

SKF TKSA 51



Inhalt

CE Konformitätserklärung	2
Sicherheitshinweise	3
1. Einführung	4
1.1 Grundlagen der Wellenausrichtung.....	4
1.2 Funktionsprinzip.....	5
1.3 Inhalt des Tragekoffers.....	6
1.4 Grobausrichtung	7
2. Messeinheiten	8
2.1 Beschreibung.....	8
2.2 Handhabung der Messeinheiten.....	9
2.3 Setup-Techniken	10
2.4 Setup	11
3. Bedienung der App	12
3.1 Kompatible Display-Einheiten.....	12
3.2 Installation der Apps	12
3.3 Lieferbare SKF Ausrichtungs-Apps	13
3.4 App-Sprache und Datenformat.....	13
3.5 Hauptmenü.....	14
3.6 Einstellungen.....	14
3.7 Gewählte Einheiten.....	16
3.8 Maschinendaten.....	16
3.9 Sensorstatus.....	19
3.10 Messung durchführen	21
3.11 Messergebnisse "Wie bestimmt"	25
3.12 Senkrechte Korrektur	26
3.13 Waagerechte Korrektur	27
3.14 Ausrichtung kontrollieren	29
3.15 Messergebnisse "Wie korrigiert"	29
3.16 Berichte	29
4. Technische Daten	31

Übersetzung der Original-Bedienungsanleitungen

CE Konformitätserklärung

Die,
SKF Maintenance Products
Kelvinbaan 16
3439 MT Nieuwegein
Niederlande

erklärt hiermit, dass das:

SKF Wellenausrichtssystem TKSA 51

in Übereinstimmung mit folgenden EU Richtlinien und Normen konstruiert und hergestellt wurde:

Richtlinie 2014/53/EU über Funkanlagen gemäß harmonisierter Norm für
EN 61010:2010, EN 61326-1:2013 Klasse B, Ausrüstung für Gruppe 1,
IEC 61000-4-2:2009, IEC 61000-4-3:2006,
EN 301 489-1 v2.1.1, EN 301 489-17 v3.1.1, EN 300 328 v2.1.1

EUROPÄISCHE ROHS-RICHTLINIE 2011/65/EU

Der Laser ist nach EN 60825-1:2007 klassifiziert.

Der Laser entspricht den Anforderungen von 21 CFR 1040.10 und 1040.11 mit Ausnahme der Abweichungen gemäß Lasernotiz Nr. 50 vom 24. Juni 2007.

Dieses Gerät erfüllt Teil 15 der FCC-Vorschriften.

47 CFR: 2011 Teil 15, Teilabschnitt B Unintentional Radiators

FCC-ID: QOQBLE112. Zertifizierungsnummer IC: 5123A-BGTBLE112

Name, Handelsname oder Markenname des Herstellers: bluegiga

Modellbezeichnung: BLE112-A

Nieuwegein, in den Niederlanden,
August 2017

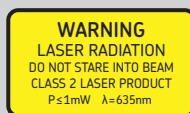


Sébastien David
Leiter Produktentwicklung und Qualität



Sicherheitshinweise

- Vor Handhabung und Bedienung des Geräts sind alle Warnungen in dieser Anleitung zu lesen und zu befolgen. Bei Nichtbefolgung der Sicherheitswarnungen besteht die Gefahr von Verletzungen, Sachschäden oder Datenverlusten.
- Alle Anweisungen sind zu lesen und zu befolgen.
- Das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen einsetzen.
- Das Gerät hat zwei Laserdioden mit einer Ausgangsleistung von unter 1 mW. Dennoch niemals direkt in den Lasertransmitter schauen.
- Niemals den Laser auf die Augen von Personen richten.
- Die Messeinheiten enthalten Lithiumakkus.
Das Gerät keiner extremen Hitze aussetzen.
- Die Messeinheiten nicht bei Temperaturen unter +4 °C bzw. über +45 °C laden.
- Geeignete Kleidung tragen. Schmuck ablegen. Haare, Kleidung und Handschuhe nie in die Nähe beweglicher Teile bringen.
- Nicht über das Gerät beugen. Zweckmäßiges Schuhwerk tragen und auf festen Stand achten.
- Sicherheitsausrüstung benutzen.
Bei entsprechenden Arbeitsschutzrisiken sind rutschfeste Sicherheitsschuhe, Schutzhelm und Gehörschutz zu tragen.
- Arbeiten an stromführenden Geräten nur durchführen, wenn die zuständige Stelle oder Person diese Arbeiten genehmigt hat.
Vor Beginn der Arbeiten immer die Maschine ausschalten.
- Gerät sorgsam behandeln. Starke Stöße und Erschütterungen können zum Erlöschen der Gewährleistung führen.
- Direktkontakt mit Wasser, feuchten Flächen oder Kondensfeuchtigkeit vermeiden.
- Gerät nicht öffnen.
- Ausschließlich Zubehör verwenden, das von SKF empfohlen wurde.
- Servicearbeiten dürfen nur von entsprechend qualifiziertem SKF Reparaturpersonal ausgeführt werden.
- Das Werkzeug sollte alle 2 Jahre kalibriert werden.



1. Einführung

1.1 Grundlagen der Wellenausrichtung

Wellenschiefstellungen sind eine der Hauptursachen für vorzeitige Maschinenausfälle. Sie sind allerdings auch eine der Ursachen, die sich mit geringem Aufwand vermeiden lassen. Die Inbetriebnahme einer Maschine mit nicht optimaler Wellenausrichtung bringt mit hoher Wahrscheinlichkeit folgende Nachteile mit sich:

- Optimale Maschinenleistung wird nicht erreicht
- Erhöhter Stromverbrauch
- Erhöhter Geräusch- und Schwingungspegel
- Vorzeitiger Lagerverschleiß
- Beschleunigte Alterung von Flachdichtungen, Stangen- und Gleitringdichtungen
- Beschleunigter Kupplungsverschleiß
- Häufigere ungeplante Stillstandszeiten

Eine korrekte Ausrichtung ist erreicht, wenn die Mittellinien der Wellen in einer Maschinenanordnung bei Last und normaler Betriebstemperatur kollinear verlaufen. Das wird häufig auch als "mittige Wellenausrichtung" bezeichnet. Wenn die Wellen in einer Maschinenanordnung im laufenden Betrieb nicht kollinear verlaufen, sind sie nicht korrekt ausgerichtet.

Angestrebt wird eine Gerade durch die Mittellinien der Wellen in einer Maschinenanordnung.

Das SKF Shaft Alignment Tool TKSA 51 ist ein drahtloses Wellenausrichtsystem. Es erlaubt eine einfache und genaue Ausrichtung von Wellen in Antriebsmaschinen (z.B. Elektromotoren) und in Arbeitsmaschinen (z.B. Pumpen).



1.2 Funktionsprinzip

Das TKSA 51 ist ein Strichlaser-Wellenausrichtsystem mit zwei Messeinheiten auf jeder Welle oder auf jeder Seite der Kupplung. Nach dem Drehen der Wellen in verschiedene Messpositionen berechnet das System die Werte für Abweichung und Winkelversatz zwischen den Wellen. Die Werte werden mit benutzerdefinierten Toleranzgrenzen verglichen, und an den Maschinen können umgehend entsprechende Korrekturen vorgenommen werden.

Die Messung erfolgt an drei Stellen, die jeweils mind. 20° versetzt sind. Wenn sich die Wellen mit parallelen oder axialen Fluchtungsfehlern drehen, messen die Detektoren die Lagedifferenzen zueinander.

Die Lageinformationen von den Messeinheiten werden drahtlos per Bluetooth Low Energy an das Anzeigegerät gesendet. Es berechnet die Wellenschiefstellung und schlägt Korrektureinstellungen für die Maschinenfüße vor.

Wenn die Wellen in einer Maschinenanordnung im laufenden Betrieb nicht kollinear verlaufen, sind sie nicht korrekt ausgerichtet. Während die tatsächlichen Wellenpositionen in 3D illustriert und die Mittellinien mathematisch definiert werden können, ist es einfacher, den Bezug zwischen den Wellen an der Kupplung als Versatz, Winkel oder eine Kombination aus beiden in den vertikalen und horizontalen Achsen darzustellen.

1.3 Inhalt des Tragekoffers

Der Koffer mit dem TKSA 51 enthält:



1. 2 × Messeinheiten	6. 1 × Plastikbehälter mit Schrauben für vier Magneten
2. 2 × Wellenwinkel mit Ketten	7. 1 × Splitterladekabel Micro-USB zu USB
3. 2 × Verlängerungsketten	8. 1 × Maßband, 3 m, metrisch und mit Zollabmessungen
4. 4 × Verlängerungsstangen	9. 1 × Kalibrierungs- und Konformitäts-Zertifikat
5. 8 × Magneten	10. 1 × Kurzanleitung (Englisch)

Der Tragekoffer bietet darüber hinaus noch Platz für ein iPad mini einschl. Ladegerät.

1.4 Grobausrichtung

Es sind sämtliche Vorkehrungen zu treffen, dass die Maschine nicht unbeabsichtigt startet. Vor der Inbetriebnahme sämtliche Maschinen sperren bzw. ausschalten.

Überprüfen:

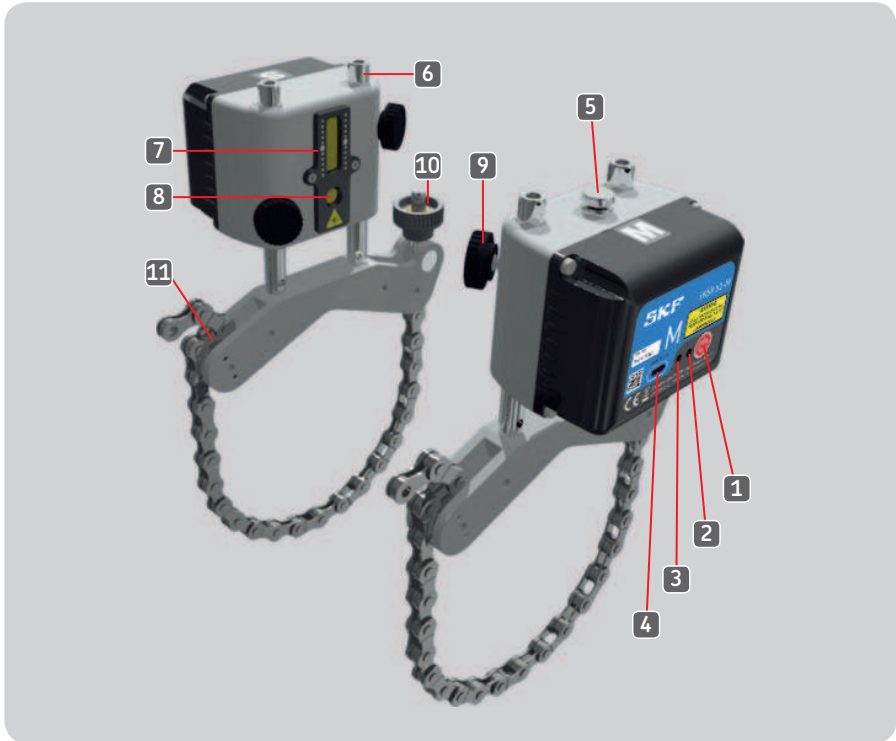
- Größe der Passscheiben
- Erforderliche Toleranzen
- Kupplungsspiel
- Rohrspannungen
- Zu großes Spiel
- Kippfuß



2. Messeinheiten

2.1 Beschreibung

Die mit S (stationär) gekennzeichnete Messeinheit wird an die stationäre Maschine montiert und die mit M (mobil) gekennzeichnete Einheit an die bewegliche Maschine.



1. Betriebsschalter	7. 20 mm Detektoröffnung und Messoberfläche
2. Rote und grüne Leuchtdiode (LED)	8. Laseröffnung
3. Blaue LED	9. Feststellknopf
4. Ladeanschluss (Mikro-USB)	10. Kettenspannknopf
5. Lasereinstellknopf an Einheit M	11. Anker
6. Stange	

Die Farbfunktionen der LEDs:

- Grün: In Betrieb
- Rot: Laden
- Blau: Verbunden

2.2 Handhabung der Messeinheiten

- Die Einheiten werden durch kurzes Betätigen des Betriebsschalters (an der Rückseite) eingeschaltet.
- Zum Ausschalten einer Einheit den Betriebsschalter betätigen, bis die LED ausgeht.
- Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die Zustandsanzeige grün.
- Die Verbindungsanzeige leuchtet blau, wenn ein Gerät via Bluetooth mit der App verbunden ist.



Aufladen bei niedrigem Akkustand (Zustandsmeldung in der App):

- Das Ladekabel in den Anschluss hinten an jedem Gerät stecken und das andere Ende mit einem USB-Standardladegerät oder dem USB-Anschluss eines Computers verbinden.
- Bei ausgeschaltetem Gerät leuchtet die Statusanzeige rot, solange das Gerät geladen wird.
- Die Anzeige erlischt, wenn der Akku vollständig aufgeladen ist (ca. nach 4 Stunden bei leerem Akku).

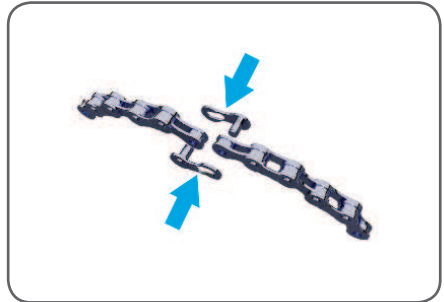


2.3 Setup-Techniken

Messeinheit M am Wellenwinkel.
Die Kette wird von innen eingehakt für
Wellen mit Durchmesser $< \varnothing 40$ mm.



Die Verlängerungskette ist für
Wellen $> \varnothing 150$ mm.
Die beiden Hälften der Verbindung
zusammendrücken und durch Straffen der
Kette stabilisieren.



Die vier Neodym-Magneten montieren,
dann kann der Wellenwinkel als magnetischer
Rahmen fungieren.



Beide Halterungen tangential an der
Kupplung mit den Wellenwinkeln oder
den magnetischen Oberflächen der
Magneten ausrichten.



2.4 Setup

Die mit S gekennzeichnete Messeinheit wird auf die stationäre Maschine montiert und das mit M markierte auf die bewegliche Maschine.

Die Ketten straffen, die Geräte einander gegenüber positionieren und mit den Spannungsreglern fest anziehen.

Jede Messeinheit mit dem Betriebsschalter einschalten und mit einer neuen Ausrichtung in der App gemäß Abschnitt 3.3 (*Hauptmenü*) anfangen. So werden die Laserstrahlen aktiviert.

Jetzt die Position der Messeinheit S auf den Stangen so einstellen, dass ihr Laserstrahl im Zentrum der Messoberfläche M auftrifft. Die Messeinheiten und Winkel mit den vier Feststellreglern stabilisieren.

Der Laser von Gerät M kann mit dem Einstellknopf oben an der Einheit auf das Zentrum der Messoberfläche S eingestellt werden.



3. Bedienung der App

3.1 Kompatible Display-Einheiten

- TKSA DISPLAY2, Samsung Galaxy Tab Active 2 und iPad Mini empfohlen
- iPad, iPod Touch, iPhone SE, Galaxy S6 oder höher (alle nicht inbegriffen)

3.2 Installation der Apps

Das SKF Wellenausrichtsystem TKSA 51 arbeitet mit verschiedenen Apps.

Hinweis:

Diese Apps sind vorinstalliert und einsatzbereit auf dem SKF TKSA DISPLAY2.

1. WLAN einschalten und an ein Netz anschließen
2. Auf das App Store-Symbol (iOS)



oder das Google Play Store-Symbol (Android) tippen



3. Auf den Suchbereich tippen
4. „SKF TKSA 51“ eingeben
5. Die zu installierende App wählen
6. Auf „GET“ (nur iOS) und dann auf „INSTALL“ tippen
7. Den Vorgang wiederholen zum Installieren anderer verfügbarer Apps



3.3 Verfügbare SKF Ausrichtungs-Apps



App zur Wellenausrichtung
Ausrichtung von Maschinen
mit horizontalen Wellen



App für vertikale Wellen
Ausrichtung von Maschinen
mit vertikalen Wellen



Zwischenwellen-App*
Ausrichtung von Maschinen
mit Zwischenwellen



App für Maschinenzüge*
Ausrichtung von Maschinenzügen
mit mehreren Kupplungen



Kippfuß-App
Kippfußanzeige
und -korrektur



Werte-App*
Messköpfe wie digitale
Messuhren einsetzen

** Gilt nur für TKSA 71*

3.4 App-Sprache und Datenformat

Die App wird in der voreingestellten Sprache und dem Datenformat des Apple-Geräts angezeigt. Zum Ändern dieser Einstellungen gehen Sie zu:

Settings --> General --> Language & Region

3.5 Hauptmenü

Sie starten die App, indem Sie auf ihr Symbol klicken, das auf dem Startbildschirm des Geräts erscheint. So gelangen Sie ins Hauptmenü. Stellen Sie sicher, dass Sie die Anweisungen in Abschnitt 3.1 (*Installation der App*) zur Gänze befolgen.

a. Aktuelle Ausrichtung

Aktuelle Ausrichtungen finden Sie links im Hauptmenü unter der Bezeichnung "Aktuelle Ausrichtungen ansehen".

b. Neue Ausrichtung

Zum Starten einer neuen Ausrichtung auf das Plus-Zeichen ("+") klicken. Falls das Gerät gerade eine Ausrichtung durchführt, werden Sie gefragt, ob die Ausrichtung beendet oder eine neue Ausrichtung begonnen werden soll.

c. Einstellungen

Zugang zu den editierbaren Einstellungen.

d. Hilfe

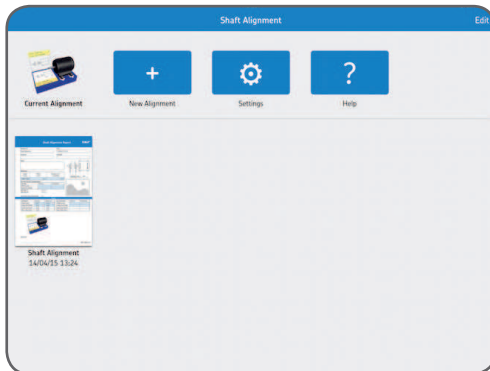
Zugang zu Hilfe-Videos und der Bedienungsanleitung.

e. Bearbeiten

Die Berichte können über "Bearbeiten" oben rechts in der Ansicht gelöscht werden. Wenn Berichte gelöscht werden sollen, zuerst "Bearbeiten" anklicken, dann die zu löschenden Berichte und abschließend das Mülltonnensymbol oben links in der Ansicht.

f. Berichte

Zu einem früheren Zeitpunkt erstellte Berichte werden als Miniaturen unter den Hauptmenü-Schaltflächen angezeigt. Durch Tippen auf einen Bericht kann dieser angesehen, bearbeitet, gedruckt und per E-Mail verschickt werden.



3.6 Einstellungen

a. Unternehmen, Bediener und Logo

Unternehmen, Bediener und Logo sind zusätzliche Daten in erstellten Berichten.

b. Winkelfehler

Winkelfehler ausgedrückt als /100 mm oder als Kupplungsspalt. Bei einem Spalt wird bei Eingabe der Abstände in der Maschinendaten-Ansicht der Kupplungsdurchmesser angegeben.

c. Sensorwerte

Sensorwerte ist eine Option zur Anzeige der Detektormesswerte und Drehwinkel während der Messung.

d. Erweiterte Filterlänge

Die Messwerte werden zeitlich gefiltert, damit auch bei externen Störungen wie z.B. Schwingungen eine hohe Messgenauigkeit möglich ist. Mit der Option Erweiterte Filterlänge kann die Sample-Zeit auf 20 Sekunden verlängert werden.

e. Hardware

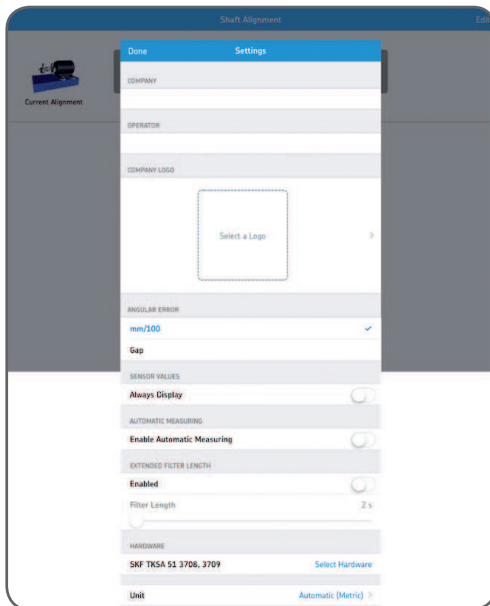
Angeschlossene Messeinheiten. Wenn andere Einheiten gewählt werden sollen, auf "Select Hardware" tippen.

f. Maßeinheit

Zum Wechseln zwischen metrischen und Zollabmessungen. Die angezeigte Einheit basiert in der Regel auf der Systemeinheit, die allerdings zum Wechsel zwischen metrischen und Zollabmessungen aufgehoben werden kann.

g. Fertig

Zum Abschluss der Änderungen bei den Einstellungen tippen Sie auf "Fertig".



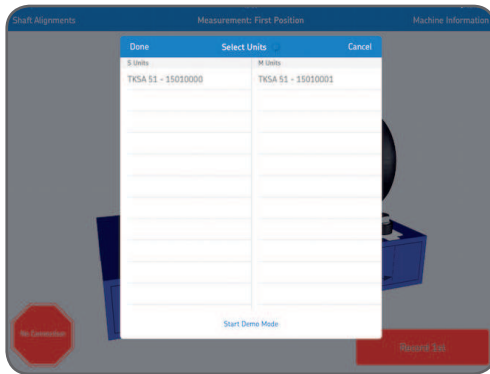
3.7 Gewählte Einheiten

Die drahtlose Bluetooth-Kommunikation stellt eine Verbindung zwischen dem Gerät und den beiden Messeinheiten her. Es wird angezeigt, ob Bluetooth am Gerät eingeschaltet werden muss. Hinweis: Beim ersten Mal müssen Sie die Messeinheiten wählen, die Sie im System verwenden wollen.

Stellen Sie die Verbindung zu den Messeinheiten her, indem Sie auf eine S-Einheit (stationär) und eine M-Einheit (beweglich) in den Listen tippen. Die App speichert die von Ihnen gewählten Messeinheiten und versucht bei Ihrer nächsten Ausrichtung, die Verbindung zu diesen Geräten herzustellen.

Die App hat einen Demo-Modus, in dem die meisten Funktionen ohne den Einsatz von physikalischen Messinstrumenten getestet werden können.

Die Demo-Option befindet sich unten in der Ansicht "Einheiten wählen".



3.8 Maschinendaten

Die Ansicht "Maschinendaten" erscheint, sobald mit einer neuen Messung begonnen wird. Die Ansicht kann auch in der oberen rechten Bildschirmecke aufgerufen werden, während Daten in den drei Messpositionen protokolliert werden.

a. Maße

Geben Sie die vier Maße für die auszurichtende Maschine ein. Gemessen wird der Versatz mittig in der Kupplung. Wenn der Winkel als Kupplungsspalt ausgedrückt werden soll, dann ist auch der Kupplungsdurchmesser anzugeben (siehe Abschnitt *Einstellungen*). Tippen Sie auf die Messung, dann können Sie die neuen Messabstände mit der dann erscheinenden Tastatur wählen und eingeben.

Die bei der vorherigen Ausrichtung eingegebenen Abstände sind dabei die Standardwerte.

1. Geben Sie den Abstand zwischen der Mitte der Stangen auf der stationären Seite und der Mitte der Kupplung ein.
2. Geben Sie den Abstand zwischen der Mitte der Kupplung und der Mitte der Stangen auf der beweglichen Seite ein.

3. Geben Sie den Abstand zwischen den Stangen auf der beweglichen Seite und den vorderen Füßen (Fußmitte) ein.
4. Geben Sie den Abstand zwischen den vorderen und den hinteren Füßen (Fußmitte) ein.

b. Maschinen-ID

Geben Sie einen Namen für die Maschine ein (optional). Dieser Name wird später im Bericht verwendet.

c. Foto

Wählen Sie ein Foto der Maschine aus (optional). Das Foto wird später im Bericht verwendet.

Machine Information

DISTANCES

MACHINE ID

Enter an ID

The ID will be included in the title of the generated alignment report.

PHOTO

Select a Photo

Record List

Speed (rpm)	Offset (mm)	Angular Error (mm/100)
8000-10000	0.13	0.19

VERTICAL ADJUSTMENT METHOD

Shims

Adjustable Checks (Live)

Thermal Growth Compensation Off

Soft Foot Check Performed ☐

d. Toleranzen

Die eingebauten Toleranzen können basierend auf den Drehzahlkennwerten der von Ihnen ausgerichteten Maschine verwendet werden. Tippen Sie die Zeile in der Tabelle an wählen Sie die entsprechenden Toleranzen oder gehen Sie zu "Kundenspezifische Toleranzen bearbeiten" und wählen Sie die spezifischen Toleranzen.

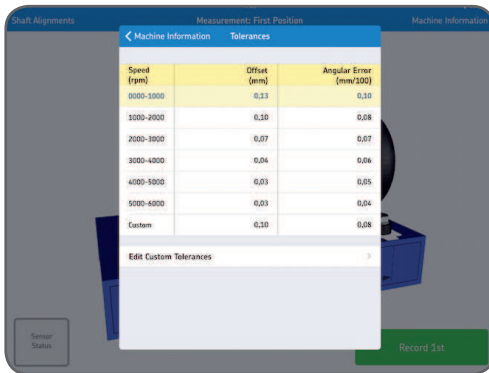
e. Vertikale Einstellung – Passscheiben

Wenn die Ergebnisse der senkrechten Messung außerhalb der Toleranz liegen, müssen Sie die Position mit Passscheiben korrigieren. Das System berechnet die Korrekturwerte für den Fuß und gibt an, ob Passscheiben hinzugefügt oder entfernt werden müssen. Die Werte für die Passscheiben sind fest eingetragen (keine Echtzeitaktualisierung). Tippen Sie auf "Justage fertig", sobald die Korrektur abgeschlossen ist.

f. Vertikale Einstellung – Verstellbare Blöcke / Vbracons (Live)

Wenn die Ergebnisse der senkrechten Messung außerhalb der Toleranz liegen, müssen

Sie die Blöcke hoch- bzw. herunterschrauben. Das System gibt an, wie stark und in welche Richtung die Blöcke korrigiert werden müssen. Gehen Sie nach dieser Methode vor, wenn Sie Echtzeitwerte bevorzugen.



g. Ausgleich für thermische Ausdehnung

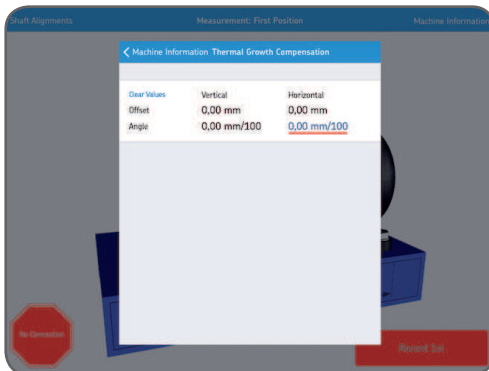
Geben Sie den Unterschied bei der Ausdehnung zwischen Stillstands- und Betriebstemperatur ein (normal von der kalten zur warmen Position). Die Messergebnisse werden kompensiert, d.h. wenn Sie eine kalte Maschine einstellen und eventuelle Fluchtungsfehler korrigiert haben, wird die Maschine in warmem Zustand ausgerichtet.

h. Prüfung des Kippfußes durchgeführt

Tippen Sie auf diese Schaltfläche, wenn eine Kippfußprüfung durchgeführt wurde. Es wird dann im Bericht abgehakt, was bedeutet, dass die Kippfußprüfung durchgeführt wurde.

i. Fertig

Zum Abschluss der Änderungen bei den Einstellungen tippen Sie auf "Fertig".



3.9 Sensorstatus

Der Sensorstatus erscheint, wenn es während des Setups zu einer Warnung oder einem Stopp kommt.

Der Status erscheint auch dann, wenn Sie während einer Messung auf ein Warn-/Stopp-Zeichen oder auf die Sensorstatus-Schaltfläche in der unteren linken Bildschirmcke tippen. Wenn eine Warnung erscheint, bietet die Setup-Hilfe unten in der Ansicht Unterstützung bei der Abhilfe von Problemen. Das Warndreieck kann man ignorieren, aber ein Stoppzeichen erscheint, wenn wichtige Sensorwerte nicht abgelesen werden können.

Warnungen erscheinen, wenn

- der Akku der Messeinheit zu 90 % erschöpft ist.
 - der Laserstrahl während des Setups über 2 mm vom Zentrum der Messoberfläche entfernt ist.
 - der Laserstrahl zu nahe am Detektor ist.
 - die Drehwinkeldifferenz zwischen den Messeinheiten über 2° beträgt.
- Hier sprechen wir dann auch von einem Spiel.

Stoppzeichen erscheinen, wenn

- kein Bluetooth-Anschluss besteht.
- kein Laserstrahl erkannt wird.



Tipp:

Der Sensorstatus kann während der Messung zur Prüfung von temporären Daten, Detektorwerten und Drehwinkeln verwendet werden. Während der Anzeige der Ergebnisse, werden die Laser ausgeschaltet. In dieser Ansicht sind keine Detektorwerte verfügbar.



a. Seriennummer und Anschluss-Status

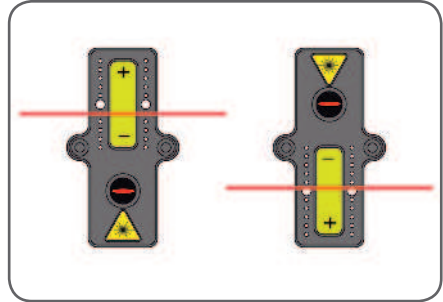
Seriennummer und Anschluss-Status zeigen an, ob Messeinheiten angeschlossen sind. Seriennummern werden angezeigt, wenn Einheiten angeschlossen sind oder Demo-Modus gewählt wurde.

b. Akkustand

Zeigt den Ladestand der internen Akkus an.

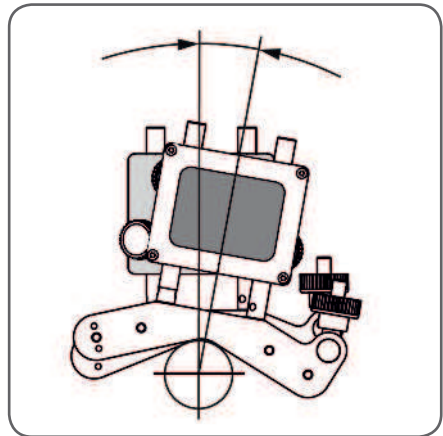
c. Detektor

Die Detektorwerte geben die Abstände zwischen der Mitte der Detektoren und dem Auftreffen des Laserstrahls auf die Detektoren an.



d. Drehwinkel und Winkelabweichung

Die Drehwinkel und Winkelabweichungen können zur präzisen Positionierung der beiden gegenüberliegenden Messeinheiten verwendet werden.



e. Wahl der Hardware

Eine Liste der angeschlossenen Messeinheiten erscheint. Tippen Sie "Wahl der Hardware" an, wenn Sie andere Einheiten wählen wollen.

f. Fertig

Wenn keine Warnungen erscheinen, tippen Sie "Fertig" an und gehen zur Messung.

3.10 Messung durchführen

Das Standard-Messverfahren besteht aus manuellen Messungen an den drei Drehpositionen, die im Folgenden eingehender beschrieben werden. Der Bediener dreht also die Welle in die jeweilige Position und tippt eine "Aufzeichnen"-Schaltfläche zur Messung der Wellenausrichtung an. Es gibt auch die Option, dass die App die Messungen in den drei Drehmesspositionen einleitet, so dass sich der Bediener auf die Wellendrehung konzentrieren kann und nicht für jede Position die "Aufzeichnen"-Schaltfläche anzutippen braucht (siehe Abschnitt *Einstellungen* für weitere Einzelheiten zum Aktivieren dieser Option).

Manuelle Messung

Aufzeichnung von Messungen in drei verschiedenen Drehpositionen.

Das System fängt mit den Messeinheiten in waagerechter Position an, allerdings kann die 1. Messposition an jeder beliebigen Stelle um die Wellen herum liegen. Das System bietet Hilfestellung beim Richtungswechsel an, aber Sie können selbst in die entgegengesetzte Richtung drehen, wenn Sie das vorziehen. Am besten ist es, bei der 2. und 3. Messung in derselben Richtung wie bei der ersten Drehung weiterzumachen. Wird die Schaltfläche "Aufzeichnen" grün, haben sich Messeinheit und Welle optimal gedreht – mindestens um 90°.

Tippen Sie auf die 1. Aufzeichnung.

Ein roter Pfeil sowie eine rote "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass Sie die Wellen noch weiter drehen müssen, bevor Sie die 2. Messung aufzeichnen können.

Ein blauer Pfeil sowie eine blaue "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die Wellen ausreichend (> 20°), aber weniger als die optimalen 90° gedreht wurden. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, drehen Sie die Wellen nach Möglichkeit bis 90° weiter.

Kein Pfeil sowie eine grüne "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die ideale Drehung (90°) für beste Ergebnisse durchgeführt wurde.



Tippen Sie auf 2. Aufzeichnung.

Ein roter Pfeil sowie eine rote "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass Sie die Wellen noch drehen müssen, bevor Sie die 2. Messposition aufzeichnen können.

Ein blauer Pfeil sowie eine blaue "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die Wellen zwar ausreichend ($> 20^\circ$), aber weniger als die optimalen (90°) gedreht wurden. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, drehen Sie die Wellen nach Möglichkeit bis 90° weiter.

Kein Pfeil sowie eine grüne "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die ideale Drehung (90°) für beste Ergebnisse durchgeführt wurde.



Tippen Sie auf 3. Aufzeichnung.



Automatische Messung

Aufzeichnung von Messungen in drei verschiedenen Drehpositionen.

Das System fängt mit den Messeinheiten in waagerechter Position an, allerdings kann die 1. Messposition an jeder beliebigen Stelle um die Wellen herum liegen.

Das System bietet Hilfestellung beim Richtungswechsel an, aber Sie können selbst in die entgegengesetzte Richtung drehen, wenn Sie das vorziehen. Am besten ist es, bei der 2. und 3. Messung in derselben Richtung wie bei der ersten Drehung weiterzumachen.

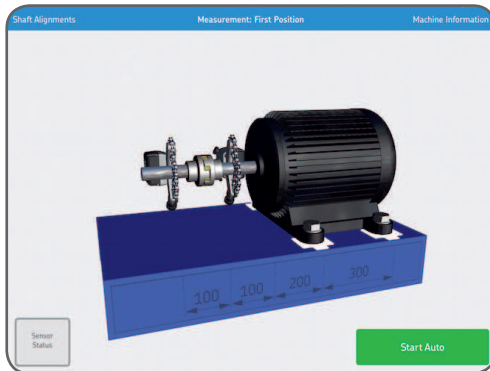
Wenn die Schaltfläche "Aufzeichnen" grün wird, haben sich Messeinheit und Welle optimal gedreht – mindestens um 90°.

Tippen Sie auf "Start Auto". Jetzt wird die 1. Messposition aufgezeichnet.

Ein roter Pfeil sowie eine rote "Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass Sie die Wellen noch drehen müssen, bevor das System die 2. Messposition aufzeichnen kann.

Ein blauer Pfeil sowie eine blaue "Auto-Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die Wellen zwar ausreichend (> 20°), aber weniger als die optimalen 90° gedreht wurden. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, drehen Sie die Wellen nach Möglichkeit bis 90° weiter.

Kein Pfeil sowie eine grüne "Auto-Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die ideale Drehung (90°) für beste Ergebnisse durchgeführt wurde.

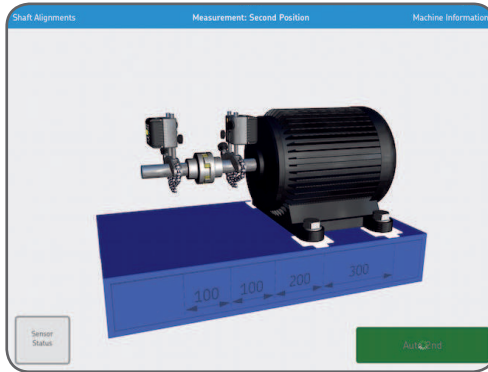


Sobald das System erkennt, dass die Welle ausreichend gedreht wurde, und für kurze Zeit unberührt gelassen wird, zeichnet es automatisch die 2. Messposition auf.

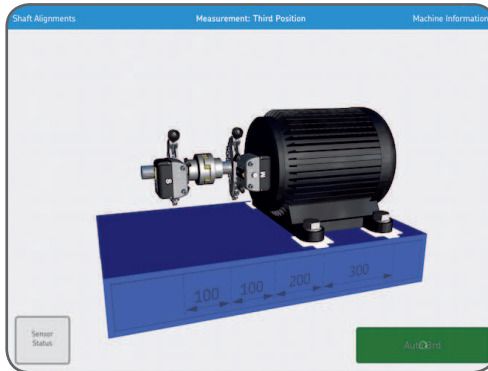
Ein roter Pfeil sowie eine rote "Auto-Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass Sie die Wellen noch drehen müssen, bevor das System die 3. Messposition aufzeichnen kann.

Ein blauer Pfeil sowie eine blaue "Auto-Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die Wellen zwar ausreichend ($> 20^\circ$), aber weniger als die optimalen 90° gedreht wurden. Um die besten Ergebnisse zu erzielen, drehen Sie die Wellen nach Möglichkeit bis 90° weiter.

Kein Pfeil sowie eine grüne "Auto-Aufzeichnen"-Schaltfläche geben an, dass die ideale Drehung (90°) für beste Ergebnisse durchgeführt wurde.



Sobald das System erkennt, dass die Welle ausreichend gedreht wurde, und für kurze Zeit unberührt gelassen wird, zeichnet es automatisch die 3. Messposition auf.



3.11 Messergebnisse “Wie bestimmt”

Der parallele Versatz und der axiale Fluchtungsfehler für die senkrechte und waagerechte Achse bzw. Ebene werden kombiniert dargestellt. Das Menü zeigt die Lage der Maschine von der Seite und von oben an.

a. Neu messen

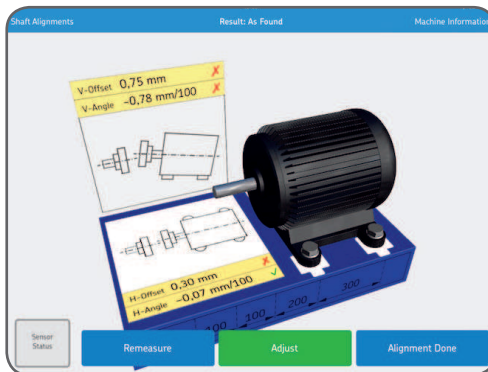
Wenn Sie die Messung wiederholen wollen, wählen Sie “Neu messen”.

b. Korrigieren

Nehmen Sie senkrechte und waagerechte Korrekturen vor. Die grüne “Korrigieren”-Schaltfläche gibt an, dass einige Werte außerhalb der Toleranzen liegen und korrigiert werden müssen.

c. Ausrichtung fertig

Akzeptieren Sie die Ergebnisse durch Tippen auf “Ausrichtung fertig”. Jetzt wird ein Bericht erstellt und im Hauptmenü abgelegt. Hinweis: Es ist möglich, mit der Ausrichtung auch nach der Wahl von “Ausrichtung fertig” weiterzumachen.



Die Messwerte werden mit den ausgewählten Toleranzen verglichen. Die Symbole rechts neben den Versatz-/Schiefstellungswerten geben an, ob die Toleranzen eingehalten werden.

Innerhalb der Toleranz: ✓
Außerhalb der Toleranz: ✗

3.12 Senkrechte Korrektur

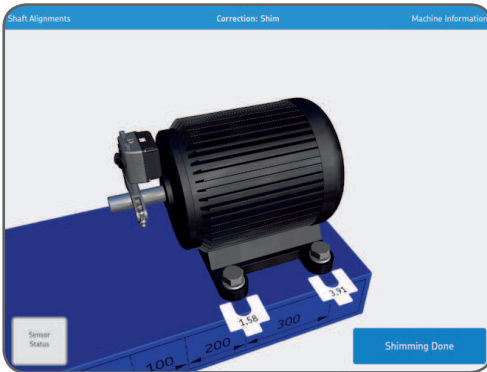
Wenn die Ergebnisse der senkrechten Messung außerhalb der Toleranz liegen, müssen Sie die Position mit Passscheiben oder Blöcken korrigieren. Das System bestimmt die Korrekturwerte für den Fuß der beweglichen Maschine in Echtzeit. Dabei werden der Versatz und der axiale Fluchtungsfehler berücksichtigt.

Eine Animation veranschaulicht, wie die Schrauben für die Korrekturen losgeschraubt werden. In der Ansicht Maschinendaten können Sie die Methode für die senkrechte Korrektur einstellen.

a. Senkrechte Einstellung – Passscheiben

Wenn die senkrechte Einstellung in den Maschinendaten auf Passscheiben eingestellt ist, zeigt das System an, ob Passscheiben hinzugefügt oder entfernt werden sollen.

Nach der Korrektur bzw. wenn keine Korrektur erforderlich ist, tippen Sie auf “Justage fertig”.

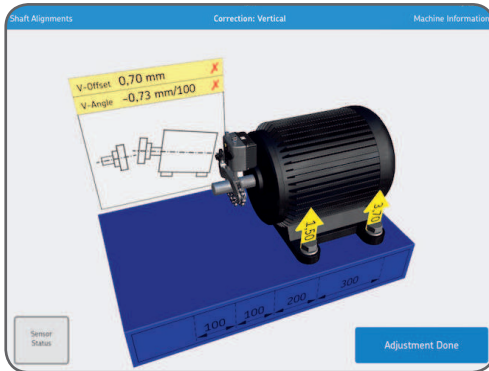


b. Senkrechte Einstellung – Verstellbare Blöcke (Live)

Wenn die senkrechte Einstellung in den Maschinendaten auf verstellbare Blöcke eingestellt ist, werden auf dem Bildschirm Werte für die senkrechte Korrektur angezeigt.

Stellen Sie die Messeinheiten in senkrechter Position für Echtzeitkorrektur ein.

Nach der Korrektur bzw. wenn keine Korrektur erforderlich ist, tippen Sie auf "Justage fertig".



3.13 Waagerechte Korrektur

Das System bestimmt die Korrekturwerte für den Fuß der beweglichen Maschine in Echtzeit. Dabei werden der Versatz und der axiale Fluchtungsfehler berücksichtigt. Wenn sich die Einheiten in waagerechter Position befinden, sind die waagerechten Werte Echtzeitwerte.

Bewegen Sie die Maschine gemäß den Pfeilen und achten Sie auf Versatz und Fluchtungsfehler, die fortlaufend aktualisiert werden.



Nach der Korrektur bzw. wenn keine Korrektur erforderlich ist, tippen Sie auf "Justage fertig".



Eine Animation veranschaulicht, wie die Schrauben festgezogen werden. Die Ausrichtung ist jetzt abgeschlossen. Zur Bestätigung des Ergebnisses muss die Messung wiederholt werden. Tippen Sie auf "Neu messen".

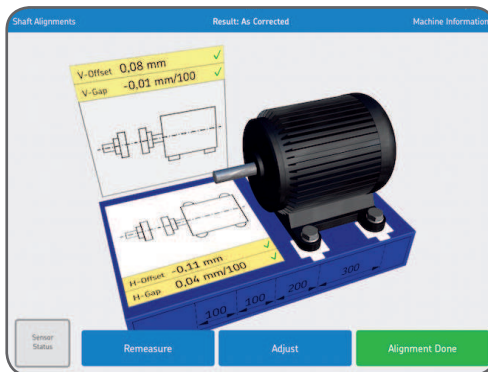


3.14 Ausrichtung kontrollieren

Das System fordert eine neue Messung zur Kontrolle der Ausrichtung an. Dieser Arbeitsschritt ist zwingend erforderlich.

3.15 Messergebnisse “Wie korrigiert”

Wenn die Schaltfläche “Ausrichtung fertig” grün ist, sind die Wellen innerhalb der festgelegten Toleranzen ausgerichtet. Sollte das nicht der Fall sein, tippen Sie auf “Ausrichten”, um die Schiefstellung zu korrigieren. Tippen Sie auf “Ausrichtung fertig”, um zum Hauptmenü zu wechseln. Das Gerät erstellt automatisch einen Bericht.



3.16 Berichte

Berichte werden automatisch als PDF-Dateien erstellt und im Hauptmenü angezeigt, wobei die aktuellste Ausrichtung in der oberen linken Ecke zu sehen ist. Nach Abschluss einer Ausrichtung enthält ein Bericht automatisch Messdaten für sowohl “Wie bestimmt” als auch “Wie korrigiert”.

a. Bericht bearbeiten

Der Bericht enthält Messdaten und kann um weitere Daten ergänzt werden. Zum Bearbeiten, tippen Sie irgendwo in den Bericht.

b. Unterschrift

Tippen Sie auf die Schaltfläche “Unterschrift” und unterzeichnen Sie in der Ansicht “Bericht unterzeichnen”.

Wenn ein unterzeichneter Bericht bearbeitet werden muss, wird der Editor darüber informiert, dass die Unterschrift entfernt werden muss. Ein Bearbeiten ist erst möglich, wenn der Bediener dies bestätigt hat.

Shaft Alignment Report
SKF

Machine ID

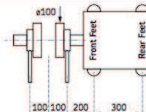
Company

Date

Operator

Notes

Speed (rpm)	Offset (mm)	Angular Error (mm/100)
0000-1000	0.13	0.10



Thermal Growth Compensation



Change	Vertical	Horizontal
Offset (mm)	-	-
Gap (mm)	-	-

S/N Unit S: 3708
S/N Unit M: 3709

Soft Foot Check Performed: No

Result		
	Vertical	Horizontal
As Found		
Offset (mm)	0.06 ✓	-0.99 ✗
Gap (mm)	-0.02 ✓	0.34 ✗
Front Feet (mm)	-0.00	0.04
Rear Feet (mm)	-0.07	1.07

Result		
	Vertical	Horizontal
As Corrected		
Offset (mm)	0.08 ✓	-0.11 ✓
Gap (mm)	-0.01 ✓	0.04 ✓
Front Feet (mm)	0.04	0.02
Rear Feet (mm)	-0.00	0.15

Signature

SKF TKS51

c. Berichte teilen

Beim Ansehen eines Berichts kann dieser geteilt werden, z.B. per E-Mail oder Ausdruck. Die Teilen-Funktion ist in der oberen rechten Ecke der Ansicht symbolisiert.

Shaft Alignments
Shaft Alignment

Machine ID

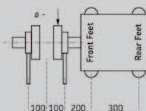
Company

Date

Operator

Notes

Speed (rpm)	Offset (mm)	Angular Error (mm/100)
0000-1000	0.13	0.10



Thermal Growth Compensation

Change	Vertical	Horizontal
Offset (mm)	-	-
Angle (mm/100)	-	-

Mail
Open in Browser
Open in Desktop

Copy
Print
More

4. Technische Daten

Technische Daten	
Kurzzeichen	TKSA 51
Beschreibung	SKF Wellenausrichtsystem TKSA 51
Kurzzeichen	TKSA 51D2
Beschreibung	(TKSA 51 und TKSA DISPLAY2 enthalten)

Messeinheiten	
Sensortyp	20 mm PSD mit rotem Strichlaser Klasse 2
Elektronische Neigungsmesser	Ja, $\pm 0,1^\circ$
Kommunikation	Drahtlos, Bluetooth 4.0 LE (bis 10 m)
Gehäusewerkstoff	Eloxierte Aluminium-Vorderseite und Rückseite aus PC/ABS-Kunststoff
Farben	SKF Produktgrau und silberfarbene Alu-Front
Abmessungen (H x B x T)	52 x 64 x 50 mm
Gewicht	190 g
Messabstand	0,07 bis 5 m
Messfehler	< 1 % + 1 Stelle

Operating device	
Kompatible Bedienungseinheiten	TKSA DISPLAY2, Samsung Galaxy Tab Active 2 und iPad Mini empfohlen iPad, iPod Touch, iPhone SE, Galaxy S6 oder höher (alle nicht inbegriffen)
Bedienungseinheit	TKSA 51: Nicht im Lieferumfang enthalten TKSA 51D2: TKSA DISPLAY2 enthalten
Software-/App-Update	Apple AppStore oder Google Play Store
Anforderungen an das Betriebssystem	Apple iOS 8 oder Android OS 4.4.2 (und aktueller)

Halterungen	
Art der Befestigung	2 × V-Winkel mit Ketten und Magneten
Werkstoff	Eloxiertes Aluminium mit Stahlstift
Die Ketten gehören zum Lieferumfang.	480 mm auf Halterungen plus 1 m mitgelieferte Verlängerungsketten (insgesamt 1,5 m)
Die Stangen sind im Lieferumfang enthalten.	2 × 80 mm Gewindestangen pro Halterung und 4 × zusätzlich 120 mm Gewindestangen
Wellendurchmesser	Durchmesser 20 bis 150 mm mit Standardketten, bis zu 450 mm mit Verlängerungsketten – im Lieferumfang enthalten
Max. empfohlene Kupplungshöhe	170 mm mit Verlängerungsstangen (Gerät möglichst an der Kupplung anbringen)
Halterungen V-Winkel Breite	15 mm

Eigenschaften	
Ausrichtungsverfahren	Ausrichtung horizontaler und vertikaler Wellen, Messung an 3 Positionen (9–12–3), automatische Messung, freie Messung (mit einer Drehung von mindestens 40°), Kippfuß
Automatische Messung	Ja
Senkrechte Korrektur (Passscheiben)	Ja, Echtzeitwerte. Kompatible verstellbare Blöcke (Vibracons)
Waagerechte Echtzeitkorrektur	Ja
Ausgleich für thermische Ausdehnung	Ja, mit Zielwerten
Maschinen-Ansicht	Freie 3D-Rotation
AbleSEN von QR-Codes	Nein
Bericht	Automatischer Export von PDF-Berichten via E-Mail oder Cloud
Digitalkamera	Ja, wenn am mobilen Endgerät verfügbar
Display-Ausrichtung	Querformat (auf Tablets auch Hochformat)

Leistung und Akku	
MU Betriebsdauer	Bis zu 10 Std. Dauerbetrieb aufladbarer Lithium-ion Akku, 2 000 mAh
Akkulebensdauer der Bedienungseinheit (DU)	N/A
Netzteil	Aufladung via Micro-USB-Buchse (5V). Micro-USB zu USB Splitterladekabel im Lieferumfang enthalten Kompatibel zu USB-Ladegeräten mit 5 V (nicht im Lieferumfang enthalten)
Ladedauer	~4 Std. (bei 1 A Ladestrom) 90 % in 2 Stunden

Größe und Gewicht	
Abmessungen Tragekoffer	360 × 110 × 260 mm
Gesamtgewicht (einschl. Tragekoffer)	2,9 kg

Betriebsanforderungen	
Betriebstemperaturen	0 °C bis +45 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 % nicht kondensierend
Schutzart	IP 54

Inhalt des Tragekoffers	
Kalibrierungszertifikat	Im Lieferumfang enthalten (2 Jahre gültig)
Kofferinhalt	2 × TKSA 51 Messeinheiten
	2 × Wellenwinkel mit Ketten und Magneten
	4 × 120 mm Verlängerungsstangen
	2 × Verlängerungsketten 980 mm für Wellen mit bis zu 450 mm Durchmesser
	1 × Micro-USB zu USB Splitterladekabel
	1 × Maßband, 2 m, metrisch und mit Zollabmessungen
	1 × Kalibrierungs- und Konformitätszertifikat
	1 × Kurzanleitung (Englisch)
	1 × SKF Tragekoffer

Zubehör	
Kurzzeichen	Beschreibung
TKSA 51-ROD80	4 × Verlängerungsstangen 80 mm mit Gewinde
TKSA 51-SLDBK	1 × Verstellbare Schiebekonsole (ohne Stangen) für Wellen > 30 mm bzw. Bohrung > 120 mm
TKSA 51-EXT50	1 × Versatzrahmen 50 mm mit 2 × Stangen 80 mm
TKSA 51-SPDBK	1 × Spindelhalterung mit 2 × Stangen 80 mm
TKSA 51-EXTCH	2 × Verlängerungsketten 1 m für Wellen bis 450 mm Durchmesser
TKSA 51-ROD120	4 × Verlängerungsstangen 120 mm mit Gewinde
TKSA DISPLAY2 *	1 × Industriedisplaygerät (Android-Tablet mit Schutzhülle und bereits installierten Apps)
* = bei TKSA 51D2 enthalten	

Ersatzteile	
Kurzzeichen	Beschreibung
TKSA 51-M	1 × TKSA 51 M Messeinheit (einschl. Kalib.-zertif.)
TKSA 51-S	1 × TKSA 51 S Messeinheit (einschl. Kalib.-zertif.)
TKSA 51-VBK	1 × Standardkettenwinkel einschl. 80 mm Gewindestangen und 1 × Standardkette 480 mm, einschl. 4 × Magneten
TKSA DISPLAY2 *	1 × Industriedisplaygerät (Android-Tablet mit Schutzhülle und bereits installierten Apps)
TKSA 51-CB	Transportkoffer für TKSA 51
* = bei TKSA 51D2 enthalten	



skf.com | mapro.skf.com | skf.com/mount | skf.com/alignment

© SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.
App Store is a service mark of Apple Inc. registered in the US and other countries.
Android and Google Play are trademarks of Google Inc.

© SKF Gruppe 2019
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung gestattet.
Die Angaben in dieser Druckschrift wurden mit größter Sorgfalt auf ihre Richtigkeit hin überprüft.
Trotzdem kann keine Haftung für Verluste oder Schäden irgendwelcher Art übernommen werden,
die sich mittelbar oder unmittelbar aus der Verwendung der hier enthaltenen Informationen ergeben.

MP5449 DE · 2019/06