

# SKF TKSA 71 und TKSA 71/PRO





## Inhalt

<b>EU Konformitätserklärung</b> .....	<b>2</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1 Grundlagen der Wellenausrichtung.....	4
1.2 Funktionsprinzip.....	5
1.3 Inhalt des Koffers .....	6
1.4 Grobausrichtung .....	8
<b>2. Messeinheiten</b> .....	<b>9</b>
2.1 Beschreibung.....	9
2.2 Handhabung der Messeinheiten.....	10
2.3 Laden der Messeinheiten .....	11
2.4 Setup-Techniken .....	12
2.5 Setup .....	13
<b>3. Technische Daten</b> .....	<b>14</b>

Übersetzung der Original-Bedienungsanleitungen

## EU Konformitätserklärung

Die,  
SKF Maintenance Products  
Kelvinbaan 16  
3439 MT Nieuwegein  
Niederlande

erklärt hiermit, dass das:

### SKF Wellenausrichtsystem TKSA 71

in Übereinstimmung mit folgenden EU Richtlinien und Normen konstruiert und hergestellt wurde: RADIO EQUIPMENT DIRECTIVE 2014/53/EU gemäß harmonisierter Norm für  
EN 61010:2010, EN 61326-1:2013, EN 55011:2009 +A1:2010  
IEC 61000-4-2:2009, IEC 61000-4-3:2006 +A1:2008 +A2:2010  
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. Zulassungsnummer: IC: 5123A-BGTBLE112  
Name, Handelsname oder Markenname des Herstellers: bluegiga  
Modellbezeichnung: BLE112-A

Nieuwegein, in den Niederlanden,  
August 2017

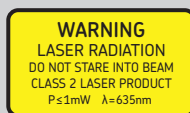


Sébastien David  
Leiter Produktentwicklung und Qualität



## Sicherheitshinweise

- Die vollständige Bedienungsanleitung ist auf SKF.com und in der SKF TKSA 71 App zu finden.
- Vor Handhabung und Bedienung des Gerätes sind alle Warnungen in dieser Anleitung zu lesen und zu befolgen. Bei Nichtbefolgung der Sicherheitswarnungen besteht das Risiko von Verletzungen, Sachschäden oder Datenverlusten.
- Alle Anweisungen sind zu lesen und zu befolgen.
- Das Gerät nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Explosionsgefahr besteht.
- 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 einer Person richten.
- Die Messeinheiten enthalten einen Lithium-Polymer-Akku.
- Das Gerät nicht extremer Hitze aussetzen.
- Die Messeinheiten nicht bei Temperaturen unter +4 °C bzw. über +45 °C laden.
- Geeignete Kleidung tragen. Lose Kleidung und 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 die Maschine stets ausschalten.
- Gerät sorgsam behandeln. Starke Stöße und Erschütterungen können zum Erlöschen der Garantie führen.
- Direkten Kontakt 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 Fachpersonal ausgeführt werden.
- Das System sollte alle 2 Jahre kalibriert werden.



# 1. Einleitung

## 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 Welle-zu-Welle-Ausrichtung 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 71 ist ein drahtloses Wellenausrichtungs-system. Es erlaubt eine einfache und genaue Ausrichtung von Wellen in Antriebsmaschinen (z.B. Elektromotoren) zu Wellen in Arbeitsmaschinen (z.B. Pumpen)



## 1.2 Funktionsprinzip

Das TKSA 71 ist ein Strichlaser-Wellenausrichtsystem mit zwei Messeinheiten die jeweils auf einer der Wellen oder auf jeder Seite der Kupplung montiert werden. 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 Winkelpositionen, 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 Korrektoreinstellungen 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 Koffers

Der Koffer mit dem TKSA 71 enthält:



1. 2 × TKSA 71 Messeinheiten	8. 2 × kabellose Ladepads
2. 2 × V-Winkel mit Ketten	9. 1 × Maßband, 3 m, metrisch und zöllig
3. 2 × Verlängerungsketten	10. 1 × Kalibrierungs- und Konformitäts-Zertifikat
4. 4 × Verlängerungsstangen	11. 1 × Kurzanleitung (Englisch)
5. 8 × Magnete	12. 1 × TKSA DISPLAY2 (nur TKSA 71D2)
6. 1 × Plastikbehälter mit Schrauben für vier Magneten	13. 1 × robuster Tragekoffer (IP 67)
7. 1 × Micro-USB-zu-USB-Adapterladekabel	

Der Tragekoffer bietet darüber hinaus noch Platz für das TKSA DISPLAY2 oder andere kompatible Tablets.



Der Koffer mit dem TKSA 71/PRO enthält:



1. 2 × TKSA 71 Messeinheiten	9. 1 × Maßband, 5 m, metrisch und zöllig
2. 2 × V-Winkel mit Ketten	10. 1 × Kalibrierungs- und Konformitäts-Zertifikat
3. 2 × Verlängerungsketten	11. 1 × Kurzanleitung (Englisch)
4. 8 × Verlängerungsstangen	12. 1 × TKSA DISPLAY2 (nur TKSA 71D2/PRO)
5. 8 × Magnete	13. 2 × Magnetplatten
6. 1 × Plastikbehälter mit Schrauben für Magneten	14. 2 × Schiebekonsolen
7. 1 × Micro-USB-zu-USB-Adapterladekabel	15. 2 × Versatzrahmen
8. 2 × kabellose Ladepads	16. 1 × robuster Industrie-Tragekoffer mit Rollen (IP 67)

Der Tragekoffer bietet darüber hinaus noch Platz für das TKSA DISPLAY2 oder andere kompatible Tablets.

## 1.4 Grobausrichtung

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

### Überprüfen:

- Ausgleichsscheibengröße
- Erforderliche Toleranzen
- Kuplungsspiel
- Rohrspannungen
- Zu großes Spiel
- Kippfuß



## 2. Messeinheiten

### 2.1 Beschreibung

Die mit S (stationär) gekennzeichnete Messeinheit wird an die stationäre Maschine montiert und das mit M (mobil) gekennzeichnete Gerät an die bewegliche Maschine, an der letztendlich die Ausrichtung korrigiert wird.



1. Messeinheit S	5. Laserabstand
2. Verbindungsanzeige (blau)	6. Betriebsschalter
3. Rote Ladeanzeige	7. Messeinheit M
4. Grüne Betriebsanzeige	8. Seriennummer

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 solange betätigen, bis die LED erlischt.
- Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die Zustandsanzeige grün.
- Die Verbindungsanzeige leuchtet blau, wenn ein Gerät via Bluetooth mit der App verbunden ist.

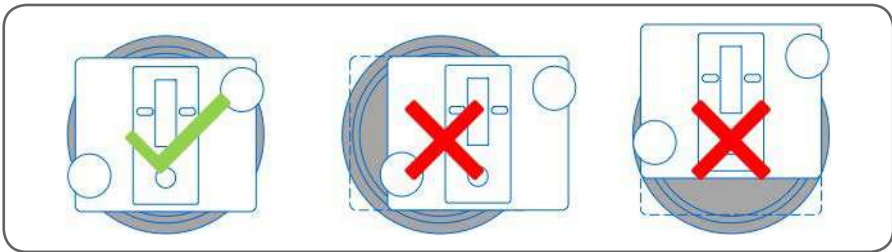


## 2.3 Laden der Messeinheiten

- Ladepads an ein Standard-USB-Ladegerät oder einen USB-Anschluss an einem Computer (langsamer) anschließen.
- Eine rote LED zeigt an, dass das Ladepad angeschlossen und betriebsbereit ist.



- Die beiden Messeinheiten jeweils in die Mitte eines Ladepads legen.



Die rote LED an den Messeinheiten zeigt Folgendes an:

- EIN = Ladevorgang läuft
- AUS = Akku der Messeinheit ist voll aufgeladen

Die LED am Ladepad zeigt Folgendes an:

- Rot = Pad ist angeschlossen und wird über USB mit Strom versorgt
- Blau = Angeschlossen und ladebereit
- Blau, langsam blinkend = Ladevorgang läuft



- Zu Beginn des Ladervorgangs leuchtet die LED am Ladepad kurz blau auf, danach wechselt sie zum langsam blinkenden Blau.
- Laden lassen, bis die rote LED an der Messeinheit erlischt (bei leerem Akku nach ca. drei Stunden).
- Nach zehn Minuten Ladezeit reicht die Ladung der Messeinheit für eine Betriebsdauer von einer Stunde.



## 2.4 Setup-Techniken

Messgerät M am V-Winkel.

Bei Wellen mit einem Durchmesser von  $< \varnothing 40$  mm wird die Kette von innen eingehakt.



Bei Wellen mit einem Durchmesser von  $> \varnothing 150$  mm ist die Verlängerungskette zu verwenden.

Die beiden Hälften der Verbindung zusammendrücken und durch Straffen der Kette stabilisieren.



Die vier Neodym-Magnete montieren, dann kann der V-Winkel als magnetischer Rahmen fungieren.



Beide Halterungen tangential an der Kupplung mit den V-Winkeln oder den magnetischen Oberflächen der Magnete ausrichten.



## 2.5 Setup

Das mit S gekennzeichnete Messgerät 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 Spanschrauben der Ketten fest anziehen.

Jedes Messgerät mit dem Betriebsschalter einschalten und mit einer neuen Ausrichtung in der App gemäß Abschnitt 3.3 (*Hauptmenü*) anfangen. Dies wird die Laserstrahlen aktivieren.

Jetzt die Position des Messgerätes S auf den Stangen so einstellen, dass sein Laserstrahl im Zentrum der Messoberfläche M auftrifft. Die Messgeräte auf den Winkeln mit den vier Feststellschrauben fixieren.

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



### 3. Technische Daten

Technische Daten		
Kurzzeichen	<b>TKSA 71</b>	<b>TKSA 71/PRO</b>
Beschreibung	SKF Wellenausrichtsystem TKSA 71	

Messeinheit(en)	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Sensoren und Kommunikation	20 mm PSD der 2. Generation mit Strichlaser Klasse 2 Neigungsmesser $\pm 0,1^\circ$ ; Bluetooth 4.0 LE	
Messstrecke	0,04 m bis 10 m	
Messfehler	< 1 % +/- 10 $\mu\text{m}$	
Gehäusewerkstoff	Eloxierte Aluminium-Vorderseite und Rückseite aus PC/ABS-Kunststoff	
Betriebszeit	ca. 8 Stunden, aufladbarer Lithium-Ionen-Akku, 10 Minuten Aufladen für 1 Betriebsstunde	
Abmessungen (H x B x T)	52 x 64 x 33 mm	
Gewicht	130 g	

Bedieneinheit	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Bedieneinheit	TKSA DISPLAY2, Samsung Galaxy Tab Active 2 und iPad Mini empfohlen iPad, iPod Touch, iPhone SE, Galaxy S6 oder höher (alle nicht inbegriffen)	
Software-/ App-Update	Apple AppStore oder Google Play Store	
Anforderungen an das Betriebssystem	Apple iOS 9 oder Android OS 4.4.2 (und aktueller)	



Komplettsystem	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Ausrichtungsverfahren	Ausrichtung horizontaler oder vertikaler Maschinen, Maschinenanordnungen, Zwischenwellen Freie Messung an 3 Positionen (mit einer Drehung von mind. 40°), automatische Messung, Einbaustückanordnungen, Kippfuß und Werte	
Korrekturwerte in Echtzeit	Vertikal und horizontal	
Zusatzfunktionen	Zielwerte, lageabhängige Displayanzeige (plus Hochformat auf Tablets) automatischer PDF-Bericht	
Art der Befestigung	2 × V-Winkel mit Ketten, Breite 15 mm	
Wellendurchmesser	Durchmesser 20 bis 150 mm (450 mm mit Verlängerungsketten – im Lieferumfang enthalten)	
Max. empfohlene Kupplungshöhe	45 mm bei Standardstangen, plus 120 mm pro Verlängerungsstangensatz	
Netzteil	Kabelloses Laden über mitgelieferte Ladepads und mitgeliefertes Micro-USB-zu-USB-Adapterladekabel kompatibel mit 5-V-USB-Ladegeräten (nicht im Lieferumfang enthalten)	
Betriebstemperaturen	0 °C bis +45 °C	
Schutzart	IP 67	

Größe und Gewicht	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Abmessungen Tragekoffer	365 × 295 × 170 mm	610 × 430 × 265 mm
Gesamtgewicht (einschl. Tragekoffer)	3,9 kg	12,5 kg

Inhalt des Tragekoffers	TKSA 71	TKSA 71/PRO
Kalibrierungszertifikat	Im Lieferumfang enthalten (2 Jahre gültig)	Im Lieferumfang enthalten (2 Jahre gültig)
Kofferinhalt	2 × TKSA 71 Messeinheiten	2 × TKSA 71 Messeinheiten
	2 × V-Winkel mit Ketten und Magneten	2 × V-Winkel mit Ketten und Magneten
	4 × 120 mm Verlängerungsstangen	8 × 120 mm Verlängerungsstangen
	-	2 × Magnetplatte TKSA MAGBASE
	-	2 × Schiebekonsolen TKSA 51-SLBK
	-	2 × Versatzrahmen TKSA 51-EXT50
	2 × Verlängerungsketten à 1 m für Wellen mit bis zu 450 mm Durchmesser	2 × Verlängerungsketten à 1 m für Wellen mit bis zu 450 mm Durchmesser
	1 × Micro-USB-zu-USB-Adapterladekabel	1 × Micro-USB-zu-USB-Adapterladekabel
	2 × kabellose Ladepads	2 × kabellose Ladepads
	1 × Maßband, 5 m, metrisch und zöllig	1 × Maßband, 5 m, metrisch und zöllig
	1 × Kalibrierungs- und Konformitätszertifikat	1 × Kalibrierungs- und Konformitätszertifikat
	1 × Kurzanleitung (Englisch)	1 × Kurzanleitung (Englisch)
	1 × robuster Industrie-Tragekoffer (IP 67)	1 × robuster Industrie-Tragekoffer mit Rollen (IP 67)

<b>Ersatzteile und Zubehör</b>	
<b>Kurzzeichen</b>	<b>Beschreibung</b>
TKSA 51-VBK	1 × Standardkettenwinkel einschl. 80 mm Gewindestangen und 1 × Standardkette 480 mm einschl. 4 × Magneten
TKSA 51-EXTCH	2 × Verlängerungsketten à 1 m für Wellen mit bis zu 450 mm Durchmesser
TKSA 51-ROD120	4 × Verlängerungsstangen 120 mm mit Gewinde
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 71-WPODS	2 × Kabellose Ladepads für TKSA 71 und 71/PRO einschl. USB-Splitterkabel
TKSA 71-M	1 × TKSA 71 Messeinheit M (einschl. Kalibrierungszert.)
TKSA 71-S	1 × TKSA 71 Messeinheit S (einschl. Kalibrierungszert.)



[skf.com](http://skf.com) | [mapro.skf.com](http://mapro.skf.com) | [skf.com/mount](http://skf.com/mount) | [skf.com/alignment](http://skf.com/alignment)

© SKF ist eine eingetragene Marke der SKF Gruppe.

© SKF Gruppe 2018

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.

MP5464 DE · 2018/02