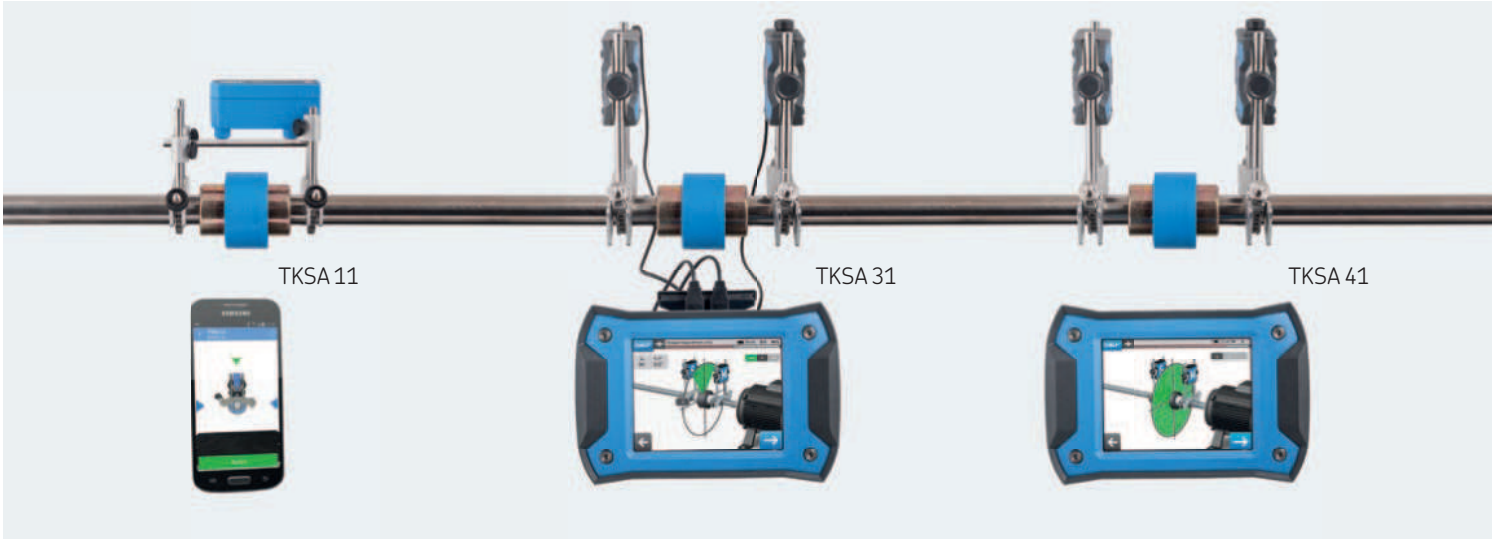
Приборы SKF для выверки соосности валов

Точная выверка соосности валов действительно важна

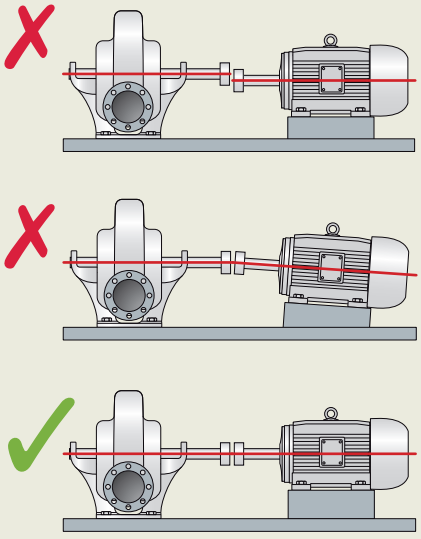




Точная выверка соосности валов действительно важна

Сократите простои оборудования и увеличьте время безотказной работы

Несоосность вала является основной причиной отказов узлов вращения. Выверка соосности валов может предотвратить большое количество выходов оборудования из строя, снизив внеплановые остановы и, как следствие, потерю производительности. В сегодняшних условиях, требующих снижения затрат и оптимизации активов, необходимость точной выверки валов важнее, чем когда-либо.



Параллельная несоосность (или сдвиг)

Угловая несоосность

Точная соосность

Что такое несоосность валов?

Оборудование необходимо регулировать в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Несоосность может быть параллельной, угловой или комбинацией обеих. Возможные последствия несоосности валов, которые могут оказать негативное влияние на прибыльность, включают:

- Увеличение трения и, следовательно, энергопотребления
- Преждевременный выход из строя подшипника и уплотнения
- Преждевременный выход из строя вала и муфты
- Утечка смазочного материала
- Повреждения муфт и крепёжных болтов
- Повышенная вибрация и шум





Какие методы используются для выверки соосности валов?

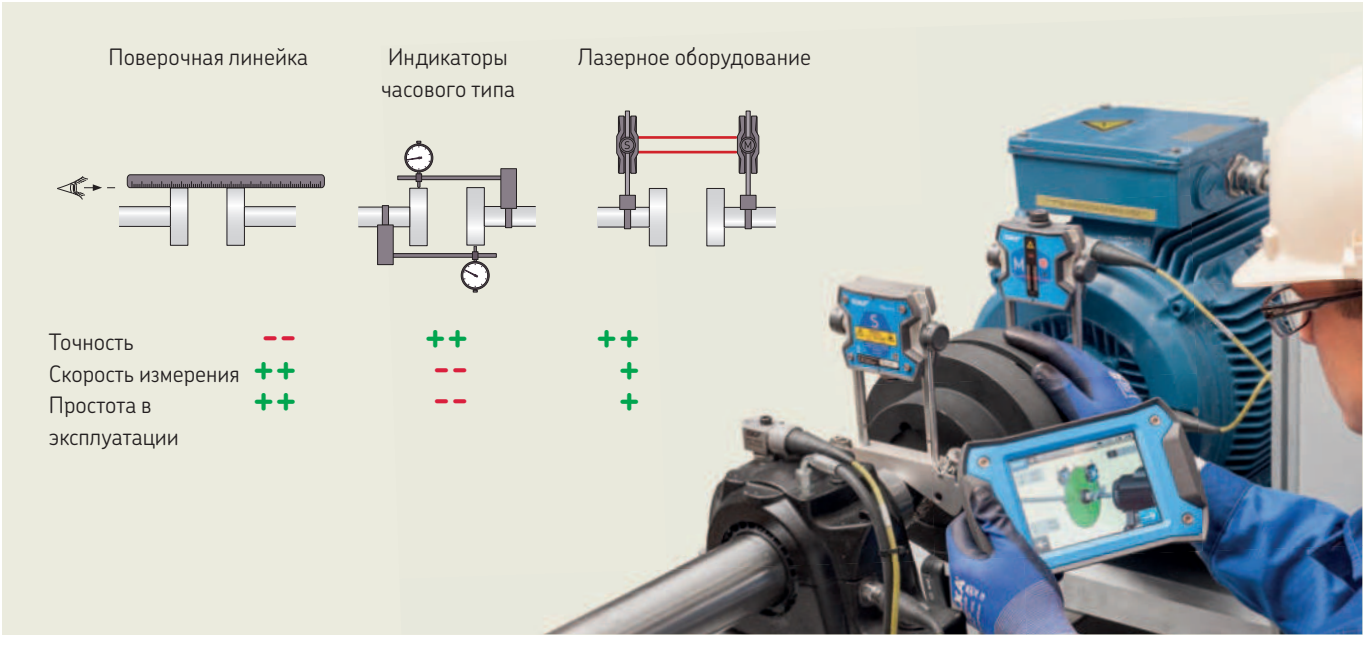
Из рисунка ниже видно, что системы лазерной выверки быстрее, чем индикаторы часового типа, обеспечивают большую точность и в большинстве случаев не требуют специальных навыков для проведения измерений.

Какие системы лазерной выверки следует рассматривать?

Перед приобретением системы определите оборудование, для которого она будет использоваться, и составьте список требований к системе. Приобретение дорогостоящей системы, удовлетворяющей практически всем требованиям, может быть экономически неоправданно, так как эксплуатировать её смогут только квалифицированные специалисты. Большинство задач по выверке заключается в регулировке в горизонтальной плоскости электродвигателя с насосом или вентилятором, соединённых муфтой. Для таких задач пользователю нужна система, которая будет быстрой и простой в эксплуатации и не потребует длительной подготовки установки к работе.

Что может предложить SKF?

Компания SKF после продолжительных консультаций с пользователями разработала линейку доступных, простых в эксплуатации систем для выверки соосности валов, подходящих для решения большинства задач.



Новые технологии позволяют сделать выверку более простой и экономичной

Прибор для выверки соосности валов TKSA 11



С помощью мобильных устройств можно просматривать графические изображения в высоком разрешении, работать в интуитивно понятном интерфейсе, автоматически обновлять программное обеспечение и выбирать дисплейный блок.

SKF TKSA 11 позволяет осуществлять интуитивный контроль всей процедуры выверки соосности валов с помощью смартфонов и планшетов. Предназначенный для выполнения основных измерительных задач, TKSA 11 представляет собой простой в эксплуатации прибор для выверки соосности валов, особенно подходящий для пользователей начального уровня. SKF TKSA 11 — это первый прибор, представленный на рынке, который оснащается индуктивными бесконтактными датчиками, что обеспечивает точное, надёжное и экономичное выполнение измерений.

- Интерактивный обзор положения прибора и двигателя делает процедуру измерения и горизонтальной выверки простой и интуитивно понятной.
- Вложения в TKSA 11 быстро окупаются, прибор доступен практически для любого бюджета.
- Использование индуктивных бесконтактных датчиков позволяет снизить влияние яркого солнечного света и воздействие люфта на измерения, а также повысить надёжность прибора. Всё это гарантирует высокую точность и надёжность выверки с помощью TKSA 11.
- В приложении TKSA 11 предусмотрен полностью функциональный демонстрационный режим, который позволяет наблюдать всю процедуру выверки без приобретения TKSA 11.
- Автоматические отчёты по выверке содержат полный обзор процедуры и результатов выверки. Отчёты можно отправлять по электронной почте или через облачный сервис.

SKF

Загрузите в App Store

ДОСТУПНО В Google Play

Интуитивно понятная и доступная лазерная система выверки соосности валов

Прибор для выверки соосности валов TKSA 31

TKSA 31 — самая доступная система SKF для простой выверки соосности валов. Эргономичный дисплейный блок с сенсорным экраном заметно упрощает работу с прибором, а отчёты о выверке различного оборудования сохраняются во встроенной библиотеке оборудования. Крупногабаритные лазерные датчики в измерительных головках устраняют потребность в предварительной выверке, а встроенный инструмент «мягкая лапа» способствует успешному выполнению выверки. Доступный практически для любого бюджета инновационный лазерный прибор для выверки соосности валов TKSA 31 оснащается такими вспомогательными функциями, как интерактивное отображение и автоматическое измерение, которые ускоряют и повышают эффективность выверки.

- Простые измерения выполняются в трёх положениях (9-12-3 часа) с возможностью поворота вала на 40° относительно каждого положения.
- Высокая доступность поддерживается использованием стандартных процедур и основных функций выверки, что ускоряет процесс и повышает его эффективность.
- В режиме «автоматического измерения» без вмешательства оператора определяется положение головок и замер выполняется, когда головки находятся в правильном положении.
- По результатам каждой выверки создаются автоматические отчёты, которые можно сопроводить комментариями. Все отчёты могут быть экспортированы в формат PDF.
- Библиотека оборудования содержит обзор всего оборудования и отчётов выверки. Это упрощает идентификацию машины и повышает эффективность процедуры выверки.





Интерактивный обзор делает измерения интуитивно понятными и упрощает центровку оборудования в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Передовая лазерная система выверки соосности валов с улучшенными характеристиками измерения и возможностью создания отчётов

Прибор для выверки соосности валов TKSA 41





Благодаря свободному измерению выверку можно начинать под любым углом, а заканчивать с угловым разворотом всего 90°.



Библиотека оборудования содержит обзор всего оборудования и отчётов выверки.

TKSA 41 — передовое лазерное решение для точной выверки соосности валов. Прибор, оснащённый двумя беспроводными измерительными блоками, крупными датчиками и мощными лазерами, позволяет выполнять точные измерения даже в самых сложных условиях.

Эргономичный дисплейный блок с интуитивно понятной навигацией и сенсорным экраном ускоряет и упрощает процедуру выверки, а такие инновационные функции как «свободное измерение» повышают качество выполнения выверки. Прибор SKF TKSA 41 способствует совершенствованию методов выверки и является одним из самых эффективных отраслевых решений в области выверки.

- Беспроводная связь улучшает эксплуатацию прибора и делает безопасной выверку в условиях затруднённого доступа.
- В режиме автоматического измерения без вмешательства оператора определяется положение головки и, замер выполняется, когда головки поворачиваются в правильное положение.
- По результатам каждой выверки создаются автоматические отчёты. Для более полного представления отчёты могут дополняться примечаниями и снимками со встроенной камеры. Все отчёты могут быть экспортированы в формат PDF.
- Интерактивный обзор делает измерения интуитивно понятными и упрощает горизонтальную и вертикальную выверку.
- QR-коды упрощают идентификацию машины и повышают эффективность процедуры выверки.

Комплексная и интуитивно понятная выверка соосности валов с помощью планшетов и смартфонов

Прибор для выверки соосности валов TKSA 51



Загрузите в App Store

ДОСТУПНО В Google Play

Широкие измерительные возможности и хорошие рабочие характеристики прибора для выверки соосности валов TKSA 51 отвечают требованиям как начального, так и экспертного уровня. Удобный в эксплуатации и не требующий специального обучения прибор для выверки соосности валов работает на базе приложения SKF для планшетов и смартфонов.

Принадлежности в комплекте TKSA 51 предназначены для выверки различного оборудования с горизонтальными или вертикальными валами, включая двигатели, приводы, вентиляторы, насосы, редукторы и т. д. Приложения прибора содержат видеоруководство по выполнению точной выверки.

- **Измерительные возможности** — Хорошо известный метод измерений в трёх положениях дополняется возможностью начала процедуры под любым углом с минимальным сектором поворота измерительных головок всего 40°. Это позволяет выполнять выверку в условиях ограниченного пространства.
- **Автоматические отчёты** — Отчёты о выверке создаются автоматически и могут сопровождаться комментариями, изображением оборудования и подписью посредством сенсорной панели. Эти отчёты могут быть легко экспортированы в формате PDF и использоваться с другими мобильными приложениями.
- **Универсальность и компактность** — Входящие в комплект компоненты, такие как магнитные монтажные кронштейны, удлинители и цепи, расширяют возможности применения прибора TKSA 51, который при этом остаётся компактным, лёгким и удобным для транспортировки.
- **Интерактивный 3D-обзор** — Данная функция позволяет быстро и просто позиционировать головки для проведения измерений, а процедура горизонтальной и вертикальной выверки отображается в реальном времени. Приложение позволяет вращать виртуальную модель электродвигателя до тех пор, пока её положение не будет соответствовать фактическому положению оборудования.
- **Компенсация помех** — Усреднение значений измерений, получаемых за определённый интервал времени, повышает точность измерений в условиях внешних воздействий.

Области применения

В TKSA 51 используются специальные приложения для выверки горизонтальных и вертикальных валов, а также для исправления «мягкой лапы». Простые в использовании приложения управляются с помощью пиктограмм. Все приложения бесплатные с полностью функциональным демонстрационным режимом, в котором можно выполнить всю процедуру выверки до приобретения прибора.

Выверка соосности валов

Выверка соосности вертикальных валов

«Мягкая лапа»

Универсальность и эффективность профессиональной выверки

Прибор для выверки соосности валов TKSA 71



TKSA 71 обеспечивает точность и надёжность

Прибор TKSA 71, разработанный для применения в тяжёлых условиях эксплуатации, дополняет линейку высокоэффективных лазерных центровщиков SKF. Этот инструмент имеет широкий функционал и оснащён сверхкомпактными измерительными блоками для использования в ограниченном пространстве. Специальное программное обеспечение позволяет проводить разные типы операций по выверке, включая выверку соосности горизонтальных и вертикальных валов, соединительных валов и валопроводов.

Превосходные характеристики выверки, надёжность и продолжительный срок службы в промышленных условиях эксплуатации достигаются за счёт инновационного конструкционного исполнения прибора, обеспечивающего высокую точность измерений и отличную защиту от пыли и влаги в тяжёлых рабочих условиях.

- **Простота использования** — Интуитивно понятные программные приложения, инструкции, сопровождающие процесс выверки, и обучающие видеоролики
- **Широкий диапазон областей применения** — Широкий выбор принадлежностей и специализированные программные приложения
- **Превосходные характеристики выверки** — Расстояние измерения до 10 м, компенсация помех, широкие измерительные возможности, минимальный сектор поворота измерительных головок всего 40°, функция автоматического измерения и индивидуальные параметры измерений соосности с заданными значениями
- **Защита от неблагоприятных факторов в тяжёлых рабочих условиях** — Полностью уплотнённые измерительные блоки (IP67), не допускающие попадания пыли и воды
- **Сверхкомпактные измерительные блоки** — Использование в ограниченном пространстве
- **Прочный кейс** — Превосходная защита, удобная транспортировка и беспроводная зарядка в кейсе

Комплексная система для выполнения задач по выверке

Базовая модель прибора TKSA 71 включает стандартные принадлежности для выполнения большинства задач по выверке. Прибор поставляется в прочном кейсе, который соответствует требованиям к ручной клади большинства авиалиний.

Комплектация модели TKSA 71/PRO включает дополнительные принадлежности, например, перемещаемые кронштейны, магнитные основания и смещённые кронштейны, которые применяются для решения более сложных задач по выверке. Эта модель поставляется в большем по размеру прочном кейсе на колёсах.



Измерительное устройство: (1) измерительные блоки (M & S) со стандартным V-образным кронштейном, (2) беспроводные зарядные устройства с USB-кабелем, (3) рулетка
Дополнительные принадлежности: (7) перемещаемые кронштейны, (8) смещённые кронштейны, (9) дополнительные удлинительные стержни, (10) магнитные основания
Стандартные принадлежности: (4) удлинительные цепи, (5) удлинительные стержни, (6) монтажные магниты

Области применения

Прибор TKSA 71 обеспечивает быструю работу и интуитивно понятен в управлении. Прибор работает с 6 приложениями, предназначенными для решения разных задач по выверке. Эти простые в использовании приложения, разработанные для применения без предварительного обучения, доступны для бесплатной установки на устройства, работающие на платформах Android и iOS. Стандартные функции этих приложений включают автоматическое создание отчётов, возможности экспорта и обмена данными, библиотеку оборудования с идентификацией QR-кодов, обучающие видео, предустановленные руководства по допускам, интерактивный 3D-обзор, функцию компенсации помех и демонстрационный режим с полным функционалом.

Загрузите в App Store

ДОСТУПНО В Google Play

Выверка соосности валов

Простая и интуитивно понятная операция выверки соосности горизонтальных валов с дополнительными функциями, включая функцию автоматического измерения, минимальный сектор поворота измерительных головок всего 40°, руководство по методу измерений «9-12-3» и индивидуальные параметры измерений соосности с заданными величинами[1].

Выверка соосности промежуточных валов

Соответствует специальным требованиям промежуточных валов и упрощает процесс выверки соосности[2].

Выверка соосности вертикальных валов

Простая и интуитивно понятная выверка соосности вертикальных валов машинного оборудования с насадками для болтов разных типов[1].

Значения

Позволяет использовать измерительные датчики прибора для выверки соосности валов в качестве цифровых измерительных головок. Оператор может регистрировать абсолютные, округлённые и приблизительные значения для выверки соосности в соответствии с индивидуальными требованиями, выполняя расчёты вручную[2].

Выверка соосности валопроводов

Позволяет оператору выполнять выверку соосности на трёх соединённых машинах, обеспечивая полный обзор в процессе выверки соосности валопровода и возможность выбора неподвижной опоры[2].



«Мягкая лапа»

Помогает техническому специалисту убедиться, что машина стоит равномерно на всех опорах. Приложение помогает оператору определить и устранить эффект «мягкой лапы»[1].

[1] Совместимость с TKSA 51, TKSA 71, TKSA 71/PRO. [2] Совместимость с TKSA 71, TKSA 71/PRO.

Карта выбора

	TKSA 11	TKSA 31	TKSA 41	TKSA 51	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Интерфейс пользователя Тип дисплея	телефон, планшет (iOS и Android)	сенсорный дисплей	сенсорный дисплей	телефон, планшет (iOS и Android)	телефон, планшет (iOS и Android)	телефон, планшет (iOS и Android)
Планшет входит в комплектацию	нет	да	да	нет	нет	нет
Положения измерения При измерении в режиме «9-12-3» предварительно заданы три положения. «Свободный» режим измерений позволяет произвольно выбирать положения. Все измерения управляемые.	9-12-3	9-12-3	«Свободный режим»	«Свободный режим»	«Свободный режим»	«Свободный режим»
Беспроводные измерительные головки	●	–	●	●	●	●
Расстояние измерения Максимальное расстояние между кронштейнами измерительных головок.	18,5 см	2 м [2)]	4 м	5 м	10 м	10 м
Минимальный поворот вала Указывается минимально необходимый угол поворота вала для измерения соосности.	180°	140°	90°	40°	40°	40°
Камера В отчёт можно добавлять фотографии.	●	–	●	●	●	●
Библиотека оборудования Обзор всего зарегистрированного оборудования и предыдущих отчётов о выверке.	–	●	●	●	●	●
Распознавание QR-кодов Возможно использование этикеток с QR-кодами для облегчения идентификации оборудования и процесса эксплуатации прибора.	–	–	●	●	●	●
Вид оборудования Вид оборудования определяет отображение оборудования на дисплее. Свободное 3D-вращение для просмотра оборудования с любого ракурса.	фиксированный 2D-вид	фиксированный 3D-вид	фиксированный 3D-вид	свободное 3D-вращение	свободное 3D-вращение	свободное 3D-вращение
Целевые значения С помощью целевых значений можно компенсировать тепловое расширение или аналогичные факторы.	–	–	–	●	●	●
Компенсация помех Усреднение значений измерений, получаемых за определённый интервал времени, поддерживает точность измерений в условиях искривления лазерного луча из-за изменений температуры воздуха или аналогичных воздействий.	–	–	–	●	●	●

Поддерживаемые режимы выверки	TKSA 11	TKSA 31	TKSA 41	TKSA 51	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Выверка соосности горизонтальных валов	●	●	●	●	●	●
Проверка «мягкой лапы»	–	●	●	●	●	●
Выверка соосности вертикальных валов	–	–	–	●	●	●
Выверка соосности промежуточных валов	–	–	–	–	●	●
Выверка соосности валопроводов	–	–	–	–	●	●
Использование измерительных датчиков в качестве цифровых измерительных головок	–	–	–	–	●	●

Принадлежности для выверки	TKSA 11	TKSA 31	TKSA 41	TKSA 51	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Удлинительные цепи	опционально	опционально	опционально	входит в комплект	входит в комплект	входит в комплект
Удлинительные стержни	опционально	опционально	входит в комплект	входит в комплект	входит в комплект	входит в комплект
Магнитные V-образные кронштейны	опционально	опционально	опционально	входит в комплект	входит в комплект	входит в комплект
Смещённые кронштейны	опционально	опционально	опционально	опционально	опционально	входит в комплект
Перемещаемые кронштейны	опционально	опционально	опционально	опционально	опционально	входит в комплект
Магнитное основание	–	опционально	опционально	опционально	опционально	входит в комплект
Осевой кронштейн	опционально	–	–	опционально	опционально	опционально

[1)] Кабели USB поставляются в комплекте

Принадлежности		Совместимость с				
Обозначение	Содержание и описание	TKSA 11	TKSA 31	TKSA 41	TKSA 51	TKSA71(/PRO)
Удлинительные цепи						
TKSA 41-EXTCH	2 × удлинительные цепи 500 мм *(19,7 дюйма)* для валов диаметром до 300 мм *(11,8 дюйма)*	–	●	●	–	–
TKSA 51-EXTCH	2 × удлинительные цепи 1 м *(3,3 фута)* для валов диаметром до 450 мм *(17,7 дюйма)*	●	–	–	●	●
Стержни						
TKSA ROD90	4 × резьбовых стержня 90 мм *(3,5 дюйма)*	–	●	●	–	–
TKSA ROD150	4 × резьбовых стержня 150 мм *(5,9 дюйма)*	–	●	●	–	–
TKSA 51-ROD80	4 × резьбовых стержня 80 мм *(3,1 дюйма)*	●	–	–	●	●
TKSA 51-ROD120	4 × резьбовых стержня 120 мм *(4,7 дюйма)*	●	–	–	●	●
Магнитные V-образные кронштейны						
TKSA MAGVBK	2 × магнитных V-образных кронштейна, в комплект поставки стержни и цепи не входят	–	●	●	–	–
TKSA 51-VBK	1 × стандартный V-образный кронштейн с 2 x резьбовыми стержнями 80 мм *(3,2 дюйма)*, 1 x стандартной цепью 480 мм *(18,9 дюйма)* и 4 × магнитами	●	–	–	●	●
Осевые кронштейны						
TKSA 51-SPDBK	1 × осевой кронштейн, с 2 × резьбовыми стержнями 80 мм *(3,2 дюйма)*	●	–	–	●	●
Перемещаемые кронштейны						
TKSA 51-SLDBK	1 × регулируемый перемещаемый кронштейн для валов диаметром >30 мм *(1,2 дюйма)* или отверстий диаметром >120 мм *(4,7 дюйма)*, в комплект поставки стержни не входят	●	–	–	●	●
TKSA SLDBK	2 × колеса для использования со стандартным V-образным кронштейном (TKSA VBK), в комплект поставки V-образный кронштейн не входит	–	●	●	–	–
Смещённые кронштейны						
TKSA EXT50	2 × смещённых кронштейна 50 мм *(2 дюйма)* совместимы со стандартными (TKSA VBK) и магнитными V-образными кронштейнами (TKSA MAGVBK) и магнитным основанием (TKSA MAGBASE)	–	●	●	–	–
TKSA EXT100	2 × смещённых кронштейна 100 мм *(3,9 дюйма)* совместимы со стандартными (TKSA VBK) и магнитными V-образными кронштейнами (TKSA MAGVBK) и магнитным основанием (TKSA MAGBASE)	–	●	●	–	–
TKSA 51-EXT50	1 × смещённый кронштейн 50 мм (2 дюйма), с 2 × стержнями 80 мм *(3,2 дюйма)*	●	–	–	●	●
Магнитное основание						
TKSA MAGBASE	2 × магнитных основания, поставляются с 2 крепёжными винтами M8 x 20 мм	–	● [1)]	● [1)]	●	●
Прочие принадлежности						
TKSA 11-EBK	2 × удлиняемых V-образных кронштейна, с 4x резьбовыми стержнями 120 мм *(4,7 дюйма)* и 4 × резьбовыми стержнями 80 мм *(3,1 дюйма)*, в комплект поставки цепи не входят	●	–	–	–	–
TKSA VBK	2 × стандартных V-образных кронштейна, в комплект поставки стержни и цепи не входят	–	●	●	–	–
TKSA 41-QR	5 × листов A5 с 6 × наклейками с QR-кодами на листе (всего 30 × наклеек)	–	–	●	●	●

[1)] Для использования с TKSA 31 и TKSA 41 требуются смещённые кронштейны TKSA EXT50 или TKSA EXT100.

Технические характеристики

Обозначение	TKSA 11	TKSA 31	TKSA 41
Датчики и связь	2 × индуктивных бесконтактных датчика, инклинометр ±0,5°, Bluetooth 4.0 LE	29 мм (1,1 дюйма) линейная ПЗС-матрица класса 2, инклинометр ±0,5°, проводной, USB-кабели	29 мм *(1,1 дюйма)* линейная ПЗС-матрица класса 2; инклинометр ±0,5°; Bluetooth 4.0 LE и проводное соединение, USB-кабели
Расстояние измерения	0–185 мм *(0–7,3 дюйма)* между кронштейнами, 3 × контрольных стержня до 200 мм *(7,9 дюйма)*	0,07–4 м *(0,23–13,1 фута)* (до 2 м *(6,6 фута)* в комплекте с кабелями)	0,07–4 м *(0,23–13,1 фута)*
Погрешности измерения	<2 %	<0,5 % ±5 мкм	< 0,5 % ±5 мкм
Материал корпуса	Пластик PC/ABS	20 % стеклонаполненный поликарбонат	20 % стеклонаполненный поликарбонат
Время работы	До 18 часов, аккумулятор LiPo	Н/Д	До 16 часов Аккумулятор LiPo
Размеры	105 × 55 × 55 мм *(4,1 × 2,2 × 2,2 дюйма)*	120 × 90 × 36 мм *(4,7 × 3,5 × 1,4 дюйма)*	120 × 90 × 36 мм *(4,7 × 3,5 × 1,4 дюйма)*
Вес	155 г *(0,34 фунта)*	180 г *(0,4 фунта)*	220 г *(0,5 фунта)*
Устройство управления	Рекомендуется использовать Galaxy Tab Active2 и iPad Mini -го поколения, iPod Touch-го поколения, iPhone SE, Galaxy S6 или выше (в комплект не входят)	5,6 дюйма цветоустойчивый сенсорный ЖК-дисплей. Ударопрочный пластик PC/ABS с покрытием	5,6 дюйма цветоустойчивый сенсорный ЖК-дисплей. Ударопрочный пластик PC/ABS с покрытием
Обновление программы/приложения	Apple AppStore или Google Play Store	Через USB-накопитель	Через USB-накопитель
Требования к операционной системе	Apple iOS 9 или Android OS 4.4.2 (и выше)	Н/Д	Н/Д
Время работы дисплейного блока	Н/Д	До 7 часов (подсветка 100 %)	До 8 часов (подсветка 100 %)
Размеры	Н/Д	205 × 140 × 60 мм *(8,1 × 5,5 × 2,4 дюйма)*	205 × 140 × 60 мм *(8,1 × 5,5 × 2,4 дюйма)*
Вес	Н/Д	420 г *(0,9 фунта)*	640 г *(1,4 фунта)*
Метод выверки	Выверка горизонтальных валов, 3 положения измерения «9-12-3»	Выверка горизонтальных валов, 3 положения измерения «9-12-3» (с мин. поворотом 40°), автоматическое измерение, «мягкая лапа»	Выверка горизонтальных валов, 3 положения измерения «9-12-3», автоматическое измерение, свободное измерение (с мин. поворотом 90°), «мягкая лапа»
Текущие поправочные значения	Только в горизонтальной плоскости	В вертикальной и горизонтальной плоскости	В вертикальной и горизонтальной плоскости
Дополнительные функции	Автоматический отчёт в формате PDF	Библиотека оборудования, изменение направления дисплея, автоматический отчёт в формате PDF	Библиотека оборудования, считывание QR-кодов, изменение направления дисплея, автоматический отчёт в формате PDF
Крепление	2 × V-образные кронштейны с цепями, ширина 15 мм *(0,6 дюйма)*	2 × V-образные кронштейны с цепями, ширина 21 мм *(0,8 дюйма)*	2 × V-образные кронштейны с цепями, ширина 21 мм *(0,8 дюйма)*
Диаметры вала	От 20 до 160 мм *(от 0,8 до 6,3 дюйма)*	От 20 до 150 мм *(от 0,8 до 5,9 дюйма)* 300 мм *(11,8 дюйма)* с дополнительными удлинительными цепями (не входят в комплект)	От 20 до 150 мм *(от 0,8 до 5,9 дюйма)* 300 мм *(11,8 дюйма)* с дополнительными удлинительными цепями (не входят в комплект)
Макс. высота муфты [1]	55 мм *(2,2 дюйма)* со стандартными стержнями 80 мм (блок по возможности устанавливается на муфту)	105 мм *(4,2 дюйма)* со стандартными стержнями 195 мм *(7,7 дюйма)* с дополнительными удлинителями (не входят в комплект)	105 мм *(4,2 дюйма)* со стандартными стержнями 195 мм *(7,7 дюйма)* с удлинителями (входят в комплект)
Адаптер питания	Зарядка через порт Micro USB (5 В) В комплекте зарядный кабель Micro USB/USB. Совместимость с зарядными устройствами USB (5 В) (не входят в комплект)	Вход: источник питания 100 В–240 В 50/60 Гц перем. тока. Выход: 12 В 3 А, пост. тока с адаптерами EU, US, UK, AUS	Вход: источник питания 100 В–240 В 50/60 Гц перем. тока. Выход: 12 В 3 А, пост. тока с адаптерами EU, US, UK, AUS
Рабочая температура	От 0 до 45 °C *(от 32 до 113 °F)*	От 0 до 45 °C *(от 32 до 113 °F)*	От 0 до 45 °C *(от 32 до 113 °F)*
Класс защиты IP	IP 54	IP 54	IP 54
Размеры кейса	355 × 250 × 110 мм *(14 × 9,8 × 4,3 дюйма)*	530 × 110 × 360 мм *(20,9 × 4,3 × 14,2 дюйма)*	530 × 110 × 360 мм *(20,9 × 4,3 × 14,2 дюйма)*
Общий вес (вкл. кейс)	2,1 кг *(4,6 фунта)*	4,75 кг *(10,5 фунта)*	4,75 кг *(10,5 фунта)*
Сертификат калибровки	Срок действия 2 года	Срок действия 2 года	Срок действия 2 года
Комплектация	Измерительный блок; 3 калибровочных стержня; 2 кронштейна для вала с цепями 480 мм (18,9 дюйма) и стержни 80 мм (3,1 дюйма); зарядный кабель Micro USB/USB; рулетка 2 м (6,6 фута); сертификат калибровки и соответствия в печатном виде; краткое руководство пользователя в печатном виде (на английском языке); кейс SKF	2 измерительных блока (M&S); дисплейный блок; 2 кронштейна для вала с цепями 400 мм (15,8 дюйма) и резьбовые стержни 150 мм (5,9 дюйма); фиксатор цепи; блок питания с адаптерами; 2 кабеля Micro USB/USB; рулетка; сертификат калибровки и соответствия в печатном виде; краткое руководство пользователя в печатном виде (на английском языке); кейс SKF	2 измерительных блока (M&S); дисплейный блок; 2 кронштейна для вала с цепями 400 мм (15,8 дюйма) и резьбовые стержни 150 мм (5,9 дюйма); фиксатор цепи; 4 резьбовых удлинителя 90 мм (3,5 дюйма); блок питания с адаптерами; 2 кабеля Micro USB/USB; рулетка; сертификат калибровки и соответствия в печатном виде; краткое руководство пользователя в печатном виде (на английском языке); кейс SKF; 2 × листов A5 с 6 × наклейками с QR-кодами на листе

[1] В зависимости от муфты, кронштейны могут устанавливаться на муфту, сокращая ограничение муфты по высоте.

TKSA 51	TKSA 71, TKSA 71/PRO
20 мм (0,8 дюйма) линейная ПЗС-матрица класса 2; инклинометр ±0,1°; Bluetooth 4.0 LE	20 мм *(0,8 дюйма)* ПЗС-матрица 2-го поколения с линейным лазером класса 2, инклинометр ±0,1°; Bluetooth 4.0 LE
0,07–5 м *(0,23–16,4 фута)*	0,04–10 м *(0,13–32,8 фута)*
< 1 % ±10 мкм	<1 % ±10 мкм
Передняя панель из анодированного алюминия, задняя панель из пластика PC/ABS	Передняя панель из анодированного алюминия, задняя панель из пластика PC/ABS
До 8 часов, литий-ионный аккумулятор, быстрая зарядка: 10 мин., время работы после зарядки 1 час	До 8 часов, литий-ионный аккумулятор, беспроводная зарядка в течение 10 минут обеспечивает работу в течение 1 часа
52 × 64 × 50 мм *(2,1 × 2,5 × 2 дюйма)*	52 × 64 × 33 мм *(2,1 × 2,5 × 1,3 дюйма)*
190 г *(0,4 фунта)*	130 г *(0,3 фунта)*
Рекомендуется использовать Galaxy Tab Active2 и iPad Mini -го поколения, iPod Touch-го поколения, iPhone SE, Galaxy S6 или выше (в комплект не входят)	Рекомендуется использовать Galaxy Tab Active2 и iPad Mini -го поколения, iPod Touch-го поколения, iPhone SE, Galaxy S6 или выше (в комплект не входят)
Apple AppStore или Google Play Store	Apple AppStore или Google Play Store
Apple iOS 9 или Android OS 4.4.2 (и выше)	Apple iOS 9 или Android OS 4.4.2 (и выше)
Н/Д	Н/Д
Н/Д	Н/Д
Н/Д	Н/Д
Выверка горизонтальных и вертикальных валов, измерение в 3 положениях «9-12-3», автоматическое измерение, свободное измерение (с мин. поворотом 40°), «мягкая лапа»	Выверка соосности горизонтальных и вертикальных валов, валопроводов и промежуточных валов, измерение в 3 положениях «9-12-3», автоматическое измерение, свободное измерение (с мин. поворотом 40°), «мягкая лапа», выверка по заданным значениям
В вертикальной и горизонтальной плоскости	В вертикальной и горизонтальной плоскости
Библиотека оборудования, считывание QR-кодов, целевые значения, компенсация помех, 3D-обзор оборудования, поворот экрана на планшетах, автоматический отчёт в формате PDF	Библиотека оборудования, считывание QR-кодов, целевые значения, компенсация помех, 3D-обзор оборудования, поворот экрана на планшетах, автоматический отчёт в формате PDF
2 × V-образные кронштейны с цепями, ширина 15 мм *(0,6 дюйма)*	2 × V-образные кронштейны с цепями, ширина 15 мм *(0,6 дюйма)*
От 20 до 150 мм *(от 0,8 до 5,9 дюйма)*, 450 мм *(17,7 дюйма)* с удлинительными цепями (входят в комплект)	20–150 мм *(0,8–5,9 дюйма)*, 450 мм *(17,7 дюйма)* с удлинительными цепями (входят в комплект)
45 мм *(1,8 дюйма)* со стандартными стержнями, плюс 120 мм *(4,7 дюйма)* на один комплект удлинительных стержней	45 мм *(1,8 дюйма)* со стандартными стержнями, плюс 120 мм *(4,7 дюйма)* на один комплект удлинительных стержней
Зарядка через порт Micro USB (5 В) В комплекте зарядный кабель Micro USB/USB Совместимость с зарядными устройствами USB 5 В (не входят в комплект)	Зарядка с помощью поставляемых в комплекте зарядных устройств, в комплекте зарядный кабель Micro USB/USB
От 0 до 45 °C *(от 32 до 113 °F)*	От 0 до 45 °C *(от 32 до 113 °F)*
IP 54	IP67 для измерительных блоков и кейса
355 × 250 × 110 мм *(14 × 9,8 × 4,3 дюйма)*	Кейс TKSA 71: 365 × 295 × 170 мм *(14,4 × 11,6 × 6,7 дюйма)* Кейс на колёсах для TKSA 71/PRO: 610 × 430 × 265 мм *(24 × 16,9 × 10,4 дюйма)*
2,9 кг *(6,4 фунта)*	TKSA 71: 3,9 кг *(8,6 фунта)*, TKSA 71/PRO: 12,5 кг *(27,6 фунта)*
Срок действия 2 года	Срок действия 2 года
2 измерительных блока (M&S); 2 кронштейна для вала с цепями 480 мм (18,9 дюйма), резьбовые стержни 80 мм (3,2 дюйма) и магниты; 4 резьбовых удлинителя 120 мм (4,7 дюйма); 2 удлинительные цепи 980 мм (38,6 дюйма); зарядный кабель Micro USB/USB; рулетка; сертификат калибровки и соответствия в печатном виде; краткое руководство пользователя в печатном виде (на английском языке); кейс SKF; 2 × листов A5 с 6 × наклейками с QR-кодами на листе	2 измерительных блока (M&S); 2 кронштейна для вала с цепями 480 мм (18,9 дюйма), резьбовые стержни 80 мм (3,1 дюйма) и магниты; 4 резьбовых удлинителя 120 мм (4,7 дюйма); 2 удлинительные цепи 980 мм (38,6 дюйма); зарядный кабель Micro USB/USB; 2 беспроводных зарядных устройства; рулетка; сертификат калибровки и соответствия в печатном виде; краткое руководство пользователя (на английском языке); прочный кейс (класс защиты IP 67) для применения в промышленных условиях; 2 × листов A5 с 6 × наклейками с QR-кодами на листе; дополнительно в комплекте с TKSA 71/PRO: 4 резьбовых удлинительных стержня 120 мм (4,7 дюйма); 2 смещённых кронштейна 50 мм (2 дюйма); 2 перемещаемых кронштейна; 2 магнитных основания



Предназначены для точной выверки механизмов в вертикальной плоскости

Калиброванные пластины SKF серии TMAS

Точная регулировка положения оборудования является важнейшей частью процесса центровки.

- Изготовлены из высококачественной нержавеющей стали, что обеспечивает возможность многократного использования
- Простота установки и снятия
- Изготовлены с высокой точностью
- Толщина чётко маркирована на каждой пластине
- Отсутствие заусенцев
- Прорезные калиброванные пластины поставляются в упаковках по 10 штук и комплектами



A 50 мм **B** 50 мм **C** 13 мм

Обозначение	Толщина (мм)
TMAS 50-005	0,05
TMAS 50-010	0,10
TMAS 50-020	0,20
TMAS 50-025	0,25
TMAS 50-040	0,40
TMAS 50-050	0,50
TMAS 50-070	0,70
TMAS 50-100	1,00
TMAS 50-200	2,00
TMAS 50-300	3,00

A 75 мм **B** 75 мм **C** 21 мм

Обозначение	Толщина (мм)
TMAS 75-005	0,05
TMAS 75-010	0,10
TMAS 75-020	0,20
TMAS 75-025	0,25
TMAS 75-040	0,40
TMAS 75-050	0,50
TMAS 75-070	0,70
TMAS 75-100	1,00
TMAS 75-200	2,00
TMAS 75-300	3,00

A 100 мм **B** 100 мм **C** 32 мм

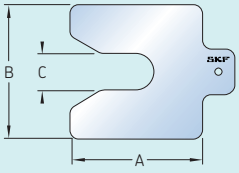
Обозначение	Толщина (мм)
TMAS 100-005	0,05
TMAS 100-010	0,10
TMAS 100-020	0,20
TMAS 100-025	0,25
TMAS 100-040	0,40
TMAS 100-050	0,50
TMAS 100-070	0,70
TMAS 100-100	1,00
TMAS 100-200	2,00
TMAS 100-300	3,00

A 125 мм **B** 125 мм **C** 45 мм

Обозначение	Толщина (мм)
TMAS 125-005	0,05
TMAS 125-010	0,10
TMAS 125-020	0,20
TMAS 125-025	0,25
TMAS 125-040	0,40
TMAS 125-050	0,50
TMAS 125-070	0,70
TMAS 125-100	1,00
TMAS 125-200	2,00
TMAS 125-300	3,00

A 200 мм **B** 200 мм **C** 55 мм

Обозначение	Толщина (мм)
TMAS 200-005	0,05
TMAS 200-010	0,10
TMAS 200-020	0,20
TMAS 200-025	0,25
TMAS 200-040	0,40
TMAS 200-050	0,50
TMAS 200-070	0,70
TMAS 200-100	1,00
TMAS 200-200	2,00
TMAS 200-300	3,00



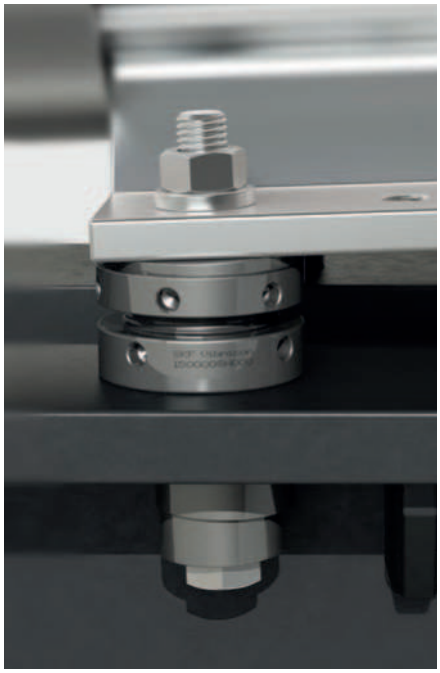
Каждый комплект включает 10 калиброванных пластин.

Метрические единицы		Толщина (мм)								
		0,05	0,10	0,20	0,25	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00
Обозначение	Размер (мм)	Количество								
TMAS 50/KIT	50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	10
TMAS 75/KIT	75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	10
TMAS 100/KIT	100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
TMAS 340	100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
	125 × 125	20	20	20	20	20	20	20	20	10
TMAS 360	50 × 50	20	20	–	20	–	20	–	20	20
	75 × 75	20	20	–	20	–	20	–	20	20
	100 × 100	20	20	–	20	–	20	–	20	20
TMAS 380	50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TMAS 510	50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	10
	75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	10
	100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
TMAS 720 [1)]	50 × 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	75 × 75	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	100 × 100	20	20	20	20	20	20	20	20	10
	125 × 125	20	20	20	20	20	20	20	20	10





[1)] Состоит из TMAS 340 и TMAS 380



Универсальная регулируемая опора с возможностью многократного использования

Опоры SKF Vibracon

Монтажные опоры SKF Vibracon предназначены для простой и точной регулировки оборудования. Опоры компенсируют угловой перекос до 4° между оборудованием и монтажным основанием, устраняя необходимость в дорогостоящей механической обработке основания или в дополнительной заливке опор эпоксидной смолой. Способность к самовыравниванию в сочетании с регулировкой по высоте устраняет возможность образования «мягкой лапы» в течение срока эксплуатации оборудования.



SKF Vibracon изготавливаются из различных материалов для соответствия конкретным условиям эксплуатации, включая самые сложные.

Регулируемые опоры изготавливаются из стандартной углеродистой стали (серия CS) и из углеродистой стали с поверхностной обработкой (серия CSTR) для повышенной защиты от коррозии. Исполнение из нержавеющей стали (серия SS) разработано для самых сложных условий эксплуатации с максимальной защитой от коррозии.



Опоры из углеродистой стали (-CS)



Опоры с поверхностной обработкой (-CSTR)



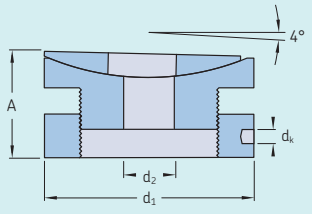
Опоры из нержавеющей стали (-SS)



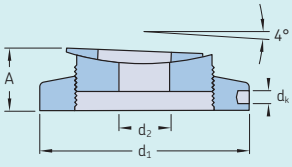
Низкопрофильное исполнение опор SKF Vibracon (-ASTR)

Технические характеристики

Обозначение			M Размер болта	A Мин. высота	A Ном. высота	A Макс. высота	Мин. уменьшенная высота [1]	d_1 диаметр	d_2 отверстие болта	d_k отверстия для ключа	Шаг	Масса
			Метр. размеры	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
SM 12 -CS	SM 12 -CSTR	SM 12 -SS	M12	30	34	38	23	60	17	6	1	0,6
SM 16 -CS	SM 16 -CSTR	SM 16 -SS	M16	35	40	45	26	80	21	6	1,5	1,2
SM 20 -CS	SM 20 -CSTR	SM 20 -SS	M20	40	45	50	31	100	25	8	2	2,2
SM 24 -CS	SM 24 -CSTR	SM 24 -SS	M24	45	51	57	34	120	31	8	2	3,5
SM 30 -CS	SM 30 -CSTR	SM 30 -SS	M30	50	56	62	39	140	37	10	2	5,3
SM 36 -CS	SM 36 -CSTR	SM 36 -SS	M36	55	61	67	44	160	44	10	2	7,5
SM 42 -CS	SM 42 -CSTR	SM 42 -SS	M42	60	66	72	49	190	50	10	2	12,0
SM 48 -CS	SM 48 -CSTR	SM 48 -SS	M48	70	77	85	56	220	60	10	3	17,0
SM 56 -CS	SM 56 -CSTR	SM 56 -SS	M56	75	82	90	61	230	66	12	3	23,0
SM 64 -CS	SM 64 -CSTR	SM 64 -SS	M64	80	87	95	66	250	74	12	3	27,0
Низкопрофильное исполнение SKF Vibracon												
SM 16 LP-ASTR			M16	20	25	30	20	80	21	6	1,5	0,6
SM 20 LP-ASTR			M20	20	25	30	20	100	25	6	2	0,9
SM 24 LP-ASTR			M24	20	25	30	20	120	31	6	2	1,3
SM 30 LP-ASTR			M30	20	25	30	20	140	37	6	2	1,8
SM 36 LP-ASTR			M36	30	35	40	30	160	44	6	2	3,7
SM 42 LP-ASTR			M42	35	40	45	35	190	50	6	2	6,2



SKF Vibracon



Низкопрофильное исполнение SKF Vibracon

[1] Минимальную уменьшенную высоту можно получить, обработав центральную и нижнюю часть опоры SKF Vibracon на токарном станке.

Регулировочные инструменты для опор SKF Vibracon

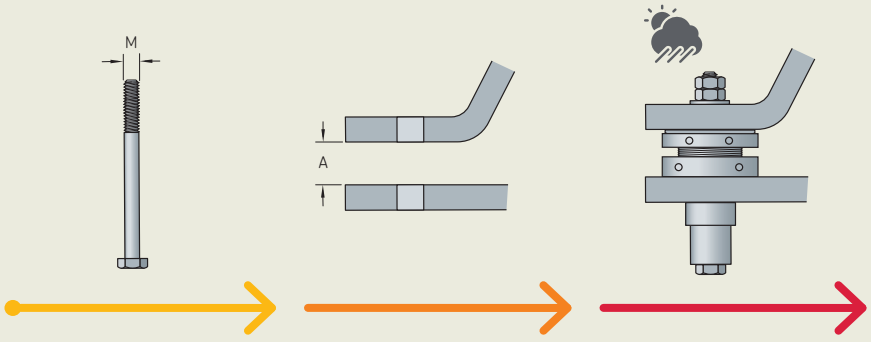
Данные инструменты специально предназначены для удобной и безопасной регулировки высоты опор SKF Vibracon.



Технические характеристики

Обозначение	SKF Vibracon Типовой диапазон
SMAT 006	SM 12 – SM 16
SMAT 008	SM 20 – SM 24
SMAT 010	SM 30 – SM 48
SMAT 012	SM 56 – SM 64
SMAT 006 LP-3	SM 12 LP – SM 20 LP
SMAT 006 LP-4	SM 24 LP – SM 42 LP

Как выбрать подходящую опору SKF Vibracon



Шаг 1

Проверка диаметра крепёжного болта (M)

Шаг 2

Проверка доступной высоты для установки опоры (A)

Шаг 3

Проверка условий окружающей среды

Программа по выбору регулируемые опоры Vibracon
www.mapro.skf.com/vibracon

Приложение SKF Vibracon позволяет определить наиболее подходящую опору SKF Vibracon для конкретных условий эксплуатации.

Технические характеристики

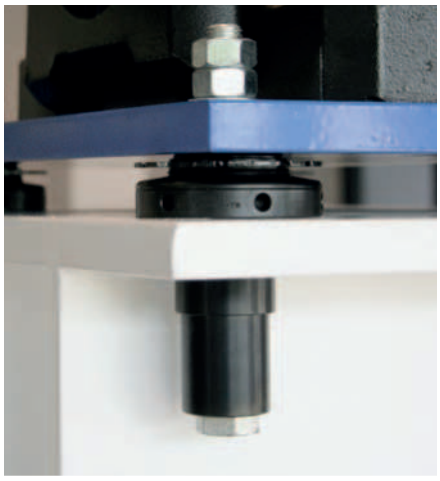
Обозначение			Размер болта	Момент затяжки [1]	Размер болта	Момент затяжки [1]	Макс. размер болта [2]	Нагрузка оборудования [3]	Допустимая нагрузка [4]
			Метр. размеры	Н·м	Метр. размеры	Н·м	Метр. размеры	кН	кН
SM 12 -CS	SM 12 -CSTR	SM 12 -SS	M12	85	M14	110	M16	8	160
SM 16 -CS	SM 16 -CSTR	SM 16 -SS	M16	215	M18	270	M20	15	175
SM 20 -CS	SM 20 -CSTR	SM 20 -SS	M20	420	M22	500	M24	25	250
SM 24 -CS	SM 24 -CSTR	SM 24 -SS	M24	730	M27	890	M30	35	420
SM 30 -CS	SM 30 -CSTR	SM 30 -SS	M30	1460	M33	1745	M36	60	600
SM 36 -CS	SM 36 -CSTR	SM 36 -SS	M36	2570	M39	3000	M42	90	775
SM 42 -CS	SM 42 -CSTR	SM 42 -SS	M42	4125	M45	4995	M48	120	1275
SM 48 -CS	SM 48 -CSTR	SM 48 -SS	M48	6210	M52	7175	M56	160	1300
SM 56 -CS	SM 56 -CSTR	SM 56 -SS	M56	10035	M60	10360	M64	225	1750
SM 64 -CS	SM 64 -CSTR	SM 64 -SS	M64	15165	M68	16320	M72	300	1900
Низкопрофильное исполнение SKF Vibracon									
SM 16 LP-ASTR			M16	215	M18	270	M20	15	255
SM 20 LP-ASTR			M20	420	M22	500	M24	25	270
SM 24 LP-ASTR			M24	730	M27	890	M30	35	310
SM 30 LP-ASTR			M30	1460	M33	1745	M36	60	475
SM 36 LP-ASTR			M36	2570	M39	3000	M42	90	1000
SM 42 LP-ASTR			M42	4125	M45	4995	M48	120	1625

[1] Значения момента затяжки действительны для болтов с метрической резьбой, класс материала 8.8, предел прочности >640 Н/мм², смазывание резьбы и сопряжённых поверхностей гаек маслом без присадок.

[2] Опциональный размера болта. Для разработки решения обращайтесь по адресу эл. почты vibracon@skf.com.

[3] Нагрузка оборудования представляет собой сумму веса компонента и динамических усилий на опору SKF Vibracon в месте с самой большой нагрузкой, умноженную на коэффициент запаса.

[4] Допустимая нагрузка — проверенная в ходе испытаний разрешённая нагрузка на опору SKF Vibracon на максимальной высоте до образования пластической деформации. Превышение допустимой нагрузки приводит к необратимой деформации элемента. Это нагрузка является действительной только для опор SKF Vibracon с поверхностной обработкой.



Надлежащая затяжка для увеличения срока службы болтов

Сферические шайбы SKF

Сферические шайбы предназначены для создания точной параллельной плоскости между головкой болта и поверхностью основания гайки. Сферические шайбы SKF автоматически регулируют и компенсируют угловое отклонение между плоскостями и предотвращают искривление болта.

Технические характеристики:

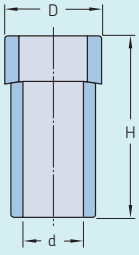
- Компенсация угловых перекосов
- Равномерное распределение натяжения болтов
- Уменьшение усталости болтов из-за искривления
- Улучшение натяжения болтов благодаря увеличенной установочной длине
- Поверхностная обработка для защиты от влаги и неблагоприятных условий
- Поставляются в стандартном и низкопрофильном (LP) исполнении





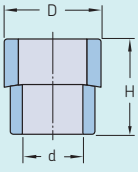
Размеры — стандартное исполнение (мм)

Обозначение	D	d	H
SMSW 16 -ASTR	33	17	60
SMSW 20 -ASTR	42	23	60
SMSW 24 -ASTR	47	27	60
SMSW 27 -ASTR	52	30	60
SMSW 30 -ASTR	56	34	60
SMSW 36 -ASTR	67	40	60
SMSW 42 -ASTR	82	46	60
SMSW 48 -ASTR	92	52	60



Низкопрофильное исполнение (мм)

Обозначение	D	d	H
SMSW 16LPAST	33	17	20
SMSW 20LPAST	42	23	22
SMSW 24LPAST	47	27	24
SMSW 27LPAST	52	30	26
SMSW 30LPAST	56	34	28
SMSW 36LPAST	67	40	30
SMSW 42LPAST	82	46	34



Для получения дополнительной информации о сферических шайбах SKF, технической поддержке и разработке решений по индивидуальным требованиям свяжитесь с Авторизованным дистрибьютором SKF или региональным представительством SKF

Значение техобслуживания и смазывания в отношении совокупной стоимости владения зачастую недооценивается.



Правильные методы техобслуживания и смазывания, использование соответствующего оборудования и надлежащее обучение способствуют повышению надёжности и безопасности труда, а также сокращению эксплуатационных расходов.

Уникальный опыт SKF в области эксплуатации и техобслуживания оборудования помогает нам понимать проблемы, с которыми операторы и специалисты по техобслуживанию сталкиваются ежедневно.

Мы разрабатываем и выпускаем широкий ассортимент продукции, предназначенной для решения проблем, связанных с ресурсом подшипников и эксплуатацией оборудования. Безопасность, простота в эксплуатации, доступность и эффективность — основные характеристики продукции, которыми мы руководствуемся в ежедневной работе.

Обратная связь с конечными потребителями позволяет нам постоянно совершенствовать свою продукцию. Для повышения рабочих характеристик и надёжности узлов вращения мы следуем постановлениям регулирующих органов и действующим международными стандартам.



TKBA 20



SKF SYSTEM 24

Контактная информация и поддержка

SKF предлагает комплексную поддержку всей серии приборов TKSA для выверки соосности валов. Поддержка предусматривает: обновление программ, гарантию, услуги калибровки, обучение, ремонт, техническую поддержку и справочный веб-портал. Наши партнёры могут предоставлять дополнительные предложения и услуги.

Последние новости и информацию о системах SKF для выверки оборудования можно найти на сайте www.skf.com/alignment

За дополнительной информацией обращайтесь к ближайшему дистрибьютору SKF.

Все официальные дистрибьюторы SKF представлены на сайте www.skf.com/group/our-company/find-a-distributor/index.html

skf.ru | mapro.skf.ru | skf.ru/lubrication

® SKF — зарегистрированный товарный знак SKF Group.

© SKF Group 2020
Содержание данной публикации является собственностью издателя и не может быть воспроизведено (даже частично) без предварительного письменного разрешения. Несмотря на то, что были приняты все меры по обеспечению точности информации, содержащейся в настоящей публикации, издатель не несёт ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации.

PUB MP/P8 11443/3 RU · Апрель 2020