SKF TKRS 21 & 31

Instructions for use
Bedienungsanleitung
Instrucciones de uso
Mode d'emploi
Manuale d'istruzioni
Instruções de uso
Инструкция по эксплуатации
使用说明书

EN	English	2
DE	Deutsch	29
ES	Español	55
FR	Français	81
IT	Italiano	107
PT	Português	133
RU	Русский	159
ZH	中文	185

Table of contents

Safety precautions **3**

EC Declaration of conformity **5**

UK Declaration of Conformity **6**

1. Instructions for use **7**

2. Technical data **10**

3. Getting started **11**

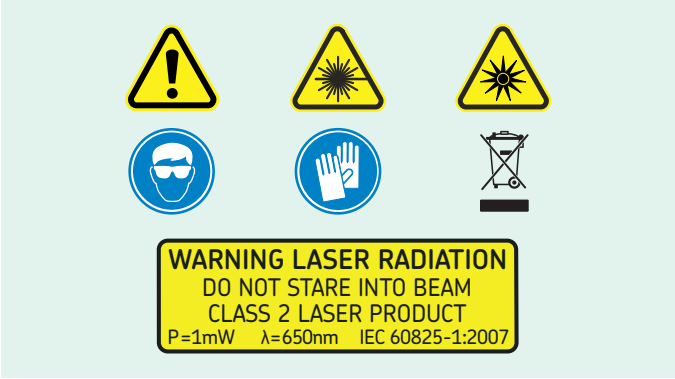
4. General usage **12**
- 4.1 Flashes per minute 13
- 4.2 Laser mode (TKRS 31 only) 14
- 4.3 Trigger (TKRS 31 only) 16
  - 4.3.1 Trigger plug 16
  - 4.3.2 Trigger connection 17
  - 4.3.3 Trigger input 17
  - 4.3.4 Trigger output 18
- 4.4 Phase mode 19
  - 4.4.1 Standard operating mode 19
  - 4.4.2 Quick phase shift 19
  - 4.4.3 “pro” operating mode (TKRS 31 only) 20
  - 4.4.4 Slow motion function 20
  - 4.4.5 Delay function 21
- 4.5 Brightness 22
- 4.6 Torch mode 23
- 4.7 Settings 24
- 4.8 Memory (TKRS 31 only) 26
- 4.9 Bluetooth (TKRS 31 only) 26

5. Symbols **27**

6. Troubleshooting **28**

7. Spare parts and accessories **28**

Original instructions



READ THIS FIRST
Safety precautions

Read this instruction for use fully. Follow all safety precautions to avoid personal injury or property damage during equipment operation.
SKF cannot be responsible for damage or injury resulting from unsafe product use, lack of maintenance or incorrect equipment operation. In case of any uncertainties as regards the use of the equipment contact SKF.

This device is used for inspecting the movement of rotating and vibrating objects. It may only be used in accordance with these instructions.
The device must not be opened. Modifications to the device are not permitted. The manufacturer shall not be liable for damage resulting from incorrect use or use contrary to the intended use. Warranty claims will also be invalidated in this event.

⚠ WARNING:

- Moving objects appear still or in slow motion in stroboscopic light.
- Do not touch such objects under any circumstance.
- The device may not be used in potentially explosive areas.
- Stroboscopic light can trigger epileptic seizures in persons at risk.
- Never direct the LED beam at people or animals and do not stare directly at the beam.

- **Laser class 2**
  The SKF Stroboscope TKRS 31 is fitted with a class 2 laser.
  This is located at the front of the device.
  The laser beam can damage eyes.
  For this reason, do not stare directly at the laser beam and never direct it at people or animals.
  Wavelength: 650 nm, output: 1 mW.

CAUTION:

Flashing lights can cause retina damage!

- The SKF Stroboscope TKRS 31 is fitted with 6 LEDs.
- The SKF Stroboscope TKRS 21 is fitted with 7 LEDs.
  These produce potentially dangerous optical radiation, which can cause retina damage. Do not stare directly at the light and never direct it at people or animals.

Warranty void!

- Do not expose the equipment to rough handling or heavy impacts.
- Always read and follow the operating instructions.
- Opening the housing of the instrument may result in hazardous mishandling and voids warranty.
- The equipment should not be used in areas where there is a risk for explosion.
- Do not expose the equipment to high humidity or direct contact with water.
- All repair work should be performed by an SKF repair shop.

Correct disposal!

- =The electronic components in the device contain environmentally harmful substances.
  They must be disposed of in accordance with the environmental regulations in the country of use.

NOTE:

- Suitable for use in residential, commercial and industrial area.

EC Declaration of conformity
TKRS 21 & 31

We, SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, The Netherlands herewith declare under our sole responsibility that the products described in these instructions for use, are in accordance with the conditions of the following Directive(s):
EMC Directive 2014/30/EU
RoHS DIRECTIVE (EU) 2015/863
and are in conformity with the following standards:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emission
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Immunity
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

For TKRS 31 only:
The laser is classified in accordance with the EN 60825-1:2015
RADIO EQUIPMENT DIRECTIVE 2014/53/EU
BlueTooth LE: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, The Netherlands, July 2023

Guillaume Dubois
Manager Quality and Compliance

UK Declaration of Conformity
TKRS 21 & 31

We, SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, The Netherlands herewith declare under our sole responsibility that the products described in these instructions for use, are in accordance with the conditions of the following Directive(s):
Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (2016 No. 1091)
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (2012 No. 3032)
and are in conformity with the following standards:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.
EN 62471:2009, ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emission
EN 61000-6-3:2011, EN 55011:2016+A1:2017, EN 55032:2015

Immunity
EN 61000-6-2:2005, EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012, EN 61000-4-6:2014

For TKRS 31 only:
The laser is classified in accordance with the EN 60825-1:2015
Radio Equipment Regulations 2017 (2017 No. 1206)
BlueTooth LE: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

The person authorised to compile the technical documentation on behalf of the manufacturer is SKF (U.K.) Limited, 2 Canada Close, Banbury, Oxfordshire, OX16 2RT, GBR.

Houten, The Netherlands, July 2023

Guillaume Dubois
Manager Quality and Compliance

1. Instructions for use

These operating instructions are an integral part of the device. They must be stored in an easily accessible location and passed on to subsequent users. Ask your supplier if there is something you do not understand.

⚠ **WARNING:**
Read the operating instructions thoroughly and follow the instructions provided. These operating instructions contain important information about installing, starting up and operating the stroboscope.
Pay particular attention to the safety information and warnings to prevent injuries and product damage.

The manufacturer reserves the right to continue to develop this device without documenting all developments. Your supplier will be pleased to inform you as to whether these operating instructions are current.

Content of the box:

- Stroboscope:
  SKF Stroboscope TKRS 31 with auto-sync laser function
  or SKF Stroboscope TKRS 21
- Operating instructions
- 3 batteries AA (All types, rechargeable too)
- Reflective tapes and trigger plug (only with TKRS 31)
- Case

Description:
A - ON OFF Button
B - Batteries compartment: 3 batteries AA must be used
C - 6/7 LED's + Laser in/out
D - External trigger plug (only on TKRS 31)

Fig. 1 – *Stroboscope SKF TKRS 21 & 31*

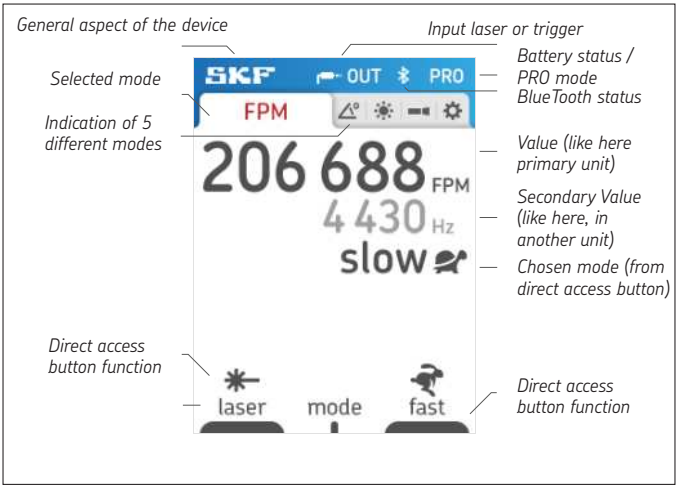


Fig. 2 – *Wireframe*

1. Direct access button left
2. Direct access button right
3. Scroll wheel to adjust values
4. Click center wheel to change mode

Fig. 3 – *Buttons*

2. Technical data

Designation	**TKRS 21 & 31**
Flash rate range	30 to 300 000 flashes per minute (f/min.)
Flash rate accuracy	±0,005% (± 1 digit at 23 °C *(73 °F)*)
Flash setting and display resolution	±0,1 (30 to 999,9 f/min.) ±1,0 (1 000 to 300 000 f/min.)
Tachometer range	30 to 300 000 r/min. (TKRS 31 only)
Tachometer accuracy	±0,02 % or ±1 digit whichever is greater (TKRS 31 only)
Tachometer distance	up to 2 m at +/- 45° angle (TKRS 31 only)
Flash source	TKRS 21: 7 LED's; TKRS 31: 6 LED's
Brightness (Flash duration)	adjustable: 0,2°/ 1 µs whichever is bigger – 5°/ 2 000 µs whichever is smaller
Light power	>5600 Lux at 3° flash duration and 0,3 m *(12 in)* distance
Flash colour	approx. 5 000 – 8 000 K
Power source	3 × AA batteries (included)
Run time ca. per charge	TKRS 21: ca. 3:00 h @ 1° (100% display brightness) ca. 6:45 h @ 0,2° (20% display brightness) TKRS 31: ca. 3:45 h @ 1° (100% display brightness) ca. 8:15 h @ 0.2° (20% display brightness)
Display	Multi-line backlight TFT
Display update	Continuous
External trigger input	(TKRS 31 only): Input: 3 - 30 V / max. 5 mA (NPN) Output: up to 30V / max 50 mA (NPN)
External trigger connection	TKRS 31: Plug 3,5 mm (included)
EXTL. trigger range	(TKRS 31 only) 30 to 300 000 f/min
Controls	Direct selector switches and rotary/push knob
Signal modification	Edge selection, Divider, Delay
Housing material	ABS (plastics)
Instrument dimensions	225 × 78 × 50 mm *(8.9 × 3 × 2 in)*
Case dimensions	260 × 85 × 180 mm *(10.2 × 3.3 × 7.1 in)*
Instrument weight (incl. batteries)	TKRS 21: 0,29 kg *(0.64 lb)* TKRS 31: 0,3 kg *(0.65 lb)*
Total weight	TKRS 21: 0,78 kg *(1.7 lb)*
	TKRS 31: 0,79 kg *(1.7 lb)*
Operating temperature	0 to 40 °C *(32 to 104 °F)*
Storage temperature	–20 to +45 °C *(–4 to +113 °F)*
Type of protection for indication only	IP30

3. Getting started

- Unscrew the battery compartment screw.
- Insert all three AA batteries respecting the polarity.
- Close the lead and screw back the screw.
- Start up: Press the red ON/OFF button.
- Anytime when the screen below is displayed, press the rotary wheel to start the flashing.
- The device will start to flash straightaway. For this reason, do not direct it at people or animals.

The device will flash at the frequency that was set most recently.
Please follow the steps below when setting up the device:
Direct the device at a moving object and turn the scrolling wheel to adjust the flashing rate.

The display shows the selected flash frequency in the unit that was set most recently (Hz or FPM).

- If the flash frequency coincides with the frequency of the motion, a static image appears.

Fig. 4 – *Startup screen*

4. General usage

The stroboscope offers five different menus to operate the stroboscope.
By pressing the wheel (button 4) the stroboscope moves from one menu to the next.

Symbol	Name	Description
	FPM / Trigger	Main operating menu to set the flash rate (FPM – flash per minute) or use the laser or trigger to determine the flashing speed. The trigger menu is activated automatically when a trigger is connected.
	Phase / Delay / Slowmotion	Menu to change the phase of the flash. While keeping the same flash rate, adjusting the phase allows to move the frozen image. In the *"pro"* operating mode (TKRS 31 only), the *"delay"* and *"slowmotion"* function can be accessed.
	Brightness	Menu to adjust the brightness / duration of the flash.
	Torch	Menu to use the stroboscope as a torch light.
	Setting	Menu to change the settings of the stroboscope to the preferences of the operator.

The stroboscope offers a standard operating menu and a *"pro"* operating menu. The top right of the display indicates if the *"pro"* operating mode is activated. The *"pro"* mode is available for TKRS 31 only and can be activated/deactivated in the setting menu.

4.1 Flashes per minute

After the starting the instrument, the stroboscope is by default in the mode *"FPM"* (flashes per minute).

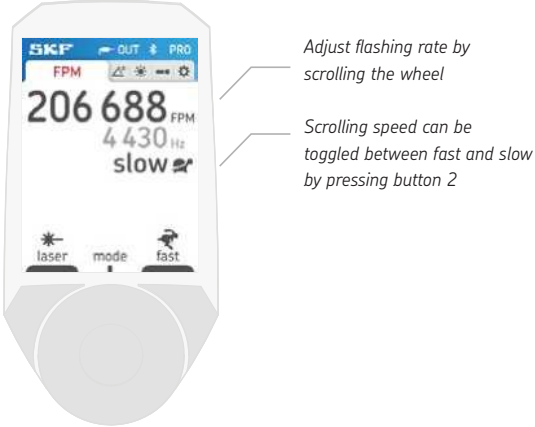


Fig. 5 – *Flashes per minute (FPM)*

The flash rate can be changed by rotating the wheel (button 3).

To quicker find the right flash rate, the rate of change can be influenced by

A. Toggling the adjustment speed by pressing button 2.

B. the speed of rotating the wheel (button 3). Faster rotations have a faster change rate, while slower rotations allow precise adjustments.
The change rate for fast adjustments can be customised in the settings.

4.2 Laser mode (TKRS 31 only)

The laser mode allows the stroboscope to flash at the frequency that is measured by the built-in laser tachometer. The laser requires a reflective surface mounted on the rotating machine such as the supplied reflective tape. Using the laser helps to quickly determine the speed of the rotating object and achieving a permanently frozen image even in the presence of varying speeds.

The laser can be activated by two methods:

A) Short press (< 0,5 s) on button 1 *"laser"* activates the laser and starts a continuous measurement. Another short press turns the laser off.

B) Long and continuous press (> 0,5 s) on button 1 *"laser"* activates the laser as long as the button is pressed.

A red laser symbol on the screen indicates that the laser is active.

⚠ **WARNING:**

Never point the laser at people, animals or mirror surfaces. The laser beam can damage eyes.

During the laser measurement, the stroboscope is flashing at the same speed as measured by the tachometer. As indication, when the frequency is stable (±5%) for more than 2 seconds, it is used as a reference of flashing rate after the laser is switched off.

After the laser measurement, the statistics of the measurement are shown (min, max, average and last measurement) and the stroboscope continuous to flash at the speed of the average measurement.

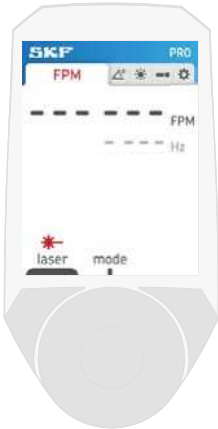
Options to activate laser

A) short press: < 0,5 sec:
click on /click off

B) press longer than 0,5 sec:
> laser is activated as long as button is pressed;
laser is turned off after release

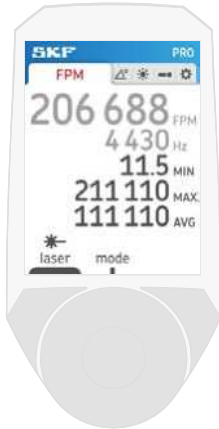
When laser is activated.
The symbols turn to red and the rpm value is overruled by the laser.

Fig. 6 – *Laser activated*



When laser is activated. The symbols turn to red and the rpm value is overruled by the laser. In case no signal is detected "---" is shown.

Fig. 7 – *No signal*



By pressing the soft button again, you stop the laser.
The display shows the min/max/avg.

Fig. 7 – *Laser stopped*

No laser signal
If no laser signal is found, dash sign indicate the missing signal and stroboscope is not flashing.

4.3 Trigger (TKRS 31 only)

The device has the option of being externally triggered.
Do not trigger the device with signals in excess of 300 000 FPM.
The stroboscope has the capability to be triggered by an external signal and to send the current flash rate as a signal to an external device.

4.3.1 Trigger plug

The stroboscope is supplied with a connector that can be used to connect an external trigger source or signal receiver.

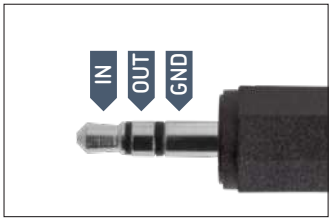


Fig. 8 – *Trigger plug*

The trigger input and output operates with a NPN bipolar transistor.

⚠ **WARNING:**
Do not exceed the voltage or amperage limits.

⚠ **WARNING:**
Ensure safe cable management when using a trigger cable while operating in the proximity of moving machines.

4.3.2 Trigger connection

Fig. 9 – *Trigger popup*

After the connector is plugged, the stroboscope needs to know if the connector is used of input or output.

Please select *"input"* by pressing button 1 to trigger the stroboscope with an external trigger.

4.3.3 Trigger input

Fig. 10 – *Trigger*

The stroboscope is now using the external signal from the trigger input to flash.

After connecting the trigger, press button 1 *"input"* in the trigger pop-up to activate the trigger input. The trigger input symbol appears in the top bar to indicate that a trigger input is in use.

Fig. 11 – *Trigger input*

Start
By pressing button 1 *"start"* the leading edge of the trigger signal is used to start stroboscope flash. The blue rectangle on the screen indicates that the leading edge of the signal is used.

End
By pressing button 2 *"end"* the tailing edge of the trigger signal is used to start the stroboscope flash. The blue rectangle on the screen indicates that the tailing edge of the trigger signal is used.

Divider / Multiplier
There is no multiplier in TKRS 31.
When a sensor is used on a geared wheel, or an encoder is used to trigger the strobe, the number of teeth or impulses has to be set as divider to get one flash per rotation.

4.3.4 Trigger output
The trigger output allows the stroboscope to send a signal of the current flash via the trigger port.

After connecting the trigger, press button 2 *"output"* in the trigger pop-up to activate the trigger output. The trigger output symbol appears in the top bar to indicate that the stroboscope is sending an output signal.

Fig. 12 – *Trigger output*

The trigger output can be stopped by removing the trigger cable.

4.4 Phase mode

The phase mode allows to rotate the frozen image while keeping the same flash rate.
Changing the phase is very helpful for inspections as all parts of the machine can be inspected without changing the flash rate.

Rotating the wheel (button 3) changes the phase.

4.4.1 Standard operating mode

Adjust phase by scrolling the wheel

Fig. 13 – *Phase by TKRS 21*

4.4.2 Quick phase shift

The buttons 1 and 2 can be used to quickly change the phase by + / - 45°.

4.4.3 *“pro”* operating mode (TKRS 31 only)

Fig. 14 – *“pro” operating mode*

In the *“pro”* operating mode the quick phase shift buttons are replaced by the slow motion function *“slowmo”* and the *“delay”* function that allows to determine the phase shift by defining a delay in µs.

4.4.4 Slow motion function

Fig. 15 – *Slow motion function*

By pressing button 1 *“slowmo”* the slow mode function is activated and the frozen images rotates slowly to facilitate inspections.
The rate of rotation of the frozen images can be adjusted by rotating the wheel.

The slow motion function can be deactivated by pressing button 1 *“phase”* or button 2 *“delay”*.

4.4.5 Delay function

Fig. 16 – *Delay function*

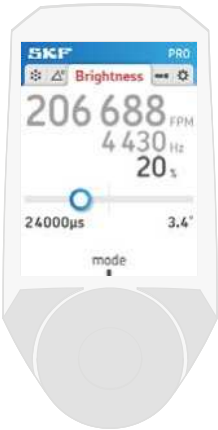
By pressing button 2 *"delay"* the delay function is activated and allows the phase shift to be defined by a delay in µs.
This function is particularly useful when an external trigger is used and the flash needs to be synchronised to the trigger.

The delay function can be deactivated by pressing button 1 *"slowmo"* or button 2 *"phase"*.

4.5 Brightness

The brightness of the stroboscope can be adjusted by changing the duration of the flash. The clarity of the frozen image and the brightness are correlated. A longer flash gives more brightness but makes the frozen image blurrier. Adjusting the brightness helps to find the right relation for the inspection job.

The brightness can easily be adjusted by rotating the wheel (button 3).
The brightness is quantified by three values:
1) percentage of adjustment range,
2) duration of the flash in µs and
3) rotation angle of frozen object during one flash.



Adjust brightness by scrolling the wheel. Brightness is also called "Flash Duration": it changes the "on" time of the flashing light, which can cause a blurry image if too bright.

Fig. 17 – *Brightness / Flash duration*

4.6 Torch mode

The torch mode allows the stroboscope to be used as a flash light.
Default: The torch is turned off.
Press button 2 to to toggle between *"on"* and *"off"*:
The torch is turned on or off.

IMPORTANT:
While the torch menu is shown on the screen the stroboscope stops flashing.

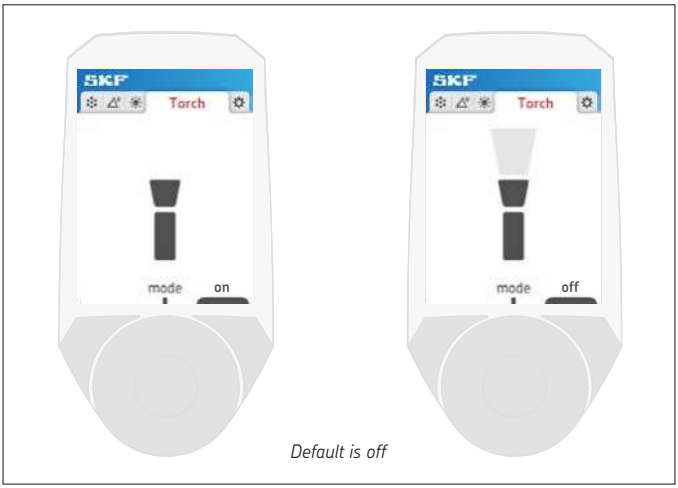
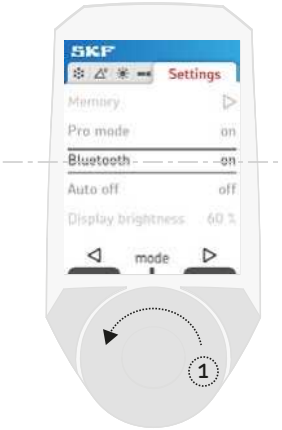


Fig. 18 – *Torch off*

Fig. 19 – *To use the Stroboscope as a torch*

4.7 Settings



Different settings can be scrolled through by using the scroll wheel.
Change values of the settings by pressing direct access buttons.

Fig. 20 – *Settings*

List of settings:

Name	Options	Description	TKRS 21	TKRS 31
Fast FPM	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 5000	Select the rate of FPM change when the fast adjustment mode is used.	✓	✓
Display brightness	20% / 40% / 60% / 80% / 100%	Select the display brightness.	✓	✓
Auto off	off / 5 min / 10 min	Select if the stroboscope should turn off automatically and after how many minutes.	✓	✓
Pro mode	on / off	Toggle between the standard and *"pro"* operating modes.		✓
Bluetooth	on / off	Turn the Bluetooth module on and off.		✓
Memory	go to	Access the memory to store and load actual speed measurements.		✓
Factory settings	restore	Restore the device to factory settings and clear the memory.		✓

4.8 Memory (TKRS 31 only)

The stroboscope is equipped with a memory for quickly storing the current state of the stroboscope. This includes the current manually set flash rate, the measured flash rate from the laser tachometer and/or the settings for the trigger input/output.

- By rotating the wheel (button 3) the memory slot can be selected.
- By pressing button 1 *"save"* the current status is saved to the selected memory slot.
- By pressing button 2 *"load"* the memory is loaded to the stroboscope.
- By pressing the wheel (button 4) the memory is exited and the stroboscope returns to the settings / FPM menu.

Different memory slots can be scrolled through by using the scroll wheel.
Save or load the saved speed by pressing direct access buttons.

Fig. 21 – *Memory slots*

4.9 Bluetooth (TKRS 31 only)

The stroboscope is equipped with a Bluetooth module.
The Bluetooth functionality is not active.

5. Symbols

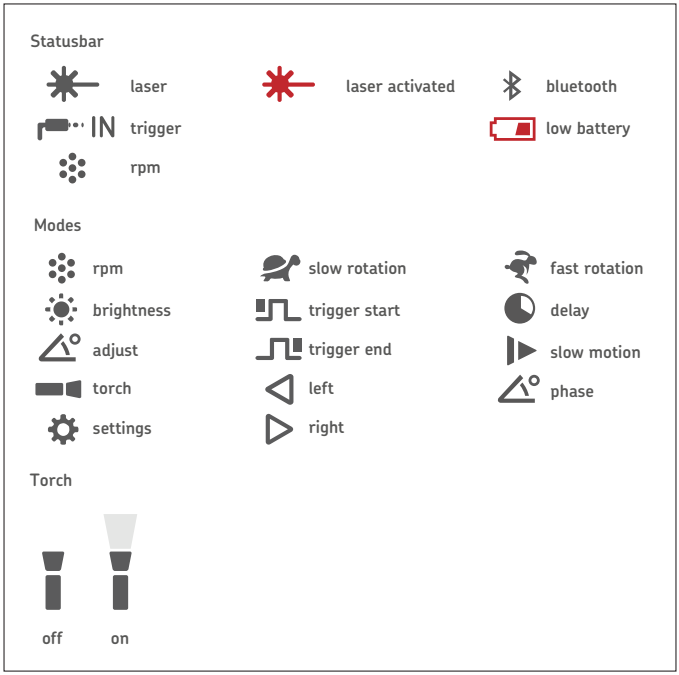


Fig. 22 – *Symbols*

6. Troubleshooting

Problem	Solution
Display is dirty	Use a wet cotton swab to clean the display area and a clean, dry cotton cloth to remove any water remains. Do not wash the display with too much water or solvents.
Menu is frozen	Remove the batteries and wait for 1 minute before placing them back. Start the device and check that everything works. SKF TKRS 31: If the problem re-occurs, execute a factory reset in the settings menu.
Too short operating time	Replace batteries with new batteries. Check if another brand offers better performance. Do not store the stroboscope in very hot or cold environments. Turn on the auto off function or reduce the screen brightness to conserve battery power.

7. Spare parts and accessories

Designation	TKRS 21 & 31
TKRT-RTAPE	Reflective tape (only on TKRS 31)
TDTC 1/A	General toolcase without inlay, size A

NOTES:

Static images are produced when the flash frequency is identical to, or a multiple or fraction of the frequency of the motion.

Inhalt

Sicherheitsvorkehrungen **30**

CE Konformitätserklärung **32**

1. Bedienungsanleitung **33**

2. Technische Daten **36**

3. Inbetriebnahme **37**

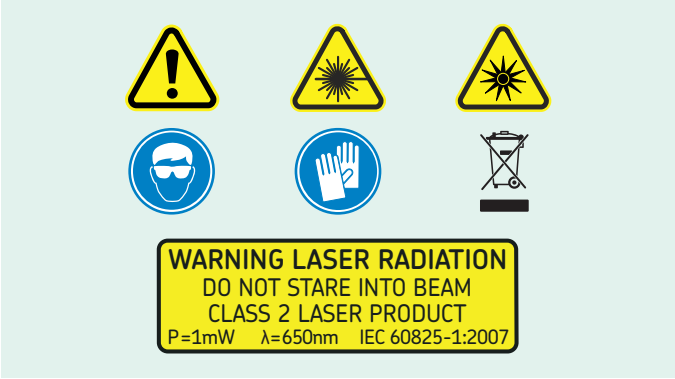
4. Allgemeine Bedienhinweise **38**
- 4.1 Blitze pro Minute 39
- 4.2 Lasermodus (nur TKRS 31) 40
- 4.3 Trigger (nur TKRS 31) 42
  - 4.3.1 Triggeranschluss 42
  - 4.3.2 Triggeranschluss 43
  - 4.3.3 Trigger-Eingangssignal 43
  - 4.3.4 Trigger-Ausgangssignal 44
- 4.4 Phasenmodus 45
  - 4.4.1 Standardbetriebsmodus 45
  - 4.4.2 Schnelle Phasenverschiebung 45
  - 4.4.3 Erweiterter BetriebsmodusPRO (nur TKRS 31) 46
  - 4.4.4 Zeitlupe 46
  - 4.4.5 Verzögerung 47
- 4.5 Helligkeit 48
- 4.6 Dauerlicht 49
- 4.7 Einstellungen 50
- 4.8 Speicher (nur TKRS 31) 52
- 4.9 Bluetooth (nur TKRS 31) 52

5. Symbole **53**

6. Störungsbehebung **54**

7. Ersatzteile und Zubehör **54**

Übersetzung der Original-Bedienungsanleitungen



BITTE ZUERST LESEN
Sicherheitsvorkehrungen

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vollständig durch. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise, um Verletzungen oder Schachschäden während des Betriebs zu vermeiden. SKF haftet nicht für Sach- oder Personenschäden, die sich aus unsachgemäßem Produktgebrauch, mangelnder Wartung oder Bedienungsfehlern ergeben. Bei Fragen oder Unklarheiten hinsichtlich des Produktgebrauchs wenden Sie sich bitte an SKF.

Dieses Gerät prüft die Bewegung von rotierenden oder vibrierenden Objekten. Es darf ausschließlich unter Befolgung dieser Anleitung verwendet werden. Das Gerät darf nicht geöffnet werden. Veränderungen am Gerät sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden infolge von falscher Verwendung oder Zweckentfremdung des Gerätes. Auch erlöschen bei falscher Verwendung und Zweckentfremdung die Gewährleistungsansprüche.

⚠ **WARNUNG:**

- Bei Stroboskopbeleuchtung scheinen bewegte Objekte still zu stehen oder sich in Zeitlupe zu bewegen.
- Berühren Sie niemals solche Objekte!
- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Stroboskoplicht kann bei gefährdeten Personen epileptische Anfälle auslösen.
- Den LED-Lichtstrahl nie direkt auf Menschen oder Tiere richten und nie direkt in den Strahl blicken.

- **Laser-Klasse 2**
  Das SKF Stroboskop TKRS 31 ist mit einem Laser der Klasse 2 ausgestattet.
  Dieser befindet sich an der Vorderseite des Geräts.
  Laserstrahlen können zu Augenverletzungen führen.
  Deshalb dürfen Sie nie direkt in den Laserstrahl blicken und den Strahl auch nicht auf Personen oder Tiere richten.
  Wellenlänge: 650 nm, Ausgangsleistung: 1 mW.

VORSICHT:

Netzhautgefährdung durch Blitzlicht!

- Das SKF Stroboskop TKRS 31 hat 6 LEDs.
- Das SKF Stroboskop TKRS 21 hat 7 LEDs.
  Die LEDs emittieren gefährliche Lichtstrahlen, die zu einer Schädigung der Netzhaut führen können. Blicken Sie daher nie direkt in das Licht und richten Sie das Licht nicht auf Personen oder Tiere.

Bei Nichteinhaltung folgender Punkte erlöschen die Gewährleistungsansprüche!

- Behandeln Sie die Ausrüstung sorgsam. Vermeiden Sie starke Stöße und Erschütterungen.
- Lesen und befolgen Sie die Bedienungsanleitung.
- Das Öffnen des Gehäuses ist gefährlich, kann die Funktionsweise des Geräts beeinträchtigen und führt zum Erlöschen der Gewährleistung.
- Die Ausrüstung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden.
- Setzen Sie die Ausrüstung keiner hohen Luftfeuchtigkeit aus und vermeiden Sie Direktkontakt mit Wasser.
- Reparaturarbeiten sind von einem SKF Reparatur Service Center durchzuführen.

Korrekte Entsorgung!

- = Die Elektronikbauteile im Gerät enthalten umweltschädliche Stoffe. Daher sind sie im Verwendungsland vorschriftsmäßig zu entsorgen.

HINWEIS

- Geeignet für den Gebrauch in Wohn-, Gewerbe- und Industriegebieten.

CE Konformitätserklärung
TKRS 21 & 31

Die SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Niederlande erklärt hiermit unter unserer alleinigen Verantwortung, dass die in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Produkte den folgenden Richtlinien und Normen entsprechen:
EMV-RICHTLINIE 2014/30/EU
RoHS-RICHTLINIE (EU) 2015/863
außerdem stimmen sie mit den folgenden Normen überein:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Sicherheitsanforderungen an elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emissionen
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Störfestigkeit
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Nur für TKRS 31:
Der Laser ist nach DIN EN 60825-1:2015 klassifiziert.
EU RED 2014/53/EU
Bluetooth LE: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, in den Niederlanden, Juli 2023

Guillaume Dubois
Manager Quality and Compliance

1. Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung ist ein wichtiger Bestandteil des Produktes. Daher ist sie griffbereit aufzubewahren und eventuellen Folgebenutzern auszuhändigen. Bei eventuellen Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

⚠ **WARNUNG:**
Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Installation, Inbetriebnahme und Bedienung des Stroboskops.
Beachten Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Schäden vorzubeugen.

Der Hersteller behält sich das Recht auf Weiterentwicklung des Gerätes ohne detaillierte Dokumentierung einzelner Veränderungen vor. Zur Aktualität dieser Bedienungsanleitung erteilt Ihnen Ihr Lieferant gern Auskunft.

Lieferumfang

- SKF Stroboskop TKRS 31 mit automatischer Lasersynchronisierung oder SKF Stroboskop TKRS 21
- Bedienungsanleitung
- 3 AA-Batterien (alle AA-Typen, auch Akkus)
- Reflexfoliensatz und Trigger-Stecker (nur für TKRS 31)
- Koffer

Beschreibung

A – Betriebsschalter
B – Batteriefach: 3 AA-Batterien
C – 6 bzw. 7 LEDs + Triggereingang/Laserausgang
D – Stecker für externen Trigger (nur für TKRS 31)

Bild 1 – *Stroboskop SKF TKRS 21 & 31*

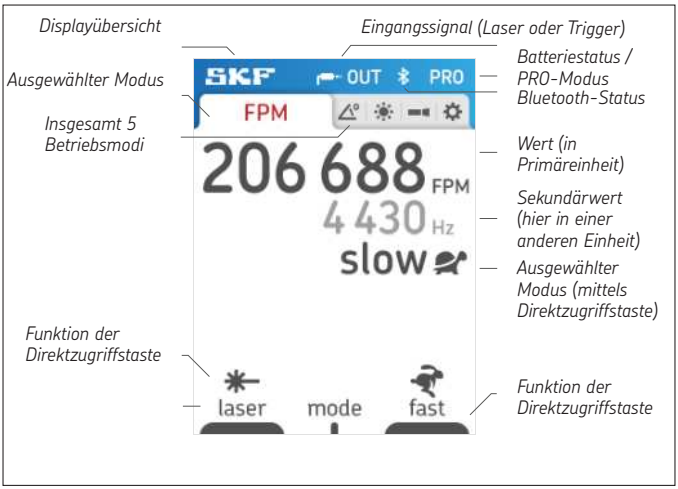


Bild 2 – *Display*

1. *Direktzugriffstaste links*
2. *Direktzugriffstaste rechts*
3. *Drehrad zur Einstellung bzw. Auswahl*
4. *Drücken Sie in die Mitte, um den Modus zu wechseln.*

Bild 3 – *Bedienelemente*

2. Technische Daten

Bezeichnungen	**TKRS 21 & 31**
Blitzfolgebereich	30 bis 300.000 Blitze pro Minute (B/min)
Blitzfolgengenauigkeit	± 0,005 % (± 1 Stelle bei 23 °C)
Auflösung	±0,1 (30 bis 999,9 FPM) ± 1,0 (1 000 bis 300 000 f/min)
Drehzahlmessbereich	30 bis 300.000 min-1. (nur für TKRS 31)
Drehzahlmessgenauigkeit	± 0,02 % oder ± 1 (der größere Wert ist ausschlaggebend) (nur für TKRS 31)
Drehzahlmesserabstand	bis 2 m bei +/-45° (nur für TKRS 31)
Blitzlichtquelle	TKRS 21: 7 LEDs; TKRS 31: 6 LEDs
Helligkeit (Blitzdauer)	einstellbar: 0,2° / 1 µs (der größere Wert ist ausschlaggebend) bis 5°/ 2 000 µs (der kleinere Wert ist ausschlaggebend)
Blitzenergie	> 5600 Lux bei 3° Blitzdauer und 0,3 m Abstand
Lichtfarbe	ca. 5.000–8.000 K
Stromquelle	3 × AA-Batterien (enthalten)
Betriebsdauer pro Ladung	TKRS 21: ca. 3:00 h bei 1° (100 % Displayhelligkeit) ca. 6:45 h bei 0,2° (20 % Displayhelligkeit) TKRS 31: ca. 3:45 h bei 1° (100 % Displayhelligkeit) ca. 8:15 h bei 0,2° (20 % Displayhelligkeit)
Display	Mehrzeiliges TFT mit Hintergrundbeleuchtung
Messwertaktualisierung	Kontinuierlich
Eingang für externen Trigger	(nur für TKRS 31) Eingangsleistung: 3–30 V / max. 5 mA (NPN) Ausgangsleistung: bis zu 30 V / max. 50 mA (NPN)
Triggereingang	TKRS 31: Stecker 3,5 mm (enthalten)
Bereich externer Trigger	(nur TKRS 31): 30 bis 300 000 f/min
Bedienelemente	Direktwahlschalter und Dreh-/Druckknopf
Signalmodifikation	Flankenauswahl, Teiler, Verzögerung
Gehäusewerkstoff	ABS (Kunststoff)
Abmessungen Gerät	225 × 78 × 50 mm
Abmessungen Koffer	260 × 85 × 180 mm
Gewicht des Geräts (mit Batterien)	TKRS 21: 0,29 kg TKRS 31: 0,3 kg
Gesamtgewicht	TKRS 21: 0,78 kg
	TKRS 31: 0,79 kg
Betriebstemperatur	32 bis 104 °F *(0 bis 40 °C)*
Lagertemperatur	-20 bis +45 °C
Schutzgrad (nur zur Information)	IP30

3. Inbetriebnahme

- Lösen Sie die Schraube des Batteriefachs.
- Legen Sie alle drei AA-Batterien ein. Achten Sie dabei auf die Polarität.
- Schließen Sie das Fach und ziehen Sie die Schraube wieder fest.
- Start: Drücken Sie die rote Betriebstaste.
- Wenn die nachstehende Anzeige erscheint, können Sie die Blitzfolge durch Drücken auf das Drehrad starten.
- Das Gerät fängt sofort mit dem Blitzen an. Richten Sie das Gerät daher niemals auf Personen oder Tiere.

Das Gerät blitzt mit der zuletzt eingestellten Frequenz.
Richten Sie das Gerät wie folgt ein:
Richten Sie das Gerät auf ein bewegtes Objekt und stellen Sie die Blitzfolge mit dem Drehrad ein.

Das Display zeigt die ausgewählte Blitzfolge in der zuletzt ausgewählten Einheit an (Hz oder FPM).

- Stimmen Blitzfrequenz und Bewegungsfrequenz überein, erscheint ein statisches Bild.

Bild 4 – *Startbildschirm*

4. Allgemeine Bedienhinweise

Für die Geräteeinstellungen stehen insgesamt fünf Menüs zur Verfügung. Durch Drücken auf die Mitte des Drehrads (Taste 4) wechseln Sie zwischen den Menüs.

Symbol	Name	Beschreibung
	FPM / Trigger	Das Hauptmenü. Hier wird die Blitzfolge (FPM – Blitze pro Minute) manuell oder per Laser bzw. Trigger eingestellt. Das Trigger-Menü wird beim Anschließen eines Triggers automatisch aktiv.
	Phase / Verzögerung / Zeitlupe	Menü zum Einstellen der Blitzphase. Durch Einstellen der Phase können Sie das stehende Bild verschieben. Im PRO-Modus (nur für TKRS 31) stehen auch die Funktionen *Delay* (Verzögerung) und *Slowmotion* (Zeitlupe) zur Verfügung.
	Helligkeit	Menü zur Einstellung der Helligkeit bzw. Blitzdauer.
	Dauerlicht	Menü zum Einschalten des Dauerlichts (Taschenlampenfunktion).
	Einstellung	Menü zum Einstellen benutzerspezifischer Werte.

Das Stroboskop hat ein Standardbetriebsmenü und ein erweitertes Betriebsmenü.Wenn oben rechts im Menü der Hinweis „PRO“ angezeigt wird, ist das erweiterte Menü aktiv. Dieser erweiterte Modus steht nur im TKRS 31 zur Verfügung. Er wird über das Einstellungsmenü ein- bzw. ausgeschaltet.

4.1 Blitze pro Minute

Nach dem Einschalten befindet sich das Stroboskop im Modus *FPM* (Blitze pro Minute).

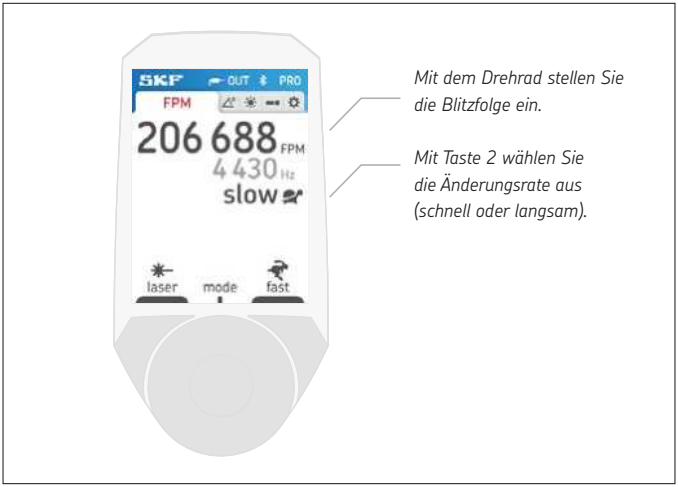


Bild 5 – *Blitze pro Minute (FPM)*

Die Blitzfolge wird durch Drehen am Rad (Bedienelement 3) eingestellt.

Sie haben mehrere Möglichkeiten, die Änderungsrate für die Blitzfolge einzustellen:

A. Drücken Sie wiederholt die Taste 2.

B. Drehen Sie das Drehrad (Bedienelement 3). Je schneller Sie das Rad drehen, desto schneller ändert sich die Blitzfolge. Je langsamer Sie drehen, desto präziser können Sie die Blitzfolge einstellen.
Die Änderungsrate lässt sich in den Einstellungen anpassen.

4.2 Lasermodus (nur TKRS 31)

Im Lasermodus blinkt das Stroboskop in der Frequenz, die vom integrierten Laserdrehzahlmesser ermittelt worden ist. Dazu muss das zu messende Objekt eine reflektierende Oberfläche haben. Diese kann z.B. durch Aufkleben der mitgelieferten Reflexfolie realisiert werden. Die Lasermessung ermöglicht eine schnelle Drehzahlmessung (und damit ein statisches Bild), selbst wenn die Drehzahl des Messobjekts schwankt.

Es gibt zwei Methoden, um den Laser zu aktivieren:

A) Durch kurzes (< 0,5 s) Drücken auf Taste 1 (*„Laser“*) aktivieren Sie die kontinuierliche Lasermessung. Drücken Sie erneut auf die Taste, um den Laser wieder auszuschalten.

B) Durch langes (> 0,5 s) Drücken auf Taste 1 (*„Laser“*) aktivieren Sie die Kurzzeit-Lasermessung. Sobald Sie die Taste loslassen, wird der Laser wieder ausgeschaltet.

Eine aktive Lasermessung wird durch ein rotes Lasersymbol im Display angezeigt.

⚠ **WARNUNG**

Richten Sie den Laser nie auf Menschen, Tiere oder spiegelnde Flächen. Laserstrahlen können zu Augenschäden führen.

Während der Lasermessung blitzt das Stroboskop. Die Blitzfolge entspricht der vom Drehzahlmesser ermittelten Drehzahl. Sobald die Drehzahl mindestens 2 s lang stabil ist (± 5 %), wird sie als Voreinstellung für die Blitzfolge verwendet und der Laser wird ausgeschaltet.
Nach der Lasermessung erscheint eine Messstatistik im Display (Mindestwert, Höchstwert, Durchschnittswert, letzte Messung) und das Stroboskop blitzt kontinuierlich mit der ermittelten Durchschnittsrate.

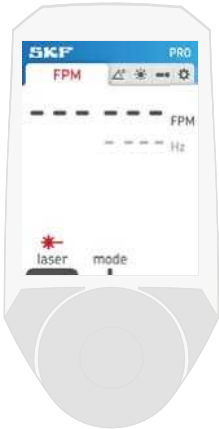
Optionen zur Laseraktivierung

A) Kurz drücken (< 0,5 s): Ein- und Ausschalten

B) Länger als 0,5 s drücken: Laser ist für die Dauer des Tastendrucks eingeschaltet; Taste loslassen: Laser wird ausgeschaltet

Bei aktivem Laser werden die Symbole rot und der Drehzahlwert wird vom Laser überschrieben.

Bild 6 – *Laser aktiviert*



Bei aktivem Laser werden die Symbole rot und der Drehzahlwert wird vom Laser überschrieben. Falls kein Signal erkannt wird, zeigt das Display den Hinweis „---“ an.

Bild 7 – *Kein Signal*

Durch erneutes Drücken der Direktzugriffstaste stoppen Sie den Laser. Das Display zeigt nun den Mindest-, Höchst- und Durchschnittswert an.

Bild 7 – *Laser gestoppt*

Kein Lasersignal
Wenn das Gerät kein Lasersignal messen kann, erscheint ein waagerechter Strich im Display und das Stroboskop blitzt nicht.

4.3 Trigger (nur TKRS 31)

Das Gerät lässt sich optional extern triggern.
Dabei darf das Triggersignal nicht größer sein als 300 000 FPM.
Zusätzlich ist es möglich, die aktuelle Blitzfolge auch als Signal an ein externes Gerät zu senden.

4.3.1 Triggeranschluss

An den Triggeranschluss des Stroboskops kann eine externe Auslöserquelle bzw. ein Signalempfänger angeschlossen werden.

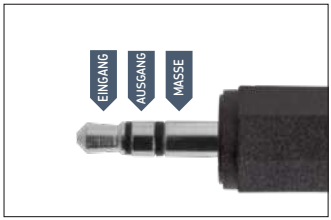


Bild 8 – *Trigger-Stecker*

Der Ein- und Ausgang für das Triggersignal wird über einen zweipoligen NPN-Transistor gesteuert.

⚠ **WARNUNG**
Die angegebenen Grenzwerte für Spannung und Stromstärke dürfen nicht überschritten werden.

⚠ **WARNUNG**
Darauf achten, dass das Triggerkabel nicht in den Einzugsbereich bewegter Maschinen oder Anlagen geraten kann.

4.3.2 Triggeranschluss

Bild 9 – *Triggermeldung*

Nach dem Anschluss des Triggerkabels muss dem Gerät mitgeteilt werden, ob der Triggerkanal als Eingang oder als Ausgang verwendet werden soll.

Bei Verwendung eines externen Triggers drücken Sie Taste 1 (*Input*).

4.3.3 Trigger-Eingangssignal

Abb. 10 – *Trigger*

Das Stroboskop wertet jetzt das externe Triggersignal für die Blitzsynchronisation aus.

Schließen Sie den Trigger an und drücken Sie Taste 1 (*Input*), um das Triggereingangssignal zu aktivieren. Sobald das Gerät das externe Triggersignal verwendet, erscheint oben im Display das Trigger-Eingangssignal.

Abb. 11 – *Trigger-Eingangssignal*

Start
Wenn Sie Taste 1 *(Start)* drücken, wird die Anstiegsflanke des Triggersignals als Blitzauslöseimpuls verwendet. In diesem Modus wird die Anstiegsflanke im Display durch ein blaues Rechteck markiert.

Ende
Wenn Sie Taste 2 *(End)* drücken, wird die Abfallflanke des Triggersignals als Blitzauslöseimpuls verwendet. In diesem Modus wird die Abfallflanke im Display durch ein blaues Rechteck markiert.

Teiler / Multiplikator
Das TKRS 31 hat keinen Multiplikator.
Wenn das Triggersignal von einem Zahnrad oder einem Drehgeber kommt, muss die Anzahl der Zähne bzw. Impulse als Teiler berücksichtigt werden, damit das Gerät die tatsächliche Drehzahl (und damit die korrekte Blitzfolge) ermitteln kann.

4.3.4 Trigger-Ausgangssignal
Im Trigger-Ausgangsmodus stellt das Stroboskop die aktuelle Blitzfolge als Triggersignal am Triggerausgang bereit.

Schließen Sie den Trigger an und drücken Sie Taste 2 *(Output)*, um das Triggerausgangssignal zu aktivieren. Sobald das Gerät ein Triggersignal ausgibt, erscheint oben im Display das Trigger-Ausgabesignal.

Abb. 12 – *Trigger-Ausgabesignal*

Ziehen Sie einfach das Triggerkabel, um den Trigger-Ausgabemodus zu beenden.

4.4 Phasenmodus

Im Phasenmodus können Sie das statische Bild verschieben, ohne die Blitzfolge zu ändern.
Phasenverschiebungen sind ein nützliches Hilfsmittel, da sie eine Kontrolle sämtlicher Maschinenteile ohne Änderung der Blitzfolge erlauben.

Die Phase wird durch Drehen des Rads (Bedienelement 3) angepasst.

4.4.1 Standardbetriebsmodus

Mit dem Drehrad stellen Sie die Phase ein.

Abb. 13 – *Phasenverschiebung mit TKRS 21*

4.4.2 Schnelle Phasenverschiebung

Mit den Tasten 1 und 2 können Sie die Phase schnell um +/- 45° verschieben.

4.4.3 Erweiterter BetriebsmodusPRO (nur TKRS 31)

Abb. 14 – *Betriebsmodus PRO*

Im Betriebsmodus *PRO* dienen die Tasten 1 und 2 nicht mehr zur Schnelleinstellung der Phasenverschiebung. Mit Taste 1 können Sie nun die Zeitlupenfunktion steuert *(Slowmo)* und mit Taste 2 *(Delay)* die Phasenverschiebung in µs.

4.4.4 Zeitlupe

Abb. 15 – *Zeitlupe*

Durch Drücken der Taste 1 *(Slowmo)* wird die Zeitlupenfunktion eingeschaltet. Das statische Bild dreht sich langsam, was die Kontrolle erleichtert.
Die Drehzahl des statischen Bilds lässt sich mit dem Drehrad einstellen.

Um die Zeitlupe wieder auszuschalten, drücken Sie erneut Taste 1 *(Phase)* oder Taste 2 *(Delay)*.

4.4.5 Verzögerung

Abb. 16 – *Verzögerungsfunktion*

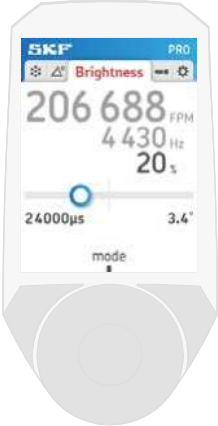
Mit Taste 2 *(Delay)* schalten Sie die Verzögerungsfunktion ein. In diesem Modus können Sie die Phasenverschiebung sehr genau (in µs) einstellen.
Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie ein externes Triggersignal verwenden und die Blitzfolge mit dem Signal synchronisieren wollen.

Um die Verzögerungsfunktion auszuschalten, drücken Sie Taste 1 *(Slowmo)* oder Taste 2 *(Phase)*.

4.5 Helligkeit

Die Helligkeit des Stroboskops wird durch Verändern der Blitzdauer eingestellt. Die Schärfe des statischen Bilds und die Helligkeit korrelieren. Blitze von längerer Dauer bewirken eine hellere Darstellung, machen das statische Bild aber unschärfer.
Durch Anpassen der Helligkeit können Sie die optimale Darstellung für den jeweiligen Kontrollauftrag wählen.

Die Helligkeit wird einfach durch Drehen des Rads (Bedienelement 3) eingestellt.
Die Helligkeit ist durch drei Werte definiert: 1. Prozentsatz der Maximalhelligkeit, 2. Blitzdauer in µs und 3. Drehwinkel des „erstarrten" Objekts während eines Blitzes.



Mit dem Drehrad stellen Sie die Helligkeit ein. Die Helligkeit entspricht der Blitzdauer. Bei zu starker Helligkeit wird das Bild unscharf.

Abb. 17 – *Helligkeit bzw. Blitzdauer*

4.6 Dauerlicht

Im Dauerlichtmodus („Torch“) können Sie das Stroboskop als Taschenlampe nutzen.
Voreinstellung: Kein Dauerlicht.
Mit der Taste 2 schalten Sie das Dauerlicht ein und aus.
Der aktuelle Dauerlichtstatus („On“ oder „Off“) wird unten im Display angezeigt.

WICHTIG:
Solange das Dauerlichtmenü angezeigt wird, ist die Blitzfunktion ausgeschaltet.

Voreinstellung: Aus

Abb. 18 – *Dauerlicht aus*

Abb. 19 – *Verwendung des Stroboskops als Taschenlampe*

4.7 Einstellungen

Mit dem Drehrad scrollen Sie durch die Einstellungen. Mit den Tasten 1 und 2 stellen Sie anschließend den gewünschten Wert ein.

Abb. 20 – *Einstellungen*

Einstellungen

Name	Optionen	Beschreibung	TKRS 21	TKRS 31
Fast FPM	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 5000	Stellt die Rate für schnelle Blitzfolgenänderungen ein.	✓	✓
Display brightness	20% / 40% / 60% / 80% / 100%	Stellt die Displayhelligkeit ein.	✓	✓
Auto off	Off / 5 min / 10 min	Legt fest, ob bzw. nach wie vielen Minuten sich das Stroboskop automatisch ausschaltet.	✓	✓
Pro mode	On / Off	Schaltet zwischen dem Standardbetrieb und dem erweiterten Betriebsmodus *PRO* um.		✓
Bluetooth	On / Off	Schaltet das Bluetooth-Modul ein und aus.		✓
Memory	go to	Speichert bzw. lädt die Drehzahlmessungen.		✓
Factory settings	restore	Löscht den Speicherinhalt und stellt die werkseitigen Voreinstellungen wieder her.		✓

4.8 Speicher (nur TKRS 31)

Bestimmte Einstellungen und Messungen können im Speicher des Geräts abgelegt werden. So ist es z.B. möglich, die aktuelle, manuell eingestellte Blitzfolge sowie die vom Laserdrehzahlmesser gemessene Blitzfolge und die Einstellungen für das Triggereingangs- bzw. Triggerausgangssignal zu speichern.

- Wählen Sie mit dem Drehrad (Bedienelement 3) einen Speicherplatz aus.
- Wenn Sie Taste 1 *(Save)* drücken, wird der aktuelle Status im ausgewählten Speicherplatz abgelegt.
- Wenn Sie Taste 2 *(Load)* drücken, wird der Speicherinhalt ausgelesen und vom Gerät verwendet.
- Durch Drücken auf die Mitte des Drehrads (Taste 4) beenden Sie den Speichermodus. Das Gerät wechselt wieder in das Einstellungsmenü bzw. FPM-Menü.

Mit dem Drehrad scrollen Sie durch die Speicherplätze. Mit den Direktzugriffstasten speichern Sie Drehzahleinstellungen bzw. rufen gespeicherte Drehzahleinstellungen auf.

Abb. 21 – *Speicherplätze*

4.9 Bluetooth (nur TKRS 31)

Das Stroboskop hat ein Bluetooth-Modul.
Die Bluetooth-Funktionen sind nicht aktiv.

5. Symbole

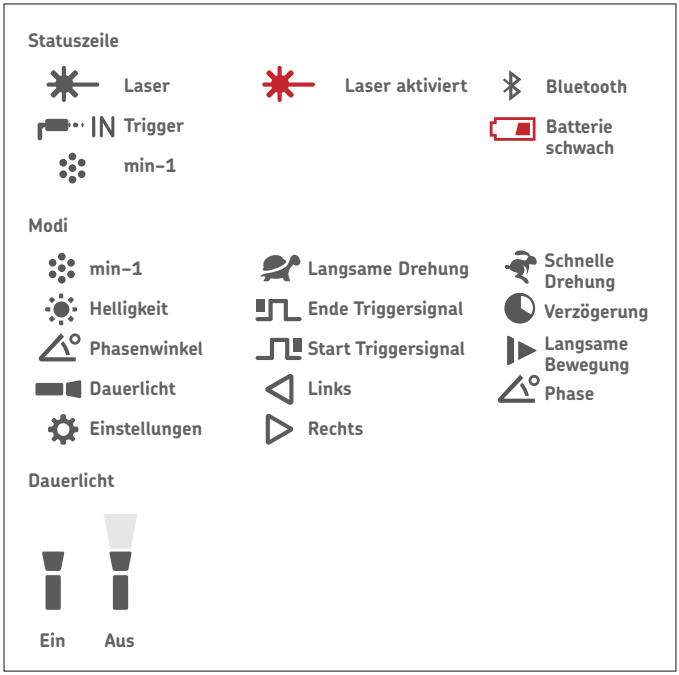


Abb. 22 – *Symbole*

6. Störungsbehebung

Problem	Lösung
Display verschmutzt	Reinigen Sie das Display mit einem feuchten Wattestäbchen und wischen Sie die Wasserreste mit einem sauberen, trockenen Baumwolltuch ab. Verwenden Sie möglichst wenig Wasser oder Lösungsmittel für die Reinigung.
Menüs reagieren nicht	Nehmen Sie die Batterien heraus, warten Sie 1 Minute, und legen Sie die Batterien wieder ein. Starten Sie das Gerät und kontrollieren Sie die einzelnen Funktionen. SKF TKRS 31: Sollte das Problem weiterhin auftreten, setzen Sie das Gerät im Einstellungsmenü auf die werkseitigen Voreinstellungen zurück.
Betriebsdauer zu kurz	Tauschen Sie die Batterien gegen frische Batterien aus. Stellen Sie fest, ob Batterien von einer anderen Marke länger halten. Lagern Sie das Stroboskop nicht an sehr heißen oder sehr kalten Orten. Schalten Sie die automatische Abschaltfunktion ein oder reduzieren Sie die Displayhelligkeit, um den Stromverbrauch zu senken.

7. Ersatzteile und Zubehör

Bezeichnungen	TKRS 21 & 31
TKRT-RTAPE	Reflexfolie (nur für TKRS 31)
TDTC 1/A	Transportkoffer ohne Inlay, Größe A

HINWEISE:
Ein statisches Bild entsteht, wenn die Blitzfolge mit der Bewegungsfrequenz identisch ist oder ein Mehrfaches der Frequenz beträgt.

Índice

Recomendaciones de seguridad **56**

Declaración de conformidad CE **58**

1. Instrucciones de uso **59**

2. Datos técnicos **62**

3. Para comenzar **63**

4. Uso general **64**
- 4.1 Destellos por minuto 65
- 4.2 Modo láser (solo TKRS 31) 66
- 4.3 Activación (solo TKRS 31) 68
  - 4.3.1 Enchufe de activación 68
  - 4.3.2 Conexión de activación 69
  - 4.3.3 Entrada de activación 69
  - 4.3.4 Salida de activación 70
- 4.4 Modo fase 71
  - 4.4.1 Modo de funcionamiento estándar 71
  - 4.4.2 Cambio rápido de fase 71
  - 4.4.3 Modo de funcionamiento “pro” (solo TKRS 31) 72
  - 4.4.4 Función de cámara lenta 72
  - 4.4.5 Función de retardo 73
- 4.5 Luminosidad 74
- 4.6 Modo linterna 75
- 4.7 Ajustes 76
- 4.8 Memoria (solo TKRS 31) 78
- 4.9 Bluetooth (solo TKRS 31) 78

5. Símbolos **79**

6. Resolución de problemas **80**

7. Piezas de repuesto y accesorios **80**

Traducción de las instrucciones originales

LEA ESTO EN PRIMER LUGAR
Recomendaciones de seguridad

Lea estas instrucciones de uso en su totalidad. Siga todas las recomendaciones de seguridad para evitar lesiones personales o daños materiales durante el funcionamiento del equipo.
SKF no se hace responsable de los daños o lesiones resultantes del uso del producto de manera insegura, la falta de mantenimiento o el funcionamiento incorrecto del equipo. En caso de dudas sobre el uso del equipo, comuníquese con SKF.

Este dispositivo se utiliza para inspeccionar el movimiento de objetos giratorios y vibratorios. Solo se puede utilizar conforme a estas instrucciones. El dispositivo no debe abrirse. No se permite realizar modificaciones en el dispositivo. El fabricante no será responsable de los daños resultantes de un uso incorrecto o contrario al uso previsto. Los reclamos de garantía también serán invalidados en este caso.

⚠ ADVERTENCIA:

- Los objetos en movimiento aparecen inmóviles o en cámara lenta con luz estroboscópica.
- No toque dichos objetos bajo ninguna circunstancia.
- El dispositivo no debe utilizarse en zonas con riesgo de explosión.
- La luz estroboscópica puede desencadenar ataques epilépticos en personas en riesgo.
- Nunca dirija el haz de luz LED hacia personas ni animales y no mire directamente al haz de luz.

- **Láser de clase 2**
  El estroboscopio SKF TKRS 31 está equipado con un láser de clase 2.
  Se encuentra en la parte delantera del dispositivo.
  El rayo láser puede dañar los ojos.
  Por esta razón, no mire directamente al rayo láser y nunca lo dirija hacia personas ni animales.
  Longitud de onda: 650 nm, salida: 1 mW.

PRECAUCIÓN:

¡Las luces intermitentes pueden causar daños en la retina!

- El estroboscopio SKF TKRS 31 está equipado con 6 LED.
- El estroboscopio SKF TKRS 21 está equipado con 7 LED.
  Estos producen una radiación óptica potencialmente peligrosa, que puede causar daños en la retina. No mire directamente a la luz y nunca la dirija hacia personas ni animales.

¡Anulación de la garantía!

- No manipule bruscamente el equipo ni lo exponga a golpes violentos.
- Lea y siga siempre las instrucciones de funcionamiento.
- Abrir la carcasa del instrumento puede dar lugar a un mal manejo peligroso y anula la garantía.
- El equipo no se debe utilizar en zonas con riesgo de explosión.
- No exponga el equipo a humedad elevada ni lo ponga en contacto directo con agua.
- Todas las reparaciones deben realizarse en un taller de reparaciones SKF.

¡Eliminación correcta!

- = Los componentes electrónicos del dispositivo contienen sustancias nocivas para el medioambiente.
  Deben eliminarse conforme a la normativa medioambiental del país donde se usa.

NOTA:

- Adecuado para uso en zonas residenciales, comerciales e industriales.

Declaración de conformidad CE
TKRS 21 & 31

SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Países Bajos, declara bajo su exclusiva responsabilidad que los productos descritos en estas instrucciones de uso observan lo dispuesto en las condiciones establecidas en la(s) siguiente(s) Directiva(s):
DIRECTIVA de compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE
DIRECTIVA EUROPEA RoHS (sobre restricciones en la utilización de determinadas sustancias peligrosas) (UE) 2015/863
y cumplen con las siguientes normas:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para medición, control y uso en laboratorio.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emisión
EN 61000-6-3:2011, EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Inmunidad
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Solo para TKRS 31:
El láser se clasifica conforme a la norma EN 60825-1:2015
DIRECTIVA DE EQUIPOS DE RADIO 2014/53/UE
BlueTooth de baja energía: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, Países Bajos, julio de 2023

Guillaume Dubois
Jefe de calidad y cumplimiento

1. Instrucciones de uso

Estas instrucciones de funcionamiento forman parte del dispositivo.
Deben guardarse en un lugar de fácil acceso y transmitirse a los usuarios posteriores. Si hay algo que no entiende, pregunte a su proveedor.

⚠ ADVERTENCIA:
Lea detenidamente las instrucciones de funcionamiento y siga las instrucciones proporcionadas. Estas instrucciones de funcionamiento contienen información importante sobre la instalación, la puesta en marcha y el manejo del estroboscopio.
Preste especial atención a la información de seguridad y a las advertencias para evitar lesiones y daños al producto.

El fabricante se reserva el derecho de continuar desarrollando este dispositivo sin documentar todos los desarrollos. Su proveedor gustosamente le informará si estas instrucciones de funcionamiento están actualizadas.

Contenido de la caja:
- Estroboscopio SKF TKRS 31 con función láser autosincronizado o estroboscopio SKF TKRS 21
- Instrucciones de funcionamiento
- 3 baterías AA (todos los tipos, también recargables)
- Cintas reflectantes y enchufe de activación (solo con el TKRS 31)
- Maletín

Descripción:
A - Botón ON OFF
B - Compartimento de baterías: se deben usar 3 baterías AA
C - 6/7 LED + Láser entrada/salida
D - Enchufe de activación externa (solo en el TKRS 31)

Fig. 1: *Estroboscopio SKF TKRS 21 y 31*

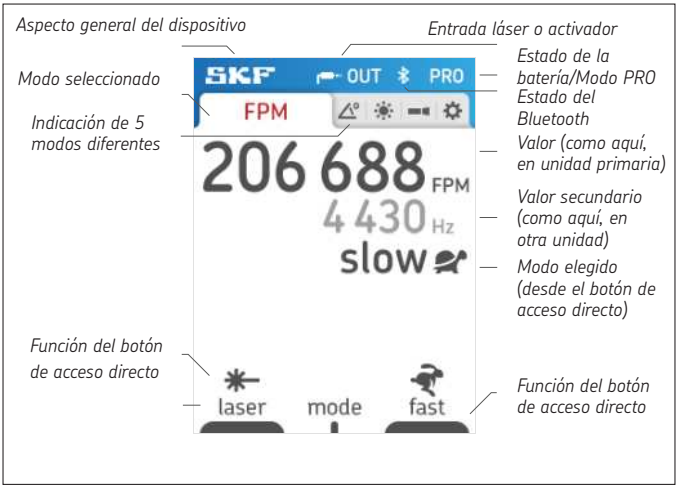


Fig. 2: *Esquema de pantalla*

1. *Botón de acceso directo a la izquierda*
2. *Botón de acceso directo a la derecha*
3. *Rueda de desplazamiento para ajustar valores*
4. *Hacer clic en la rueda central para cambiar el modo*

Fig. 3: *Botones*

2. Datos técnicos

Designación	**TKRS 21 y 31**
Rango de velocidad de destello	De 30 a 300 000 destellos por minuto (d. p. m.)
Precisión de la velocidad de destello	±0,005% (± 1 dígito a 23 °C *[73 °F]*)
Ajuste de destello y resolución de pantalla	±0,1 (de 30 a 999,9 d. p. m.) ±1,0 (de 1 000 a 300 000 d. p. m.)
Rango del tacómetro	De 30 a 300 000 r. p. m. (solo TKRS 31)
Precisión del tacómetro	±0,02% o ±1 dígito, lo que sea mayor (solo TKRS 31)
Distancia del tacómetro	hasta 2 m con un ángulo de +/- 45° (solo TKRS 31)
Fuente de destellos	TKRS 21: 7 LED; TKRS 31: 6 LED
Luminosidad (duración del destello)	ajustable: 0,2°/1 µs, lo que sea mayor – 5°/2 000 µs, lo que sea menor
Potencia lumínica	> 5 600 lux con duración del destello a 3° y distancia de 0,3 m *(12 pulg.)*
Color del destello	aprox. 5 000 – 8 000 K
Fuente de alimentación	3 baterías AA (incluidas)
Tiempo de funcionamiento aprox. por recarga	TKRS 21: aprox. 3:00 h a 1° (luminosidad de pantalla: 100%) aprox. 6:45 h a 0,2° (luminosidad de pantalla: 20%) TKRS 31: aprox. 3:45 h a 1° (luminosidad de pantalla: 100%) aprox. 8:15 h a 0,2° (luminosidad de pantalla: 20%)
Pantalla	TFT retroiluminada multilínea
Actualización de la pantalla	Continua
Entrada de activación externa	(solo TKRS 31): Entrada: 3 - 30 V/máx. 5 mA (NPN) Salida: hasta 30 V/máx. 50 mA (NPN)
Conexión de activación externa	TKRS 31: enchufe 3,5 mm (incluido)
Rango de activación EXT.	(solo TKRS 31) de 30 a 300 000 d. p. m.
Controles	Interruptores selectores directos y perilla giratoria/a presión
Modificación de señal	Selección de flanco, divisor, retardo
Material del soporte	ABS (plástico)
Dimensiones del instrumento	225 × 78 × 50 mm *(8.9 × 3 × 2 pulg.)*
Dimensiones del maletín	260 × 85 × 180 mm *(10.2 × 3.3 × 7.1 pulg.)*
Peso del instrumento (incluidas las baterías)	TKRS 21: 0,29 kg *(0.64 lb)* TKRS 31: 0,3 kg *(0.65 lb)*
Peso total	TKRS 21: 0,78 kg *(1.7 lb)*
	TKRS 31: 0,79 kg *(1.7 lb)*
Temperatura de funcionamiento	de 0 a 40 °C *(de 32 a 104 °F)*

Temperatura de almacenamiento	de –20 a +45 °C *(de –4 a +113 °F)*
Tipo de protección, solo para indicación	IP30

3. Para comenzar

- Desenrosque el tornillo del compartimento de la batería.
- Inserte las tres baterías AA respetando la polaridad.
- Cierre la tapa y ajuste el tornillo.
- Encendido: pulse el botón rojo ON/OFF.
- Cuando aparezca la pantalla de abajo, pulse la rueda giratoria para iniciar los destellos.
- El dispositivo comenzará a emitir destellos inmediatamente. Por esta razón, no lo dirija hacia personas ni animales.

El dispositivo emitirá destellos en la frecuencia que se haya ajustado más recientemente. Siga los siguientes pasos cuando configure el dispositivo: Dirija el dispositivo a un objeto en movimiento y gire la rueda de desplazamiento para ajustar la velocidad de destello.

La pantalla muestra la frecuencia de destello seleccionada en la unidad que se haya ajustado más recientemente (Hz o FPM).

- Si la frecuencia de destello coincide con la frecuencia del movimiento, aparece una imagen estática.

Fig. 4: *Pantalla de encendido*

4. Uso general

El estroboscopio ofrece cinco menús diferentes para operarlo.
Al pulsar la rueda (botón 4), el estroboscopio pasa de un menú al siguiente.

Símbolo	Nombre	Descripción
	FPM/Activación	Menú principal para ajustar la velocidad de destello (FPM: destellos por minuto) o utilizar el láser o el activador para determinar la velocidad de destello. El menú de activación se abre automáticamente cuando se conecta un activador.
	Fase/Retardo/ Cámara lenta	Menú para cambiar la fase del destello. Mientras se mantiene la misma velocidad de destello, el ajuste de la fase permite mover la imagen congelada. En el modo de funcionamiento *"pro"* (solo TKRS 31), se puede acceder a las funciones de retardo (*"delay"*) y cámara lenta (*"slowmotion"*).
	Luminosidad	Menú para ajustar la luminosidad/duración del destello.
	Linterna	Menú para usar el estroboscopio como una linterna.
	Ajuste	Menú para cambiar los ajustes del estroboscopio a las preferencias del operador.

El estroboscopio ofrece un menú de funcionamiento estándar y un menú de funcionamiento *"pro"*. La parte superior derecha de la pantalla indica si el modo de funcionamiento *"pro"* está activado.
El modo *"pro"* solo está disponible en el TKRS 31 y puede activarse/desactivarse en el menú de ajuste.

4.1 Destellos por minuto

Después de encender el instrumento, el estroboscopio se encuentra de manera predeterminada en el modo *"FPM"* (destellos por minuto).

Ajuste la velocidad de destello mediante el desplazamiento de la rueda

La velocidad de desplazamiento se puede alternar entre rápida y lenta pulsando el botón 2

Fig. 5: *Destellos por minuto (FPM)*

La velocidad de destello se puede cambiar girando la rueda (botón 3).

Para encontrar más rápidamente la velocidad de destello adecuada, se puede influir en la velocidad de cambio:

A. Alternando la velocidad de ajuste pulsando el botón 2.

B. Modificando la velocidad de giro de la rueda (botón 3). Los giros más rápidos tienen una velocidad de cambio más rápida, mientras que los giros más lentos permiten ajustes precisos.
La velocidad de cambio para ajustes rápidos se puede personalizar en el modo ajuste.

4.2 Modo láser (solo TKRS 31)

El modo láser permite al estroboscopio emitir destellos con la frecuencia medida por el tacómetro láser incorporado. El láser requiere una superficie reflectante montada en la máquina giratoria, como la cinta reflectante suministrada. El uso del láser ayuda a determinar rápidamente la velocidad del objeto giratorio y a conseguir una imagen permanentemente congelada, incluso en presencia de velocidades variables.

El láser se puede activar por dos métodos:

A) Al pulsar brevemente (< 0,5 s) sobre el botón 1 *"láser"*, se activa el láser y se inicia una medición continua. Otra pulsación breve apaga el láser.

B) Una pulsación larga y continua (> 0,5 s) sobre el botón 1 *"láser"* activa el láser mientras esté pulsado el botón.

Un símbolo de láser rojo en la pantalla indica que el láser está activo.

⚠ **ADVERTENCIA:**

Nunca apunte el láser hacia personas, animales o superficies reflectantes. El rayo láser puede dañar los ojos.

Durante la medición láser, el estroboscopio emite destellos con la misma velocidad que la medida por el tacómetro. A título indicativo, cuando la frecuencia es estable (±5%) durante más de 2 segundos, se utiliza como referencia de la velocidad de destello después de apagar el láser.
Después de la medición láser, se muestran las estadísticas de la medición (medición mínima, máxima, promedio y última) y el estroboscopio sigue emitiendo destellos a la velocidad de la medición promedio.

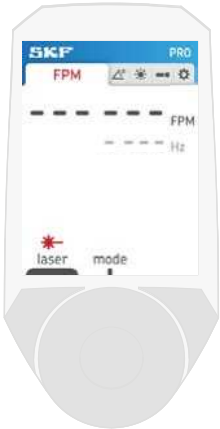
Opciones para activar el láser

A) pulsación breve: < 0,5 s: clic on/clic off.

B) pulsación durante más de 0,5 s: > el láser se activa mientras se pulsa el botón; el láser se apaga después de soltarlo.

Cuando se activa el láser. Los símbolos se vuelven rojos y el valor de r. p. m. se anula por el láser.

Fig. 6: *Láser activado*



Cuando se activa el láser. Los símbolos se vuelven rojos y el valor de r. p. m. se anula por el láser. En caso de no detectarse señal, aparece "---".

Fig. 7: *Sin señal*

Al pulsar de nuevo el botón programable, se detiene el láser. La pantalla muestra los valores mín./máx./prom.

Fig. 7: *Láser detenido*

Sin señal láser
Si no se encuentra ninguna señal láser, el guion indica que falta la señal y que el estroboscopio no emite destellos.

4.3 Activación (solo TKRS 31)

El dispositivo tiene la opción de ser activado externamente.
No active el dispositivo con señales que superen los 300 000 FPM.
El estroboscopio tiene la capacidad de ser activado por una señal externa y de enviar la velocidad de destello actual como señal a un dispositivo externo.

4.3.1 Enchufe de activación

El estroboscopio se suministra con un conector que se puede utilizar para conectar una fuente de activación externa o un receptor de señal.

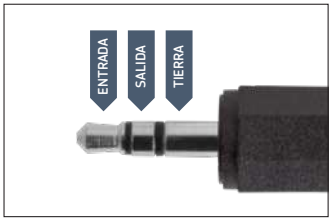


Fig. 8: *Enchufe de activación*

La entrada y salida de activación funciona con un transistor bipolar NPN.

⚠ **ADVERTENCIA:**
No exceda los límites de voltaje o amperaje.

⚠ **ADVERTENCIA:**
Compruebe la gestión segura de los cables cuando utilice un cable de activación al trabajar cerca de máquinas en movimiento.

4.3.2 Conexión de activación

Fig. 9: *Ventana emergente de activación*

Después de enchufar el conector, el estroboscopio necesita saber si el conector se utiliza como entrada o salida.

Seleccione entrada (*"input"*) pulsando el botón 1 para activar el estroboscopio con un activador externo.

4.3.3 Entrada de activación

Fig. 10: *Activación*

El estroboscopio ahora utiliza la señal externa de la entrada de activación para el destello.

Después de conectar el activador, pulse el botón 1 entrada (*"input"*) en la ventana emergente para activar la entrada de activación. En la barra superior, aparece el símbolo de entrada de activación, para indicar que se está utilizando una entrada de activación.

Fig. 11: *Entrada de activación*

Iniciar
Al pulsar el botón 1 iniciar (*"start"*), el puntero de la señal de activación se utiliza para iniciar el destello del estroboscopio. El rectángulo azul en la pantalla indica que se utiliza el puntero de la señal.

Fin
Al pulsar el botón 2 fin (*"end"*), el borde de salida de la señal de activación se utiliza para iniciar el destello del estroboscopio. El rectángulo azul en la pantalla indica que se utiliza el borde de salida de la señal de activación.

Divisor/multiplicador
En el TKRS 31, no hay multiplicador.
Cuando se utiliza un sensor en una rueda dentada, o un codificador para activar la luz estroboscópica, el número de dientes o impulsos debe ajustarse como divisor para obtener un destello por giro.

4.3.4 Salida de activación
La salida de activación permite al estroboscopio enviar una señal del destello actual a través del puerto de activación.

Después de conectar el activador, pulse el botón 2 salida (*"output"*) en la ventana emergente para activar la salida de activación. En la barra superior, aparece el símbolo de salida de activación, para indicar que el estroboscopio envía una salida de activación.

Fig. 12: *Salida de activación*

La salida de activación puede detenerse quitando el cable de activación.

4.4 Modo fase

El modo fase permite girar la imagen congelada mientras se mantiene la misma velocidad de destello.
El cambio de fase es muy útil para las inspecciones, ya que se pueden inspeccionar todas las piezas de la máquina sin cambiar la velocidad de destello.

Al girar la rueda (botón 3), se cambia la fase.

4.4.1 Modo de funcionamiento estándar

Ajuste la fase mediante el desplazamiento de la rueda

Fig. 13: *Fase con el TKRS 21*

4.4.2 Cambio rápido de fase

Con los botones 1 y 2, se puede cambiar rápidamente la fase en +/- 45°.

4.4.3 Modo de funcionamiento *"pro"* (solo TKRS 31)

Fig. 14: *Modo de funcionamiento "pro"*

En el modo de funcionamiento *"pro"*, los botones de cambio rápido de fase se reemplazan por la función de cámara lenta *"slowmo"* y la función de retardo *"delay"*, que permite determinar el cambio de fase mediante la definición de un retardo en µs.

4.4.4 Función de cámara lenta

Fig. 15: *Función de cámara lenta*

Al pulsar el botón 1 cámara lenta (*"slowmo"*), se activa la función de modo lento y las imágenes congeladas giran lentamente para facilitar las inspecciones.
La velocidad de giro de las imágenes congeladas se puede ajustar girando la rueda.

La función de cámara lenta se puede desactivar pulsando el botón 1 fase (*"phase"*) o el botón 2 retardo (*"delay"*).

4.4.5 Función de retardo

Fig. 16: *Función de retardo*

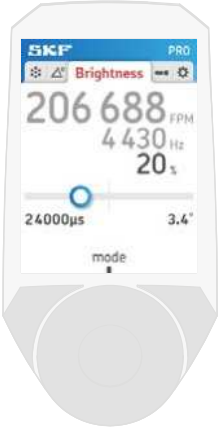
Al pulsar el botón 2 retardo (*"delay"*), se activa la función de retardo y permite definir el cambio de fase mediante un retardo en µs.
Esta función es especialmente útil cuando se utiliza un activador externo y es necesario sincronizar el destello con el activador.

La función de retardo se puede desactivar pulsando el botón 1 cámara lenta *("slowmo")* o el botón 2 fase *("phase")*.

4.5 Luminosidad

La luminosidad del estroboscopio se puede ajustar cambiando la duración del destello. Existe una correlación entre la claridad de la imagen congelada y la luminosidad.
Un destello más prolongado da más luminosidad, pero hace que la imagen congelada sea más borrosa.
Ajustar la luminosidad ayuda a encontrar la relación adecuada para el trabajo de inspección.

La luminosidad se puede ajustar fácilmente girando la rueda (botón 3).
La luminosidad se cuantifica mediante tres valores: 1) porcentaje del rango de ajuste, 2) duración del destello en µs y 3) ángulo de giro del objeto congelado durante un destello.



Ajustar la luminosidad mediante el desplazamiento de la rueda. La luminosidad también se denomina "Duración del destello": cambia el tiempo de encendido ("on") de la luz intermitente, lo que puede causar una imagen borrosa si es demasiado brillante.

Fig. 17: *Luminosidad/duración del destello*

4.6 Modo linterna

El modo linterna permite utilizar el estroboscopio como una luz de flash.
Predeterminado: la linterna está apagada.
Pulse el botón 2 para alternar entre encender (*"on"*) y apagar (*"off"*):
la linterna se enciende o se apaga.

IMPORTANTE:
Mientras aparece el menú de la linterna en la pantalla, el estroboscopio deja de emitir destellos.

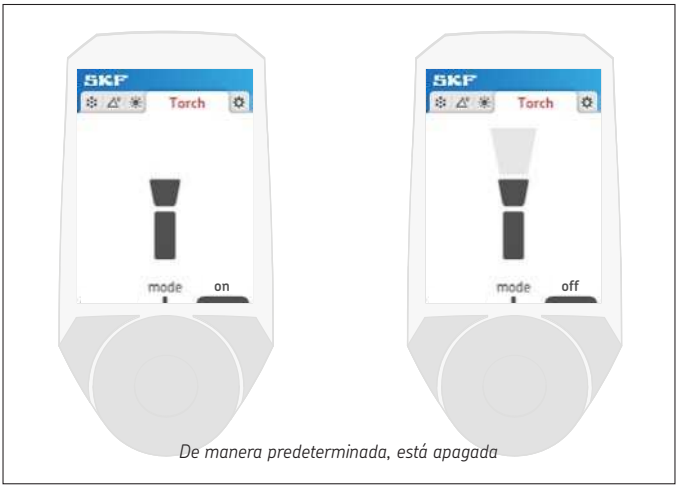
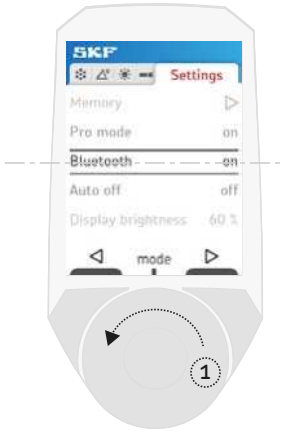


Fig. 18: *Linterna apagada*

Fig. 19: *Para utilizar el estroboscopio como una linterna*

4.7 Ajustes



Con la rueda de desplazamiento, se pueden realizar diferentes ajustes.
Para cambiar los valores de los ajustes, pulse los botones de acceso directo.

Fig. 20: *Ajustes*

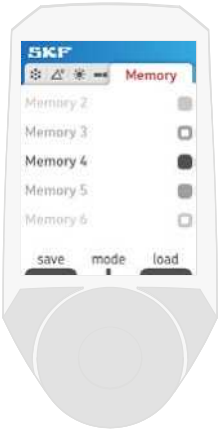
Lista de ajustes:

Nombre	Opciones	Descripción	TKRS 21	TKRS 31
FPM rápido	50/100/200/ 500/1 000/ 2 000/5 000	Seleccionar la velocidad de cambio de FPM cuando se utiliza el modo de ajuste rápido.	✓	✓
Luminosidad de pantalla	20%/40%/60%/ 80%/100%	Seleccionar la luminosidad de pantalla.	✓	✓
Apagado automático	apagado/5 min/ 10 min	Seleccionar si el estroboscopio debe apagarse automáticamente y después de cuántos minutos.	✓	✓
Modo pro	encendido/ apagado	Alternar entre los modos de funcionamiento estándar y *"pro"*.		✓
Bluetooth	encendido/ apagado	Encender y apagar el módulo Bluetooth.		✓
Memoria	ir a	Acceder a la memoria para almacenar y cargar mediciones de velocidad real.		✓
Ajustes de fábrica	restaurar	Restaurar los ajustes de fábrica del dispositivo y borrar la memoria.		✓

4.8 Memoria (solo TKRS 31)

El estroboscopio está equipado con una memoria para almacenar rápidamente su estado actual. Esto incluye la velocidad de destello actual ajustada manualmente, la velocidad de destello medida desde el tacómetro láser y/o los ajustes para la entrada/salida del activador.

- Al girar la rueda (botón 3), se puede seleccionar la ranura de memoria.
- Al pulsar el botón 1 guardar (*"save"*), el estado actual se guarda en la ranura de memoria seleccionada.
- Al pulsar el botón 2 cargar (*"load"*), la memoria se carga en el estroboscopio.
- Al pulsar la rueda (botón 4), se sale de la memoria y el estroboscopio vuelve al menú de ajustes/FPM.



Con la rueda de desplazamiento, se puede desplazar a través de diferentes ranuras de memoria. Guarde o cargue la velocidad guardada pulsando los botones de acceso directo.

Fig. 21: *Ranuras de memoria*

4.9 Bluetooth (solo TKRS 31)

El estroboscopio está equipado con un módulo Bluetooth.
La función Bluetooth no está activada.

5. Símbolos

Fig. 22: *Símbolos*

6. Resolución de problemas

Problema	Solución
La pantalla está sucia	Utilice un hisopo de algodón húmedo para limpiar la zona de visualización. Con un paño de algodón limpio y seco, elimine los restos de agua. No lave la pantalla con demasiada agua o disolventes.
El menú está congelado	Retire las baterías y espere 1 minuto antes de volver a colocarlas. Inicie el dispositivo y compruebe que todo funcione correctamente. SKF TKRS 31: si el problema se repite, realice un restablecimiento de los ajustes de fábrica en el menú ajustes.
Tiempo de funcionamiento demasiado corto	Reemplace las baterías por otras nuevas. Compruebe si otra marca ofrece un mejor rendimiento. No guarde el estroboscopio en entornos muy calientes o fríos. Encienda la función de apagado automático o reduzca la luminosidad de pantalla para conservar la energía de las baterías.

7. Piezas de repuesto y accesorios

Designación	TKRS 21 y 31
TKRT-RTAPE	Cinta reflectante (solo en el TKRS 31)
TDTC 1/A	Maletín general sin compartimentos interiores, tamaño A

NOTAS:
Las imágenes estáticas se producen cuando la frecuencia de destello es idéntica a la frecuencia del movimiento o un múltiplo o fracción de esta.

Table des matières

Précautions de sécurité **82**

Déclaration de conformité UE **84**

1. Instructions d'utilisation **85**

2. Caractéristiques techniques **88**

3. Mise en route **89**

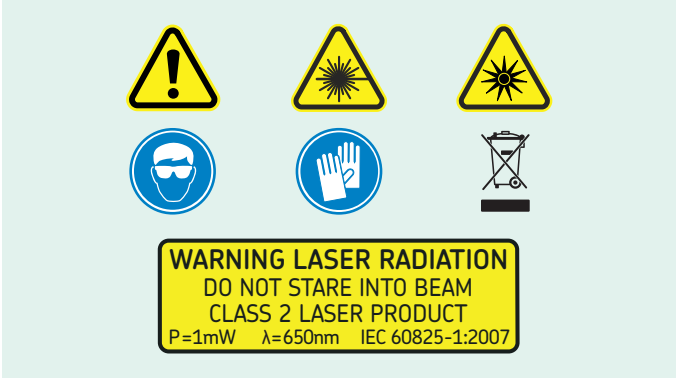
4. Utilisation générale **90**
- 4.1 Flashs par minute 91
- 4.2 Mode laser (TKRS 31 uniquement) 92
- 4.3 Déclencheur (TKRS 31 uniquement) 94
  - 4.3.1 Fiche du déclencheur 94
  - 4.3.2 Connexion du déclencheur 95
  - 4.3.3 Entrée du déclencheur 95
  - 4.3.4 Sortie du déclencheur 96
- 4.4 Mode phase 97
  - 4.4.1 Mode de fonctionnement standard 97
  - 4.4.2 Changement de phase rapide 97
  - 4.4.3 Mode de fonctionnement « pro » (TKRS 31 uniquement) 98
  - 4.4.4 Fonction de ralenti 98
  - 4.4.5 Fonction de délai 99
- 4.5 Luminosité 100
- 4.6 Mode torche 101
- 4.7 Paramètres 102
- 4.8 Mémoire (TKRS 31 uniquement) 104
- 4.9 Bluetooth (TKRS 31 uniquement) 104

5. Symboles **105**

6. Dépannage **106**

7. Pièces de rechange et accessoires **106**

Traduction extraite du mode d'emploi d'origine



À LIRE EN PREMIER
Précautions de sécurité

Lisez attentivement ces instructions d'utilisation. Suivez toutes les consignes de sécurité afin d'éviter les blessures coporelles ou les dommages matériels pendant le fonctionnement de l'équipement.
SKF ne peut pas être tenu responsable des dommages ou des blessures résultant de l'utilisation dangereuse du produit, de l'absence de maintenance ou d'une utilisation incorrecte de l'équipement. En cas d'incertitudes concernant l'utilisation de l'équipement, contactez SKF.

Cet appareil s'utilise pour inspecter le mouvement d'objets vibrants et rotatifs. Il ne doit être utilisé que conformément à ces instructions.
L'appareil ne doit pas être ouvert. Il est interdit de le modifier. Le fabricant ne sera pas tenu pour responsable des dommages causés par une utilisation incorrecte ou contraire à l'usage prévu. Dans de tels cas, toute garantie sera également annulée.

⚠ **ATTENTION :**

- Les objets en mouvement apparaissent immobiles ou au ralenti dans une lumière stroboscopique.
- Ne touchez en aucun cas ces objets.
- L'appareil ne doit pas être utilisé dans des zones présentant des risques d'explosion.
- La lumière stroboscopique risque de déclencher des crises d'épilepsie chez les personnes sensibles.
- Ne dirigez jamais le faisceau LED vers des personnes ou des animaux et ne regardez pas directement dans le faisceau.

- **Laser de classe 2**
  Le stroboscope SKF TKRS 31 est équipé d'un laser de classe 2, situé à l'avant de l'appareil.
  Le faisceau laser risque d'endommager les yeux.
  Pour cette raison, ne regardez pas directement dans le faisceau laser et ne le dirigez jamais vers des personnes ou des animaux.
  Longueur d'onde : 650 nm, sortie : 1 mW.

ATTENTION :
Les lumières clignotantes risquent d'endommager la rétine !
- Le stroboscope SKF TKRS 31 est équipé de 6 LED.
- Le stroboscope SKF TKRS 21 est équipé de 7 LED.
  Ces diodes émettent un rayonnement optique potentiellement dangereux, qui risque d'endommager la rétine. Ne regardez pas directement dans la lumière et ne la dirigez jamais vers des personnes ou des animaux.

Annulation de la garantie !
- Évitez d'exposer l'équipement à une manipulation brutale ou à des chocs violents.
- Lisez et respectez toujours le mode d'emploi.
- Ouvrir le boîtier de l'instrument peut entraîner une manipulation dangereuse et annule la garantie.
- L'équipement ne doit pas être utilisé dans les zones présentant un risque d'explosion.
- N'exposez pas l'équipement à une forte humidité et évitez le contact direct avec de l'eau.
- Tous les travaux de réparation doivent être réalisés par un atelier agréé SKF.

Mise au rebut correcte !
- = Les composants électroniques de l'appareil contiennent des substances dangereuses pour l'environnement.
  Ils doivent être mis au rebut conformément aux réglementations environnementales en vigueur dans le pays dans lequel l'appareil est utilisé.

REMARQUE :
- Convient à une utilisation dans des zones résidentielles, commerciales et industrielles.

Déclaration de conformité UE
TKRS 21 & 31

Nous, SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Pays-Bas déclarons sous notre responsabilité que les produits décrits dans ces instructions d'utilisation sont conformes aux conditions de la ou des directive(s) :
DIRECTIVE CEM 2014/30/UE
DIRECTIVE RoHS (EU) 2015/863
et sont en conformité avec les normes suivantes :

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Émission
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Immunité
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Pour TKRS 31 uniquement :
Le laser est classé conformément à la norme EN 60825–1:2015
EU RED 2014/53/EU
BlueTooth LE : FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, Pays-Bas, Juillet 2023

Guillaume Dubois
Responsable Qualité et Conformité

1. Instructions d'utilisation

Ce mode d'emploi fait partie intégrante de l'appareil. Il doit être rangé à un endroit facile d'accès et transmis aux techniciens concernés.
Si vous avez des questions, adressez-vous à votre fournisseur.

⚠ ATTENTION :

Lisez attentivement ce mode d'emploi et respectez-le. Ce mode d'emploi contient d'importantes informations sur l'installation, le démarrage et l'utilisation du stroboscope.
Portez une attention toute particulière aux consignes de sécurité et aux avertissements afin d'éviter les blessures et d'endommager le produit.

Le fabricant se réserve le droit de continuer à développer cet appareil sans documenter tous les développements. Votre fournisseur vous indiquera si ce mode d'emploi est toujours en vigueur.

Contenu de la boîte :

- Stroboscope SKF TKRS 31 avec fonction laser à auto-synchronisation ou stroboscope SKF TKRS 21
- Mode d'emploi
- 3 piles AA (tous types, même rechargeables)
- Rubans réfléchissants et fiche de déclencheur (uniquement avec TKRS 31)
- Mallette

Description :

A - Bouton MARCHE/ARRÊT
B - Compartiment à piles : 3 piles AA doivent être utilisées
C - 6/7 LED + entrée/sortie du laser
D - Fiche de déclencheur externe (uniquement sur TKRS 31)

Fig. 1 – *Stroboscope SKF TKRS 21 & 31*

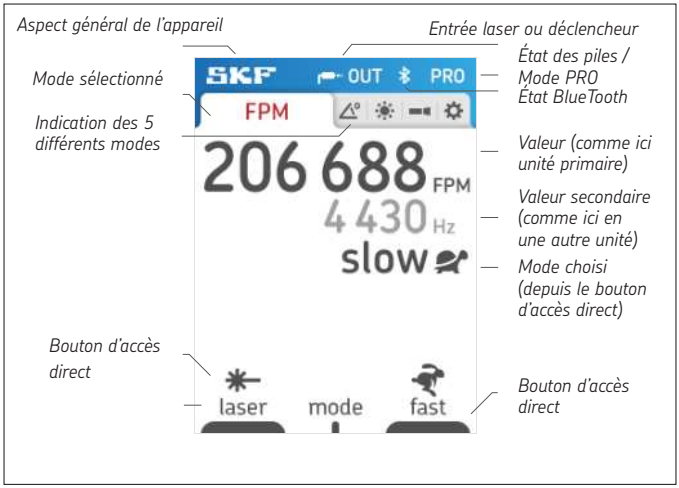


Fig. 2 – *Fil de fer*

1. *Bouton d'accès direct gauche*
2. *Bouton d'accès direct droit*
3. *Roue de défilement pour régler les valeurs*
4. *Cliquez sur la roue centrale pour changer de mode*

Fig. 3 – *Boutons*

2. Caractéristiques techniques

Désignation	TKRS 21 & 31
Plage de fréquences d'émission	30 à 300 000 flashs par minute (f/min)
Précision de la fréquence d'émission	±0,005 % (± 1 chiffre à 23 °C)
Paramètre de flash et résolution d'écran	±0,1 (30 à 999,9 f/min) ±1,0 (1 000 à 300 000 f/min)
Plage tachymétrique	30 à 300 000 tr/min (TKRS 31 uniquement)
Précision tachymétrique	±0,02 % ou ±1 chiffre, selon la valeur la plus élevée (TKRS 31 uniquement)
Distance du tachymètre	jusqu'à 2 m à un angle de +/- 45° (TKRS 31 uniquement)
Source du flash	TKRS 21 : 7 LED ; TKRS 31 : 6 LED
Luminosité (durée du flash)	réglable : 0,2°/ 1 µs selon la valeur la plus élevée – 5°/ 2 000 µs selon la valeur la plus basse
Puissance lumineuse	>5600 Lux à 3° de durée du flash et distance de 0,3 m
Couleur du flash	env. 5 000 – 8 000 K
Source d'alimentation	3 piles AA (incluses)
Autonomie	TKRS 21 : env. 3 h 00 à 1° (luminosité de l'écran de 100 %) env. 6 h 45 à 0,2° (luminosité de l'écran de 20 %) TKRS 31 : env. 3 h 45 à 1° (luminosité de l'écran de 100 %) env. 8 h 15 à 0,2° (luminosité de l'écran de 20 %)
Écran	TFT rétroéclairé multiligne
Mise à jour de l'affichage	En continu
Entrée de déclencheur externe	(TKRS 31 uniquement) : Entrée : 3 - 30 V / max. 5 mA (NPN) Sortie : jusqu'à 30 V / max 50 mA (NPN)
Connexion de déclencheur externe	TKRS 31 : Fiche de 3,5 mm (incluse)
Plage de déclencheur EXTL.	(TKRS 31 uniquement) 30 à 300 000 f/min
Commandes	Commutateurs de sélection directe et bouton rotatif/poussoir
Modification de signal	Sélection du bord, Diviseur, Délai
Matériau du boîtier	ABS (plastique)
Dimensions de l'instrument	225 × 78 × 50 mm
Dimensions de la mallette	260 × 85 × 180 mm
Poids de l'instrument (avec piles)	TKRS 21 : 0,29 kg TKRS 31 : 0,3 kg
Poids total	TKRS 21 : 0,78 kg, TKRS 31 : 0,79 kg
Température de fonctionnement	0 à 40 °C
Température de stockage	–20 à +45 °C
Type de protection pour indication uniquement	IP30

3. Mise en route

- Dévissez la vis du compartiment à piles.
- Insérez les trois piles AA en respectant la polarité.
- Fermez le couvercle et resserrez la vis.
- Démarrage : appuyez sur le bouton MARCHE/ARRÊT rouge.
- Lorsque l'écran ci-dessous est affiché, appuyez sur la roue rotative pour démarrer l'émission.
- L'appareil se met immédiatement à clignoter. Pour cette raison, ne le dirigez pas vers des personnes ou des animaux.

L'appareil clignote à la dernière fréquence réglée.
Veuillez effectuer les étapes ci-dessous pour configurer l'appareil : dirigez l'appareil vers un objet en mouvement et tournez la roue de défilement pour régler la fréquence d'émission.

L'écran montre la fréquence d'émission sélectionnée lors de la dernière unité réglée (Hz ou FPM).

- Si la fréquence d'émission coïncide avec la fréquence du mouvement, une image statique apparaît.

Fig. 4 – *Écran de démarrage*

4. Utilisation générale

Le stroboscope propose cinq menus différents.
Appuyez sur la roue (bouton 4) pour faire passer le stroboscope d'un menu à l'autre.

Symbole	Nom	Description
	FPM / Déclencheur	Menu de fonctionnement principal pour régler la fréquence d'émission (FPM – flashs par minute) ou utilisez le laser ou le déclencheur pour déterminer la vitesse d'émission. Le menu Déclencheur est automatiquement activé lorsqu'un déclencheur est connecté.
	Phase / Délai / Ralenti	Menu pour changer la phase du flash. Tout en gardant la même fréquence d'émission, le réglage de la phase permet de bouger l'image figée. En mode de fonctionnement *« pro »* (TKRS 31 uniquement), la fonction *« délai »* et *« ralenti »* est accessible.
	Luminosité	Menu pour régler la luminosité/la durée du flash.
	Torche	Menu pour utiliser le stroboscope en tant que lampe torche.
	Paramètres	Menu pour modifier les paramètres du stroboscope selon les préférences de l'opérateur.

Le stroboscope propose un menu de fonctionnement standard et un menu de fonctionnement *« pro »*. En haut à droite de l'écran, il est indiqué si le mode de fonctionnement *« pro »* est activé.
Le mode *« pro »* est uniquement disponible pour le TKRS 31 et peut être activé/désactivé dans le menu Paramètres.

4.1 Flashs par minute

Après le démarrage de l'instrument, le stroboscope est par défaut en mode « *FPM* » (flashs par minute).

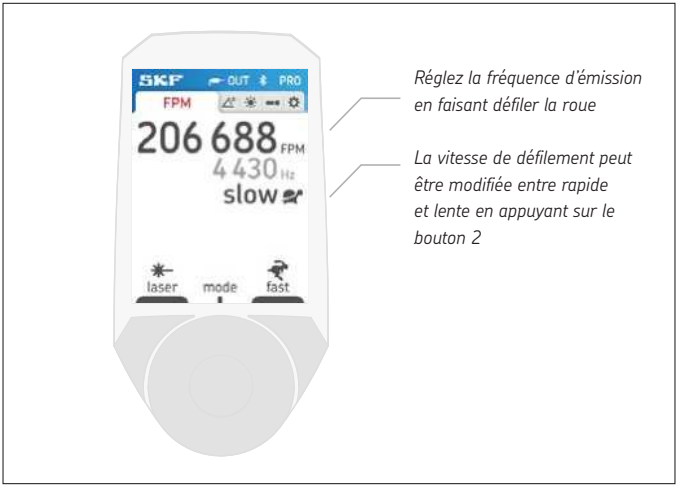


Fig. 5 – *Flashs par minute (FPM)*

La fréquence d'émission peut être modifiée en tournant la roue (bouton 3).

Pour trouver plus rapidement la fréquence d'émission appropriée, le taux de changement peut être influencé par :

A. le basculement de la vitesse de réglage par une pression sur le bouton 2.

B. la vitesse de rotation de la roue (bouton 3). Des rotations plus rapides ont un taux de changement plus rapide, tandis que des rotations plus lentes permettent des réglages précis.
Le taux de changement pour des réglages rapides peut être personnalisé dans Paramètres.

4.2 Mode laser (TKRS 31 uniquement)

Le mode laser permet au stroboscope de clignoter à la fréquence mesurée par le tachymètre laser intégré. Le laser nécessite une surface réfléchissante montée sur la machine tournante, par exemple le ruban réfléchissant fourni. L'utilisation du laser permet de déterminer rapidement la vitesse de l'objet en rotation et d'obtenir une image figée en permanence même en présence de vitesses variables.

Le laser peut être activé par deux méthodes :

A) Une pression courte (< 0,5 s) sur le bouton 1 *« laser »* active le laser et démarre une mesure continue. Une deuxième pression courte désactive le laser.

B) Une pression longue et continue (> 0,5 s) sur le bouton 1 *« laser »* active le laser tant que le bouton est enfoncé.

Un symbole laser rouge à l'écran indique que le laser est actif.

⚠ **ATTENTION :**

Ne dirigez jamais le laser vers des personnes, des animaux ou la surface d'un miroir. Le faisceau laser risque d'endommager les yeux.

Pendant la mesure laser, le stroboscope clignote à la même vitesse que celle mesurée par le tachymètre. En tant qu'indication, lorsque la fréquence est stable (±5%) pendant plus de 2 secondes, elle est utilisée comme référence de la fréquence d'émission après l'arrêt du laser.
Après la mesure laser, les statistiques de la mesure sont affichées (valeur min., max., moyenne et dernière mesure) et le stroboscope continue à clignoter à la vitesse de la mesure moyenne.

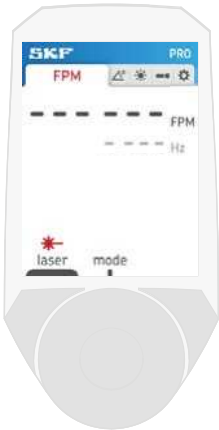
Options pour activer le laser

A) pression courte : < 0,5 s : activation / désactivation

B) pression de plus de 0,5 s :
> le laser est activé tant que le bouton est enfoncé ;
le laser est désactivé lorsque le bouton est relâché

Lorsque le laser est activé.
Les symboles deviennent rouges et la valeur de tr/min est remplacée par le laser.

Fig. 6 – *Laser activé*



Lorsque le laser est activé. Les symboles deviennent rouges et la valeur de tr/min est remplacée par le laser. Si aucun signal n'est détecté, « --- » est affiché.

Fig. 7 – *Aucun signal*

Appuyez à nouveau sur le bouton souple pour arrêter le laser. L'écran affiche les valeurs min./max./moy.

Fig. 7 – *Laser arrêté*

Aucun signal laser
Si aucun signal laser n'est trouvé, des tirets indiquent que le signal manque et le stroboscope ne clignote pas.

4.3 Déclencheur (TKRS 31 uniquement)

L'appareil peut être déclenché par un dispositif externe.
Ne déclenchez pas l'appareil avec des signaux dépassant 300 000 FPM.
Le stroboscope peut être déclenché par un signal externe et envoyer la fréquence d'émission actuelle sous forme de signal à un dispositif externe.

4.3.1 Fiche du déclencheur

Le stroboscope est livré avec un connecteur pouvant être utilisé pour connecter une source de déclenchement externe ou un récepteur de signal.

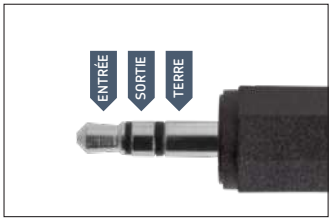


Fig. 8 – *Fiche du déclencheur*

L'entrée et la sortie du déclencheur fonctionnent avec un transistor bipolaire NPN.

⚠ **ATTENTION :**
Ne dépassez pas les limites de tension ou d'ampérage.

⚠ **ATTENTION :**
Gérez les câbles en toute sécurité lorsque vous utilisez un câble de déclencheur à proximité de machines mobiles.

4.3.2 Connexion du déclencheur

Fig. 9 – *Fenêtre contextuelle du déclencheur*

Une fois le connecteur branché, le stroboscope doit savoir si le connecteur est utilisé pour l'entrée ou pour la sortie.

Veuillez sélectionner *« entrée »* en appuyant sur le bouton 1 pour déclencher le stroboscope à l'aide d'un déclencheur externe.

4.3.3 Entrée du déclencheur

Fig. 10 – *Déclencheur*

Le stroboscope utilise maintenant le signal externe depuis l'entrée du déclencheur pour l'émission.

Après la connexion du déclencheur, appuyez sur le bouton 1 *« entrée »* dans la fenêtre contextuelle pour activer l'entrée du déclencheur. Le symbole d'entrée du déclencheur apparaît dans la barre supérieure pour indiquer qu'une entrée du déclencheur est utilisée.

Fig. 11 – *Entrée du déclencheur*

Début
En appuyant sur le bouton 1 *« début »*, le bord avant du signal du déclencheur est utilisé pour démarrer l'émission du stroboscope. Le rectangle bleu à l'écran indique que le bord avant du signal est utilisé.

Fin
En appuyant sur le bouton 2 *« fin »*, le bord arrière du signal du déclencheur est utilisé pour démarrer l'émission du stroboscope. Le rectangle bleu à l'écran indique que le bord arrière du signal est utilisé.

Diviseur / Multiplicateur
Il n'y a pas de multiplicateur dans le TKRS 31.
Lorsqu'un capteur est utilisé sur une roue dentée ou qu'un encodeur est utilisé pour déclencher le stroboscope, le nombre de dents ou d'impulsions doit être défini en tant que diviseur afin d'obtenir un flash par rotation.

4.3.4 Sortie du déclencheur
La sortie du déclencheur permet au stroboscope d'envoyer un signal du flash actuel via le port de déclencheur.

Après la connexion du déclencheur, appuyez sur le bouton 2 *« sortie »* dans la fenêtre contextuelle pour activer la sortie du déclencheur. Le symbole de sortie de déclencheur apparaît dans la barre supérieure pour indiquer que le stroboscope envoie un signal de sortie.

Fig. 12 – *Sortie du déclencheur*

Pour arrêter la sortie du déclencheur, retirez le câble du déclencheur.

4.4 Mode phase

Le mode phase permet de tourner l'image figée tout en conservant la même fréquence d'émission.
Le changement de phase est très utile pour les inspections car toutes les pièces de la machine peuvent être inspectées sans changement de la fréquence d'émission.

Pour changer la phase, tournez la roue (bouton 3).

4.4.1 Mode de fonctionnement standard

Réglez la phase en faisant défiler la roue

Fig. 13 – *Phase par le TKRS 21*

4.4.2 Changement de phase rapide

Les boutons 1 et 2 peuvent être utilisés pour changer rapidement la phase de + / - 45°.

4.4.3 Mode de fonctionnement « *pro* » (TKRS 31 uniquement)

Fig. 14 – *Mode de fonctionnement « pro »*

Dans le mode de fonctionnement « *pro* », les boutons de changement de phase rapide sont remplacés par la fonction de « *ralenti* » et la fonction de « *délai* » qui permet de déterminer le changement de phase en définissant un délai en µs.

4.4.4 Fonction de ralenti

Fig. 15 – *Fonction de ralenti*

En appuyant sur le bouton 1 « *ralenti* », la fonction de ralenti est activée et les images figées tournent lentement pour faciliter les inspections.
Le taux de rotation des images figées peut être réglé en faisant tourner la roue.

La fonction de ralenti peut être désactivée en appuyant sur le bouton 1 « *phase* » ou le bouton 2 « *délai* ».

4.4.5 Fonction de délai

Fig. 16 – *Fonction de délai*

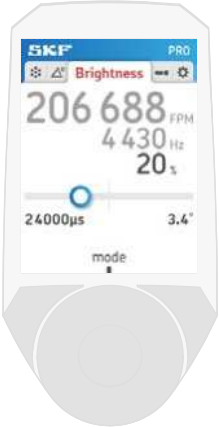
En appuyant sur le bouton 2 *« délai »*, la fonction de délai est activée et permet au changement de phase d'être défini par un délai en µs. Cette fonction est particulièrement utile lorsqu'un déclencheur externe est utilisé et que le flash doit être synchronisé avec le déclencheur.

La fonction de délai peut être désactivée en appuyant sur le bouton 1 *« ralenti »* ou le bouton 2 *« phase »*.

4.5 Luminosité

La luminosité du stroboscope peut être réglée en modifiant la durée du flash. La clarté de l'image figée et la luminosité sont liées.
Un flash plus long produit une luminosité supérieure mais réduit la netteté de l'image figée.
Le réglage de la luminosité aide à trouver le rapport correct pour le travail d'inspection.

La luminosité se règle facilement en tournant la roue (bouton 3).
La luminosité est quantifiée par trois valeurs :
1) le pourcentage de la plage de réglage,
2) la durée du flash en µs et
3) l'angle de rotation de l'objet figé pendant un flash.



Réglez la luminosité en faisant défiler la roue.
La luminosité est également appelée « durée du flash » : elle modifie la durée pendant laquelle la lumière clignotante est allumée et peut entraîner une image floue si elle est trop élevée.

Fig. 17 – *Luminosité / Durée du flash*

4.6 Mode torche

Le mode torche permet d'utiliser le stroboscope en tant que lampe de poche.
Par défaut : La torche est éteinte.
Appuyez sur le bouton 2 pour basculer entre *« allumée »* et *« éteinte »* :
La torche est allumée ou éteinte.

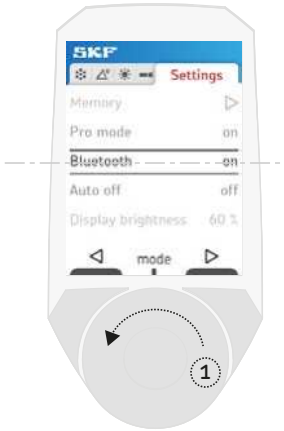
IMPORTANT :
Le stroboscope cesse de clignoter lorsque le menu torche est affiché à l'écran.

Torche éteinte par défaut.

Fig. 18 – *Torche éteinte*

Fig. 19 – *Pour utiliser le stroboscope en tant que torche*

4.7 Paramètres



Différents paramètres peuvent être parcourus à l'aide de la roue. Pour changer les valeurs des paramètres, appuyez sur les boutons d'accès direct.

Fig. 20 – *Paramètres*

Liste des paramètres :

Nom	Options	Description	TKRS 21	TKRS 31
FPM rapide	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 5000	Sélectionnez le taux de changement de FPM lorsque le mode de réglage rapide est utilisé.	✓	✓
Luminosité de l'écran	20 % / 40 % / 60 % / 80 % / 100 %	Sélectionnez la luminosité de l'écran.	✓	✓
Arrêt auto	arrêt / 5 min / 10 min	Sélectionnez si le stroboscope doit s'éteindre automatiquement et au bout de combien de minutes.	✓	✓
Mode pro	marche / arrêt	Naviguez entre les modes de fonctionnement standard et *« pro »*.		✓
Bluetooth®	marche / arrêt	Activez et désactivez le module Bluetooth.		✓
Mémoire	aller à	Accédez à la mémoire pour stocker et charger les mesures de vitesse actuelles.		✓
Paramètres d'usine	restaurer	Restaurez l'appareil aux paramètres d'usine et effacez la mémoire.		✓

4.8 Mémoire (TKRS 31 uniquement)

Le stroboscope est équipé d'une mémoire pour le stockage rapide de l'état actuel de l'appareil. Ceci inclut la fréquence d'émission manuellement définie actuelle, la fréquence d'émission mesurée par le tachymètre laser et/ou les paramètres d'entrée/de sortie de déclencheur.

- Faites tourner la roue (bouton 3) pour sélectionner l'emplacement de mémoire.
- Si vous appuyez sur le bouton 1 « *enregistrer* », l'état actuel est enregistré dans l'emplacement de mémoire sélectionné.
- Si vous appuyez sur le bouton 2 « *charger* », la mémoire est chargée dans le stroboscope.
- Appuyez sur la roue (bouton 4) pour sortir de la mémoire.
  Le stroboscope retourne au menu Paramètres / FPM.

Différents emplacements de mémoire peuvent être parcourus à l'aide de la roue de défilement. Enregistrez ou chargez la vitesse enregistrée en appuyant sur les boutons d'accès direct.

Fig. 21 – *Emplacements de mémoire*

4.9 Bluetooth (TKRS 31 uniquement)

Le stroboscope est équipé d'un module Bluetooth.
La fonctionnalité Bluetooth n'est pas activée.

5. Symboles

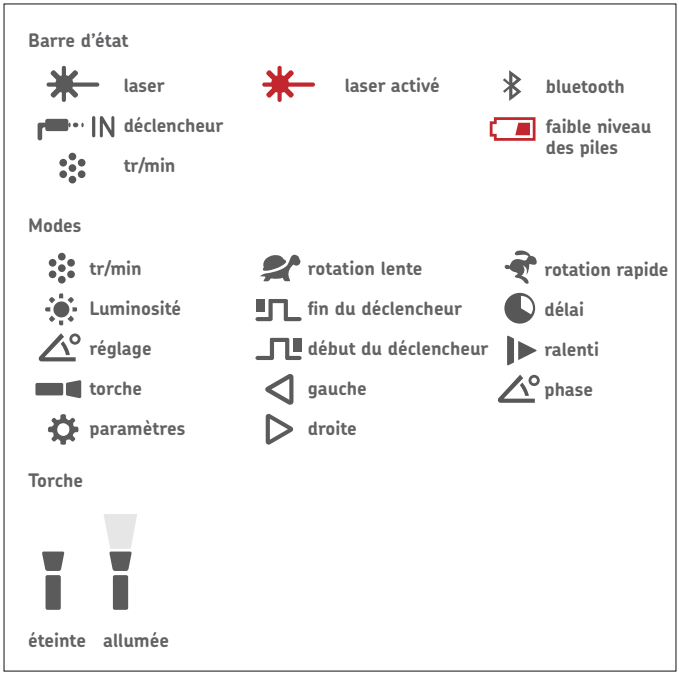


Fig. 22 – *Symboles*

6. Dépannage

Problème	Solution
L'écran est sale	Utilisez un coton-tige humide pour nettoyer l'écran et un chiffon propre et sec pour essuyer tout reste d'eau. Ne nettoyez pas l'écran avec une quantité excessive d'eau ou avec des solvants.
Le menu est figé	Retirez les piles et attendez 1 minute avant de les remettre en place. Démarrez l'appareil et vérifiez que tout fonctionne. SKF TKRS 31 : Si le problème réapparaît, exécutez une réinitialisation d'usine dans le menu Paramètres.
Durée de fonctionnement trop courte	Remplacez les piles par des piles neuves. Essayez une autre marque pour voir si les performances sont meilleures. Ne stockez pas le stroboscope dans des environnements très chauds. Activez la fonction d'arrêt automatique ou réduisez la luminosité de l'écran pour économiser les piles.

7. Pièces de rechange et accessoires

Désignation	TKRS 21 & 31
TKRT-RTAPE	Ruban réfléchissant (uniquement sur le TKRS 31)
TDTC 1/A	Mallette de transport sans insert, dimension A

REMARQUES :
Des images statiques sont produites lorsque la fréquence d'émission est identique à la fréquence de mouvement, ou en est un multiple ou une fraction.

Indice

Precauzioni di sicurezza **108**

Dichiarazione di conformità CE **110**

1. Manuale d'istruzioni **111**

2. Dati tecnici **114**

3. Per iniziare **115**

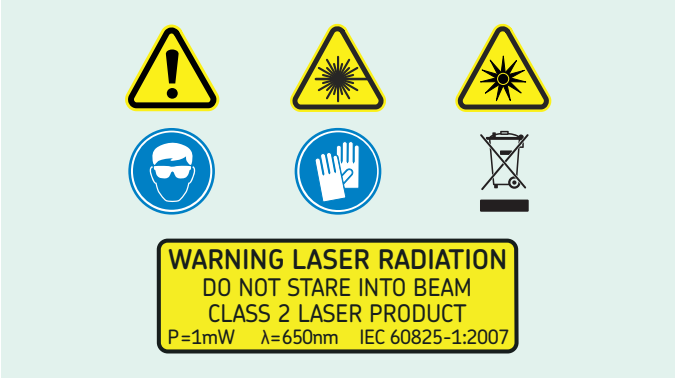
4. Uso generale **116**
- 4.1 Flash al minuto 117
- 4.2 Modalità laser (solo TKRS 31) 118
- 4.3 Dispositivo di azionamento (solo TKRS 31) 120
  - 4.3.1 Connettore per dispositivo di azionamento 120
  - 4.3.2 Collegamento al dispositivo di azionamento 121
  - 4.3.3 Ingresso del dispositivo di azionamento 121
  - 4.3.4 Uscita del dispositivo di azionamento 122
- 4.4 Modalità fase 123
  - 4.4.1 Modalità di funzionamento standard 123
  - 4.4.2 Cambio rapido di fase 123
  - 4.4.3 Modalità "pro" (solo TKRS 31) 124
  - 4.4.4 Funzione rallentatore 124
  - 4.4.5 Funzione ritardo 125
- 4.5 Luminosità 126
- 4.6 Modalità torcia 127
- 4.7 Impostazioni 128
- 4.8 Memoria (solo TKRS 31) 130
- 4.9 Bluetooth (solo TKRS 31) 130

5. Simboli **131**

6. Ricerca e risoluzione dei problemi **132**

7. Ricambi e accessori **132**

Traduzione delle istruzioni originali



LEGGERE PER PRIMO
Precauzioni di sicurezza

Leggere attentamente queste istruzioni d'uso. Attenersi a tutte le istruzioni di sicurezza per evitare lesioni personali o danni materiali durante l'impiego del dispositivo.
SKF non si assume responsabilità di qualsivoglia natura per danni o lesioni derivanti da utilizzo non sicuro del prodotto, mancata manutenzione o funzionamento non corretto del dispositivo. In caso di dubbi sull'utilizzo del dispositivo, contattare SKF.

Questo dispositivo si utilizza per controllare il movimento di elementi rotanti o vibranti. Per l'utilizzo è necessario attenersi rigorosamente alle presenti istruzioni.
Non aprire il dispositivo. Non sono ammesse modifiche al dispositivo. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni scaturiti dall'uso improprio o in contrasto con l'uso previsto. In tali circostanze, anche le richieste in garanzia saranno invalidate.

⚠ **ATTENZIONE:**

- Alla luce stroboscopica, i componenti rotanti sembrano fermi o rallentati.
- Non toccare tali componenti in nessuna circostanza.
- Il dispositivo non si deve utilizzare in aree con atmosfera potenzialmente esplosiva.
- La luce stroboscopica può causare attacchi epilettici nelle persone a rischio.
- Non puntare mai il fascio di luce a LED su persone o animali e non guardare direttamente il fascio.

- **Laser in classe 2**
  Lo stroboscopio SKF serie TKRS 31 è dotato di laser in classe 2.
  Il laser è collocato sulla parte anteriore del dispositivo.
  Il fascio laser può danneggiare gli occhi.
  Quindi, non guardare direttamente il fascio laser, né puntarlo su persone o animali.
  Lunghezza d'onda: 650 nm, potenza: 1 mW.

ATTENZIONE:

Le luci lampeggianti possono danneggiare la retina!

- Lo stroboscopio SKF serie TKRS 31 è dotato di 6 LED.
- Lo stroboscopio SKF serie TKRS 21 è dotato di 7 LED.
  Tali LED producono radiazioni ottiche potenzialmente pericolose, che possono danneggiare la retina. Non guardare direttamente la luce, né puntarla su persone o animali.

Garanzia invalidata!

- Evitare urti pesanti sull'apparecchiatura e maneggiarla con cura.
- Leggere sempre e attenersi alle istruzioni per l'uso.
- L'apertura dell'alloggiamento dello strumento può determinare un utilizzo improprio e pericoloso e invalidare la garanzia.
- Il dispositivo non deve essere utilizzato in aree in cui esista il rischio di esplosione.
- Non esporre il dispositivo a umidità elevata o al contatto diretto con l'acqua.
- Le riparazioni devono essere eseguite da officine SKF autorizzate.

Smaltimento corretto!

- =I componenti elettronici del dispositivo contengono sostanze nocive per l'ambiente.
  Pertanto devono essere smaltiti in conformità con le normative ambientali in vigore nel paese di utilizzo.

NOTA:

- Idoneo per l'impiego in aree residenziali, commerciali e industriali.

Dichiarazione di conformità CE
TKRS 21 & 31

Noi, SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Paesi Bassi dichiariamo sotto la nostra responsabilità con la presente che i prodotti descritti in queste istruzioni per l'uso sono conformi alle condizioni delle seguenti direttive:
DIRETTIVA EMC 2014/30/UE
DIRETTIVA RoHS (EU) 2015/863
e sono conformi ai seguenti standard:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e uso in laboratorio.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emissioni
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Immunità
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Solo per TKRS 31:
Il laser è classificato secondo la EN 60825-1:2015
EU RED 2014/53/EU
BlueTooth LE: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, Paesi Bassi, Luglio 2023

Guillaume Dubois
Responsabile Qualità e Conformità

1. Manuale d'istruzioni

Le presenti istruzioni d'uso sono parte integrante del dispositivo. Devono essere conservate in un luogo facilmente accessibile e consegnate agli utenti successivi. In casi di dubbi o per chiarimenti, rivolgersi al fornitore.

⚠ ATTENZIONE:

Leggere attentamente e rispettare rigorosamente le istruzioni. Queste istruzioni d'uso contengono informazioni importanti su installazione, avvio e utilizzo dello stroboscopio.
Prestare particolare attenzione alle informazioni e avvertenze sulla sicurezza, al fine di evitare incidenti, lesioni e danni al prodotto.

Il produttore si riserva il diritto di continuare a migliorare questo prodotto senza documentare le eventuali modifiche. Il vostro fornitore sarà lieto di informarvi sullo stato di aggiornamento delle presenti istruzioni d'uso.

Contenuto del kit:

- Stroboscopio:
  Stroboscopio SKF serie TKRS 31 con funzione laser a sincronizzazione automatica
  o Stroboscopio SKF serie TKRS 21
- Istruzioni d'uso
- 3 batterie AA (tutti i tipi, anche quelle ricaricabili)
- Nastro catarifrangente e connettore per dispositivo di azionamento esterno (solo TKRS 31)
- Custodia

Descrizione:

A - Tasto ON OFF
B - Vano batterie: sono necessarie 3 batterie AA
C - 6/7 LED + Ingresso/uscita laser
D - Connettore per dispositivo di azionamento esterno (solo TKRS 31)

Fig. 1 – *Stroboscopi SKF serie TKRS 21 e 31*

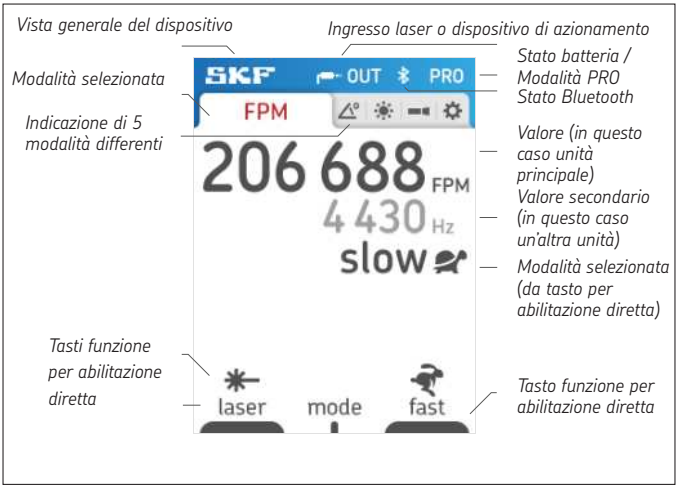


Fig. 2 – *Wireframe*

1. *Tasto per abilitazione diretta sinistro*
2. *Tasto per abilitazione diretta destro*
3. *Rotella per regolare i valori*
4. *Cliccare la rotella centrale per cambiare modalità*

Fig. 3 – *Tasti*

2. Dati tecnici

Appellativo	TKRS 21 e 31
Gamma di frequenze flash	da 30 a 300.000 flash al minuto (f/min.)
Precisione frequenza flash	±0,005% (± 1 cifra a 23 °C)
Impostazione flash e risoluzione display	±0,1 (da 30 a 999.9 f/min.) ±1,0 (da 1.000 a 300.000 f/min.)
Gamma di misurazione tachimetro	da 30 a 300.000 giri/min. (solo TKRS 31)
Precisione tachimetro	±0,02 % o ±1 cifra, quale sia il valore maggiore (solo TKRS 31)
Distanza tachimetro	fino a 2 m a un angolo di +/- 45° (solo TKRS 31)
Fonte flash	TKRS 21: 7 LED; TKRS 31: 6 LED
Luminosità (Durata del flash)	regolabile: 0,2°/ 1 µs quale sia il maggiore – 5°/ 2.000 µs quale sia il minore
Potenza luce	>5600 Lux a 3° durata flash e 0,3 m di distanza
Colore flash	circa 5.000 – 8.000 K
Alimentazione	3 × batterie AA (comprese)
Autonomia appross. per carica	TKRS 21: circa 3:00 h @ 1° (luminosità display 100%) circa 06:45 h @ 0,2° (luminosità display 20%) TKRS 31: circa 03:45 h @ 1° (luminosità display 100%) circa 08:15 h @ 0,2° (luminosità display 20%)
Display	TFT retroilluminato multilinea
Aggiornamento display	Continuo
Ingresso azionamento esterno	(solo TKRS 31): Ingresso: 3 – 30 V / max 5 mA (NPN) Uscita: fino a 30 V / max 50 mA (NPN)
Collegamento azionamento esterno	TKRS 31: Connettore da 3,5 mm (compreso)
Gamma azionamento est.	(solo TKRS 31) da 30 a 300.000 f/min
Comandi	Selettori di modalità diretti e manopola rotativa/a pressione
Modifica del segnale	Selezione fronte, divisore, ritardo
Materiale del corpo	ABS (plastica)
Dimensioni strumento	225 × 78 × 50 mm
Dimensioni custodia	260 × 85 × 180 mm
Peso del dispositivo (batterie comprese)	TKRS 21: 0,29 kg TKRS 31: 0,3 kg
Massa totale	TKRS 21: 0,78 kg
	TKRS 31: 0,79 kg
Temperatura di esercizio	da 0 a 40 °C
Temperatura di stoccaggio	da –20 a +45 °C
Tipo di protezione, a titolo indicativo	IP30

3. Per iniziare

- Svitare le viti del vano batteria.
- Inserire le tre batterie AA secondo la polarità corretta.
- Chiudere il coperchio del vano e riavvitare le viti.
- Avvio: Premere il tasto ON/OFF:
- Quando viene visualizzata la schermata nella figura sotto, premere la rotella per attivare l'emissione dei flash.
- Il dispositivo inizia immediatamente a emettere flash. Quindi non puntarlo su persone o animali.

Il dispositivo emette flash in base all'ultima frequenza impostata.
Per impostare il dispositivo, eseguire la procedura di seguito:
Puntare il dispositivo su un oggetto in movimento e ruotare la rotella per regolare la frequenza flash.

Il display mostra l'ultima frequenza flash impostata per l'unità (Hz o FPM).

- Se la frequenza flash corrisponde alla frequenza del movimento, viene visualizzata un'immagine statica.

Fig. 4 – *Schermata di avvio*

4. Uso generale

Lo stroboscopio offre cinque menù differenti per il funzionamento.
Per cambiare menù, premere la rotella (tasto 4).

Simbolo	Nome	Descrizione
	FPM / Azionamento	Menù principale per impostare la frequenza flash (FPM – flash al minuto), o utilizzare il laser o il dispositivo di azionamento per determinare la velocità flash. Il menù per il dispositivo di azionamento esterno viene attivato automaticamente quando viene collegato il dispositivo.
	Fase / Ritardo / Rallentatore	Menù per modificare la fase del flash. Regolando la fase senza modificare la frequenza, è possibile spostare l'immagine congelata. Nella modalità *"pro"* (solo TKRS 31), è possibile accedere alle funzioni *"ritardo"* e *"rallentatore"*.
	Luminosità	Menù per modificare la luminosità/durata del flash.
	Torcia	Menù per utilizzare lo stroboscopio come torcia.
	Impostazione	Menù per modificare le impostazioni dello stroboscopio in base alle preferenze dell'operatore.

Lo stroboscopio offre un menù per l'impiego in modalità standard e un menù per impiego in modalità *"pro"* Nella parte superiore del display viene visualizzato se è attiva la modalità *"pro"*. La modalità *"pro"* è disponibile solo per il TKRS 31 e si può attivare e disattivare dal menù impostazioni.

4.1 Flash al minuto

All'accensione, la modalità predefinita dello stroboscopio è *"FPM"* (flash al minuto).

Per regolare la frequenza di flash, utilizzare la rotella

La velocità di cambio si può modificare da lenta a veloce e viceversa con il tasto 2.

Fig. 5 – *Flash al minuto (FPM)*

La frequenza del flash si può modificare ruotando la rotella (tasto 3).

Per velocizzare la procedura di identificazione della frequenza flash giusta è possibile

A. Passare alla regolazione rapida premendo il tasto 2.

B. Ruotare più rapidamente la rotella (tasto 3). Rotazioni più rapide consentono di velocizzare la regolazione, mentre con rotazioni più lente si ottengono regolazioni di precisione.
La velocità per le regolazioni rapide si può personalizzare nelle impostazioni.

4.2 Modalità laser (solo TKRS 31)

La modalità laser consente allo stroboscopio di emettere flash alla frequenza misurata dal tachimetro laser incorporato. Per utilizzare la modalità laser, la macchina rotante deve essere dotata di una superficie riflettente, come il nastro catarifrangente fornito di corredo. Il laser aiuta a determinare rapidamente la velocità dell'oggetto rotante e ottenere un'immagine sempre congelata a velocità variabili.

La modalità laser si può attivare in due modi:

A) Premendo brevemente (< 0,5 s) il tasto 1 *"laser"*, vengono attivati il laser e la misurazione continua. Per disattivare il laser, premere di nuovo il tasto brevemente.

B) Premendo e mantenendo premuto (> 0,5 s) il tasto 1 *"laser"*, il laser viene attivato per il tempo in cui il tasto è premuto.
Un simbolo laser rosso, indica che il laser è attivo.

⚠ **ATTENZIONE:**

Non puntare il laser direttamente su persone, animali o superfici riflettenti. Il fascio laser può danneggiare gli occhi.

Durante le misurazioni laser, lo stroboscopio emette flash alla stessa velocità misurata dal tachimetro. A titolo indicativo, se la frequenza resta stabile (±5%) per oltre 2 secondi, viene utilizzata come riferimento della frequenza di flash dopo la disattivazione del laser.
Dopo la misurazione, vengono visualizzate le relative statistiche (misurazione min, max, media e laser) e lo stroboscopio continua a emettere flash alla velocità della misurazione media.

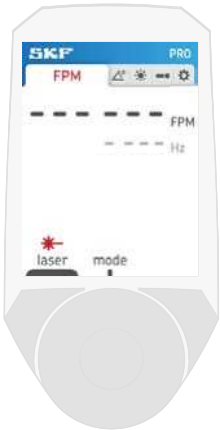
Opzioni per attivare il laser

A) pressione breve: < 0,5 sec: cliccare per accendere /spegnere

B) pressione lunga oltre 0,5 sec: > il laser è attivo per tutto il tempo in cui il tasto è premuto e viene disattivato al rilascio del tasto

Quando il laser è attivo.
I simboli sono visualizzati in rosso e il valore giri/min è sostituito dal laser.

Fig. 6 – *Laser attivo*



Quando il laser è attivo. I simboli sono visualizzati in rosso e il valore giri/min è sostituito dal laser. In assenza di segnale, viene visualizzato il simbolo "---".

Fig. 7 – *Nessun segnale*

Premendo nuovamente il tasto funzione, il laser viene disattivato.
Il display visualizza i valori min/max/avg. (min/max/medio)

Fig. 7 – *Laser disattivat*

Nessun segnale laser
Se non viene rilevato nessun segnale laser, un trattino indica l'assenza di segnale e lo stroboscopio non emette flash.

4.3 Dispositivo di azionamento (solo TKRS 31)

Il dispositivo può essere azionato da un sistema esterno.
Non azionare il dispositivo con segnali oltre 300.000 FPM.
Lo stroboscopio può essere azionato da un segnale esterno e può inviare la frequenza di flash attuale a un dispositivo esterno.

4.3.1 Connettore per dispositivo di azionamento

Lo stroboscopio è dotato di connettore che si può utilizzare per collegare un dispositivo di azionamento esterno o un ricevitore di segnali.

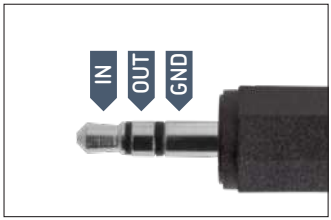


Fig. 8 – *Connettore per dispositivo di azionamento*

L'ingresso e l'uscita per il dispositivo di azionamento operano tramite un transistor bipolare NPN.

⚠ **ATTENZIONE:**
Non superare i limiti di tensione e amperaggio.

⚠ **ATTENZIONE:**
Quando si utilizza un cavo per dispositivo di azionamento nei pressi di macchine in movimento, è necessario operare in sicurezza.

4.3.2 Collegamento al dispositivo di azionamento

Dopo aver collegato il connettore, è necessario indicare allo stroboscopio se tale connettore debba fungere da ingresso o uscita.

Selezionare *"input"* premendo il tasto 1 per azionare lo stroboscopio con un dispositivo esterno.

Fig. 9 – *Schermata a comparsa relativa al dispositivo di azionamento*

4.3.3 Ingresso del dispositivo di azionamento

Fig. 10 – *Dispositivo di azionamento*

Lo stroboscopio ora utilizza il segnale esterno dall'ingresso del dispositivo di azionamento per emettere flash.

Dopo aver collegato il dispositivo di azionamento, premere il tasto 1 *"input"* nella schermata a comparsa del dispositivo per attivare l'ingresso. Il simbolo di ingresso del dispositivo viene visualizzato nella barra superiore per indicare che l'ingresso è attivo e in uso.

Fig. 11 – *Ingresso del dispositivo di azionamento*

Inizio
Premendo il tasto 1 *"start"*, il fronte ascendente del segnale del dispositivo viene utilizzato per avviare l'emissione di flash dallo stroboscopio. Il rettangolo blu sullo schermo indica che viene utilizzato il fronte ascendente del segnale.

Fine
Premendo il tasto 2 *"end"*, il fronte discendente del segnale del dispositivo viene utilizzato per avviare i flash dallo stroboscopio. Il rettangolo blu sullo schermo indica che viene utilizzato il fronte discendente del segnale del dispositivo di azionamento.

Divisore / Moltiplicatore
Il TKRS 31 non è dotato di moltiplicatore.
Quando si utilizza un sensore su una ruota dentata, oppure un encoder per azionare lo stroboscopio, il numero di denti o impulsi deve essere impostato come divisore per ottenere un flash per ciascuna rotazione.

4.3.4 Uscita del dispositivo di azionamento
L'uscita del dispositivo di azionamento consente allo stroboscopio di inviare un segnale del flash attuale attraverso l'uscita del dispositivo .

Dopo aver collegato il dispositivo di azionamento, premere il tasto 2 *"output"* nella schermata a comparsa del dispositivo per attivare l'uscita. Il simbolo dell'uscita del dispositivo viene visualizzato nella barra superiore per indicare che l'uscita è attiva e in uso.

Fig. 12 – *Uscita del dispositivo di azionamento*

L'uscita del dispositivo si può disattivare scollegando il cavo del dispositivo.

4.4 Modalità fase

La modalità fase consente di ruotare l'immagine congelata alla stessa frequenza flash.
Cambiare la fase risulta molto utile per eseguire ispezioni, perché tutti i componenti macchina si possono controllare senza cambiare la frequenza flash.

Per cambiare la fase, girare la rotella (tasto 3).

4.4.1 Modalità di funzionamento standard

Per regolare la fase, utilizzare la rotella

Fig. 13 – *Modalità fase per TKRS 21*

4.4.2 Cambio rapido di fase

I tasti 1 e 2 si possono utilizzare per modificare rapidamente la fase di + / - 45°.

4.4.3 Modalità *"pro"* (solo TKRS 31)

Fig. 14 – *Modalità "pro"*

Nella modalità *"pro"*, i tasti per il cambio rapido di fase sono sostituiti dalle funzioni *"slowmo"* e *"delay"*, che consentono di determinare il cambio di fase definendo un ritardo in µs.

4.4.4 Funzione rallentatore

Fig. 15 – *Funzione rallentatore*

Premendo il tasto 1 *"slowmo"*, viene attivata la funzione rallentatore e le immagini congelate ruotano lentamente per agevolare l'ispezione. La velocità di rotazione delle immagini congelate si può regolare ruotando la rotella.

La funzione rallentatore si disattiva premendo il tasto 1 *"phase"* o 2 *"delay"*.

4.4.5 Funzione ritardo

Fig. 16 – *Funzione ritardo*

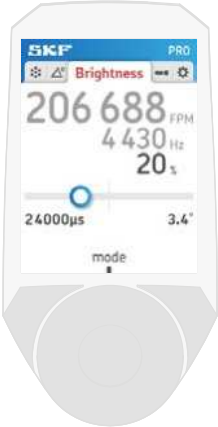
Premendo il tasto 2 *"delay"*, viene attivata la funzione ritardo che consente di definire il cambio di fase attraverso un ritardo in µs. Questa funzione risulta particolarmente utile quando si impiega un dispositivo di azionamento esterno e i flash devono essere sincronizzati con tale dispositivo.

La funzione ritardo si disattiva premendo il tasto 1 *"slowmo"* o 2 *"phase"*.

4.5 Luminosità

La luminosità dello stroboscopio si può regolare modificando la durata del flash. Luminosità e nitidezza dell'immagine congelata sono correlate.
Un flash lungo consente una maggiore luminosità, ma l'immagine congelata è più sfuocata.
Regolando la luminosità è più facile trovare il giusto rapporto per il lavoro di ispezione.

La luminosità si può regolare facilmente ruotando la rotella (tasto 3).
La luminosità si quantifica in tre valori:
1) percentuale della gamma di regolazione,
2) durata del flash in µs e
3) angolo di rotazione dell'oggetto congelato durante un flash.



Per regolare la luminosità, utilizzare la rotella La luminosità è detta anche "Durata del flash": modifica il periodo di tempo in cui il flash è "attivo", che può determinare immagini sfuocate se il valore è troppo elevato.

Fig. 17 – *Luminosità / Durata del flash*

4.6 Modalità torcia

Nella modalità torcia, lo stroboscopio si può utilizzare come torcia elettrica.
Impostazione predefinita: La torcia è spenta.
Premere il tasto 2 per passare da *"on"* a *"off"*:
la torcia viene attivata o disattivata.

IMPORTANTE:
Quando il display visualizza il menù della torcia, lo stroboscopio non emette flash.

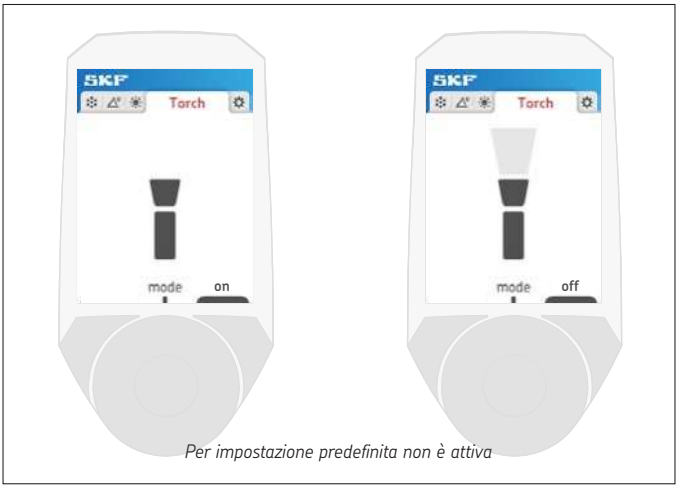
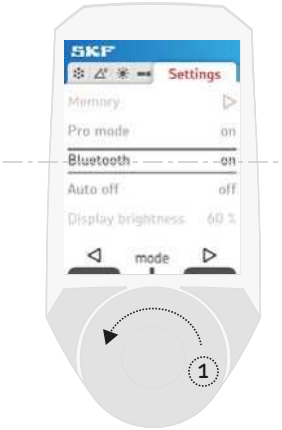


Fig. 18 – *Torcia spenta*

Fig. 19 – *Per utilizzare lo stroboscopio come torcia*

4.7 Impostazioni



Con la rotella si possono scorrere varie impostazioni differenti. Per modificare i valori delle impostazioni, utilizzare i tasti per abilitazione diretta.

Fig. 20 – *Impostazioni*

Elenco delle impostazioni:

Nome	Opzioni	Descrizione	TKRS 21	TKRS 31
FPM rapido	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 5000	Si utilizza per selezionare la frequenza di cambio FPM in modalità di regolazione rapida.	✓	✓
Luminosità display	20% / 40% / 60% / 80% / 100%	Si utilizza per selezionare la luminosità del display	✓	✓
Auto-spegnimento	spento/ 5 min / 10 min	Si utilizza per selezionare lo spegnimento automatico dello stroboscopio e dopo quanti minuti.	✓	✓
Modalità pro	on / off	Si utilizza per passare tra le modalità standard e *"pro"*.		✓
Bluetooth	acceso/spento	Si utilizza per attivare e disattivare la modalità Bluetooth.		✓
Memoria	accesso	Si utilizza per accedere alla memoria per caricare e archiviare misurazioni di velocità.		✓
Impostazione di serie	ripristino	Si utilizza per ripristinare le impostazioni e di serie e pulire la memoria.		✓

4.8 Memoria (solo TKRS 31)

Lo stroboscopio è dotato di una memoria per l'archiviazione rapida dello stato attuale del dispositivo. Ciò comprende la frequenza di flash attuale impostata manualmente, la frequenza di flash misurata dal tachimetro del laser e/o le impostazioni per l'ingresso/uscita del dispositivo di azionamento.

- Per selezionare la slot di memoria desiderata, ruotare la rotella (tasto 3).
- Premere il tasto 1 *"save"* per salvare lo stato attuale nella slot di memoria selezionata.
- Premere il tasto 2 *"load"* per caricare la memoria nello stroboscopio.
- Premere la rotella (tasto 4) per uscire dalla memoria. Lo stroboscopio torna al menù impostazioni / FPM.

Con la rotella si possono scorrere varie slot di memoria differenti. Per salvare o caricare la velocità salvata. utilizzare i tasti per abilitazione diretta.

Fig. 21 – *Slot di memoria*

4.9 Bluetooth (solo TKRS 31)

Lo stroboscopio è dotato di modulo Bluetooth.
La funzione Bluetooth non è attiva.

5. Simboli

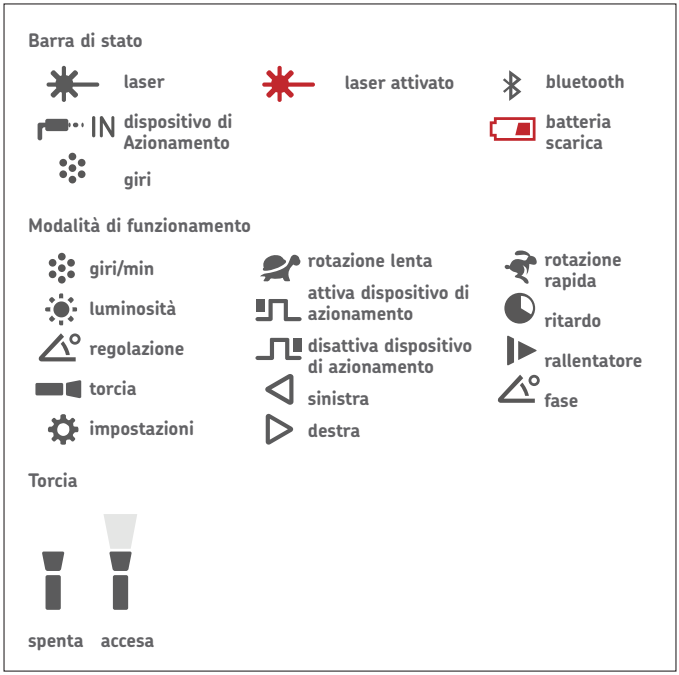


Fig. 22 – *Simboli*

6. Ricerca e risoluzione dei problemi

Problema:	Soluzione
Display sporco	Pulire il display con un batuffolo di cotone inumidito e asciugarlo con un panno di cotone asciutto per eliminare eventuali residui di acqua. Non pulire il display con troppa acqua o solventi.
Il menù è bloccato	Rimuovere le batterie e attendere 1 minuto prima di reinserirle. Avviare il dispositivo e verificare se funziona correttamente. SKF TKRS 31: Se il problema si ripresenta, eseguire un ripristino delle impostazioni di serie dal menù impostazioni.
Autonomia troppo breve	Sostituire le batterie con batterie nuove. Provare un'altra marca di batterie, per verificare se funzionano meglio. Non conservare lo stroboscopio in ambienti molto caldi o freddi. Abilitare la funzione di autospegnimento o ridurre la luminosità dello schermo per risparmiare le batterie.

7. Ricambi e accessori

Appellativo	TKRS 21 e 31
TKRT-RTAPE	Nastro catarifrangente (solo TKRS 31)
TDTC 1/A	Valigetta senza sagomatura interna in formato A

NOTE:
Se la frequenza flash è identica alla frequenza di movimento, o un multiplo o frazione della stessa, vengono generate immagini statiche.

Índice

Medidas de segurança **134**

Declaração de conformidade UE **136**

1. Instruções de uso **137**

2. Informações técnicas **140**

3. Lição introdutória **141**

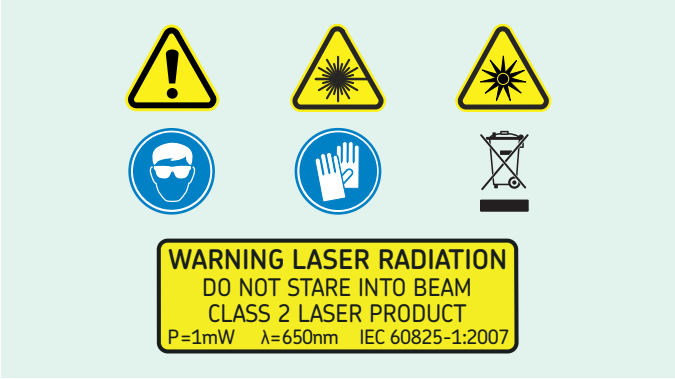
4. Uso geral **142**
- 4.1 Flashes por minuto 143
- 4.2 Modo laser (somente TKRS 31) 144
- 4.3 Disparador (somente TKRS 31) 146
  - 4.3.1 Plugue do disparador 146
  - 4.3.2 Conexão do disparador 147
  - 4.3.3 Entrada do disparador 147
  - 4.3.4 Saída do disparador 148
- 4.4 Modo de fase 149
  - 4.4.1 Modo de operação padrão 149
  - 4.4.2 Mudança rápida de fase 149
  - 4.4.3 Modo de operação “pro” (somente TKRS 31) 150
  - 4.4.4 Função de câmera lenta 150
  - 4.4.5 Função de atraso 151
- 4.5 Brilho 152
- 4.6 Modo lanterna 153
- 4.7 Configurações 154
- 4.8 Memória (somente TKRS 31) 156
- 4.9 Bluetooth (somente TKRS 31) 156

5. Símbolos **157**

6. Solução de problemas **158**

7. Peças de reposição e acessórios **158**

Tradução das instruções originais



LEIA PRIMEIRO AS INFORMAÇÕES ABAIXO
Medidas de segurança

Leia todas estas instruções de uso. Siga todas as precauções de segurança para evitar lesões corporais ou danos à propriedade durante a operação do equipamento.
A SKF não pode ser responsabilizada por quaisquer danos ou lesões resultantes do uso não seguro do produto, falta de manutenção ou operação incorreta do equipamento. Em caso de dúvidas relacionadas à utilização do equipamento, entre em contato com a SKF.

Este equipamento é utilizado para inspecionar o movimento de objetos em rotação e vibração. Só é possível utilizá-lo de acordo com estas instruções. O equipamento não deve ser aberto. Não são permitidas modificações nele. O fabricante não será responsabilizado por danos resultantes do uso incorreto ou contrário ao emprego pretendido. As solicitações de garantia também serão invalidadas nesse caso.

⚠ **AVISO:**

- Objetos móveis aparentam estar parados ou movendo-se lentamente sob luz estroboscópica.
- Não toque nesses objetos em nenhuma circunstância.
- O equipamento não pode ser usado em áreas com risco de explosão.
- A luz estroboscópica pode provocar crises epilépticas em algumas pessoas com histórico de epilepsia.
- Nunca aponte o feixe de LED na direção de pessoas ou animais nem olhe diretamente para o feixe.

- **Laser classe 2**
  O Estroboscópio SKF TKRS 31 é equipado com um laser classe 2.
  Ele está localizado na parte dianteira do equipamento.
  O raio laser pode causar danos graves à visão.
  Por essa razão, não olhe diretamente para o raio laser e nunca o aponte na direção de pessoas ou animais.
  Comprimento de onda: 650 nm, saída: 1 mW.

CUIDADO:

Luzes intermitentes podem causar danos à retina.

- O Estroboscópio SKF TKRS 31 é equipado com 6 LEDs.
- O Estroboscópio SKF TKRS 21 é equipado com 7 LEDs.
  Eles produzem radiação óptica potencialmente perigosa que pode provocar danos à retina. Não olhe diretamente para a luz e nunca a aponte na direção de pessoas ou animais.

Invalidação da garantia!

- Não exponha o equipamento a manuseio inadequado ou impacto intenso.
- Sempre leia e siga as instruções operacionais.
- A abertura do invólucro do instrumento pode resultar em manuseio perigoso e anula a garantia.
- O equipamento não deve ser usado em locais onde há risco de explosão.
- Não exponha o equipamento a alta umidade ou ao contato direto com a água.
- Todos os trabalhos de reparo devem ser realizados por uma oficina de reparos da SKF.

Descarte correto!

- =Os componentes eletrônicos do equipamento contêm substâncias nocivas ao meio ambiente.
  Eles devem ser descartados de acordo com as normas ambientais do país de uso.

NOTA:

- Adequado para uso em áreas residenciais, comerciais e industriais.

Declaração de conformidade UE
TKRS 21 & 31

A SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Holanda, declara, por meio desta e sob sua inteira responsabilidade, que os produtos a seguir, referentes a esta declaração, estão de acordo com as condições descritas na(s) seguinte(s) Diretiva(s):
DIRETIVA EMC 2014/30/UE
DIRETIVA RoHS (UE) 2015/863
e estão em conformidade com as seguintes normas:

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
Requisitos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controle e uso laboratorial.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Emissão
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Imunidade
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Somente para TKRS 31:
O laser é classificado de acordo com a norma EN 60825-1:2015
EU RED 2014/53/EU
Bluetooth LE: ID FCC A8TBM78ABCDEFGH

Houten, Holanda, julho de 2023

Guillaume Dubois
Gerente de Qualidade e Conformidade

1. Instruções de uso

Estas instruções operacionais são parte essencial do equipamento. Elas devem ser guardadas em um local de fácil acesso e passadas para os próximos usuários. Pergunte a seu fornecedor, caso você não tenha entendido algo.

⚠ **AVISO:**
Leia as instruções operacionais com cuidado e siga as explicações fornecidas. Estas instruções operacionais contêm informações importantes sobre a instalação, a inicialização e o funcionamento do estroboscópio.
Preste atenção especial às informações e aos avisos de segurança para evitar lesões e danos ao produto.

O fabricante se reserva o direito de continuar a desenvolver este equipamento sem documentar todas as mudanças. Seu fornecedor ficará feliz em informar você se estas instruções operacionais continuam atuais.

Conteúdo da caixa:
- Estroboscópio SKF TKRS 31 com função de sincronização automática do laser ou estroboscópio SKF TKRS 21
- Instruções operacionais
- 3 pilhas AA (qualquer tipo, inclusive recarregáveis)
- Fitas refletoras e plugue de acionamento (somente para TKRS 31)
- Maleta

Descrição:
A - Botão LIGA/DESLIGA
B - Compartimento de pilhas: É necessário usar 3 pilhas AA
C - 6/7 LEDs + entrada/saída do laser
D - Plugue de acionamento externo (somente para TKRS 31)

Fig. 1 – *Estroboscópio SKF TKRS 21 e 31*

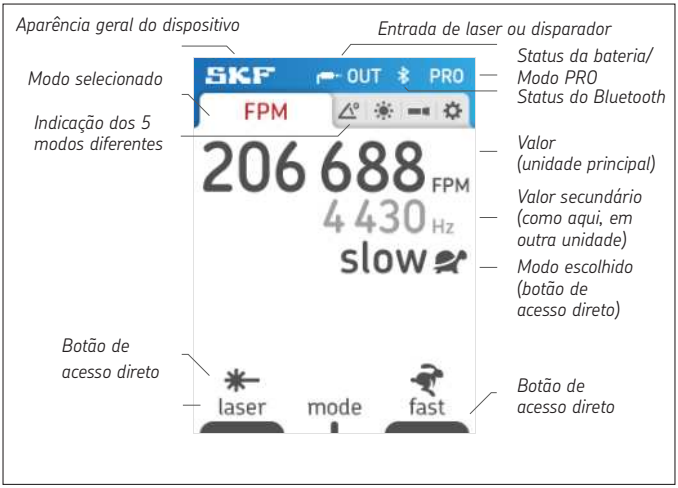


Fig. 2 – *Interface*

1. Botão esquerdo de acesso direto
2. Botão direito de acesso direto
3. Botão rotativo de ajuste de valores
4. Clique no botão central para alterar modo de operação

Fig. 3 – *Botões*

2. Informações técnicas

Designação	**TKRS 21 e 31**
Faixa de frequência	de 30 a 300 mil flashes por minuto (f/min.)
Precisão da frequência	±0,005% (± 1 dígito a 23 °C *(73 °F)*)
Configuração do flash e resolução	± 0,1 (de 30 a 999,9 f/min.) ±1,0 (de 1.000 a 300.000 f/min.)
Faixa do tacômetro	de 30 a 300 mil rpm (Somente TKRS 31)
Precisão do tacômetro	± 0,02% ou ± 1 dígito, o que for maior (Somente TKRS 31)
Distância do tacômetro	até 2 m em um ângulo de +/- 45° (Somente TKRS 31)
Fonte de luz intermitente	TKRS 21: 7 LEDs; TKRS 31: 6 LEDs
Brilho (duração de flash)	ajustável: 0,2°/ 1 µs, o que for maior – 5°/ 2.000 µs, o que for menor
Potência da luz	> 5.600 lux na duração de 3° flash e 0,3 m *(12 in)* de distância
Cor do flash	aprox. de 5.000 a 8.000 K
Fonte de alimentação	3 × pilhas AA (inclusas)
Autonomia aprox. por carga	TKRS 21: aprox. 3 h a 1° (100% de brilho de display) aprox. 6h45 a 0,2° (20% de brilho de display) TKRS 31: aprox. 3h45 a 1° (100% de brilho de display) aprox. 8h15 a 0.2° (20% de brilho de display)
Display	TFT com luz de fundo em multilinhas
Atualização do mostrador	Contínuo
Entrada de gatilho externo	(Somente TKRS 31): Entrada: 3-30 V / máx. 5 mA (NPN) Saída: até 30 V/máx. 50 mA (NPN)
Conexão de acionamento externo	TKRS 31: Plugue de 3,5 mm (incluso)
Faixa de acionamento ext.	(somente TKRS 31) de 30 a 300.000 f/mín.
Controles	Interruptores de seleção diretos e botão rotativo
Modificação de sinal	Seleção de limite, divisor, atraso
Material da caixa do mancal	ABS (plástico)
Dimensões do instrumento	225 × 78 × 50 mm *(8.9 × 3 × 2 in)*
Dimensões do estojo	260 × 85 × 180 mm *(10.2 × 3.3 × 7.1 in)*
Peso do instrumento (incluindo pilhas)	TKRS 21: 0,29 kg *(0.64 lb)* TKRS 31: 0,3 kg *(0.65 lb)*
Peso total	TKRS 21: 0,78 kg *(1.7 lb)*
	TKRS 31: 0,79 kg *(1.7 lb)*
Temperatura operacional	de 0 a 40 °C *(32 to 104 °F)*
Temperatura de armazenamento	de –20 a +45 °C *(–4 to +113 °F)*
Tipo de proteção somente para indicação	IP30

3. Lição introdutória

- Solte o parafuso do compartimento de pilhas.
- Introduza as três pilhas AA conforme a polaridade indicada.
- Feche a tampa e recoloque e aperte o parafuso.
- Inicialização: pressione o botão vermelho de LIGA/DESLIGA.
- Quando a tela abaixo for exibida, pressione o botão rotativo para iniciar a luz piscante.
- O equipamento começará a emitir a luz intermitente imediatamente. Por isso, não o aponte na direção de pessoas ou animais.

O equipamento piscará na frequência que foi definida mais recentemente.
Siga as etapas abaixo ao configurar o equipamento:
Aponte o dispositivo na direção de um objeto em movimento e gire o botão rotativo para ajustar a taxa de flash.

O display mostra a frequência de flash selecionada na unidade definida mais recentemente (rpm, Hz ou FPM).

- Se a frequência de flash coincidir com a frequência do movimento, será exibida uma imagem estática.

Fig. 4 – *Tela de inicialização*

4. Uso geral

O estroboscópio apresenta cinco menus diferentes para operação.
Ao pressionar o botão rotativo (botão 4), o estroboscópio passa de um menu para o próximo.

Símbolo	Nome	Descrição
	FPM/Disparador	Use o menu de operação principal para definir a taxa de flash (FPM: flashes por minuto) ou use o laser ou disparador para definir a velocidade de flash. O menu de acionamento é ativado automaticamente quando há um disparador conectado.
	Fase/Atraso/ Câmera lenta	Menu para alterar a fase do flash. Ajustar a fase do flash permite mover a imagem congelada mantendo a mesma taxa de flash. No modo de operação *"pro"* (somente TKRS 31), é possível acessar as funções *"delay"* (atraso) e *"slowmotion"* (câmera lenta).
	Brilho	Menu para ajustar o brilho/duração do flash.
	Lanterna	Menu para usar o estroboscópio como lanterna.
	Configuração	Menu para alterar as configurações do estroboscópio conforme a preferência do operador.

Para operar o estroboscópio, há um menu padrão e um menu *"pro"*. A parte superior direita do display indica se o modo de operação *"pro"* está ativo.
O modo *"pro"* está disponível apenas no TKRS 31 e pode ser ativado ou desativado no menu de configurações.

4.1 Flashes por minuto

Após a inicialização, o estroboscópio estará, por padrão, no modo *"FPM"* (flashes por minuto).

Ajuste a taxa do flash girando o botão rotativo

É possível alternar a velocidade de rotação (rápida/lenta) pressionando o botão 2

Fig. 5 – *Flashes por minuto (FPM)*

A taxa de flash podem ser alterada ao girar o botão rotativo (botão 3).

Para encontrar a taxa de flash mais rapidamente, você pode influenciar a velocidade de mudança ao

A. Alternar a velocidade de ajuste pressionando o botão 2.

B. Alterar a velocidade de rotação do botão rotativo (botão 3). Girar o botão mais rapidamente ajusta a taxa mais rapidamente; girar o botão mais lentamente faz ajustes mais precisos.
É possível personalizar a velocidade de ajustes rápidos nas configurações.

4.2 Modo laser (somente TKRS 31)

O modo laser permite que o estroboscópio pisque na frequência medida pelo tacômetro laser integrado. Para funcionar, o laser precisa de uma superfície refletora na máquina rotativa, como a fita refletora fornecida. Usar o laser ajuda a determinar a velocidade de rotação de um objeto rapidamente e fornece uma imagem permanentemente congelada, mesmo quando há velocidades de rotação variáveis.

O laser pode ser ativado de duas maneiras:

A) Pressionar brevemente (< 0,5 s) o botão 1, *"laser"*, ativa o laser e inicia uma medição contínua. Pressionar o botão brevemente uma segunda vez desliga o laser.

B) Pressionar e manter pressionado (> 0,5 s) o botão 1, *"laser"*, mantém o laser ativo enquanto o botão estiver pressionado.

Um símbolo vermelho de laser na tela indica que o laser está ativo.

⚠ **AVISO:**

Nunca aponte o laser na direção de pessoas, animais ou superfícies refletoras. O raio laser pode causar danos graves à visão.

Durante a medição por laser, o estroboscópio pisca na mesma velocidade medida pelo tacômetro. Depois que o laser é desativado, se a frequência ficar estável (±5%) por mais de 2 segundos, ela é utilizada como referência de taxa de flash.

Após a medição a laser, as estatísticas de medição são exibidas (valor mínimo, máximo e médio e a última medição) e o estroboscópio continua piscando na velocidade média medida.

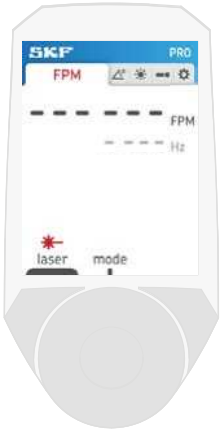
Opções para ativar laser

A) pressionar brevemente: < 0,5 seg: clicar liga/clicar desliga

B) pressionar por mais de 0,5 seg: > o laser fica ativo enquanto o botão for pressionado; laser é desligado após soltar o botão

Laser ativo:
Símbolos ficam na cor vermelha e o valor de rpm é substituído pelo laser.

Fig. 6 – *Laser ativo*



Laser ativo: Símbolos ficam na cor vermelha e o valor de rpm é substituído pelo laser. Se nenhum sinal for detectado, é exibido "---".

Fig. 7 – *Sem sinal*

Ao pressionar-se o botão macio mais uma vez, o laser é interrompido.
O display mostra os valores min/max/avg (mínimo/máximo/médio).

Fig. 7 – *Laser parado*

Sem sinal de laser
Se nenhum sinal de laser for encontrado, um travessão indicará o sinal ausente e o estroboscópio não piscará.

4.3 Disparador (somente TKRS 31)

É possível acionar o equipamento externamente.
Não acione o equipamento com sinais acima de 300 mil FPM.
O estroboscópio pode ser acionado por um sinal externo e pode enviar a taxa de flash atual como sinal para um dispositivo externo.

4.3.1 Plugue do disparador

O estroboscópio é equipado com um plugue que pode ser usado para conectar uma fonte de acionamento externa ou um receptor de sinal.

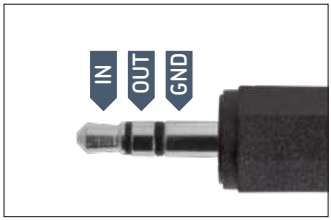


Fig. 8 – *Plugue do disparador, GND (terra)*

A entrada e saída do disparador funcionam com um transistor bipolar NPN.

⚠ **AVISO:**
Não exceda os limites de tensão ou de amperagem.

⚠ **AVISO:**
Certifique-se de manusear os cabos de forma segura ao usar um cabo acionador próximo de máquinas em movimento.

4.3.2 Conexão do disparador

Fig. 9 – *Pop-up do disparador*

Após conectar o plugue, é necessário informar se o conector será usado como entrada ou saída.

Selecione *"input"* (entrada) pressionando o botão 1 para acionar o estroboscópio com um disparador externo.

4.3.3 Entrada do disparador

Fig. 10 – *Disparador*

No momento, o estroboscópio está usando o sinal externo de entrada do disparador para emitir os flashes.

Depois de conectar o disparador, pressione o botão 1, *"input"* (entrada), na janela pop-up do disparador para ativar a entrada do disparador. O símbolo de entrada (input) do disparador é exibido na barra superior para indicar que uma entrada de disparador está em uso.

Fig. 11 – *Entrada do disparador*

Início
Quando o botão 1, *"start"* (início), é pressionado, a borda de entrada do sinal do disparador é usada para iniciar o flash do estroboscópio. O retângulo azul na tela indica que a borda de entrada do sinal está sendo utilizada.

Fim
Pressionando-se o botão 2, *"end"* (fim), a borda de saída do sinal do disparador é usada para iniciar o flash do estroboscópio. O retângulo azul na tela indica que a borda de saída do sinal está sendo utilizada.

Divisor/Multiplicador
Não há multiplicador no TKRS 31.
Quando um sensor é usado em uma roda dentada ou um codificador é usado para acionar o estroboscópio, o número de dentes ou impulsos precisa ser definido como divisor para obter um flash por rotação.

4.3.4 Saída do disparador
A saída do disparador permite que o estroboscópio envie um sinal do flash atual através da porta do disparador.

Após conectar o disparador, pressione o botão 2, *"output"* (saída), na janela pop-up do disparador para ativar a saída do disparador. O símbolo de saída (output) do disparador é exibido na barra superior para indicar que o estroboscópio está enviando um sinal de saída.

Fig. 12 – *Saída do disparador*

O sinal de saída do disparador pode ser interrompido ao remover o cabo do disparador.

4.4 Modo de fase

O modo de fase permite girar a imagem congelada mantendo a mesma taxa de flash.
Mudar a fase é muito útil pois permite inspecionar todas as partes da máquina sem alterar a taxa de flash.

Girar o botão rotativo (botão 3) altera a fase.

4.4.1 Modo de operação padrão

Ajuste a fase girando o botão rotativo

Fig. 13 – *Fase no TKRS 21*

4.4.2 Mudança rápida de fase

Os botões 1 e 2 podem ser usados para alterar a fase rapidamente em +/- 45°.

4.4.3 Modo de operação *"pro"* (somente TKRS 31)

Fig. 14 – *Modo de operação "pro"*

No modo de operação *"pro"*, os botões de mudança rápida de fase são substituídos pela função *"slowmo"* (câmera lenta) e *"delay"* (atraso), que permite determinar a mudança de fase definindo um atraso em µs.

4.4.4 Função de câmera lenta

Fig. 15 – *Função de câmera lenta*

Ao pressionar o botão 1, *"slowmo"* (câmera lenta), a função lenta é ativada e as imagens congeladas giram lentamente para facilitar a inspeção.
É possível ajustar a taxa de rotação das imagens congeladas ao girar o botão rotativo.

A função de câmera lenta pode ser desativada pressionando-se o botão 1, *"phase"* (fase) ou o botão 2, *"delay"* (atraso).

4.4.5 Função de atraso

Fig. 16 – *Função de atraso*

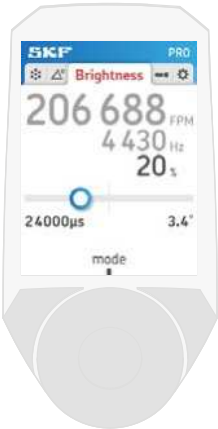
Ao pressionar o botão 2, *"delay"* (atraso), a função de atraso é ativada, permitindo definir a mudança de fase com um atraso de µs.
Essa função é especialmente útil ao usar um sinal externo, e o flash precisa ser sincronizado ao disparador.

A função de atraso pode ser desativada ao pressionar o botão 1, *"slowmo"* (câmera lenta), ou o botão 2, *"phase"* (fase).

4.5 Brilho

O brilho do estroboscópio pode ser ajustado alterando-se a duração do flash. A nitidez da imagem congelada tem relação com o brilho.
Um flash com maior duração fornece maior brilho, mas deixa a imagem congelada menos nítida.
Fazer o ajuste do brilho ajuda a encontrar a relação ideal para cada trabalho de inspeção.

O brilho pode ser ajustado facilmente ao girar-se o botão rotativo (botão 3). O brilho é quantificado por três valores: 1) A porcentagem da faixa de ajuste; 2) A duração dos flashes em µs e 3) O ângulo de rotação do objeto congelado pela duração de um flash.



Ajuste o brilho girando o botão rotativo. O brilho também é chamado de "duração do flash": modifica o tempo de funcionamento da luz intermitente, o que pode tornar a imagem borrada se o brilho for muito alto.

Fig. 17 – *Brilho/Duração do flash*

4.6 Modo lanterna

O modo lanterna permite usar o estroboscópio como lanterna.
Padrão: Lanterna desligada.
Pressione o botão 2 para alternar entre *"on"* e *"off"*(ligada/desligada):
A lanterna é ligada ou desligada.

IMPORTANTE:
Enquanto o menu de lanterna for exibido na tela, o estroboscópio não estará piscando.

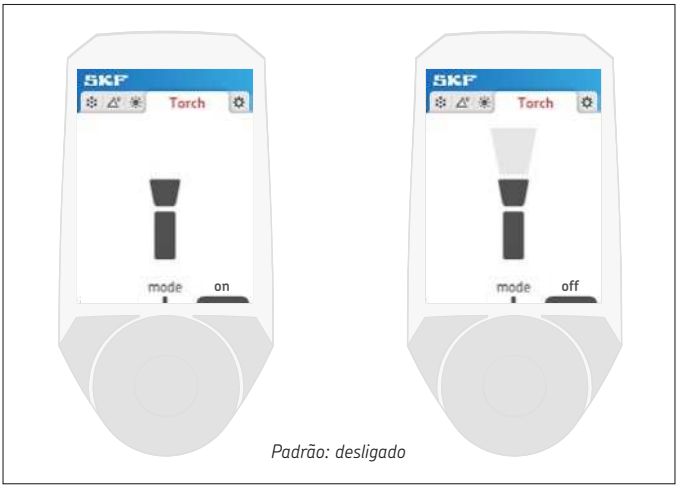
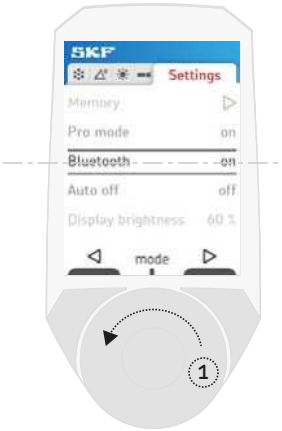


Fig. 18 – *Lanterna desligada*

Fig. 19 – *Para usar o estroboscópio como lanterna*

4.7 Configurações



É possível navegar entre as diferentes configurações girando-se o botão rotativo. Altere os valores das configurações pressionando os botões de acesso direto.

Fig. 20 – *Configurações*

Lista de configurações:

Nome	Opções	Descrição	TKRS 21	TKRS 31
FPM rápido	50 / 100 / 200 500 / 1000 2000 / 5000	Seleciona a taxa de mudança de FPM ao usar o modo de ajuste rápido.	✓	✓
Brilho do display	20% / 40% / 60% 80% / 100%	Seleciona o brilho do display.	✓	✓
Desligamento automático	desligado / 5 min / 10 min	Define se o estroboscópio desliga automaticamente e após quantos minutos.	✓	✓
Modo pro	ligar / desligar	Alterna entre o modo de operação padrão e o modo *"pro"*.		✓
Bluetooth	ligar / desligar	Liga ou desliga o módulo de Bluetooth.		✓
Memória	acessar	Acessa a memória para armazenar e carregar medições de velocidade reais.		✓
Configurações de fábrica	restaurar	Redefine as configurações do dispositivo para as configurações de fábrica e limpa a memória.		✓

4.8 Memória (somente TKRS 31)

O estroboscópio tem acesso a uma memória, onde armazena rapidamente o estado atual do estroboscópio. Isso inclui a taxa de flash atual, definida manualmente, a taxa de flash medida pelo tacômetro a laser e/ou as configurações da entrada/saída do disparador.

- Girar o botão rotativo (botão 3) seleciona um espaço de armazenamento.
- Pressionar o botão 1, *"save"* (salvar), armazena o status atual no espaço de armazenamento selecionado.
- Pressionar o botão 2, *"load"* (carregar), carrega o status salvo na memória no estroboscópio.
- Ao pressionar o botão rotativo (botão 4), o estroboscópio sai do armazenamento e retorna ao menu de configurações/FPM.

É possível navegar entre diferentes espaços de armazenamento girando o botão rotativo.
Salve ou carregue a velocidade salva pressionando os botões de acesso direto.

Fig. 21 – *Espaços de armazenamento*

4.9 Bluetooth (somente TKRS 31)

O estroboscópio tem um módulo de Bluetooth.
A funcionalidade de Bluetooth não está ativa.

5. Símbolos

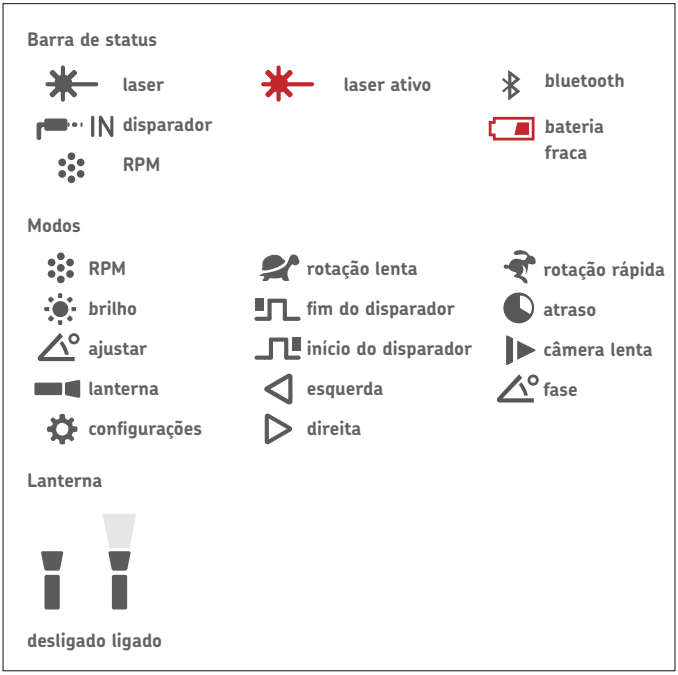


Fig. 22 – *Símbolos*

6. Solução de problemas

Problema	Solução
Display sujo	Use um cotonete úmido para limpar a tela e um pano de algodão limpo e seco para remover o excesso de água. Não limpe a tela usando muita água ou solvente.
Menu congelado	Remova as pilhas do equipamento e aguarde um minuto antes de recolocá-las. Reinicie o aparelho e confira se está funcionando. SKF TKRS 31: se o problema persistir, recupere as configurações de fábrica, no menu de configurações.
Tempo de operação muito curto	Substitua as pilhas por pilhas novas. Verifique se outra marca de pilhas oferece um desempenho melhor. Não armazene o estroboscópio em ambientes muito quentes ou muito frios. Ative a função de desligamento automático ou diminua o brilho da tela para economizar energia.

7. Peças de reposição e acessórios

Designação	TKRS 21 & 31
TKRT-RTAPE	Fita refletora (somente TKRS 31).
TDTC 1/A	Maleta de ferramentas sem compartimentos internos, tamanho A

NOTAS:
Imagens estáticas são geradas quando a frequência do flash é igual, um múltiplo ou uma fração da frequência do movimento.

Содержание

Рекомендации по безопасности **160**

Декларация соответствия нормам ЕС **162**

1. Инструкция по эксплуатации **163**

2. Технические характеристики **166**

3. Начало работы **167**

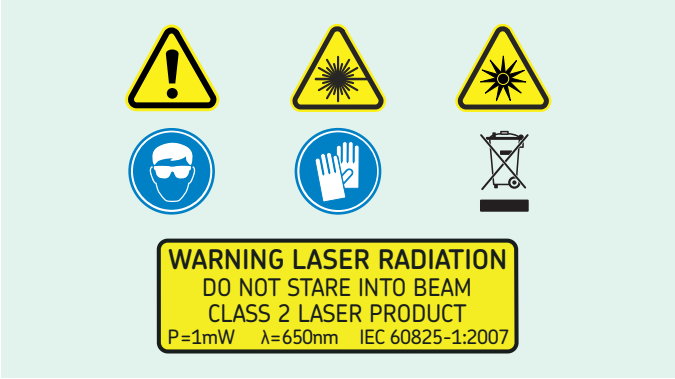
4. Эксплуатация **168**
- 4.1 Количество вспышек в минуту 169
- 4.2 Режим лазера (только для TKRS 31) 170
- 4.3 Триггерное устройство (только для TKRS 31) 172
  - 4.3.1 Штекер триггерного устройства 172
  - 4.3.2 Подключение триггерного устройства 173
  - 4.3.3 Триггерный вход 173
  - 4.3.4 Триггерный выход 174
- 4.4 Фазовый режим 175
  - 4.4.1 Стандартный режим работы 175
  - 4.4.2 Быстрый сдвиг фазы 175
  - 4.4.3 Режим PRO (только для TKRS 31) 176
  - 4.4.4 Функция замедления 176
  - 4.4.5 Функция задержки 177
- 4.5 Яркость 178
- 4.6 Режим фонаря 179
- 4.7 Настройки 180
- 4.8 Память (только для TKRS 31) 182
- 4.9 Bluetooth (только для TKRS 31) 182

5. Обозначения **183**

6. Поиск и устранение неисправностей **184**

7. Запасные части и принадлежности **184**

Перевод инструкции по эксплуатации



ПРОЧТИТЕ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
Рекомендации по безопасности

Полностью ознакомьтесь с этим руководством по эксплуатации. Соблюдайте все правила техники безопасности во избежание травм или ущерба имуществу во время эксплуатации этого оборудования. Компания SKF не несёт ответственности за ущерб имуществу или травмы, которые возникли по причине нарушения правил безопасного использования продукции, неправильного техобслуживания или неправильной эксплуатации оборудования. В случае возникновения каких-либо трудностей, касающихся использования этого оборудования, обращайтесь к специалисту SKF.

Данный прибор предназначен для выполнения инспекции вращающихся или вибрирующих объектов. Устройство должно использоваться только в соответствии с инструкциями, приведёнными в настоящем руководстве. Не допускается разбирать устройство. Не допускается модифицировать устройство. Изготовитель не несёт ответственности за ущерб, причинённый в результате ненадлежащего использования или несоблюдения правил эксплуатации устройства. В случае таких нарушений изготовитель также не несёт гарантийных обязательств.

⚠ ВНИМАНИЕ:

- В стробоскопическом освещении движущиеся объекты кажутся неподвижными или движущимися замедленно.
- Запрещается прикасаться к таким движущимся объектам.
- Не допускается эксплуатация прибора во взрывоопасных зонах.
- Стробоскопическое освещение может вызывать эпилептические

приступы у людей, входящих в группу риска по этому заболеванию.
- Запрещается направлять светодиодный луч на людей и животных, а также смотреть непосредственно на источник луча.

- **Лазер класса 2**
  Стробоскоп SKF TKRS 31 оснащается лазером класса 2.
  Он расположен на передней панели прибора.
  Лазерное излучение опасно для зрения.
  Поэтому запрещается направлять лазерный луч на людей и животных, а также смотреть на источник лазерного луча.
  Длина волны: 650 нм, мощность: 1 мВт.

⚠ ОСТОРОЖНО!

Вспышки света опасны для сетчатки глаза!
- Стробоскоп SKF TKRS 31 оснащён 6 светодиодами.
- Стробоскоп SKF TKRS 21 оснащён 7 светодиодами.
  Световое излучение стробоскопа может представлять опасность для сетчатки глаза. Запрещается смотреть на источник лазерного луча, а также направлять его на людей и животных.

Прекращение гарантии.
- Не допускайте небрежного обращения с прибором и не подвергайте его ударам.
- Необходимо изучить инструкции по эксплуатации и соблюдать их.
- Вскрытие корпуса прибора может нарушить его нормальную работу и влечёт за собой аннулирование гарантии.
- Не допускается эксплуатация оборудования во взрывоопасных зонах.
- Необходимо избегать высокой влажности или прямого попадания воды на оборудование.
- Все ремонтные работы должны проводиться ремонтной службой SKF.

Надлежащая утилизация.
- = Электронные компоненты устройства содержат вещества, представляющие опасность для окружающей среды.
  Они подлежат утилизации в соответствии с экологическими нормами, принятыми в стране, в которой используется устройство.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Стробоскопы подходят для применения в жилых, промышленных и коммерческих зонах.

Декларация соответствия нормам ЕС
TKRS 21 & 31

Мы, SKF MPT, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, The Netherlands (Нидерланды) настоящим подтверждаем, что продукция, описанная в данной инструкции по эксплуатации, соответствует условиям следующей директивы (директив):
ДИРЕКТИВА EMC 2014/30/EU
ДИРЕКТИВА RoHS (EU) 2015/863
и соответствует следующим стандартам:

DIN EN 61326-1:2018
DIN EN 61010-1:2011
Требования к безопасности электрического контрольно-измерительного и лабораторного оборудования.
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

Уровень излучения
EN 61000-6-3:2011, EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

Помехоустойчивость
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

Только для TKRS 31:
Лазер классифицирован в соответствии с EN 60825-1:2015
Директива ЕС о радиооборудовании 2014/53/EC
Bluetooth LE: FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Хаутен, Нидерланды, Июль 2023 г

Guillaume Dubois
Руководитель отдела контроля и гарантии качества

1. Инструкция по эксплуатации

Настоящая инструкция по эксплуатации входит в комплект поставки прибора. Инструкция должна находиться в свободном доступе и передаваться пользователям прибора. В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику.

⚠ ВНИМАНИЕ:

Внимательно ознакомьтесь с предоставленными инструкциями по эксплуатации и соблюдайте их. Данная инструкция по эксплуатации содержит важные сведения по установке, запуску и эксплуатации стробоскопа.
Особое внимание следует уделить информации по технике безопасности и предупреждениям для предотвращения травм и повреждения прибора.

Изготовитель оставляет за собой право продолжать доработку или модификацию данного устройства без внесения соответствующих изменений в документацию. По вопросу актуальности данной инструкции по эксплуатации обращайтесь к своему поставщику.

Комплектация

- Стробоскоп SKF TKRS 31 с функцией автоматической лазерной синхронизации
  или стробоскоп SKF TKRS 21
- Инструкция по эксплуатации
- 3 батареи типа AA (допускается использовать любые батареи типа AA, включая перезаряжаемые)
- Светоотражающие ленты и штекер триггерного устройства (только для TKRS 31)
- Кейс

Описание

A — Кнопка включения/выключения
B — Батарейный отсек: необходимо использовать 3 аккумуляторные батареи типа AA
C — 6 или 7 светодиодов + лазерный вход/выход
D — Штекер внешнего триггерного устройства (только для TKRS 31)

Рис. 1. *Стробоскопы SKF TKRS 21 и 31*

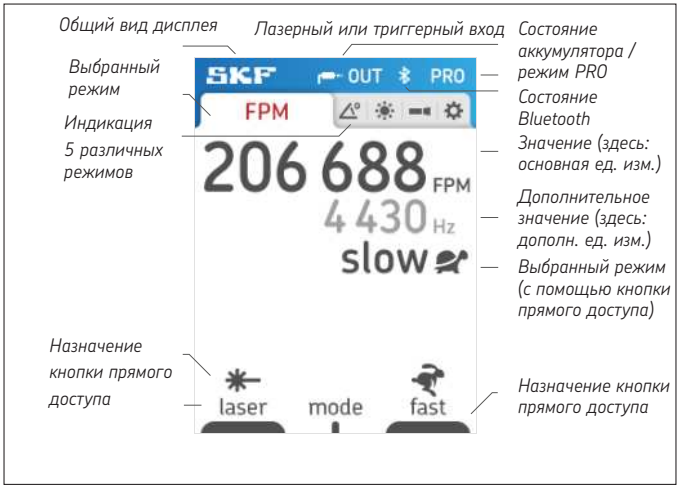
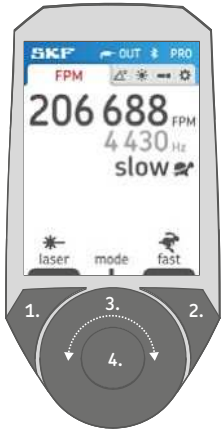


Рис. 2. *Объяснение дисплея*



1. *Кнопка прямого доступа, левая*
2. *Кнопка прямого доступа, правая*
3. *Поворотная кнопка для выбора значений*
4. *Нажмите на центр поворотной кнопки для изменения режима*

Рис. 3. *Кнопки*

2. Технические характеристики

Обозначение	TKRS 21 и 31
Диапазон частоты вспышек	от 30 до 300 000 вспышек в минуту (в./мин)
Погрешность	±0,005 % (±1 знак при 23 °C *(73 °F)*)
Настройка частоты вспышек и разрешения экрана	±0,1 (от 30 до 999,9 в./мин) ±1,0 (от 1000 до 300 000 в./мин)
Диапазон тахометра	от 30 до 300 000 об/мин (только для TKRS 31)
Погрешность тахометра	±0,02 % или ±1 знак, в зависимости от того, что больше (только для TKRS 31)
Расстояние до объекта	до 2 м при угловом отклонении ±45° (только для TKRS 31)
Источник вспышек	TKRS 21: 7 светодиодов; TKRS 31: 6 светодиодов
Яркость (длительность вспышки)	регулируемая: 0,2° / 1 мкс (в зависимости от того, что больше) — 5° / 2000 мкс (в зависимости от того, что меньше)
Мощность	> 5600 лк при длительности вспышки 3° и расстоянии 0,3 м *(12 дюймов)*
Цвет вспышки	приблизительно 5000–8000 K
Источник питания	3 аккумуляторные батареи типа AA (входят в комплект поставки)
Время работы без замены элементов питания	TKRS 21: ок. 3 ч 00 мин при 1° (яркость дисплея 100 %) ок. 6 ч 45 мин при 0,2° (яркость дисплея 20 %) TKRS 31: ок. 3 ч 45 мин при 1° (яркость дисплея 100 %) ок. 8 ч 15 мин при 0,2° (яркость дисплея 20 %)
Дисплей	Многострочный TFT-дисплей с подсветкой
Частота обновления	Постоянная
Вход для внешнего триггерного устройства	(только для TKRS 31): Вход: 3–30 В / макс. 5 мА (NPN) Выход: до 30 В / макс. 50 мА (NPN)
Соединение для внешнего триггерного устройства	TKRS 31: Штекер 3,5 мм (входит в комплект поставки)
Диапазон внешнего триггерного устройства	(только для TKRS 31) от 30 до 300 000 в./мин
Управление	Переключатели и поворотная кнопка
Изменение сигнала	Выбор фронта, делитель, задержка
Материал корпуса	ABS (пластик)
Размеры прибора	225 × 78 × 50 мм *(8,9 × 3 × 2 дюйма)*
Размеры кейса	260 × 85 × 180 мм *(10,2 × 3,3 × 7,1 дюйма)*
Вес прибора (с аккумуляторными батареями)	TKRS 21: 0,29 кг *(0,64 фунта)* TKRS 31: 0,3 кг *(0,65 фунта)*
Общий вес	TKRS 21: 0,78 кг *(1,7 фунта)*
	TKRS 31: 0,79 кг *(1,7 фунта)*
Рабочая температура	от 0 до 40 °C *(от 32 до 104 °F)*
Температура хранения	от -20 до +45 °C *(от -4 до +113 °F)*
Класс защиты (только для устройства индикации)	IP30

3. Начало работы

- Открутите винт батарейного отсека.
- Вставьте три аккумуляторные батареи типа AA, соблюдая полярность.
- Закройте крышку батарейного отсека и закрутите винт.
- Включение: нажмите красную кнопку ON/OFF (вкл./выкл.).
- Во время отображения окна запуска на дисплее (см. рис. ниже) нажмите на поворотную кнопку, чтобы начать работу в режиме вспышек.
- Прибор начинает работать в режиме световых вспышек. Поэтому не направляйте устройство на людей или животных.

Частота световых вспышек прибора соответствует последней настройке. Выполните следующие шаги по настройке устройства:
направьте прибор на движущийся объект и вращайте поворотную кнопку для настройки частоты вспышек.

Частота вспышек отображается на дисплее в единицах измерения, которые были выбраны последними (Гц или в./мин).

- Если частота вспышек совпадает с частотой движения, изображение становится статичным.

Рис. 4. *Окно запуска*

4. Эксплуатация

Управление функциями стробоскопа осуществляется с помощью пяти различных меню.
Выбор нужного меню осуществляется нажатием на поворотную кнопку (кнопка 4).

Символ	Название	Описание
	Частота вспышек / триггерное устройство	Главное меню, в котором задаётся частота вспышек (FPM — количество вспышек в минуту). Для задания частоты вспышек может также использоваться лазер или триггерное устройство. Триггерное меню активируется автоматически при подключении триггерного устройства.
	Фаза / Задержка / Замедление	Меню изменения фазы вспышки. При сохранении той же частоты вспышек изменение фазы заставляет «статическое» изображение двигаться. В режиме *PRO* (только для TKRS 31) доступны функции *“delay”* (задержка) и *“slowmotion”* (замедление).
	Яркость	Меню регулировки яркости/длительности вспышки.
	Фонарь	Меню, позволяющее использовать стробоскоп в качестве фонарика.
	Настройка	Меню изменения настроек стробоскопа.

У стробоскопа предусмотрено стандартное и *профессиональное (PRO)* меню. Когда активирован профессиональный режим работы, на дисплее справа вверху отображается режим *PRO*. Режим *PRO* доступен только для TKRS 31. Его можно включить или выключить в меню настроек.

4.1 Количество вспышек в минуту

После включения стробоскоп по умолчанию находится в режиме *FPM* (количество вспышек в минуту).

Рис. 5. *Количество вспышек в минуту (FPM)*

Частоту вспышек можно менять вращением поворотной кнопки (кнопка 3).

Чтобы быстрее подобрать правильную частоту вспышки, изменение частоты можно ускорить указанными ниже способами.

A. Переключение частоты нажатием кнопки 2.

B. Вращение поворотной кнопки (кнопка 3). Чем быстрее вращается поворотная кнопка, тем быстрее меняется частота вспышек. Медленное вращение кнопки позволяет выполнять точную регулировку.
Скорость изменения частоты вспышек для быстрой регулировки можно задать в настройках.

4.2 Режим лазера (только для TKRS 31)

Режим лазера позволяет стробоскопу производить вспышки с частотой, измеренной с помощью встроенного лазерного тахометра. Лазеру необходима отражающая поверхность на вращающейся детали оборудования. Для этого можно использовать, например, светоотражающую ленту, входящую в комплект поставки. Лазер позволяет быстро определять частоту вращения объекта и получать стабильное «статическое» изображение.

Лазер можно активировать двумя способами.

A) Короткое нажатие (< 0,5 с) на кнопку 1 *"laser"* активирует лазер, при этом начинается постоянное измерение. Повторное короткое нажатие отключает лазер.

B) Нажатие и удержание (> 0,5 с) кнопки 1 *"laser"* активирует лазер. При отпускании кнопки лазер отключается.

Красный символ лазера на дисплее указывает на то, что лазер активирован.

⚠ ВНИМАНИЕ:

Запрещается направлять луч лазера на людей, животных или на зеркальные поверхности. Лазерное излучение опасно для зрения.

При измерении с помощью лазера стробоскоп производит вспышки с частотой, полученной с помощью тахометра. Если частота стабильна (±5 %) в течение более 2 секунд, то это значение используется в качестве исходной частоты вспышек после отключения лазера.
По завершении измерения с использованием лазера на дисплее отображается статистика с результатами измерения (минимальное, максимальное, среднее и последнее измеренные значения), при этом стробоскоп продолжает производить вспышки с частотой, соответствующей среднему полученному значению.

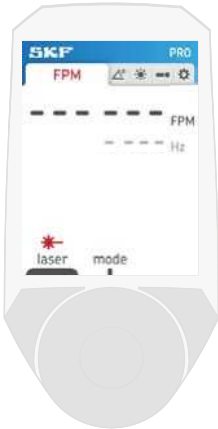
Варианты активации лазера

A) короткое нажатие: (< 0,5 с): вкл./выкл.

B) нажатие и удержание более 0,5 с: лазер активирован, пока кнопка остаётся нажатой; при отпускании кнопки лазер выключается

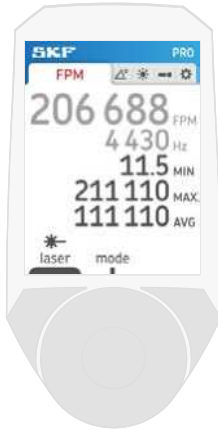
Когда лазер активирован. Символ становится красным; частота вращения определяется с помощью лазера.

Рис. 6. *Лазер активирован*



Когда лазер активирован. Символ становится красным, частота вращения определяется с помощью лазера. Если сигнал не обнаружен, на дисплее отображается «---».

Рис. 7. *Нет сигнала*



Повторное нажатие на кнопку отключает лазер. На дисплее отображаются мин., макс. и ср. значения.

Рис. 7. *Лазер выключен*

Сигнал лазера отсутствует
Если отражённый сигнал лазера не обнаружен, на дисплее отображаются пунктирные линии и стробоскоп не производит вспышки.

4.3 Триггерное устройство (только для TKRS 31)

Прибор может принимать сигналы от внешнего триггерного устройства. Не допускается использование триггерных сигналов, превышающих 300 000 в./мин.
Стробоскоп можно активировать с помощью сигнала от внешнего триггерного устройства и использовать текущую частоту вспышек в качестве сигнала для другого внешнего устройства.

4.3.1 Штекер триггерного устройства

Стробоскоп поставляется с разъёмом, который может использоваться для подключения внешнего триггерного устройства или приёмника сигнала.

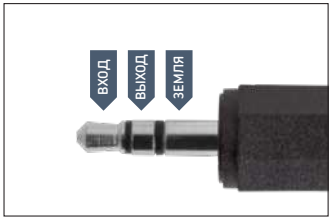


Рис. 8. *Штекер триггерного устройства*

Триггерный вход и выход работает с биполярным NPN-транзистором.

⚠ ВНИМАНИЕ:
Не превышайте максимально допустимые значения напряжения и тока.

⚠ ВНИМАНИЕ:
Во время работы вблизи движущихся частей оборудования соблюдайте осторожность при обращении с кабелем триггерного устройства.

4.3.2 Подключение триггерного устройства

После подсоединения штекера необходимо указать, для чего используется это подключение — для входа или выхода.

Чтобы стробоскоп производил вспышки по сигналу от внешнего триггерного устройства, выберите *“input”* (вход) нажатием кнопки 1.

Рис. 9. *Всплывающее окно триггерного устройства*

4.3.3 Триггерный вход

Рис. 10. *Триггерное устройство*

Теперь для генерации вспышек стробоскопа используется сигнал от внешнего триггерного устройства.

Для активации триггерного входа, после подключения триггерного устройства нажмите кнопку 1 *“input”* (вход) во всплывающем окне. Об активации триггерного входа свидетельствует соответствующий символ в верхней строке дисплея.

Рис. 11. *Триггерный вход*

Начало
При нажатии кнопки 1 *“start”* (начало) генерация вспышек осуществляется по переднему фронту сигнала триггерного устройства. Синий прямоугольник на дисплее указывает, что используется передний фронт сигнала.

Конец
При нажатии кнопки 2 *“end”* (конец) генерация вспышек осуществляется по заднему фронту сигнала триггерного устройства. Синий прямоугольник на дисплее указывает, что используется задний фронт сигнала триггерного устройства.

Делитель / умножитель
У TKRS 31 нет умножителя.
Когда датчик используется на зубчатом колесе или если для активации стробоскопа используется датчик угла поворота, для получения одной вспышки на оборот в качестве делителя необходимо указать количество зубьев или импульсов.

4.3.4 Триггерный выход
Триггерный выход позволяет стробоскопу передавать сигнал вспышек через триггерный порт.

Для активации триггерного выхода после подключения триггерного устройства нажмите кнопку 2 *“output”* (выход) при всплывающем окне. Символ триггерного выхода в верхней строке дисплея указывает на то, что стробоскоп передаёт выходной сигнал.

Рис. 12. *Триггерный выход*

Передачу сигналов через триггерный выход можно остановить, вынув штекер триггерного устройства.

4.4 Фазовый режим

Фазовый режим позволяет вращать «статическое» изображение при сохранении частоты вспышек.
Изменение фазы является полезной функцией, поскольку позволяет проверить все компоненты оборудования, не меняя частоту вспышек.

Изменение фазы осуществляется вращением поворотной кнопки (кнопка 3).

4.4.1 Стандартный режим работы

Регулировка фазы осуществляется вращением поворотной кнопки.

Рис. 13. *Изменение фазы для TKRS 21*

4.4.2 Быстрый сдвиг фазы

Для быстрого изменения фазы на ±45° можно использовать кнопки 1 и 2.

4.4.3 *Режим* ***PRO*** (только для TKRS 31)

Рис. 14. *Режим PRO*

В режиме *PRO* вместо кнопок быстрого изменения фазы появляются функции *"slowmo"* (замедление) и *"delay"* (задержка). Функция задержки позволяет устанавливать сдвиг фазы посредством задания времени задержки в мкс.

4.4.4 Функция замедления

Рис. 15. *Функция замедления*

При нажатии кнопки 1 *"slowmo"* (замедление) активируется режим замедления. При этом «статическое» изображение начинает медленно вращаться, что упрощает проверку.
Частоту вращения «статического» изображения можно регулировать с помощью поворотной кнопки.

Функцию замедления можно деактивировать нажатием кнопки 1 *"phase"* (фаза) или кнопки 2 *"delay"* (задержка).

4.4.5 Функция задержки

Рис. 16. *Функция задержки*

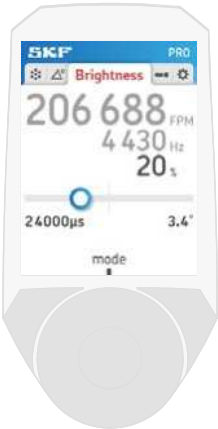
При нажатии кнопки 2 *“delay”* (задержка) активируется функция задержки, которая позволяет устанавливать сдвиг фазы посредством задания времени задержки в мкс.
Эта функция особенно удобна при использовании внешнего триггерного устройства, когда вспышку необходимо синхронизировать с триггерным сигналом.

Функцию задержки можно деактивировать нажатием кнопки 1 *“slowmo”* (замедление) или кнопки 2 *“phase”* (фаза).

4.5 Яркость

Яркость стробоскопа регулируется изменением длительности вспышки. Чёткость «статического» изображения коррелирует с яркостью. Более длительная вспышка способствует увеличению яркости, но делает «статическое» изображение менее чётким.
Регулировка яркости помогает найти оптимальное соотношение яркости и чёткости для конкретной процедуры проверки.

Яркость легко меняется вращением поворотной кнопки (кнопка 3). Яркость определяется тремя значениями: 1) процентами диапазона регулировки, 2) длительностью вспышки в мкс и 3) углом поворота «статического» объекта в течение одной вспышки.



Регулировка яркости с помощью поворотной кнопки. Яркость также называют «длительностью вспышки». Изменение яркости приводит к изменению длительности вспышки. Чрезмерная яркость может привести к потере чёткости изображения.

Рис. 17. *Яркость / длительность вспышки*

4.6 Режим фонаря

Режим фонаря позволяет использовать стробоскоп в качестве электрического фонарика.
По умолчанию: режим фонаря выключен.
Нажмите кнопку 2 для переключения между *“on”* (вкл.) и *“off”* (выкл.).
При этом произойдёт включение или выключение фонаря.

ВАЖНО!
Когда на дисплее отображается меню режима фонаря, стробоскоп перестаёт производить вспышки.

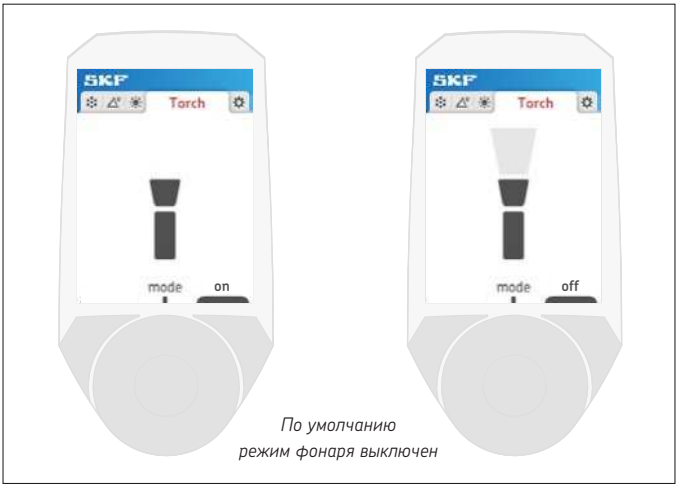
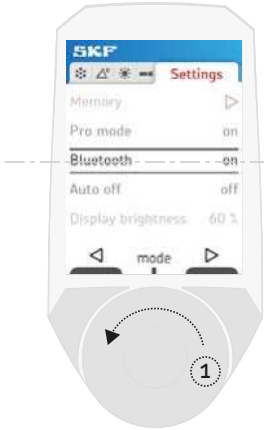


Рис. 18. *Фонарь выключен*

Рис. 19. *Использование стробоскопа в качестве фонаря*

4.7 Настройки



Необходимые настройки/ параметры можно выбрать с помощью поворотной кнопки. Изменение значений параметров осуществляется нажатием кнопок прямого доступа.

Рис. 20. *Настройки*

Перечень настроек:

Название	Опции	Описание	TKRS 21	TKRS 31
Быстрое изменение частоты вспышек (FPM)	50 / 100 / 200 / 500 / 1000 / 2000 / 5000	Выбор скорости изменения частоты вспышек для режима быстрой регулировки.	✓	✓
Дисплей дисплея	20 % / 40 % / 60 % / 80 % / 100 %	Выбор яркости дисплея.	✓	✓
Автоматическое выключение	выкл. / 5 мин / 10 мин	Выбор времени, по истечении которого произойдёт автоматическое выключение стробоскопа.	✓	✓
Режим PRO	вкл./выкл.	Переключение между стандартным режимом и режимом *PRO*.		✓
Bluetooth	вкл./выкл.	Включение и выключение модуля Bluetooth.		✓
Память	перейти	Доступ к памяти для сохранения и загрузки фактических результатов измерения частоты вращения.		✓
Заводские настройки	восстановить	Восстановление заводских настроек прибора и очистка памяти.		✓

4.8 Память (только для TKRS 31)

Стробоскоп оснащён памятью для быстрого сохранения информации о его текущем состоянии. К таким параметрам относятся заданная вручную текущая частота вспышек, частота вспышек, измеренная с помощью лазерного тахометра, и/или настройки для триггерного входа/выхода.

- Слот памяти можно выбрать вращением поворотной кнопки (кнопка 3).
- При нажатии кнопки 1 *"save"* (сохранить) информация о текущем состоянии сохраняется в выбранном слоте памяти.
- При нажатии кнопки 2 *"load"* (загрузить) выполняется загрузка данных из памяти в стробоскоп.
- При нажатии на поворотную кнопку (кнопка 4) стробоскоп выходит из меню памяти и возвращается в меню настроек/FPM.

С помощью поворотной кнопки можно выбрать нужный слот памяти.
Сохраните частоту вращения или загрузите сохранённое значение нажатием кнопок прямого доступа.

Рис. 21. *Слоты памяти*

4.9 Bluetooth (только для TKRS 31)

Стробоскоп оснащён модулем Bluetooth.
Функция Bluetooth не активна.

5. Обозначения

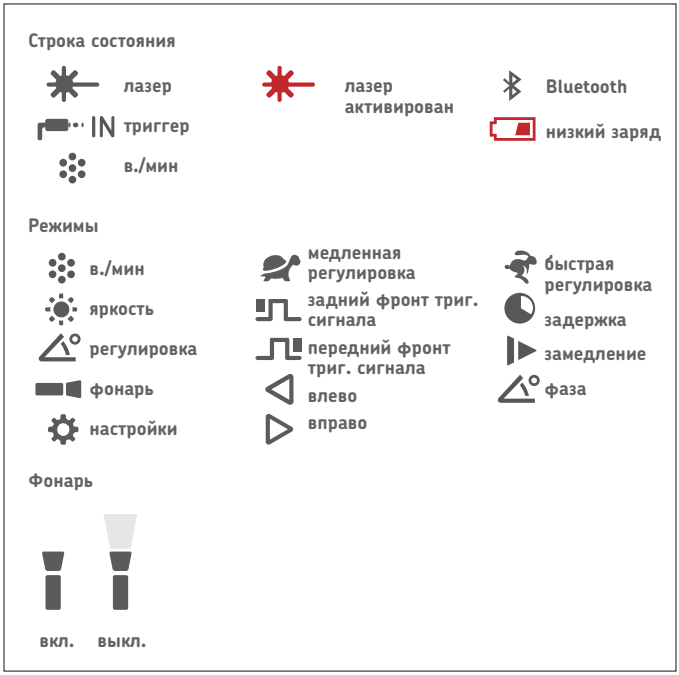


Рис. 22. *Обозначения*

6. Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Решение
Загрязнённый дисплей	Для очистки дисплея от загрязнений используйте влажную ватную палочку. Остатки влаги удалите с помощью сухой хлопчатобумажной ткани. При очистке избегайте использования избыточного количества воды или растворителя.
«Зависание» меню	Извлеките аккумуляторные батареи, подождите одну минуту, после чего установите батареи на место. Включите прибор и убедитесь в его исправной работе. SKF TKRS 31: Если проблема возникает повторно, восстановите заводские настройки в меню настроек.
Слишком короткое время работы	Замените аккумуляторные батареи на новые. Попробуйте использовать батареи другой марки, обладающие более оптимальными характеристиками. Не храните стробоскоп в условиях слишком высоких или слишком низких температур. Для экономии заряда аккумуляторной батареи включите функцию автоматического выключения или уменьшите яркость дисплея.

7. Запасные части и принадлежности

Обозначение	TKRS 21 и 31
TKRT-RTAPE	Светоотражающая лента (только для TKRS 31)
TDTC 1/A	Общий кейс без содержимого, размер A

ПРИМЕЧАНИЯ

Статические изображения появляются, когда частота вспышек идентична или кратна значению частоты движения.

RU РУССКИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Уполномоченное изготовителем лицо:

ООО «СКФ»
121552, город Москва, улица Ярцевская, д.19, Блок А, Этаж 7.

Телефон: +7 495 215-1006
E-mail: SKF.Moscow@skf.com

目 录

安全措施 186

符合欧盟相关产品条例的声明 188

1. 使用说明 189

2. 技术参数 192

3. 开始使用 193

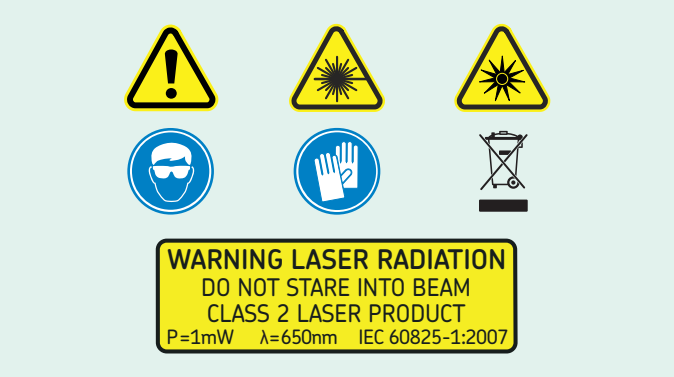
4. 通用模式 194
   - 4.1 每分钟频闪次数 195
   - 4.2 激光模式（仅 TKRS 31 only） 196
   - 4.3 触发器（仅 TKRS 31） 198
     - 4.3.1 触发器插头 198
     - 4.3.2 触发器连接 199
     - 4.3.3 触发器输入 199
     - 4.3.4 触发器输出 200
   - 4.4 相位模式 201
     - 4.4.1 标准运行模式 201
     - 4.4.2 快速相位切换 201
     - 4.4.3 “专业”运行模式（仅 TKRS 31） 202
     - 4.4.4 慢动作功能 202
     - 4.4.5 延时功能 203
   - 4.5 亮度 204
   - 4.6 手电筒模式 205
   - 4.7 设置 206
   - 4.8 内存（仅 TKRS 31） 208
   - 4.9 蓝牙（仅 TKRS 31） 208

5. 符号 209

6. 故障排除 210

7. 备件和附件 210

Original instructions



请首先阅读本部分
安全措施

请完整阅读本使用说明。遵照全部安全须知，以避免在设备操作过程中造成人生伤害或财产损失。
SKF 不对由于不安全的产品使用、缺乏维护或不正确的设备操作而导致的损坏或伤害负责。如对设备的使用有任何不确定，请联系 SKF。

该设备用于检测旋转和振动物体的运动。必须按照使用说明书的要求使用设备。
请勿拆开设备。不允许对设备进行改动。制造商不对因错误使用或违反预期用途使用而造成的损坏承担责任。如果发生这种情况，保修索赔也将失效。

⚠ **警告：**
- 运动物体在频闪光下呈现为静止状态或缓慢运动。
- 在任何情况下，都不要触摸这类运动物体。
- 设备不得用于有潜在爆炸性危险的区域。
- 频闪灯可引发危险人群癫痫发作。
- 切勿将 LED 光束直接照射人或动物，也不要直视光束。

- **2 类激光器**
  SKF TKRS 31 频闪仪使用 2 类激光器。
  激光器位于设备前部。
  激光束会伤害眼睛。
  因此，请勿直视激光束，切勿将其直接对准人或动物。
  波长：650 nm，输出：1 mW。

小心：
闪烁灯光可能会导致视网膜损伤！
- SKF TKRS 31 频闪仪安装了 6 个 LED。
- SKF TKRS 21 频闪仪安装了 7 个 LED。
  这些灯可能产生危险的光辐射，可导致视网膜损伤。请勿直视光源，切勿将其直接对准人或动物。

无效保修！
- 切勿让设备承受粗暴对待或严重冲击。
- 始终阅读并参照操作说明。
- 打开仪器外壳可导致危险性误操作并使保修失效。
- 切勿在有爆炸风险的区域内使用该设备。
- 切勿让设备暴露于高湿度或直接接触水。
- 应由 SKF 执行所有维修工作。

正确处置！
- =设备中的电子元件含有对环境有害的物质。
  必须按照设备使用国家/地区的环境法规来处置这些电子元件。

注：
- 适合在住宅区、商业区和工业区使用。

符合欧盟相关产品条例的声明
TKRS 21 & 31

我们，SKF MPT，Meidoornkade 14，3992 AE Houten
荷兰 全权负责并申明在所示使用说明书中所描述的产品，
符合下列“系列”指令要求：
欧盟电磁兼容指令EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
RoHS 指令 (EU) 2015/863
并遵从以下标准：

DIN EN 61326-1:2018, DIN EN 61010-1:2011
用于测量、控制以及实验室用途的电气设备的安全要求。
EN 62471:2009
ETSI EN 300 328 V2.1.1
EN 62311 (2008)
ETSI EN 301 489-1 v2.1.1 (2016-11)
ETSI EN 301 489-17 v3.1.1 (2017-02)

排放
EN 61000-6-3:2011
EN 55011:2016+A1:2017
EN 55032:2015

抗扰
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-4-2:2009
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010
EN 61000-4-4:2012
EN 61000-4-6:2014

仅适用于 TKRS 31：
激光分类等级遵从 EN 60825-1:2015。
EU RED 2014/53/EU
蓝牙 LE：FCC ID A8TBM78ABCDEFGH

Houten, 荷兰，2023年7月

Guillaume Dubois
质量和合规经理

1. 使用说明

使用说明书是设备不可或缺的一部分，必须存放在易于获取的位置，并传递给后续用户。如果您有不理解的内容，请咨询供应商。

⚠ **警 告：**
请仔细阅读使用说明书，并按照提供的说明进行操作。使用说明书包含有关安装、启动和操作频闪仪的重要信息。
请特别注意安全信息和警告内容，以防止发生人员受伤和产品损坏。

制造商保留继续开发设备的权利，但不会以文件记录所有的开发。您的供应商很乐意告知您使用说明书是否为最新版本。

包装盒中的内容：

- 带自动同步激光功能的 SKF TKRS 31 频闪仪
  或 SKF TKRS 21 频闪仪
- 使用说明书
- 3 节 AA 电池（所有类型，可充电也可）
- 反光条和触发器插头（仅 TKRS 31）
- 携带箱

描述

A - 开关按钮
B - 电池盒：必须使用 3 节 AA 电池
C - 6/7 LED + 激光进/出
D - 外部触发器插头（仅 TKRS 31）

图 1 – *SKF TKRS 21* 和 *31* 频闪仪

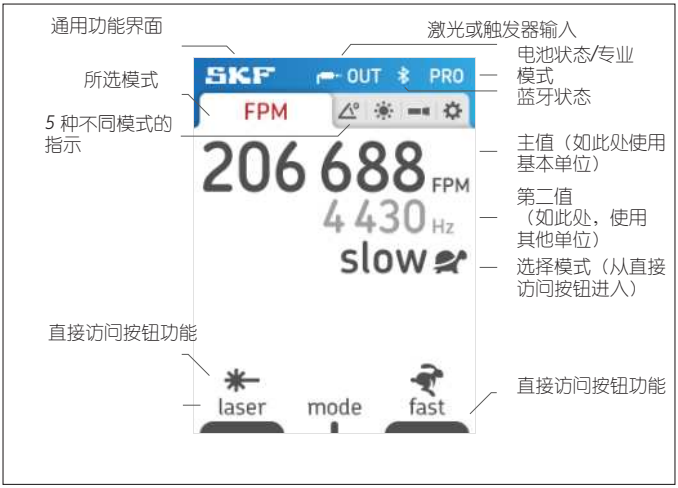


图 2 – 屏幕线框示意图

*1.*左直接访问按钮
*2.*右直接访问按钮
*3.*滚动滚轮调整值
*4.*点击中间的滚轮来更换模式

图 **3** – 按钮

2. 技术参数

订货号	TKRS 21 和 31
频闪范围	每分钟30至300 000次
频闪精度	±0,005%（23 °C 下 ± 1 位）
闪光设置和显示分辨率	±0.1（30 至 999,9 次/分钟） ±1,0 (1 000 to 300 000 次/分钟)
转速表范围	30 至 300000 转/分钟 （仅 TKRS 31）
转速表精度	±0.02% 或读数 ±1，取较大值 （仅 TKRS 31）
转速计距离	+/- 45° 角下最多 2 m （仅 TKRS 31）
频闪源	TKRS 21：7 个 LED；TKRS 31：6 个 LED
亮度 （闪光持续时间）	可调的：0,2°/ 1 µs 取较大者 - 5°/ 2 000 µs 取较小者
光功率	>5600 勒克斯 在频闪间隔 3°和 0,3 m 距离下
闪光颜色	约 5000 – 8000 K
电源	3 × AA 电池（ 包含）
每次充电可使用时间	TKRS 21: ca. 3:00 h @ 1°（100% 显示器亮度） ca. 6:45 h @ 0,2°（20% 显示器亮度） TKRS 31: ca. 3:45 h @ 1°（100% 显示器亮度） ca. 8:15 h @ 0,2°（20% 显示器亮度）
显示	多线背光 TFT
显示更新	连续的
外部触发器输入	（仅 TKRS 31）：输入：3–30 V /最大 5 mA（NPN）输出：最高 30V / 最大 50 mA（NPN）
外部触发器连接	TKRS 31：3.5 mm 插头（包括）
外部触发范围	（仅 TKRS 31）30 至 300 000 次/分钟
控制装置	直接选择开关和旋转/按钮
信号更改	边缘选择，除数，延迟
壳体材料	ABS（塑料）
仪器尺寸	225 × 78 × 50 mm
携带箱尺寸	260 × 85 × 180 mm
仪器重量 （包括电池）	TKRS 21：0,29 kg TKRS 31：0,3 kg
总重量	TKRS 21：0,78 kg
	TKRS 31：0,79 kg
工作温度	0 至 40 °C
存储温度	-20 至 +45 °C
仅指示保护类型	IP30

3. 开始使用

- 松开电池盒螺钉。
- 插入全部三节 AA 电池，注意正负极。
- 关上盖子，然后紧固螺钉。
- 起动：按下红色开/关键。
- 任何时候显示以下页面，按下转轮开始闪烁。
- 设备将立即开始闪烁。因此，不要将设备对准人或动物。

设备将按照最近一次设置的频率闪烁。
请按照以下步骤设置设备：
让仪器面向移动物体，然后转动滚轮来调节闪烁频率。

显示屏会显示选定闪烁频率，其单位是最近一次设置的单位（Hz 或 FPM）。

- 如果闪烁频率与运动频率一致，则会出现静态图像。

图 4 – 启动页面

4. 通用模式

这款频闪仪提供五种不同的操作模式菜单。
按下滚轮（按钮 4），频闪仪从一个菜单转到另一个。

符号	名称	说明
	FPM / 触发器	主操作菜单用于设置闪烁频率（FPM – 每分钟闪烁），或使用激光或触发器决定闪烁速度。连接触发器后，触发器菜单会自动启用。
	相位/延迟/慢动作	菜单更改频闪相位。 在保持相同频闪率的同时，调整相位可移动静态图像。 在“专业”操作模式（仅 TKRS 31）中，可访问“延时”和“慢动作”功能。
	亮度	菜单更改频闪亮度/时长。
	手电筒模式	菜单将频闪仪用作手电筒照明。
	设置	菜单将频闪仪的设置更改为操作人员偏好设置。

频闪仪提供一个标准操作菜单和一个“专业”操作菜单。显示屏右上角指示“专业”操作模式是否启用。“专业”模式仅适用于 TKRS 31，并且可以在设置菜单中启用/停用。

4.1 每分钟频闪次数

启动仪器后，频闪仪默认设置为“*FPM*”（每分钟频闪次数）模式。

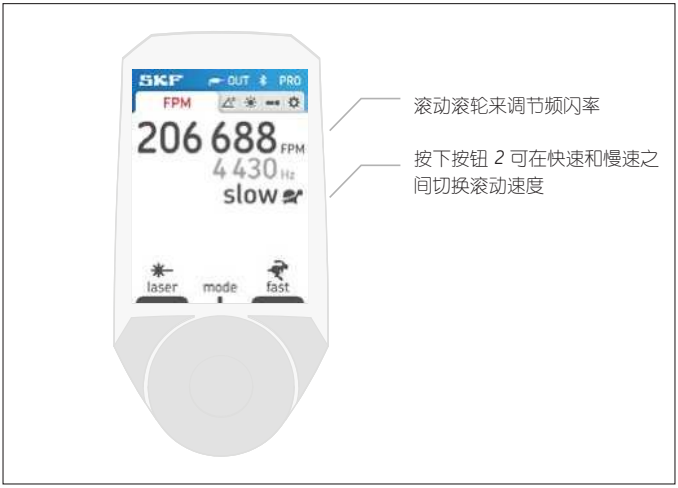


图 5 – 每分钟频闪次数（*FPM*）

可转动滚轮（按钮 3）来更换频闪率。

为更快地找到正确的频闪率，更换频率可进行以下操作

A. 按下按钮 2 切换速度调节。

B. 旋转滚轮的速度（按钮 3）。旋转越快更换频率越快，旋转较慢则可以实现精准的调节。
可在设置中自定义快速调节的更换频率。

4.2 激光模式（仅 TKRS 31 only）

激光模式使得频闪仪以由内置激光转速计测量的频率闪烁。激光要求安对准旋转设备上的反光面，例如提供的反光条。使用激光有助于快速决定旋转物体的速度，即使在变速的情况下也能得到永久静止的图像。

可通过两种方式启用激光：

A) 短按按钮 1（< 0,5 s）“激光”启动激光并开始持续测量。再短按一次关闭激光。

B) 长按（> 0,5 s）按钮 1 “激光”，只要按着按钮，激光就一直启动。

屏幕上的红色激光标志指示激光启用中。

⚠ **警告：**

切勿用激光对着人、动物或镜面。激光束会伤害眼睛。

在激光测量过程中，频闪仪的闪烁速度与转速计所测量到的一致。作为指示，当频率稳定（±5%）超过 2 秒，它便被用作激光关闭后的频闪率参考。

激光测量后，会显示测量值统计（最小值、最大值、平均值和最近一次测量值），且频闪仪以平均测量值为速度进行闪烁。

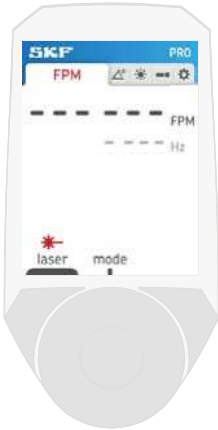
启用激光的选项

A) 短按：*< 0,5* 秒：
点击开/点击关

B) 长按超过 *0,5* 秒：
> 只要按钮按着激光就被启用；
松开后关闭激光

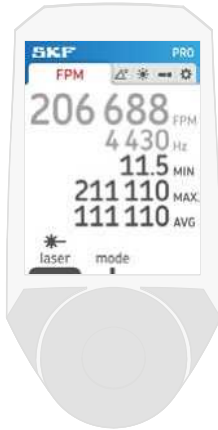
当激光启用时。
符号变成红色并且
rpm 值会被激光占据。

图 6 – 激光已启用



当激光启用时。符号变成红色并且 *rpm* 值会被激光占据。如果检测不到信号，显示“---”。

图 7 – 没有信号



再次按下软按钮，停止激光。
屏幕显示最小值/最大值/平均值。

图 7 –激光停止

没有激光信号
如果找不到激光信号，横线指示信号丢失，且频闪仪不闪烁。

4.3 触发器（仅 TKRS 31）

该设备可选择通过外部触发。
切勿使用超过 300 000 FPM 的信号触发器设备。
频闪仪具备可通过外部信号触发以及将当前频闪率作为信号发送至外部设备的功能。

4.3.1 触发器插头

频闪仪配备的接头可用于连接外部触发器源或信号接收器。

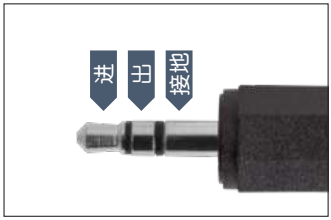


图 8 – 触发器插头

触发器的输入和输出通过 NPN 双极晶体管运作。

⚠ **警告：**
请勿超过电压或安培限值。

⚠ **警告：**
在移动设备附近使用触发器电缆时，确保安全。

4.3.2 触发器连接

图 9 – 触发器弹出

插上插头后，频闪仪需要知道使用的是输入接头还是输出接头。

请按下按钮 1 选择“输入”用外部触发器触发频闪仪。

4.3.3 触发器输入

图 10 – 触发器

频闪仪现在正在使用来自触发器输入的外部信号闪烁。

连接触发器后，按下触发器弹出窗口中的按钮 1 “输入”来启动触发器输入。顶栏中出现的触发器输入符号表示触发器输入使用中。

图 11 – 触发器输入

开始
按下按钮 1 “启动”触发信号的前缘来开启频闪仪闪烁。屏幕上的矩形表示正在使用触发信号的前缘。

结束
按下按钮 2 “结束”触发信号的后缘来开启频闪仪闪烁。屏幕上的矩形表示正在使用正在使用触发信号的后缘。

倍减/倍增
TKRS 31 中没有倍增。
在齿轮上使用传感器或使用编码器触发频闪闪光灯时，齿数或脉冲的数量必须被设置为倍减，才能获得每转一次闪烁。

4.3.4 触发器输出
触发器输出允许频闪仪通过触发器端口发送当前闪烁的信号。

连接触发器后，按下触发器弹出窗口中的按钮 2 “输出”来启动触发器输出。顶栏中出现的触发器输出符号表示频闪仪正在发送一个输出信号。

图 12 – 触发器输出

可拔出触发器电缆停止触发器输出。

4.4 相位模式

相位模式可在保持相同的频闪率的情况下，旋转静态图像。
对于检测来说，更改相位非常有用，因为可以在无需更改频闪率的情况下检测机器的所有部件。

旋转滚轮（按钮 3）更改相位。

4.4.1 标准运行模式

滚动滚轮来调节相位

图 **13** – *TKRS 21* 相位

4.4.2 快速相位切换

按钮 1 和 2 可用于以 + / - 45°快速更改相位。

4.4.3 “专业”运行模式（仅 TKRS 31）

图 **14** – “专业”运行模式

在“专业”运行模式中，快速相位切换按钮被慢动作功能“*slowmo*”以及允许通过以 µs 为单位定义延时来确定相位切换的“延时”功能替代。

4.4.4 慢动作功能

图 **15** – 慢动作功能

按下按钮 1 “*slowmo*”启动慢动作功能，静止图像慢速旋转以方便检测。
可旋转滚轮来调整静止图像的旋转速度。

可按下按钮 1 “相位”或按钮 2 “延时”来停用慢动作功能。

4.4.5 延时功能

图 **16** – 延时功能

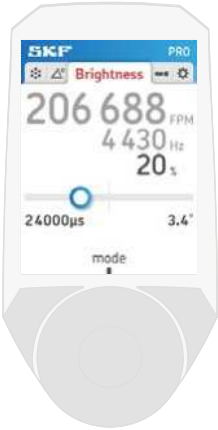
按下按钮 2 “延时”，延时功能启用，且允许通过单位为 µs 的延时来定义相位切换。
使用外部触发器且闪烁需要同步至触发器时，此功能特别有用。

可按下按钮 1 “*slowmo*”或按钮 2 “相位”来停用延时功能。

4.5 亮度

可通过更改频闪时长来调节频闪仪的亮度。静态图像的清晰度和亮度相关。
较长的频闪使亮度更亮，但会使静态图像更模糊。
调节亮度有助于找到检测任务的正确关系。

可简单地转动滚轮（按钮 3）来调节亮度。
亮度通过三个值来定量：1) 调节范围的百分比，2) 以 µs 为单位的闪烁时长以及 3) 一次闪烁中静止物体的旋转角度



滚动滚轮来调节亮度。亮度也称为"闪烁时长"：它用于更改闪烁灯的"开启"时间，如果太亮会导致图像变模糊。

图 **17** – 亮度/闪烁时长

4.6 手电筒模式

手电筒模式可让频闪仪用作为手电筒。
默认：手电筒模式处于关闭。
按下按钮 2 在 “开”和“关”之间切换：
手电筒模式处于开启或关闭。

十分重要：
屏幕上显示手电筒菜单时，频闪仪停止闪烁。

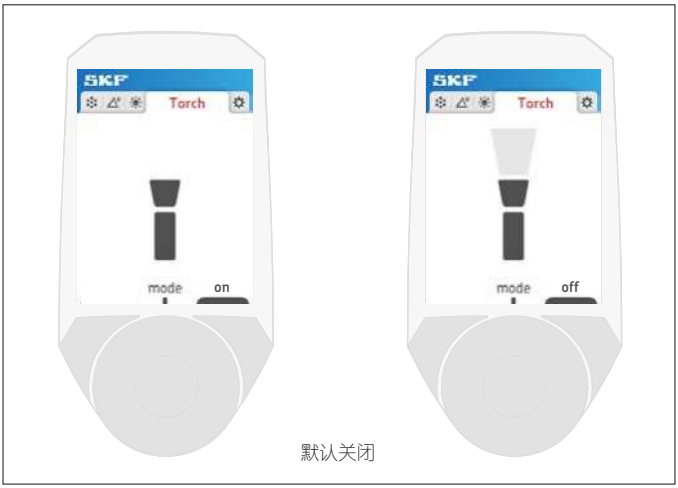
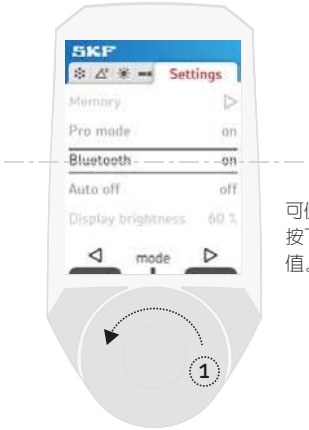


图 **18** – 手电筒模式关闭

图 **19** – 将频闪仪用作手电筒

4.7 设置



可使用滚轮滚动不同设置。
按下直接访问按钮更改设置值。

图 **20** – 设置

设置列表：

名字	选项	描述	TKRS 21	TKRS 31
快速 FPM	50 / 100 / 200 / 500 / 1 000 / 2 000 / 5 000	使用快速调节模式时，选择 FPM 的更改率。	✓	✓
显示亮度	20% / 40% / 60% / 80% / 100%	选择显示屏亮度。	✓	✓
自动关闭	关闭 / 5 min / 10 min	选择频闪仪是否应当自动关闭以及几分钟后关闭。	✓	✓
专业模式	开 / 关	在标准和“专业”运行模式中切换。		✓
蓝牙	开 / 关	开启和关闭蓝牙模块。		✓
内存	转到	访问内存以存储和加载实际速度测量值。		✓
出厂设置	恢复	将装置恢复到出厂设置并清空内存。		✓

4.8 内存（仅 TKRS 31）

这款频闪仪配备用于快速存储频闪仪当前状态的内存。其中包括当前手动设置的频闪率、从激光转速计测量到的频闪率和/或触发器输入/输出的设置。

- 旋转滚轮（按钮 3），可选择内存槽。
- 按下按钮 1 “保存”，当前状态被保存至所选的内存槽。
- 按下按钮 2 “加载”，内存被加载至频闪仪。
- 按下滚轮（按钮 4），内存退出，且频闪仪回到设置/FPM 菜单。

可使用滚轮滚动不同内存槽。
按下直接访问按钮保存或加载
已保存的速度。

图 21 – 内存槽

4.9 蓝牙（仅 TKRS 31）

这款频闪仪配备一个蓝牙模块。
蓝牙功能未启用。

5. 符号

状态栏
激光
激光已启用
蓝牙
IN 触发器
电量不足
转速（rpm）
模式
转速（rpm）
低转速
快速旋转
亮度
触发器结束
延时
调节
触发器开始
慢动作
手电筒
左手柄
相位
设置
右手柄
手电筒模式
关
开

图 22 – 符号

6. 故障排除

问题	解决方案
显示屏脏污	用湿布清洁显示区域，再用干净的干布擦去多余水分。 请勿使用过多的水或溶剂洗涤显示屏。
菜单死机	拆下电池并等候 1 分钟再装回。 开启装置并检查一切正常。 SKF TKRS 31：如果问题再次发生，请在设置菜单中执行出厂重置。
过短 运行时间	更换新电池。 检查其他品牌是否具有更好的性能。 请勿将频闪仪储存在极热或极寒的环境中。 开启自动关闭功能或降低屏幕亮度以节省电量。

7. 备件和附件

订货号	**TKRS 21 和 31**
TKRT-RTAPE	反光条（仅 TKRS 31）
TDTC 1/A	不含缓冲填料的通用手提箱，尺寸A

注 释：
闪烁频率与运动频率相同或是运动频率的倍数或分数时，会产生静态图像。

The contents of this publication are the copyright of the publisher and may not be reproduced (even extracts) unless prior written permission is granted. Every care has been taken to ensure the accuracy of the information contained in this publication but no liability can be accepted for any loss or damage whether direct, indirect or consequential arising out of the use of the information contained herein.

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.

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

Le contenu de cette publication est soumis au copyright de l'éditeur et sa reproduction, même partielle, est interdite sans autorisation écrite préalable. Le plus grand soin a été apporté à l'exactitude des informations données dans cette publication mais SKF décline toute responsabilité pour les pertes ou dommages directs ou indirects découlant de l'utilisation du contenu du présent document.

La riproduzione, anche parziale, del contenuto di questa pubblicazione è consentita soltanto previa autorizzazione scritta della SKF. Nella stesura è stata dedicata la massima attenzione al fine di assicurare l'accuratezza dei dati, tuttavia non si possono accettare responsabilità per eventuali errori od omissioni, nonché per danni o perdite diretti o indiretti derivanti dall'uso delle informazioni qui contenute.

O conteúdo desta publicação é de direito autoral do editor e não pode ser reproduzido (nem mesmo parcialmente), a não ser com permissão prévia por escrito. Todo cuidado foi tomado para assegurar a precisão das informações contidas nesta publicação, mas nenhuma responsabilidade pode ser aceita por qualquer perda ou dano, seja direto, indireto ou consequente como resultado do uso das informações aqui contidas.

Содержание этой 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 настоящем издании, издатель не несет ответственности за любой ущерб, прямой или косвенный, вытекающий из использования вышеуказанной информации.

本出版物内容的著作权归出版者所有且未经事先书面许可不得被复制（甚至引用）。我们已采取了一切注意措施以确定本出版物包含的信息准确无误，但我们不对因使用此等信息而产生的任何损失或损害承担任何责任，不论此等责任是直接、间接或附随性的。

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

® SKF is a registered trademark of the SKF Group.

© SKF Group 2026

MP5487 · 2026/06