вибрации подшипников с целью проверки соответствия или выявления возможного повреждения подшипников.

Универсальный диагностический инструмент SKF также измеряет температуру с помощью инфракрасного датчика, что дает возможность выявлять те случаи, когда уровень нагрева деталей выходит за пределы нормативных значений.

## Характеристики

- Быстрота и простота наладки и эксплуатации; результаты измерений выводятся на яркий экран, где они хорошо видны при любых условиях: и при слабом освещении, и при ярком солнечном свете. Также возможно бесплатное профессиональное обучение в режиме он-лайн на сайте SKF @ptitude Exchange.
- Легкий, компактный и эргономичный универсальный диагностический инструмент SKF можно носить на поясе, в кармане или вместе с комплектом инструментов. Прибор исключительно долговечен, имеет класс защиты IP 54 для использования в неблагоприятных промышленных условиях.
- Сигналы «Предупреждение» и «Опасность» повышают достоверность диагностики.
- Одновременное измерение виброскорости, огигающей виброускорения и температуры экономит время.
- Эффективный, экономичный и экологичный, перезаряжаемый универсальный диагностический инструмент SKF работает 10 часов на одной зарядке.
- Прибор достаточно гибок и может работать со стандартными акселерометрами типа ICP с чувствительностью 100 мВ/г; для работы в труднодоступных местах можно использовать дополнительный внешний датчик.
- Для удобства пользователей имеется документация на английском, французском, немецком, португальском, испанском и шведском языках.



## Точность, гибкость и достоверность

При проведении измерений обрабатывается входной сигнал датчика ускорения универсального диагностического инструмента с целью получения в каждой ТОЧКЕ оборудования двух различных измеряемых параметров – СКЗ виброскорости и огибающей виброускорения. В то же время бесконтактный инфракрасный датчик универсального диагностического инструмента SKF измеряет температуру на поверхности в месте измерения, и на индикацию одновременно выводятся результаты всех трех измерений.

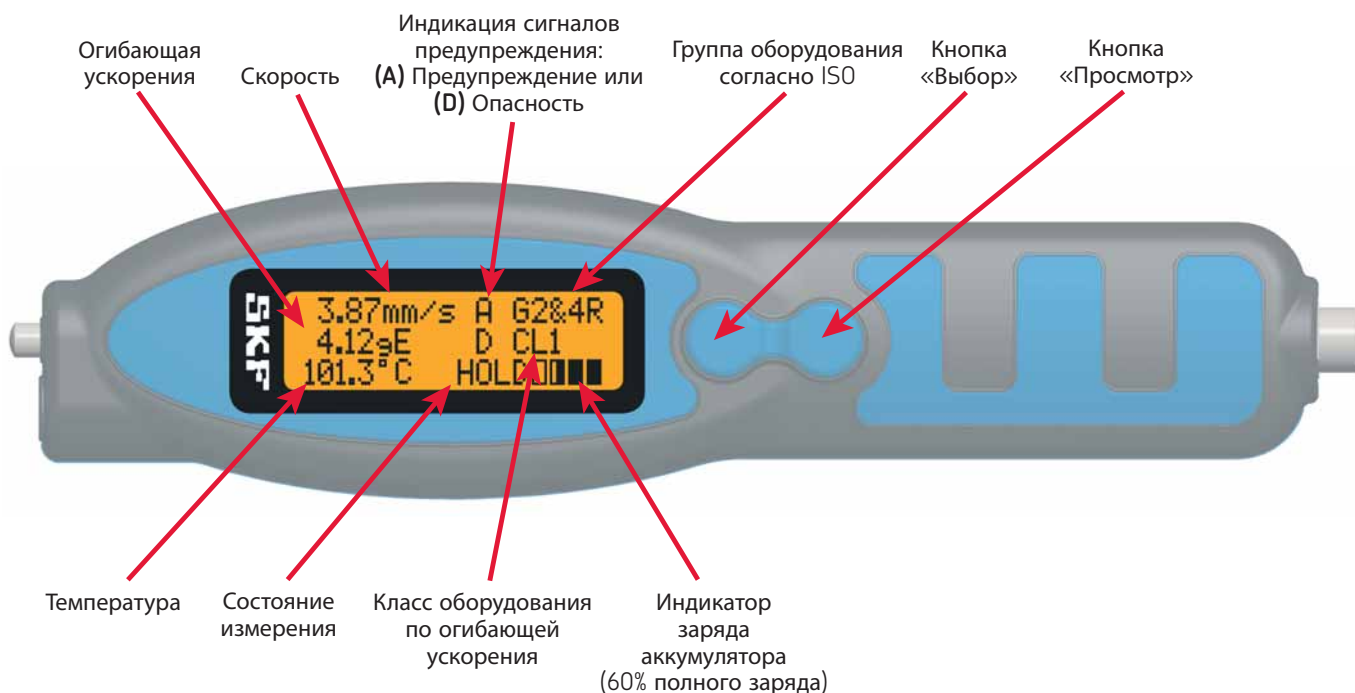
В зависимости от настройки системы универсального диагностического инструмента SKF, ЖКИ на лицевой панели прибора одновременно показывает:

- Единицы измерения метрической или британской системы измерения
- Виброскорость в мм/с (среднеквадратичное значение) или в дюйм/с (эквивалентная амплитуда)
- Температуру в градусах Цельсия или Фаренгейта
- Показания огибающей ускорения в gE

## Быстро и просто – в первый раз и всегда

1. Включите универсальный диагностический инструмент SKF нажатием кнопки «Выбор» или «Просмотр».
2. Приложите наконечник чувствительного элемента к точке проведения измерений.
3. После того, как показание установится, нажмите кнопку «Выбор», чтобы зафиксировать значения.
4. Считайте и запишите результаты измерений.

## Жидкокристаллический индикатор в режиме измерения



## Технические характеристики

- **Вибродатчик:**
  - Внутренний: встроенный пьезоэлектрический датчик ускорения
  - Внешний: прибор совместим с акселерометром типа ICP™ с чувствительностью 100 мВ/г
- **Датчик температуры:** внутренний инфракрасный датчик температуры
- **Измерения:**
  - **Виброскорость:**
    - Диапазон: 0,7–65 мм/с (среднеквадратичное значение); 0,04–3,60 дюйм/с (эквивалентная амплитуда), соответствует ISO 10816
    - Частота: 10–1000 Гц, соответствует ISO 2954
  - **Огибающая ускорения:**
    - Диапазон: 0,2–50,0 gE
    - Частота: диапазон 3 (500–10 000 Гц)
  - **Температура:**
    - Диапазон: от –20 до +200 °C (от –4 до +392 °F)
    - Точность инфракрасного датчика температуры: ±2 °C (±3,6 °F)
    - Расстояние: короткое расстояние, максимум 10 см (4 дюйма) от объекта
- **Диапазон рабочей температуры:**
  - При эксплуатации: от –10 до +60 °C (от +14 до +140 °F)
  - При зарядке: от 0 до +40 °C (от +32 до +104 °F)
- **Температура хранения:**
  - При сроке хранения менее одного месяца: от –20 до +45 °C (от –4 до +104 °F)
  - При сроке хранения более одного месяца, но менее шести месяцев: от –20 до +35 °C (от –4 до +95 °F)
- **Влажность:** относительная влажность 95%, без конденсации
- **Корпус:** класс защиты IP 54
- **Сертификация:** сертификат CE
- **Испытание на падение:** 2 м (6,6 фута)
- **Масса:** 125 г (4,4 унции)
- **Размеры:**
  - Длина: 200 мм (7,90 дюйма)
  - Ширина: 47 мм (1,85 дюйма)
  - Высота: 25,4 мм (1 дюйм)
- **Емкость аккумулятора:** 550 мА часов
- **Ресурс аккумулятора:** 10 часов до перезарядки (≈1000 измерений)
  - С внешним датчиком: уменьшение ресурса аккумулятора до 30%
- **Поддержка внешнего датчика:** прибор может работать с любым стандартным акселерометром с чувствительностью 100 мВ/г, который требует наличия ICP (пьезоэлектрический датчик со встроенным усилителем заряда)
- **Питание внешнего датчика:** 24 В пост. тока при силе тока 3,5 мА
- **Характеристики зарядного устройства:**
  - Универсальный преобразователь переменного тока в постоянный для настенной розетки
  - Вход: 90–264 В переменного тока, 47–60 Гц
  - Выход: 5 В пост. тока, стабилизированное напряжение
  - Время полной зарядки: от 3 до 4 часов

## Нормативные характеристики

Универсальный диагностический инструмент SKF обеспечивает возможность оценки состояния оборудования на основе стандарта ISO 10816-3 и оценки состояния подшипников в соответствии с общими нормативами, разработанными на основании статистического анализа существующих баз данных.

## Как правильно выбрать «группу сигнализации по виброскорости» оборудования

Группа сигнализации по виброскорости (**G2&4** или **G1&3**) устанавливает пороговые уровни сигнализации прибора по «общей виброскорости». Поэтому необходимо выбрать такую группу, которая наилучшим образом соответствует общему размеру, типу и скорости работы контролируемого оборудования. Обратите внимание на то, что такая классификация оборудования по группам содержится в стандарте ISO 10816-3, где определены уровни общей виброскорости для классов стандартизованного оборудования.

### Группы 2 и 4 (настройка, используемая по умолчанию)

Группы 2 и 4 согласно стандарту ISO определяют следующий тип оборудования:

- Машины среднего размера и электрические машины с высотой вала от 160 до 315 мм.
- Эти машины обычно оснащаются подшипниками качения, но в них могут использоваться и подшипники скольжения, а рабочие скорости превышают 600 об/мин.
- К таким машинам относятся насосы с многолопастными рабочими колесами и встроенными приводами.

### Группы 1 и 3

Группы 1 и 3 согласно стандарту ISO определяют следующий тип оборудования:

- Большие машины и электрические машины с высотой вала более 315 мм.
- Эти машины обычно оснащаются подшипниками скольжения, но в них могут использоваться и подшипники качения.
- К таким машинам относятся насосы с многолопастными рабочими колесами и встроенными приводами.

## Жесткое или эластичное основание?

Дополнительная настройка позволяет задать (при определении общих пороговых уровней сигнализации) измерения, снимаемые с оборудования на **жестких (R)** (настройка, используемая по умолчанию) или **эластичных (F)** основаниях.

Возможны следующие варианты:

### **G2&4R** (настройка, используемая по умолчанию)

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 2,8 мм/с (0,16 дюйм/с)  
«Опасность»: 4,5 мм/с (0,25 дюйм/с)

### **G2&4F**

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 4,5 мм/с (0,25 дюйм/с)  
«Опасность»: 7,1 мм/с (0,39 дюйм/с)

### **G1&3R**

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 4,5 мм/с (0,25 дюйм/с)  
«Опасность»: 7,1 мм/с (0,39 дюйм/с)

### **G1&3F**

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 7,1 мм/с (0,39 дюйм/с)  
«Опасность»: 11,0 мм/с (0,61 дюйм/с)

## Как правильно выбрать «класс оборудования по огибающей ускорения»

Класс оборудования по огибающей ускорения (**CL1**, **CL2** или **CL3**), который Вы задаете, определяет пороговые уровни сигнализации прибора по «вибрации подшипников». Поэтому следует выбрать класс по огибающей ускорения, который наилучшим образом соответствует общему размеру и рабочей скорости контролируемых подшипников.

Возможны следующие варианты:

### **CL1**

Подшипники с диаметром отверстия от 200 до 500 мм и скоростью вращения вала ниже 500 об/мин.

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 1 гЕ  
«Опасность»: 2 гЕ

### **CL2** (настройка, используемая по умолчанию)

Подшипники с диаметром отверстия от 200 до 300 мм и скоростью вращения вала от 500 до 1800 об/мин.

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 2 гЕ  
«Опасность»: 4 гЕ

### **CL3**

Подшипники с диаметром отверстия от 20 до 150 мм и скоростью вращения вала от 1800 до 3600 об/мин.

Пороговые уровни сигнала  
«Предупреждение»: 4 гЕ  
«Опасность»: 10 гЕ

## Больше возможностей с комплектующими к универсальному диагностическому инструменту SKF

### Комплект внешнего датчика, модель СМАС 105

Комплект внешнего датчика СМАС 105 включает в себя акселерометр с интегрированным кабелем и все необходимое для проведения измерений в труднодоступных местах.



### Акселерометр

- Чувствительность 100 мВ/г
- Корпус малого размера (0,5 x 1,05 дюйма)
- Малая площадь основания (0,5 дюйма)
- Частотный диапазон от 0,32 Гц до 10 кГц ( $\pm 3$  дБ)
- Водонепроницаемый

### Интегрированный кабель (1,5 метра)

- Разъем для подключения к универсальному диагностическому инструменту SKF CMAS 100-SL

### Магнит, модель СМАС 106

- Усилие отрыва 10 фунтов, диаметр 0,75 дюйма

Каждый акселерометр полностью заключен в залитый герметизирующим составом и водонепроницаемый корпус из нержавеющей стали.

### Технические характеристики (акселерометра)

#### Динамические характеристики

- Чувствительность ( $\pm 10\%$ ): 10,2 мВ/(м/с<sup>2</sup>) (100 мВ/г)
- Диапазон измерения:  $\pm 490$  м/с<sup>2</sup> ( $\pm 50$  г)
- Частотный диапазон ( $\pm 3$  дБ): 0,32-10 кГц
- Резонансная частота установленного акселерометра: 22 кГц
- Линейность амплитудной характеристики:  $\pm 1\%$
- Поперечная чувствительность: 7%

#### Параметры электрической части

- Время настройки:  $\leq 2$  сек
- Напряжение возбуждения: 18-30 В пост. тока
- Постоянный ток возбуждения: 2-20 мА
- Полное выходное сопротивление:  $< 150$  Ом
- Напряжение смещения на выходе: 8-12 В пост. тока
- Сопротивление изоляции корпуса:  $> 10^8$  Ом
- Защита электрической части: от радиопомех/от электростатического разряда
- Неотделимый кабель: сортament 22 AWG, +105 °C (22 AWG, +221 °F)

# Универсальный диагностический инструмент SKF CMAS 100-SL

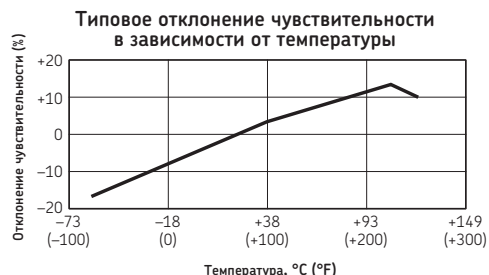
## Больше возможностей с комплектующими к универсальному диагностическому инструменту SKF

(продолжение)

### Технические характеристики (продолжение)

#### Рабочие условия

- **Пределная ударная нагрузка:** 49 км/с<sup>2</sup>, пиковое значение (5000 г, пиковое значение)



- **Температурный диапазон:** от -54 до +85 °C (от -65 до +185 °F)

#### Спектральный шум

- **10 Гц:** 78,5 (мм/с<sup>2</sup>)/√Гц (8 мкг/√Гц)
- **100 Гц:** 49,1 (мм/с<sup>2</sup>)/√Гц (5 мкг/√Гц)
- **1 кГц:** 39,2 (мм/с<sup>2</sup>)/√Гц (4 мкг/√Гц)

#### Характеристики конструкции

- **Размер:** 12,70 x 26,67 мм (0,50 x 1,05 дюйма)
- **Масса (включая 1,5-метровый кабель):** 70,7 г (2,5 унции)
- **Монтажная резьба:** 1/4-28 UNF-2B
- **Крутящий момент затягивания при монтаже:** от 2,7 до 6,8 Н·м (от 2 до 5 фут-фунтов)
- **Чувствительный элемент:** пьезокерамический
- **Материал корпуса:** нержавеющая сталь
- **Герметизация:** заливка герметизирующим составом
- **Размер граней под гаечный ключ:** 7/16 дюйма

#### Соединительный кабель (1,5 метра), модель CMAS 107

Дополнительный соединительный кабель для стандартных акселерометров типа ICP с чувствительностью 100 мВ/г, с разъемом, соответствующим стандарту на изделия оборонного назначения.



## Информация для оформления заказа

### Комплект поставки универсального диагностического инструмента SKF CMAS 100-SL включает в себя:

- Поясной футляр [CMAS 102]
- Зарядное устройство, источник питания постоянного тока международного образца [CMAS 8002]
- Переходник зарядного устройства, кабель [CMAS 101]
- Руководство пользователя на английском языке, печатный экземпляр [32131800-EN]
- CD-диск, содержащий:
  - Руководство пользователя в виде файлов в формате PDF на английском, французском, немецком, португальском, испанском и шведском языках
  - Ссылку для доступа к обучению на сайте @ptitude Exchange
  - Таблицу учета изменения состояния универсального измерителя вибрации и температуры (файл в формате Excel)
  - Каталог основных позиций мониторинга состояния, предлагаемых компанией «Системы надежности SKF» в виде файла в формате PDF на английском языке [CM2355]
- CD-диск с каталогом продукции по мониторингу состояния и услугам управления активами [CM5057]

### Комплектующие

- **Комплект расширения [CMAS 105],** акселерометр с чувствительностью 100 мВ/г, с неотделимым 1,5-метровым кабелем и магнитом
- **Соединительный кабель [CMAS 107]** длиной 1,5 м с разъемом M8 гнездового типа для стандартного акселерометра типа ICP с чувствительностью 100 мВ/г (ICP: пьезоэлектрический датчик со встроенным усилителем заряда)

### Комплектующие на замену

- **Переходник зарядного устройства [CMAS 101],** 4-дюймовый кабель, разъем для соединения с разъемом питания 5,5 мм
- **Зарядное устройство [CMAS 8002],** источник питания постоянного тока международного образца, +5 В, 1600 мА, 90-264 В переменного тока, 47-63 Гц
- **Магнит [CMAS 106],** магнитное основание, диаметр 0,75 дюйма, усилие отрыва 10 фунтов
- **Поясной футляр [CMAS 102]**

Скоро в продаже появятся комплекты, которые включают в себя Универсальный диагностический инструмент SKF CMAS 100-SL.

© SKF является зарегистрированной торговой маркой компании SKF Group. Все иные торговые знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

© SKF Group 2009

Содержание данной публикации является собственностью издателя и не может быть воспроизведено (даже частично) без соответствующего письменного разрешения. Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящем издании, издатель не несет ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации. Компания SKF сохраняет право изменять любую часть данной публикации без предупреждения.

Патенты SKF включают: #US04768380 • #US05679900 • #US05845230 • #US05854553 • #US05992237 • #US06006164 • #US06199422 • #US06202491 • #US06275781 • #US06489884 • #US06513386 • #US06633822 • #US6,789,025 • #US6,792,360 • US 5,633,811 • US 5,870,699 • #WO\_03\_048714A1

Публикация CM2387 RU

