

# SKF TKRS 41



Instructions for use  
Bedienungsanleitung  
Instrucciones de uso  
Mode d'emploi

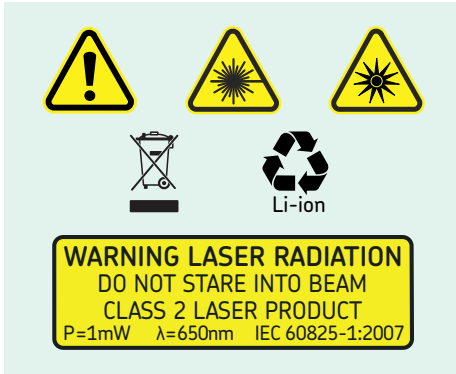
Manuale d'istruzioni  
Instruções de uso  
Инструкция по эксплуатации  
使用说明书



EN	English	2
DE	Deutsch	22
ES	Español	42
FR	Français	62
IT	Italiano	82
PT	Português	102
RU	Русский	122
ZH	中文	142

# Table of contents

Safety recommendations .....	2
EC Declaration of conformity .....	3
1. Complete overview of connections, controls and settings .....	4
2. Technical data .....	5
3. About these operating instructions .....	6
3.1 Conventional representation in this document .....	6
3.1.1 Presentation of work instructions .....	6
4. Scope of delivery .....	7
5. Getting started .....	7
5.1 Connectors (→ fig. 1) .....	7
5.2 Brief description of set-up steps .....	7
5.3 Connect trigger .....	8
6. Operation .....	9
6.1 Controls (→ fig. 1) .....	9
6.2 Display .....	9
6.2.1 Overview of adjustable parameters .....	9
6.2.2 Standard mode (→ fig. 2) .....	10
6.2.3 Pro mode (→ fig. 2) .....	13
6.2.4 Laser modes .....	16
6.2.5 Operating mode .....	17
6.3 Factory reset .....	17
7. Determining the actual rotational speed of an object .....	18
8. Spare parts .....	20



## Safety recommendations

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:**

#### **Risk of injury!**

- 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 41 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 41 is fitted with 118 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

We, SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, The Netherlands herewith declare 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 2011/65/EU

and are in conformity with the following standards:

DIN EN 61326-1:2013:

Electrical equipment for measurement, control and laboratory use.

DIN EN 61010-1:2011:

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use.

DIN EN 60825-1:2012:

Safety of laser products.

DIN EN 62471:2008:

Photobiological safety of lamps and lamp systems.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, The Netherlands, April 2019



Mrs. Andrea Gondová

Manager Quality and Compliance

# 1. Complete overview of connections, controls and settings

- A. CHARGE = charging socket
- B. INPUT = input for external trigger / 24 V power supply for sensors
- C. Display
- D. Rotary/push knob
- E. Selector switch: OFF, FREQUENCY, BRIGHT, MENU, LASER

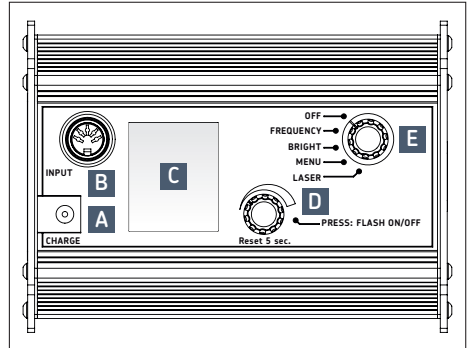


Fig.1 – Stroboscope SKF TKRS 41

1. Brightness in  $\mu$ s or degrees (BRIGHT)
2. Delay in ms (DELAY)
3. Phase shift in degrees (PHASE)
4. Unit of frequency in rpm, Hz or FPM
5. Value
6. Multiplier (MULT.)
7. Trigger divider (DIV.)
8. Slow motion (SLOW)
9. Trigger signal edge (TRIG.)
10. Internal/external trigger (INT / EXT)
11. Store / read parameters (MEMORY IN / MEMORY OUT)
12. Pro mode (P)
13. Battery status – charging - full - low

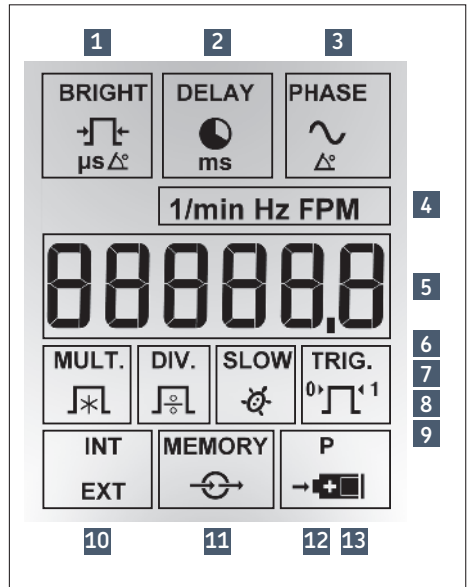


Fig.2 – Display

## 2. Technical data

Designation	TKRS 41
Flash rate range	30 to 300 000 flashes per minute (f/min.)
Flash rate accuracy	±0,02% (±1 digit / ±0,025 µs)
Flash setting and display resolution	±0,1 (30 to 999,9 f/min.) ±1,0 (1 000 to 9 999 f/min.) ±10 (10 000 to 300 000 f/min.)
Tachometer range	30 to 300 000 r/min.
Tachometer accuracy	±0,02% or ±1 digit whichever is greater
Flash source	118 LEDs
Flash duration	adjustable, 0,025° – 3,0°
Light power	8 000 lux at 1° flash duration and 0,3 m (12 in) distance
Flash colour	approx. 5 000 – 8 000 K
Power source	Li-ion battery (rechargeable); continuous operation with power supply
Run time per charge	ca. 2:30 h @ 0,50° (~4 000 lux) ca. 5:00 h @ 0,25° (~2 000 lux)
Charger and power supply	110-230V, 50/60Hz, EU/US/UK/AUS plugs
Display	Multi-line backlight LCD
Controls	Mode selector switch and rotary/push knob
External trigger input	3 – 30 V / max. 5 mA (isolated optocoupler) DIN 41524 5-pin standard connector U <sub>out</sub> = 24 VDC, 60 mA
External trigger range	0 to 300 000 f/min
Housing material	Aluminium
Product dimensions	150 × 130 × 112 mm (6.0 × 5.1 × 4.4 in)
Case dimensions	345 × 165 × 270 mm (13.6 × 6.5 × 10.6 in)
Unit weight	1,15 kg (2.53 lb)
Total weight	2,4 kg (5.3 lb)
Operating temperature	0 to 40 °C (32 to 104 °F)
Type of protection	IP30



### 3. About these operating instructions

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.

### 3.1 Conventional representation in this document

#### 3.1.1 Presentation of work instructions

Work instructions are shown in numbered steps and must be carried out in the order stated.

1. Step  
→ An arrow is used to show stroboscope reactions to a step.
2. Step
3. Step

The end of a work instruction is shown as follows:

- End of work instruction

A work instruction that only consists of one single step will appear as follows:

- ▶ Step

## 4. Scope of delivery

Check the scope of delivery.

- Stroboscope:
  - portable version TKRS 41 (= 118 LEDs, with auto-sync laser function)
- Operating instructions
- Charger with connector set
- Trigger plug
- Reflective tapes
- Handle
- Case

## 5. Getting started


### 5.1 Connectors (→ fig. 1)

No.	Marking	Term	Description
B.	INPUT	Input socket	Input for external trigger / 24 V power supply for sensor
A.	CHARGE	Charging socket	Device is charged using the charger

### 5.2 Brief description of set-up steps

Please follow the steps below when setting up the device:

1. Charge the device: plug the charger into the CHARGE socket (A) to the rear of the device (→ fig. 1).
2. Direct the device at a moving object and switch on. Turn the selector switch (E) one notch to the left to "FREQUENCY".

 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. The display shows the selected flash frequency in the unit that was set most recently (rpm, Hz or FPM).
- If the flash frequency coincides with the frequency of the motion, a static image appears.

#### NOTE:

Static images are produced when the flash frequency is identical to, or a multiple or fraction of the frequency of the motion (→ section 7 – "Determining the actual rotational speed of an object").

### 5.3 Connect trigger

The device has the option of being externally triggered.

#### **⚠ CAUTION:**

##### **Material damage!**

Do not trigger the device with signals in excess of 300,000 FPM.

#### **NOTE:**

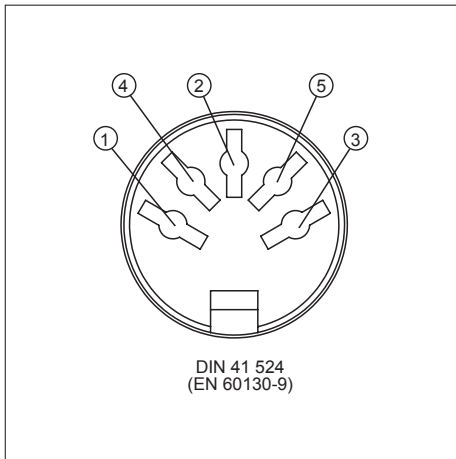
Only use original material from the manufacturer to connect the trigger signal.

The trigger input is isolated. The isolated input is suitable for PNP and NPN signals. A trigger plug suitable for this input socket is included with the device.

1. Plug the trigger plug into input socket INPUT (B).
2. Screw in trigger plug.
3. Assign the connection socket as per **fig. 3**.

#### **NOTE:**

The device must be manually switched between external and internal trigger signals (→ **section 6.2.2** – “Standard mode / How to select an internal / external trigger”).



**Fig.3** – Assignment of the connection socket

1	+24 V
2	nc
3	GND
4	+Trigger
5	-Trigger

## 6. Operation

### NOTE:

Please note that this device is available in standard and pro modes (→ section 6.2.2 – “Standard mode” and → section 6.2.3 – “Pro mode”).

### 6.1 Controls (→ fig. 1)

No.	Term	Description
D.	Rotary/push Knob	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Turn the knob to select the value and push to confirm. The adjustment increment depends on the rotational speed.</li> <li>– Turning the knob while pushing it simultaneously, the adjustment increment is effected in steps of 100.</li> <li>– The flash can be turned off by pushing the knob once and turned on again by pushing the knob once again.</li> </ul>
E.	Selector switch	Choose between “OFF”, “FREQUENCY”, “BRIGHT”, “MENU” and “LASER” by turning the switch to the desired position.

### 6.2 Display

#### NOTE:

Preset values are retained in each mode (standard or pro mode)!


#### 6.2.1 Overview of adjustable parameters

Position of the selector switch (E)	Display	Available with		Functions of the rotary/push knob (D)	
		Internal trigger	External trigger	Set value	Select parameter
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Following functions are only available in the PRO mode:					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / μs	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	

### 6.2.2 Standard mode (→ fig. 2)


**NOTE:**


Not all of the settings shown in fig. 2 are available in standard mode.

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
	OFF	—		Device is switched off
4.	FREQUENCY		FPM	Frequency selection: FPM: flashes per minute – Turning the knob while pushing it simultaneously, the adjustment increment is effected in steps of 100. – The flash can be turned off by pushing the knob once and turned on again by pushing the knob once again.

**How to select frequency:**


- Turn the selector switch (E) to the “FREQUENCY” position.  
→ The following will then appear in the display for a few seconds:
  - all settings followed by
  - “S” for standard mode
 → The following will then appear in the display:

			2. Select the desired frequency using the rotary/push knob (D).  <input checked="" type="checkbox"/> This setting is now active.	
--	--	---	--	--

1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Selection of brightness (in 1/1 000 degrees)
----	--------	--	------------	--

**Brightness (BRIGHT in deg)**

Flash duration. This function allows the flash duration to be adjusted, which influences the brightness and focus of the object being viewed. In the standard mode, this setting can only be made in relative form (degrees), whereas the pro mode also features the additional setting of measuring brightness in absolute form (microseconds).

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Delay setting between the trigger signal and flash (in degrees, relative to the frequency).  Position fixed; actual delay depending on current frequency.

### Phase shift (PHASE in deg)

Phase shift setting (in degrees, relative to the frequency) between the trigger signal and flash. This value allows a fixed angle to be set between the trigger signal and flash.

- **Example without external connection:** The viewing position can be extremely precisely adjusted without changing the flash frequency. You can shift the viewing position within a movement cycle.
- **Example with external connection:** The external trigger signal is triggered before the desired observation point (= flash position of the stroboscope). This would mean that the connected stroboscope would regularly flash too early. The PHASE deg setting adjusts the delay, altering the flash position of the stroboscope by a set angle. This setting is not affected by the current rotational speed, which means that the stroboscope will flash at the desired position even during rotational speed fluctuations or during the start-up period.


### How to select in the MENU:

- 1 Turn the selector switch (E) to the "MENU" position.
2. Select which parameter (e.g. PHASE deg) you want to change using the rotary/push knob (D).
3. Push the rotary/push knob (D) to confirm a parameter selection.  
→ The following will appear in the display:



→ the number display will flash

- 4 Select the desired value using the rotary/push knob (D).
  5. Confirm and exit selection by pushing the rotary/push knob (D).
- This setting is now active.

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
10.	MENU		INT / EXT	Internal / external trigger

**How to select an internal / external trigger:**

1. Turn the selector switch (E) to the "MENU" position.
2. Select the INT / EXT parameter using the rotary/push knob (D).
3. Push the rotary/push knob (D) to confirm a parameter selection.  
→ The display will now show the selection of INT and EXT parameters:

				
--	--	---	--	--

→ the active setting will flash

4. Select the desired parameter using the rotary/push knob (D).
  5. Confirm and exit selection by pushing the rotary/push knob (D).
- This setting is now active.

**NOTE:**

The display and adjustable value can be changed by turning the rotary/push knob (D).

### 6.2.3 Pro mode (→ fig. 2)

**NOTE:**

Follow the steps below to access the pro mode:

- ▶ Turn the selector switch (E) from “OFF” to the required position whilst simultaneously holding the rotary/push knob (D) until the “Pro” notification appears in the display.





- The following will then appear in the display: “Pro” for pro mode.

**NOTE:**

If pro mode is activated, a “P” will be shown in the bottom right area of the display.

**NOTE:**

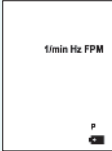
If you have selected settings in pro mode and then switch the device off, these settings will **ONLY** be active when the device is switched back on if pro mode is activated. Otherwise, only the standard mode settings will be active.


No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
	OFF	–		Device is switched off
4.	FREQUENCY		FPM	Frequency selection: FPM: flashes per minute – Turning the knob while pushing it simultaneously, the adjustment increment is effected in steps of 100. – The flash can be turned off by pushing the knob once and turned on again by pushing the knob once again.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° ... 3,0°  BRIGHT μs: 1 ... 2,0 μs	Selection of brightness (in 1/1 000 degrees)  Selection of brightness unit in microseconds.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Delay setting between the trigger signal and flash (in degrees, relative to the frequency)  Position fixed; actual delay depending on current frequency.
10.	MENU		INT / EXT	Internal / external trigger

**NOTE:**

→ section 6.2.2 – “Standard mode” for examples and explanations regarding above mentioned display messages.

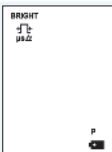


No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
4.	MENU		rpm / Hz / FPM	Unit of frequency selection: – rpm: unit for measuring rotational speed – Hz: flash frequency per second – FPM: flashes per minute

6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... respectively. The selected flash frequency is immediately multiplied/divided by 1, 2, 3...	Multiplier: – This function is only possible when the “internal trigger” is selected.
----	------	---	---	--


#### Multiplier (MULT.)

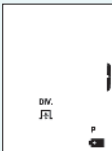
At this function the adjusted frequency can be divided or multiplied with integer values to check the harmonic multiple images (→ section 9 – “Determining the actual rotational speed of an object”).

1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE µs	Selection of brightness unit (in degrees or microseconds).
----	------	---	------------------------------------	--

#### Brightness (BRIGHT in deg / BRIGHT in µs)

Flash duration. This function allows the flash duration to be adjusted, which influences the brightness and focus of the object being viewed. Brightness can either be measured in absolute terms (microseconds) or in relative terms (degrees).

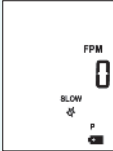
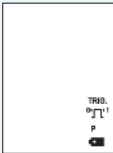
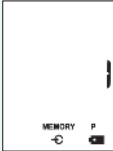
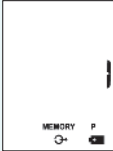
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Delay time setting (in milliseconds) between the trigger signal and flash.  Position fixed; actual delay depending on current frequency.
----	------	---	------------------------	--

7.	MENU		DIV: 1 ... 255	Pulse divider, max. value 255 – This function is only possible when the “external trigger” is selected.
----	------	---	-------------------	---

#### Pulse divider (DIV)

The pulse divider can be used to set a value x, by which the external trigger signal is then divided.

Example: when scanning a cog wheel, an external trigger (e.g. rotational speed sensor) sends out a signal for each cog scanned. With a DIV value of 10, it will only flash once in every 10 signals.

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Adjustable parameters	Description
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The flash frequency exceeds the trigger frequency by the value selected.</li> <li>– This function is only possible when the “external trigger” is selected.</li> </ul>
<p><b>SLOW (slow motion)</b>  The “SLOW” function allows the viewer to view movement in slow motion.  The speed of the slow motion is independent on the trigger frequency and corresponds only to the value selected.</p>				
10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selection of trigger signal edge (increasing: 0, decreasing: 1).</li> <li>– This function is only possible when the “external trigger” is selected.</li> </ul>
11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	Selected settings can be backed up in five separate storage locations.
11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	It is possible to read backed-up settings.

### 6.2.4 Laser modes

**NOTE:**

The stroboscope TKRS 41 features both a higher number of LEDs as well as a laser.

**⚠ WARNING:**

**Risk of injury!**




- **⚠ Laser class 2**

The stroboscope TKRS 41 is fitted with a class 2 laser. 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.

The stroboscope TKRS 41 features a laser in addition to the aforementioned settings (→ section 6.2.2 – and 6.2.3).






To use the laser, you must first affix a reflective marking onto the object to be measured. Direct the stroboscope at the rotating object. The laser will recognise the marking and measure the rotations.

To enable the integrated “Auto Save” feature, direct the stroboscope at the rotating object for at least 2 seconds. The measured frequency will be stored. After switching to the parameter “Internal trigger”, the stroboscope flashes at this frequency and it can now be used for all other settings.

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Description
	LASER		The trigger frequency is 3 000 flashes per minute, determined by the reflective laser beam.
	LASER		The trigger frequency is below the measurement range.
	LASER		The trigger frequency is above the measurement range.

### 6.2.5 Operating mode

The following operating modes may be displayed:

No.	Position of the selector switch (E)	Display	Description
	BATTERY STATUS		Fully charged
	BATTERY STATUS		Half charged
	BATTERY STATUS		Charging (symbol will flash)
	LASER / EXT / SLOW		The trigger frequency is below the measurement range.
	LASER / EXT / SLOW		The trigger frequency is above the measurement range.

**NOTE:**

The symbol of a parameter that differs from the factory settings will flash during operation.

**NOTE:**

The stroboscope will be automatically switched off after 15 minutes of running on battery power!

### 6.3 Factory reset

**NOTE:**

To reset the factory settings, press and hold the rotary/push knob (D) for at least 5 seconds.

## 7. Determining the actual rotational speed of an object

The stroboscope can be used as a digital revolution indicator to determine an object's actual rotational speed and/or the frequency of cyclical movements. The stroboscope does this by visually "freezing" the object's movement and then taking a reading of the rotational speed or frequency from the LCD display. As is the case with all stroboscopes, it is vital to ensure that this "frozen" image is not a harmonic of the object's actual rotational speed.

### Useful information:

- It's helpful to have a rough idea of the object's rotational speed beforehand.
- Regular shaped objects, e.g. a fan with several vanes or a motor shaft, must be affixed with an identification marking (using colour or a reflective strip etc.) in order to be able to differentiate its orientation of movement.
- A still image always appears exactly at integer division of the speed of the object's actual rotational speed!

#### Example 1 (marking required):



This example shows the importance of using identification markings. Say you want to determine the actual rotational speed of this ventilator.

The only thing you know is that its rotational speed is less than 3,500 rpm. The following "frozen" images will appear if you reduce the flashing rate based on 3,500 FPM (flashes per minute):

Image No.	1	2	3	4
Flashing rate	3 300	2 200	1 650	1 320

Image No.	5	6	7	8
Flashing rate	1 100	825	733,3	550

What is the actual rotational speed of the fan?

Images 1, 3, 5, 6 and 8 correspond to the original one, which means the rotational speed could be 3 300, 1 650, 1 100, 825 or 550 rpm.

**Which is correct?**



To determine the fan's actual rotational speed, one of the ventilator vanes is attached with a marking and the test is repeated.

Image No.	1	2	3	4
Flashing rate	3 300	2 200	1 650	1 320

Image No.	5	6	7	8
Flashing rate	1 100	825	733,3	550

The orientation marking confirms that the images at 3 300, 1 650 and 825 rpm are harmonic multiple images. Three identification marks appear in each of these images.

Still images appear at 1 100 rpm and again 550 rpm, each displaying just one mark. Remember that a still image always appears exactly at integer division of the speed of the actual rotational speed of an object. 550 is half of 1 100. This means that the rotational speed of the ventilator must be 1 100 rpm.

**Example 2 (no marking required):**

This example shows how the actual rotational speed of an object can be determined without using an orientation marking. This is only possible for suitably shaped objects.



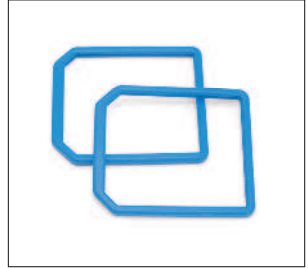
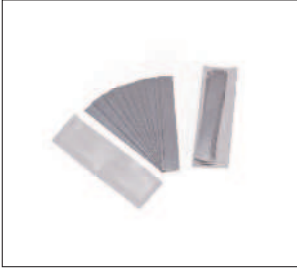
Let's assume the only thing we know about this cam is that it rotates at less than 7,000 rpm. Its clear shape eliminates the need for an orientation marking. The following "frozen" images will appear if the flashing rate of 7,000 is reduced:

Image No.	1	2	3	4
Flashing rate	6 000	4 000	3 000	1 500

The images showing 6 000 and 4 000 rpm are double or multiple images rather than single images. Still images appear at 3 000 and again at 1 500 rpm. 1 500 is half of 3 000. This means that the actual rotational speed is 3 000 rpm.

## 8. Spare parts

Designation	Description
TKRT-RTAPE	Reflective tape for tachometers (TKRT) and stroboscopes (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Charger and power adapter for TKRS 41 (110-230V, 50/60Hz, EU/US/UK/AUS plugs)
TKRS 41-PROT	Rubber side protectors for TKRS 41, 2 pcs.



# Inhalt

Sicherheitshinweise .....	23
CE Konformitätserklärung .....	24
1. Gesamtübersicht der Anschlüsse, Bedienelemente und Einstellungen .....	25
2. Technische Daten .....	26
3. Zu dieser Bedienungsanleitung .....	27
3.1 Allgemeine Darstellung in diesem Dokument.....	27
3.1.1 Darstellung von Arbeitsanweisungen.....	27
4. Lieferumfang .....	28
5. Inbetriebnahme .....	28
5.1 Anschlüsse (→ Abb. 1).....	28
5.2 Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte.....	28
5.3 Trigger anschließen.....	29
6. Bedienung .....	30
6.1 Bedienelemente (→ Abb. 1).....	30
6.2 Display .....	30
6.2.1 Übersicht der einstellbaren Parameter.....	30
6.2.2 Standardmodus (→ Abb. 2).....	31
6.2.3 Profi-Modus (→ Abb. 2).....	34
6.2.4 Laser-Modus.....	37
6.2.5 Betriebsmodus .....	38
6.3 Rückstellung auf die Fabrikeinstellungen.....	38
7. Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen .....	39
8. Ersatzteile .....	41





## Sicherheitshinweise

Dieses Gerät dient der Prüfung der Bewegung von rotierenden und 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:**

#### **Verletzungsgefahr!**

- Bewegte Objekte erscheinen im Stroboskoplicht, als würden sie still stehen oder sich sehr langsam bewegen.
- Berühren Sie solche Objekte unter keinen Umständen.
- Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.
- Stroboskoplicht kann bei Risikopersonen epileptische Anfälle auslösen.
- Richten Sie den LED-Strahl niemals auf Personen oder Tiere und blicken Sie nicht direkt in den Strahl.
- **⚠️ Laser-Klasse 2**  
Das SKF Stroboskop TKRS 41 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 41 ist mit 118 Leuchtdioden ausgestattet. Diese erzeugen potenziell gefährliche optische Strahlung, die die Netzhaut verletzen kann. 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!**

- Gerät sorgsam behandeln und weder starken Stößen noch Erschütterungen aussetzen.
- Alle Anweisungen lesen und befolgen.
- Das Gehäuse dieses Instrumentes nicht öffnen. Hierdurch kann es zu Bedienungsfehlern kommen.
- Das Gerät nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Explosionsgefahr besteht.
- Das Gerät keiner hohen Feuchtigkeit aussetzen und direkten Kontakt mit Wasser vermeiden.
- Eventuelle Reparaturen dürfen nur von einer qualifizierten SKF Werkstatt durchgeführt werden.

#### **Korrekte Entsorgung!**

- **♻️** =Die Elektronikkomponenten in diesem Gerät enthalten umweltschädliche Stoffe. Daher sind sie im Verwendungsland vorschriftsmäßig zu entsorgen.

#### **HINWEIS:**

- Geeignet für den Einsatz in Wohn-, Gewerbe- und Industriebereichen.

## CE Konformitätserklärung

Die SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Niederlande erklärt hiermit, dass die in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Produkte den folgenden Richtlinien und Normen entsprechen:  
EMC DIRECTIVE 2014/30/EU  
EUROPÄISCHE ROHS-RICHTLINIE 2011/65/EU  
außerdem stimmen sie mit den folgenden Normen überein:

- DIN EN 61326-1:2013:  
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
- DIN EN 61010-1:2011:  
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte.
- DIN EN 60825-1:2012:  
Sicherheit von Lasereinrichtungen.
- DIN EN 62471:2008:  
Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen.

EN 61000-6-3:2007  
EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial  
EN 61000-4-2:2009  
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010  
EN 61000-4-4:2012  
EN 61000-4-5:2006  
EN 61000-4-6:2009

Houten, in den Niederlanden, April 2019

*Gondová*



Mrs. Andrea Gondová  
Manager Quality and Compliance

# 1. Gesamtübersicht der Anschlüsse, Bedienelemente und Einstellungen

- A. CHARGE = Ladebuchse
- B. INPUT = Eingang für externen Trigger / 24-V-Stromversorgung für Sensor
- C. Display
- D. Dreh- / Druckknopf
- E. Wahlschalter:
  - OFF (aus), FREQUENCY (Frequenz), BRIGHT (Helligkeit), MENU (Menü), LASER
  - PRESS: FLASH ON/OFF

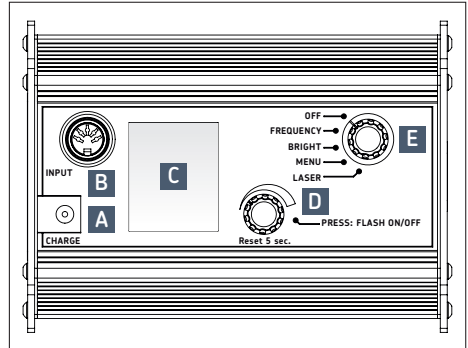


Abb. 1 – Stroboskop SKF TKRS 41

- 1. Helligkeit in  $\mu\text{s}$  bzw. Grad (BRIGHT)
- 2. Verzögerung in ms (DELAY)
- 3. Phasenverschiebung in Grad (PHASE)
- 4. Maßeinheit für die Frequenz: min-1, Hz oder FPM
- 5. Wert
- 6. Multiplikator (MULT.)
- 7. Triggerteiler (DIV.)
- 8. Zeitlupe (SLOW)
- 9. Triggerflanke (TRIG.)
- 10. Trigger intern / extern (INT / EXT)
- 11. Speichern / Auslesen von Parametern (MEMORY IN / MEMORY OUT)
- 12. Profi-Modus (P)
- 13. Akkuladestand: lädt – voll – leer

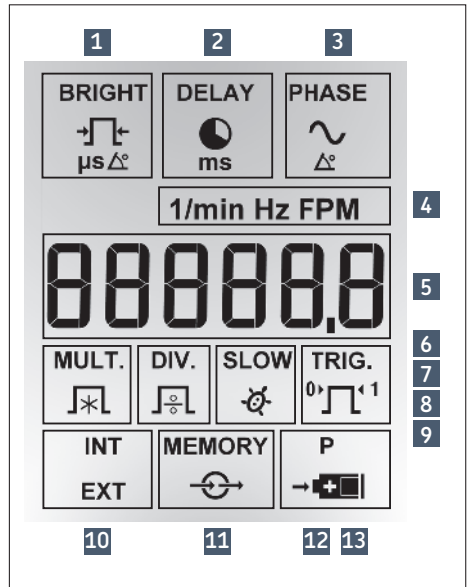


Abb. 2 – Display

## 2. Technische Daten

Bezeichnung	TKRS 41
Blitzfrequenzbereich	30 bis 300 000 Blitze pro Minute (FPM)
Blitzfrequenzabweichung	$\pm 0,02\%$ ( $\pm 1$ Einheit / $\pm 0,025\ \mu\text{s}$ )
Auflösung	$\pm 0,1$ (30 bis 999,9 FPM) $\pm 1,0$ (1 000 bis 9 999 FPM) $\pm 10$ (10 000 bis 300 000 FPM)
Drehzahlmessbereich	30 bis 300 000 min <sup>-1</sup> .
Drehzahlabweichung	$\pm 0,02\%$ oder $\pm 1$ , je nachdem, was größer ist
Blitzquelle	118 Leuchtdioden
Blitzdauer	verstellbar, 0,025°–3,0°
Blitzenergie	8 000 lux bei Blitzdauer 1° und Entfernung 0,3 m (12 in)
Lichtfarbe	ca. 5 000–8 000 K
Spannungsversorgung	Li-Ionen-Akku (aufladbar); Dauerbetrieb im Netzbetrieb
Betriebsdauer pro Akkuladung	ca. 2:30 Stunden bei 0,50° (-4 000 Lux) ca. 5:00 Stunden bei 0,25° (-2 000 Lux)
Ladegerät und Netzanschluss	110-230 V, 50/60 Hz, Stecker für EU/US/UK/AUS
Display	LCD mit Hintergrundbeleuchtung, mehrzeilig
Bedienelemente	Moduswahlschalter und Dreh-/Druckknopf
Triggereingang	3–30 V / max. 5 mA (potenzialfreier Optokoppler) DIN 41524 5-poliger Standardstecker U <sub>out</sub> = 24 V DC, 60 mA
Bereich externer Trigger	0 bis 300 000 FPM
Gehäusewerkstoff	Aluminium
Produktabmessungen	150 × 130 × 112 mm (6.0 × 5.1 × 4.4 in)
Abmessungen Tragekoffer	345 × 165 × 270 mm (13.6 × 6.5 × 10.6 in)
Gewicht des Gerätes	1,15 kg (2.53 lb)
Gesamtgewicht einschl. Tragekoffer	2,4 kg (5.3 lb)
Betriebstemperatur	0 bis 40 °C (32 bis 104 °F)
Schutzart	IP30

### 3. Zu dieser 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.

### 3.1 Allgemeine Darstellung in diesem Dokument

#### 3.1.1 Darstellung von Arbeitsanweisungen

Arbeitsanweisungen in Form von durchnummerierten Arbeitsschritten sind in der angegebenen Reihenfolge zu befolgen.

1. Arbeitsschritt  
→ Anhand eines Pfeils wird die eventuelle Reaktion des Stroboskops auf einen Arbeitsschritt angegeben.
2. Arbeitsschritt
3. Arbeitsschritt

Das Ende einer Arbeitsanweisung wird wie folgt dargestellt:

- Ende der Arbeitsanweisung

Arbeitsanweisungen, die aus einem einzigen Arbeitsschritt bestehen, werden wie folgt dargestellt:

- ▶ Arbeitsschritt

## 4. Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang.

- Stroboskop:
  - tragbare Ausführung TKRS 41  
(= 118 Leuchtdioden, mit automatischer Laser-Synchronisierung)
- Bedienungsanleitung
- Ladegerät mit Steckersatz
- Triggerstecker
- Reflexstreifen
- Griff
- Koffer

## 5. Inbetriebnahme


### 5.1 Anschlüsse (→ Abb. 1)

Nr.	Kennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
B.	INPUT	Eingangsbuchse	Eingang für externen Trigger / 24-V-Stromversorgung für Sensor
A.	CHARGE	Ladebuchse	Zum Laden des Stroboskops mit dem Ladegerät.

### 5.2 Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte

Bitte beachten Sie bei der Inbetriebnahme des Gerätes die folgenden Schritte:

1. Gerät laden: Schließen Sie das Ladegerät an die Buchse CHARGE (A) hinten am Gerät an (→ Abb. 1).
2. Richten Sie das Gerät auf einen bewegten Gegenstand und schalten Sie es ein. Drehen Sie den Wahlschalter (E) eine Stufe nach links, auf FREQUENCY.

 Das Gerät beginnt daraufhin sofort zu blitzen. Richten Sie das Gerät daher niemals auf Personen oder Tiere.

- Das Gerät blitzt mit der zuletzt eingestellten Frequenz.  
Auf dem Display wird die Blitzfrequenz in der zuletzt eingestellten Maßeinheit (min-1, Hz oder FPM) angezeigt.
- Stimmen Blitzfrequenz und Bewegungsfrequenz miteinander überein, erscheint ein statisches Bild.

### HINWEIS:

Statische Bilder entstehen nicht nur, wenn die Blitzfrequenz mit der Bewegungsfrequenz identisch ist, sondern auch, wenn sie ein Vielfaches/Bruchteil davon ist (→ **Abschnitt 7** – „Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen“).

### 5.3 Trigger anschließen

Das Gerät lässt sich optional extern triggern.

#### **⚠ VORSICHT:**

#### **Gefahr von Materialschäden!**

Triggern Sie das Gerät nicht mit Signalen über 300 000 FPM.

#### **HINWEIS:**

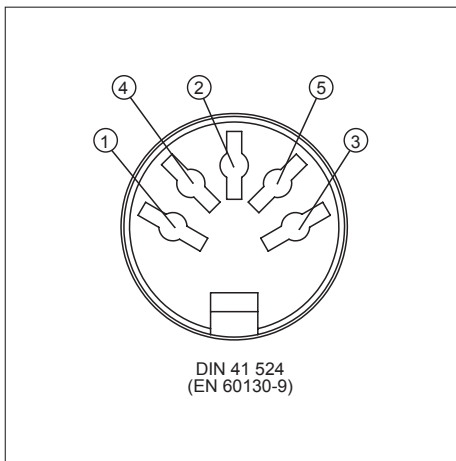
Verwenden Sie zum Anschließen des Triggersignals ausschließlich Originalmaterial des Herstellers.

Der Triggereingang ist potenzialfrei ausgeführt. Der potenzialfreie Eingang eignet sich für PNP- und NPN-Signale. Ein für diese Eingangsbuchse geeigneter Triggerstecker ist im Lieferumfang enthalten.

1. Schließen Sie den Triggerstecker an die Eingangsbuchse INPUT (B) an.
2. Schrauben Sie den Triggerstecker fest.
3. Belegen Sie die Steckerkontakte gemäß **Abb. 3**.

#### **HINWEIS:**

Das Gerät muss manuell zwischen externem und internem Triggersignal umgeschaltet werden (→ **Abschnitt 6.2.2** – „Standardmodus / Auswählen von internem bzw. externem Trigger“).



**Abb.3** – Belegung der Steckerkontakte

1	+24 V
2	nc
3	GND
4	+Trigger
5	-Trigger

## 6. Bedienung

### HINWEIS:

Bitte beachten Sie, dass dieses Gerät über einen Standard- und einen Profi-Modus verfügt (→ **Abschnitt 6.2.2** – „Standardmodus“ und → **Abschnitt 6.2.3** – „Profi-Modus“).

### 6.1 Bedienelemente (→ **Abb. 1**)

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
D.	Dreh-/Druckknopf	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Drehen Sie den Knopf auf den gewünschten Wert und bestätigen Sie die Auswahl, indem Sie auf den Knopf drücken. Die Größe der Abstufungen ist abhängig von der Drehgeschwindigkeit.</li> <li>– Bei Eindrücken und gleichzeitigem Drehen des Knopfes erfolgt die Abstufung in 100er-Schritten.</li> <li>– Der Blitz lässt sich durch kurzes Drücken des Knopfes ausschalten und ebenso wieder einschalten.</li> </ul>
E.	Wahlschalter	Drehen Sie den Knopf in die gewünschte Position: OFF (aus), FREQUENCY (Frequenz), BRIGHT (Helligkeit), MENU (Menü) oder LASER.

## 6.2 Display

### HINWEIS:

Voreingestellte Werte aus dem jeweiligen Modus werden beibehalten (Standard- und Profi-Modus)!

### 6.2.1 Übersicht der einstellbaren Parameter


Position des Wahlschalters (E)	Display	Erhältlich mit		Funktionen des Dreh-/Druckknopfes (D)	
		Trigger intern	Trigger extern	Wert einstellen	Parameter wählen
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Folgende Funktionen sind nur im Profi-Modus verfügbar:					
	min-1 / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / $\mu$ s	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	



## 6.2.2 Standardmodus (→ Abb. 2)

### HINWEIS:

Nicht alle in Abb. 2 dargestellten Einstellungen stehen im Standardmodus zur Verfügung.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
	OFF	–		Gerät ist ausgeschaltet
4.	FREQUENCY		FPM	Frequenz wählen: FPM: Blitze pro Minute – Bei Eindrücken und gleichzeitigem Drehen des Knopfes erfolgt die Abstufung in 100er-Schritten. – Der Blitz lässt sich durch kurzes Drücken des Knopfes ausschalten und ebenso wieder einschalten.

#### So wählen Sie die Frequenz:


1. Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf FREQUENCY.

→ Auf dem Display wird dann für ein paar Sekunden Folgendes angezeigt:

- alle Einstellungen gefolgt von einem
- „S“ für Standardmodus


→ Auf dem Display erscheint dann Folgendes:

			2. Stellen Sie die gewünschte Frequenz mit dem Dreh-/Druckknopf (D) ein.	
			<input checked="" type="checkbox"/> Diese Einstellung ist hiermit aktiv.	

1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Auswahl der Helligkeit (in tausendstel Grad)
----	--------	--	------------	--

#### Helligkeit (BRIGHT in deg)

Blitzdauer: Mithilfe dieser Funktion lässt sich die Blitzdauer einstellen. Dies wirkt sich auf Helligkeit und Schärfe des Beobachtungsobjekts aus. Im Standardmodus lässt sich diese Einstellung nur in relativer Form (in Grad) vornehmen, im Profi-Modus ist dagegen auch eine Messung der Helligkeit in absoluter Form (in Mikrosekunden) möglich.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
3.	MENU		PHASE deg.: 0 bis 359	Einstellung der Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitz (in Grad, relativ zur Frequenz).  Definierte Position; die tatsächliche Verzögerung ist abhängig von der aktuellen Frequenz.

### Phasenverschiebung (PHASE in deg)

Einstellung der Phasenverschiebung (in Grad, relativ zur Frequenz) zwischen Triggersignal und Blitz.

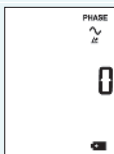
Mit diesem Wert lässt sich ein fester Winkel zwischen Triggersignal und Blitz einstellen.

- **Beispiel ohne externen Anschluss:** Die Anzeigeposition lässt sich ohne Ändern der Blitzfrequenz extrem feinfühlig justieren. Sie können die Beobachtungsposition innerhalb eines Bewegungszyklus verschieben.
- **Beispiel mit externem Anschluss:** Das externe Triggersignal wird an einer Stelle vor dem gewünschten Beobachtungspunkt (= Blitzposition des Stroboskops) ausgelöst. In einem solchen Fall würde das angeschlossene Stroboskop regelmäßig zu früh blitzen. Durch Einstellen der Phasenverschiebung „PHASE deg“ lässt sich die Blitzposition des Stroboskops um einen eingestellten Winkel verschieben.

Diese Einstellung wird nicht von der aktuellen Drehzahl beeinflusst, sodass das Stroboskop auch bei Drehzahlschwankungen oder in der Anlaufphase an der gewünschten Position blitzt.


### So wählen Sie über das Menü MENU aus:

- 1 Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf MENU.
- 2 Wählen Sie mit dem Dreh-/Druckknopf (D) den zu verändernden Parameter (z. B. Phasenverschiebung „PHASE deg“) aus.
- 3 Bestätigen Sie Ihre Parameterwahl durch kurzes Drücken des Dreh-/Druckknopfes (D).  
→ Auf dem Display erscheint nun Folgendes:



→ Es blinkt die Ziffernanzeige

- 4 Stellen Sie den gewünschten Wert mit dem Dreh-/Druckknopf (D) ein.
  - 5 Bestätigen und verlassen Sie die Auswahl durch kurzes Drücken des Dreh-/Druckknopfes (D).
- Diese Einstellung ist hiermit aktiv.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
10.	MENU		INT / EXT	Trigger intern / extern

**So wählen Sie ein internes bzw. externes Triggersignal:**

1. Drehen Sie den Wahlschalter (E) auf MENU.
2. Stellen Sie den Parameter INT / EXT mit dem Dreh-/Druckknopf (D) ein.
3. Bestätigen Sie Ihre Parameterwahl durch kurzes Drücken des Dreh-/Druckknopfes (D).  
→ Auf dem Display erscheint nun die Auswahl der internen und externen Parameter:



→ Die aktive Einstellung blinkt

4. Stellen Sie den gewünschten Parameter mit dem Dreh-/Druckknopf (D) ein.
  5. Bestätigen und verlassen Sie die Auswahl durch kurzes Drücken des Dreh-/Druckknopfes (D).
- Diese Einstellung ist hiermit aktiv.

**HINWEIS:**

Die Displayanzeige und der einstellbare Wert lassen sich durch Drehen des Dreh-/Druckknopfes (D) ändern.

### 6.2.3 Profi-Modus (→ Abb. 2)

#### HINWEIS:

Um zum Profi-Modus zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Drehen Sie den Wahlschalter (E) von OFF in eine beliebige Position und halten Sie gleichzeitig den Dreh-/Druckknopf (D) gedrückt, bis auf dem Display die Anzeige „Pro“ erscheint.





- Auf dem Display erscheint dann Folgendes: „Pro“ für den Profi-Modus.

#### HINWEIS:

Bei aktiviertem Profi-Modus ist rechts unten auf dem Display ein „P“ zu sehen.

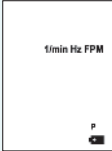
#### HINWEIS:


Schalten Sie das Gerät nach dem Auswählen von Einstellungen im Profi-Modus aus, bleiben diese Einstellungen NUR dann aktiv, wenn das Gerät mit aktiviertem Profi-Modus wieder eingeschaltet wird. Ansonsten sind die Standardmodus-Einstellungen aktiv.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
	OFF	–		Gerät ist ausgeschaltet
4.	FREQUENCY		FPM	Frequenz wählen: FPM: Blitze pro Minute – Bei Eindrücken und gleichzeitigem Drehen des Knopfes erfolgt die Abstufung in 100er-Schritten. – Der Blitz lässt sich durch kurzes Drücken des Knopfes ausschalten und ebenso wieder einschalten.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° bis 3,0°  BRIGHT µs: 1,0 bis 2,0 µs	Auswahl der Helligkeit (in tausendstel Grad)  Auswahl der Einheit der Helligkeit in Mikrosekunden.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 bis 359	Einstellung der Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitz (in Grad, relativ zur Frequenz) Definierte Position; die tatsächliche Verzögerung ist abhängig von der aktuellen Frequenz.
10.	MENU		INT / EXT	Trigger intern / extern

#### HINWEIS:


→ Abschnitt 6.2.2 – „Standardmodus“ enthält Beispiele und Erklärungen für die o. g. Display-Anzeigen.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
4.	MENU		min-1 / Hz / FPM	Maßeinheit für die Frequenzauswahl: – min-1: Maßeinheit zur Drehzahlmessung – Hz: Blitzfrequenz pro Sekunde – FPM: Blitze pro Minute

6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... bzw. ÷1, ÷2, ÷3, ... Die ausgewählte Blitzfrequenz wird sofort multipliziert mit bzw. geteilt durch 1, 2, 3...	Multiplikator: – Diese Funktion steht nur dann zur Verfügung, wenn das interne Triggersignal ausgewählt ist.
----	------	---	---	---


#### Multiplikator (MULT.)

Mit dieser Funktion kann die eingestellte Frequenz mit ganzen Zahlen multipliziert und durch ganze Zahlen dividiert werden, um die harmonischen Mehrfachbilder zu prüfen (→ **Abschnitt 7** – „Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen“).

1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE µs	Auswahl der Einheit der Helligkeit (in Grad oder in Mikrosekunden).
----	------	---	------------------------------------	---

#### Helligkeit (BRIGHT in deg / BRIGHT in µs)

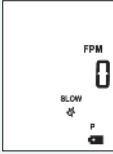
Blitzdauer. Mit dieser Funktion kann die Einschaltdauer des Blitzes eingestellt werden. Sie beeinflussen damit Helligkeit und Schärfe des Beobachtungsobjektes. Diese Einstellung kann entweder in absoluter (Mikrosekunden) oder in relativer Form (Grad) erfolgen.

2.	MENU		DELAY ms: 0 bis 2,0	Einstellung der Verzögerungszeit (in Millisekunden) zwischen Triggersignal und Blitz. Definierte Position; die tatsächliche Verzögerung ist abhängig von der aktuellen Frequenz.
----	------	---	------------------------	--

7.	MENU		DIV: 1 bis 255	Triggerteiler, max. Wert 255 – Diese Funktion steht nur dann zur Verfügung, wenn das interne Triggersignal ausgewählt ist.
----	------	---	-------------------	--

#### Triggerteiler (DIV)

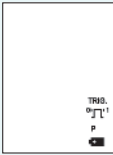
Mit dem Triggerteiler kann ein Wert x eingestellt werden. Das externe Triggersignal wird dann durch diesen Wert dividiert. Beispiel: Ein externer Trigger (z. B. Drehzahlsensor), der ein Zahnrad abtastet, liefert bei jedem Zahn ein Signal. Bei einem DIV-Wert von 10 wird nur bei jedem 10. Signal geblitzt.

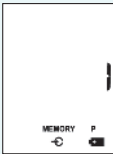
Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Einstellbare Parameter	Beschreibung
8.	MENU		SLOW: 0 bis 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Blitzfrequenz ist um den eingestellten Wert höher als die gemessene Triggerfrequenz.</li> <li>– Diese Funktion steht nur dann zur Verfügung, wenn das interne Triggersignal ausgewählt ist.</li> </ul>

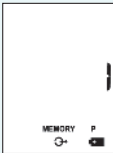
### SLOW (Zeitlupe)

Die Funktion SLOW ermöglicht es dem Beobachter, einen Bewegungsablauf in Zeitlupe zu verfolgen.

Die Geschwindigkeit der Zeitlupe ist unabhängig von der Triggerfrequenz und entspricht dabei dem eingestellten Wert.

10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl der Triggerflanke (steigend: 0, fallend: 1).</li> <li>– Diese Funktion steht nur dann zur Verfügung, wenn das interne Triggersignal ausgewählt ist.</li> </ul>
-----	------	---	----------------	---

11.	MENU		MEM IN: 1 bis 5	Vorgenommene Einstellungen können in fünf separaten Speicherplätzen gesichert werden.
-----	------	---	--------------------	---

11.	MENU		MEM OUT: 1 bis 5	Gesicherte Einstellungen können ausgelesen werden.
-----	------	---	---------------------	--

## 6.2.4 Laser-Modus

### HINWEIS:

Das Stroboskop TKRS 41 verfügt nicht nur über eine höhere Anzahl Leuchtdioden, sondern auch über einen Laser.

### ⚠️ WARNUNG:

#### Verletzungsgefahr!




- ⚠️ Laserklasse 2

Das Stroboskop TKRS 41 ist mit einem Laser der Klasse 2 ausgestattet. Laserstrahlen können zu Augenverletzungen führen. Deshalb dürfen Sie nie direkt in den Laserstrahl blicken und den Strahl auch nicht auf Personen oder Tiere richten.

Mit dem Stroboskop TKRS 41 können Sie neben den oben erläuterten Auswahlmöglichkeiten (-> **Abschnitte 6.2.2** und **6.2.3**) auch die Funktion des Lasers nutzen.




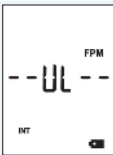

Um den Laser zu nutzen, müssen Sie zunächst am Messobjekt einen Reflexstreifen anbringen. Richten Sie das Stroboskop auf das rotierende Objekt. Der Laser erkennt die Markierung und misst die Umdrehungen.

Um die Auto-Save-Funktion zu aktivieren, richten Sie das Stroboskop für mindestens 2 Sekunden auf das rotierende Objekt. Die so gemessene Frequenz wird damit abgespeichert. Nach dem Umschalten auf den internen Trigger blitzt das Stroboskop mit dieser Frequenz, die nun für alle weiteren Einstellungen verwendet werden kann.

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Beschreibung
	LASER		Die mittels reflektierendem Laserstrahl erkannte Triggerfrequenz beträgt 3 000 Blitze pro Minute.
	LASER		Die Triggerfrequenz liegt unterhalb des Messbereichs.
	LASER		Die Triggerfrequenz liegt oberhalb des Messbereichs.

### 6.2.5 Betriebsmodus

Folgende Betriebsmodi können angezeigt werden:

Nr.	Position des Wahlschalters (E)	Display	Beschreibung
	AKKULADESTAND		Akku voll
	AKKULADESTAND		Akku halbvoll
	AKKULADESTAND		Akku wird geladen (Symbol blinkt)
	LASER / EXT / SLOW		Die Triggerfrequenz liegt unterhalb des Messbereichs.
	LASER / EXT / SLOW		Die Triggerfrequenz liegt oberhalb des Messbereichs.

#### HINWEIS:

Das Symbol eines Parameters, der von der Werkseinstellung abweichend eingestellt wurde, blinkt während des Betriebes.

#### HINWEIS:

Das Stroboskop schaltet sich nach 15 Minuten im Akkubetrieb automatisch aus!

### 6.3 Rückstellung auf die Fabrikeinstellungen

#### HINWEIS:

Zum Rückstellen auf die Fabrikeinstellungen halten Sie den Dreh- und Druckknopf (D) mindestens 5 Sekunden gedrückt.



## 7. Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen

Das Stroboskop kann als digitaler Drehzahlmesser zur Bestimmung der tatsächlichen Drehzahl und / oder der Frequenz zyklischer Bewegungen eines Objekts eingesetzt werden. Dies erfolgt durch visuelles „Einfrieren“ der Objektbewegung und anschließendes Ablesen der Drehzahl bzw. Frequenz auf dem LCD-Display. Wie bei allen Stroboskopen kommt es darauf an sicherzustellen, dass dieses „eingefrorene“ Bild keine Oberschwingung der Ist-Drehzahl des Objekts ist.

### Nützliche Hinweise:

- Falls Sie die ungefähre Drehzahl des Objekts im Voraus kennen, haben Sie einen hilfreichen Ausgangspunkt.
- Hat das Objekt eine gleichmäßige Form, wie z. B. ein Ventilator mit mehreren Blättern oder eine Motorwelle, müssen Sie das Objekt mit einem Kennzeichen markieren (mit Farbe bzw. reflektierendem Band o. Ä.), um seine Bewegungsorientierung differenzieren zu können.
- Ein Einzelbild erscheint immer genau bei ganzzahligen Teilen der tatsächlichen Drehzahl eines Objekts!

#### Beispiel 1 (Markierung erforderlich):



Dieses Beispiel zeigt, warum das Markieren mit Orientierungsmarken wichtig ist. Nehmen wir einmal an, Sie möchten die tatsächliche Drehzahl dieses Ventilators bestimmen.

Sie wissen nur, dass seine Drehzahl unter  $3.500 \text{ min}^{-1}$  beträgt. Wenn Sie die Blitzfolge ausgehend von  $3.500 \text{ FPM}$  (Blitzen pro Minute) verringern, erscheinen folgende stillstehende Bilder:

Bild Nr.	1	2	3	4
Blitzfolge	3 300	2 200	1 650	1 320

Bild Nr.	5	6	7	8
Blitzfolge	1 100	825	733,3	550

Wie hoch ist die Ist-Drehzahl des Ventilators?

Die Bilder 1, 3, 5, 6 und 8 entsprechen dem Original, d. h. die Drehzahl könnte bei  $3 300$ ,  $1 650$ ,  $1 100$ ,  $825$  oder  $550 \text{ min}^{-1}$  liegen.

### Welche Drehzahl stimmt?



Um die Ist-Drehzahl des Ventilators bestimmen zu können, wird ein Ventilatorblatt mit einer Markierung versehen und der Test erneut durchgeführt.

Bild Nr.	1	2	3	4
Blitzfolge	3 300	2 200	1 650	1 320

Bild Nr.	5	6	7	8
Blitzfolge	1 100	825	733,3	550
Unter Zuhilfenahme der Orientierungsmarke wird nun deutlich, dass die bei 3 300, 1 650 und 825 min <sup>-1</sup> erscheinenden Bilder harmonische Mehrfachbilder sind. In jedem dieser Fälle erscheinen drei Orientierungsmarken.				

Allerdings erscheint bei 1 100 und erneut bei 550 min<sup>-1</sup> ein Einzelbild. Hier ist jeweils nur eine Marke zu sehen. Erinnern wir uns daran, dass „ein Einzelbild immer genau bei ganzzahligen Teilen der tatsächlichen Drehzahl eines Objekts erscheint“. 550 ist die Hälfte von 1 100. Dies bedeutet also, dass die Drehzahl des Ventilators 1 100 min<sup>-1</sup> betragen muss.

### Beispiel 2 (keine Markierung erforderlich):

Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, wie die Ist-Drehzahl eines Objekts ohne Verwendung einer Orientierungsmarke bestimmt werden kann. Voraussetzung ist, dass das Objekt eine geeignete Form aufweist.



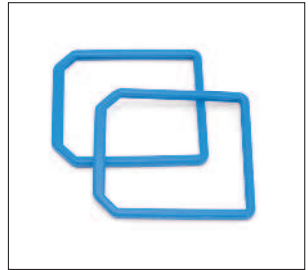
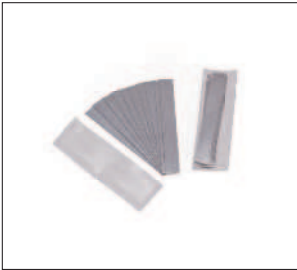
Angenommen, wir wissen über die Drehzahl dieser Nocke nur, dass sie unter 7.000 min<sup>-1</sup> beträgt. Aufgrund ihrer eindeutigen Form ist keine Orientierungsmarke erforderlich. Wird die Blitzfolge von 7.000 verringert, erscheinen folgende stillstehende Bilder:

Bild Nr.	1	2	3	4
Blitzfolge	6 000	4 000	3 000	1 500

Die Bilder bei 6 000 und 4 000 min<sup>-1</sup> sind keine Einzel-, sondern Doppel- bzw. Mehrfachbilder. Einzelbilder erscheinen bei 3 000 und bei 1 500 min<sup>-1</sup>. 1 500 ist die Hälfte von 3 000. Daher ist die tatsächliche Drehzahl 3 000 min<sup>-1</sup>.

## 8. Ersatzteile

Bezeichnung	Beschreibung
TKRT-RTAPE	Reflexstreifen für Tachometer (TKRT) und Stroboskope (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Ladegerät und Netzadapter für TKRS 41 (110-230 V, 50/60 Hz, Stecker für EU/US/UK/AUS)
TKRS 41-PROT	Seitenschutz aus Gummi für TKRS 41, 2 Stück.



# Índice

Recomendaciones de seguridad .....	43
Declaración de conformidad CE .....	44
1. Resumen completo de conexiones, controles y ajustes .....	45
2. Datos técnicos.....	46
3. Acerca de estas instrucciones de funcionamiento .....	47
3.1 Representación convencional en este documento.....	47
3.1.1 Presentación de las instrucciones de trabajo.....	47
4. Contenido suministrado .....	48
5. Para comenzar.....	48
5.1 Conectores (→ fig. 1).....	48
5.2 Breve descripción de los pasos de configuración.....	48
5.3 Conectar activación .....	49
6. Funcionamiento .....	50
6.1 Controles (→ fig. 1) .....	50
6.2 Pantalla .....	50
6.2.1 Resumen de los parámetros ajustables.....	50
6.2.2 Modo estándar (→ fig. 2) .....	51
6.2.3 Modo pro (→ fig. 2).....	54
6.2.4 Modos láser .....	57
6.2.5 Modo de funcionamiento .....	58
6.3 Restablecer los ajustes de fábrica .....	58
7. Determinación de la velocidad de giro real de un objeto .....	59
8. Piezas de repuesto.....	61



## Recomendaciones de seguridad

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:

#### ¡Riesgo de lesiones!

- 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 o animales y no mire directamente al haz de luz.
- ⚠️ Láser de clase 2

El estroboscopio SKF TKRS 41 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 o animales. Longitud de onda: 650 nm, salida: 1 mW.

### ⚠️ PRECAUCIÓN:

#### ¡Las luces intermitentes pueden causar daños en la retina!

- ⚠️ El estroboscopio SKF TKRS 41 está equipado con 118 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 o 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 debe utilizarse en zonas donde haya 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

SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14,  
3992 AE Houten, Países Bajos, declara que los  
productos descritos en estas Instrucciones de  
uso observan lo dispuesto en las condiciones  
establecidas en la siguiente directiva:  
DIRECTIVA DE COMPATIBILIDAD  
ELECTROMAGNÉTICA (CEM) 2014/30/UE  
DIRECTIVA EUROPEA ROHS (sobre restricciones en  
la utilización de determinadas sustancias peligrosas)  
2011/65/UE y cumplen con las siguientes normas:

DIN EN 61326-1:2013:

Equipos eléctricos para medición, control y uso  
en laboratorio.

DIN EN 61010-1:2011:

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos  
para medición, control y uso en laboratorio.

DIN EN 60825-1:2012:

Seguridad de productos con láser.

DIN EN 62471:2008:

Seguridad fotobiológica de lámparas y sistemas  
de lámparas.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, Países Bajos, abril de 2019

*Gondová*



Sra. Andrea Gondová

Jefa de calidad y cumplimiento

# 1. Resumen completo de conexiones, controles y ajustes

- A. CARGA = puerto de carga
- B. ENTRADA = entrada para activación externa/ alimentación de 24 V para sensores
- C. Pantalla
- D. Perilla giratoria/a presión
- E. Interruptor selector:
  - OFF (apagado), FREQUENCY (frecuencia), BRIGHT (brillos), MENU (menú), LASER (láser)

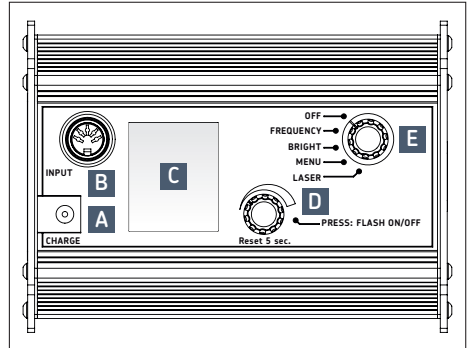


Fig. 1: Estroboscopio SKF TKRS 41

1. Luminosidad en  $\mu\text{s}$  o grados (BRIGHT)
2. Retraso en ms (DELAY)
3. Cambio de fase en grados (PHASE)
4. Unidad de frecuencia en r. p. m., Hz o destellos por minuto (FPM)
5. Valor
6. Multiplicador (MULT.)
7. Divisor de activación (DIV.)
8. Cámara lenta (SLOW)
9. Flanco de señal de activación (TRIG.)
10. Activación interna/externa (INT / EXT)
11. Almacenar/leer parámetros (MEMORY IN / MEMORY OUT)
12. Modo pro (P)
13. Estado de la batería – en carga - llena - baja

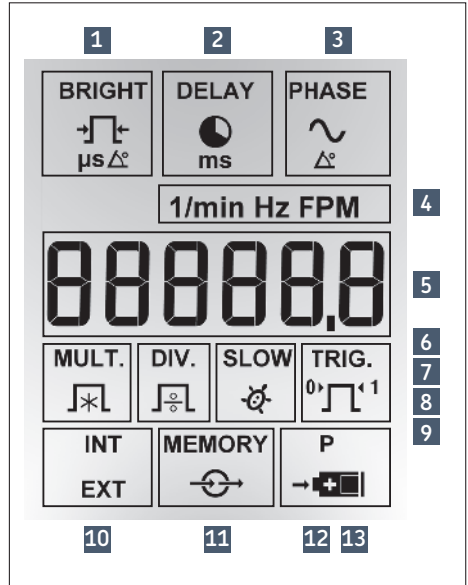


Fig. 2: Pantalla

## 2. Datos técnicos

Designación	TKRS 41
Rango de frecuencia de destello	De 30 a 300 000 destellos por minuto (d. p. m.)
Precisión de la frecuencia de destello	$\pm 0,02\%$ ( $\pm 1$ dígito/ $\pm 0,025 \mu\text{s}$ )
Ajuste de destello y resolución de pantalla	$\pm 0,1$ (de 30 a 999,9 d. p. m.) $\pm 1,0$ (de 1 000 a 9 999 d. p. m.) $\pm 10$ (de 10 000 a 300 000 d. p. m.)
Rango del tacómetro	De 30 a 300 000 r. p. m.
Precisión del tacómetro	$\pm 0,02\%$ o $\pm 1$ dígito, lo que sea mayor
Fuente de destellos	118 LED
Duración del destello	ajustable, $0,025^\circ - 3,0^\circ$
Potencia lumínica	8 000 lux con duración del destello $1^\circ$ y a 0,3 m (12 pulg.) de distancia
Color del destello	aprox. 5 000 – 8 000 K
Fuente de alimentación	Batería de iones de litio (recargable); funcionamiento continuo con alimentación eléctrica
Tiempo de funcionamiento por recarga	aprox. 2:30 h a $0,50^\circ$ (~4 000 lux) aprox. 5:00 h a $0,25^\circ$ (~2 000 lux)
Cargador y alimentación eléctrica	110-230 V, 50/60 Hz, enchufes UE/EE. UU./RU/AUS
Pantalla	LCD multilínea retroiluminado
Controles	Interruptor selector de modo y perilla giratoria/a presión
Entrada de activación externa	3 – 30 V / máx. 5 mA (optoacoplador aislado) Conector estándar de 5 polos DIN 41524 $U_{out} = 24 \text{ V CC}, 60 \text{ mA}$
Rango de activación externa	de 0 a 300 000 d. p. m.
Material del soporte	Aluminio
Dimensiones del producto	150 x 130 x 112 mm (6.0 x 5.1 x 4.4 pulg.)
Dimensiones del maletín	345 x 165 x 270 mm (13.6 x 6.5 x 10.6 pulg.)
Peso de la unidad	1,15 kg (2.53 lb)
Peso total	2,4 kg (5.3 lb)
Temperatura de funcionamiento	de 0 a $40^\circ\text{C}$ (de $32$ a $104^\circ\text{F}$ )
Tipo de protección	IP30



### 3. Acerca de estas instrucciones de funcionamiento

Estas instrucciones de funcionamiento forman parte del dispositivo. Deben almacenarse 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.

### 3.1 Representación convencional en este documento

#### 3.1.1 Presentación de las instrucciones de trabajo

Las instrucciones de trabajo se muestran en pasos numerados y deben llevarse a cabo en el orden indicado.

1. Paso  
→ Se utiliza una flecha para mostrar las reacciones del estroboscopio a un paso.
2. Paso
3. Paso

El final de una instrucción de trabajo se muestra de la siguiente manera:

Fin de instrucción de trabajo

Una instrucción de trabajo que consta de un solo paso aparecerá de la siguiente manera:

▶ Paso

## 4. Contenido suministrado

Verifique el contenido suministrado.

- Estroboscopio:
  - versión portátil TKRS 41 (= 118 LED, con función láser autosincronizado)
- Instrucciones de funcionamiento
- Cargador con juego de conectores
- Enchufe de activación
- Cintas reflectantes
- Mango
- Maletín

## 5. Para comenzar


### 5.1 Conectores (→ fig. 1)

N.º	Marca	Término	Descripción
B.	INPUT	Puerto de entrada	Entrada para activación externa / alimentación de 24 V para sensor
A.	CHARGE	Puerto de carga	El dispositivo se carga mediante el cargador

### 5.2 Breve descripción de los pasos de configuración

Siga los siguientes pasos cuando configure el dispositivo:

1. Cargue el dispositivo: conecte el cargador en el puerto CHARGE (A) situado en la parte posterior del dispositivo (→ fig. 1).
2. Dirija el dispositivo hacia un objeto en movimiento y enciéndalo. Gire el interruptor selector (E) una muesca hacia la izquierda hasta la posición "FREQUENCY" (frecuencia).

 El dispositivo comenzará a parpadear inmediatamente.

Por esta razón, no lo dirija hacia personas o animales.

- El dispositivo parpadeará en la frecuencia que se haya ajustado más recientemente. La pantalla muestra la frecuencia de destello seleccionada en la unidad que se haya ajustado más recientemente (r. p. m., Hz o FPM.).
- Si la frecuencia de destello coincide con la frecuencia del movimiento, aparece una imagen estática.

#### NOTA:

Las imágenes estáticas se producen cuando la frecuencia de destello es idéntica a la frecuencia del movimiento o un múltiplo o fracción de esta (→ sección 7: "Determinación de la velocidad de giro real de un objeto").

### 5.3 Conectar activación

El dispositivo tiene la opción de ser activado externamente.

#### **⚠ PRECAUCIÓN:**

#### **¡Daños materiales!**

No active el dispositivo con señales que superen los 300 000 FPM.

#### **NOTA:**

Para conectar la señal de activación, utilice únicamente el material original del fabricante.

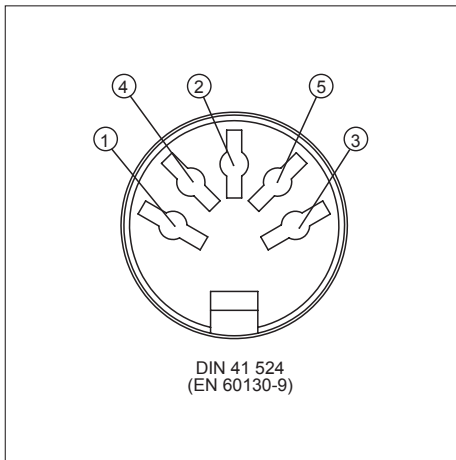
La entrada de activación está aislada. La entrada aislada es adecuada para señales PNP y NPN.

Con el dispositivo, se incluye un enchufe de activación adecuado para este puerto de entrada.

1. Introduzca el enchufe de activación en el puerto de entrada INPUT (B).
2. Atornille el enchufe de activación.
3. Asigne el puerto de conexión como se muestra en la **fig. 3**.

#### **NOTA:**

El dispositivo debe conmutarse manualmente entre las señales de activación externa e interna (→, **sección 6.2.2: "Modo estándar / Cómo seleccionar una activación interna/externa"**).



**Fig.3:** Asignación del puerto de conexión

1	+24 V
2	nc
3	Tierra
4	+Activar
5	-Activar

## 6. Funcionamiento

### NOTA:

Tenga en cuenta que este dispositivo está disponible en los modos estándar y pro (→ **sección 6.2.2:** “*Modo estándar*” y → **sección 6.2.3:** “*Modo pro*”).

### 6.1 Controles (→ fig. 1)

N.º	Término	Descripción
D.	Perilla giratoria/a presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gire la perilla para seleccionar el valor y pulse para confirmar.</li> <li>– El incremento de ajuste depende de la velocidad de giro.</li> <li>– Girando el botón mientras se pulsa simultáneamente, el incremento de ajuste se realiza en pasos de 100.</li> <li>– El destello se puede apagar pulsando la perilla una vez, y se puede volver a encender pulsando la perilla otra vez.</li> </ul>
E.	Interruptor selector	Elija entre “OFF”, “FREQUENCY”, “BRIGHT”, “MENU” y “LASER” girando el interruptor hasta la posición deseada.

### 6.2 Pantalla

#### NOTA:

Los valores preestablecidos se mantienen en cada modo ¡(modo estándar o pro)!




#### 6.2.1 Resumen de los parámetros ajustables


Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Disponible con		Funciones de la perilla giratoria/a presión (D)	
		Activación interna	Activación externa	Fijar un valor	Seleccionar un parámetro
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Las funciones siguientes solo están disponibles en el modo PRO:					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / μs	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	

### 6.2.2 Modo estándar (→ fig. 2)

**NOTA:**

No todos los ajustes mostrados en la fig. 2 están disponibles en el modo estándar.

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
	OFF	–		Dispositivo apagado
4.	FREQUENCY		FPM	<p>Selección de frecuencias:                      FPM: destellos por minuto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Girando el botón mientras se pulsa simultáneamente, el incremento de ajuste se realiza en pasos de 100.</li> <li>– El destello se puede apagar pulsando la perilla una vez, y se puede volver a encender pulsando la perilla otra vez.</li> </ul>
<b>Cómo seleccionar la frecuencia:</b>				
<p>1. Gire el interruptor selector (E) hasta la posición "FREQUENCY" (frecuencia).                      → Aparecerá lo siguiente en la pantalla durante unos segundos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todos los ajustes seguidos por</li> <li>• "S" para el modo estándar</li> </ul> <p>→ A continuación, aparecerá lo siguiente en la pantalla:</p>				
			2.	<p>Seleccione la frecuencia deseada utilizando la perilla giratoria/a presión (D).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Este ajuste está ahora activo.</p>
1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Selección de luminosidad (en 1/1 000 grados)
<b>Luminosidad (BRIGHT en grados)</b>				
<p>Duración del destello. Esta función permite ajustar la duración del destello, lo que influye en la luminosidad y el enfoque del objeto que se está viendo. En el modo estándar, este ajuste solo se puede realizar en forma relativa (grados), mientras que el modo pro también incluye el ajuste adicional de medición de luminosidad en forma absoluta (microsegundos).</p>				

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Ajuste del retraso entre la señal de activación y el destello (en grados, en relación con la frecuencia).  Posición fija; retraso real según la frecuencia actual.

### Cambio de fase (PHASE en grados)

Ajuste del cambio de fase (en grados, en relación con la frecuencia) entre la señal de activación y el destello. Este valor permite establecer un ángulo fijo entre la señal de activación y el destello.

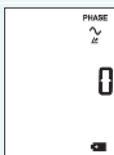
- **Ejemplo sin conexión externa:** La posición de visualización se puede ajustar con extrema precisión sin cambiar la frecuencia de destello. Puede cambiar la posición de visualización dentro de un ciclo de movimiento.
- **Ejemplo con conexión externa:** La señal de activación externa se activa antes del punto de observación deseado (= posición del destello del estroboscopio). Esto significaría que el estroboscopio conectado destellaría regularmente demasiado pronto. El ajuste PHASE deg ajusta el retraso, lo que modifica la posición del destello del estroboscopio en un ángulo determinado.

Este ajuste no se ve afectado por la velocidad de giro actual, lo que significa que el estroboscopio destellará en la posición deseada incluso durante las fluctuaciones de la velocidad de giro o durante el período de arranque.

### Cómo seleccionar en el MENÚ:

- 1 Gire el interruptor selector (E) hasta la posición "MENU" (menú).
2. Seleccione el parámetro (p. ej. PHASE deg) que desea cambiar con la perilla giratoria/a presión (D).
3. Pulse la perilla giratoria/a presión (D) para confirmar la selección de un parámetro.


→ Aparecerá lo siguiente en la pantalla:



→ parpadeará el número en la pantalla

- 4 Seleccione el valor deseado utilizando la perilla giratoria/a presión (D).
5. Confirme y salga de la selección pulsando la perilla giratoria/a presión (D).

Este ajuste está ahora activo.

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
10.	MENU		INT / EXT	Activación interna/externa

#### Cómo seleccionar una activación interna/externa:

1. Gire el interruptor selector (E) hasta la posición "MENU" (menú).
2. Seleccione el parámetro INT / EXT utilizando la perilla giratoria/a presión (D).
3. Pulse la perilla giratoria/a presión (D) para confirmar la selección de un parámetro.  
→ La pantalla mostrará ahora la selección de los parámetros INT y EXT:

				
--	--	---	--	--

→ el ajuste activo parpadeará

4. Seleccione el parámetro deseado utilizando la perilla giratoria/a presión (D).
  5. Confirme y salga de la selección pulsando la perilla giratoria/a presión (D).
- Este ajuste está ahora activo.

#### NOTA:

La pantalla y el valor ajustable pueden modificarse girando la perilla giratoria/a presión (D).

### 6.2.3 Modo pro (→ fig. 2)

**NOTA:**

Siga los pasos que se indican a continuación para acceder al modo pro:

- ▶ Gire el interruptor selector (E) de la posición “OFF” a la posición deseada mientras mantiene pulsada la perilla giratoria/a presión (D) hasta que aparezca la notificación “Pro” en la pantalla.


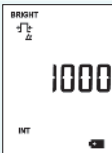


A continuación, aparecerá lo siguiente en la pantalla: “Pro” para el modo pro.

**NOTA:**

Si se activa el modo pro, se mostrará una “P” en la parte inferior derecha de la pantalla.

**NOTA:**

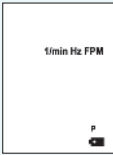
Si ha seleccionado los ajustes en el modo pro y luego apaga el dispositivo, estos ajustes SOLO estarán activos cuando vuelva a encender el dispositivo si está activado el modo pro. De lo contrario, solo estarán activos los ajustes del modo estándar.


N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
	OFF	–		Dispositivo apagado
4.	FREQUENCY		FPM	Selección de frecuencias: FPM: destellos por minuto – Girando el botón mientras se pulsa simultáneamente, el incremento de ajuste se realiza en pasos de 100. – El destello se puede apagar pulsando la perilla una vez, y se puede volver a encender pulsando la perilla otra vez.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0.025° ... 3,0°  BRIGHT µs: 1 ... 2,0 µs	Selección de luminosidad (en 1/1 000 grados)  Selección de unidad de luminosidad en microsegundos.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Ajuste del retraso entre la señal de activación y el destello (en grados, en relación con la frecuencia) Posición fija; retraso real según la frecuencia actual.
10.	MENU		INT / EXT	Activación interna/externa

**NOTA:**

→ sección 6.2.2: “Modo estándar” para obtener ejemplos y explicaciones sobre los mensajes en pantalla mencionados anteriormente.

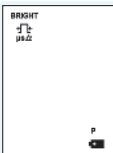


N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
4.	MENU		r. p. m. / Hz / FPM	Selección de la unidad de frecuencia: – r. p. m.: unidad para medir la velocidad de giro – Hz: frecuencia de destello por segundo – FPM: destellos por minuto

6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... respectivamente. La frecuencia de destello seleccionada se multiplica/divide inmediatamente por 1, 2, 3...	Multiplicador: – Esta función solo es posible cuando se selecciona la "activación interna".
----	------	---	---	--


#### Multiplicador (MULT.)

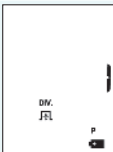
En esta función, la frecuencia ajustada puede dividirse o multiplicarse por valores enteros para comprobar las imágenes múltiples armónicas (→ **sección 9: "Determinación de la velocidad de giro real de un objeto"**).

1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE µs	Selección de unidad de luminosidad (en grados o microsegundos).
----	------	---	------------------------------------	---

#### Luminosidad (BRIGHT en grados / BRIGHT en µs)

Duración del destello. Esta función permite ajustar la duración del destello, lo que influye en la luminosidad y el enfoque del objeto que se está viendo. La luminosidad puede medirse en términos absolutos (microsegundos) o en términos relativos (grados).

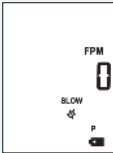
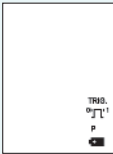
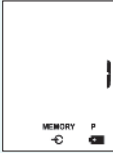
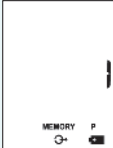
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Ajuste del tiempo de retraso (en milisegundos) entre la señal de activación y el destello.  Posición fija; retraso real según la frecuencia actual.
----	------	---	------------------------	---

7.	MENU		DIV: 1 ... 255	Divisor de impulsos, valor máx. 255 – Esta función solo es posible cuando se selecciona la "activación externa".
----	------	---	-------------------	---

#### Divisor de impulsos (DIV)

El divisor de impulsos se puede usar para ajustar un valor x, por el cual se divide posteriormente la señal de activación externa.

Ejemplo: al escanear una rueda dentada, un activador externo (p. ej., un sensor de velocidad de giro) envía una señal por cada diente escaneado. Con un valor DIV de 10, solo destellará una vez cada 10 señales.

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Parámetros ajustables	Descripción
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La frecuencia de destello excede la frecuencia de activación en el valor seleccionado.</li> <li>– Esta función solo es posible cuando se selecciona la "activación externa".</li> </ul>
<p><b>SLOW (cámara lenta)</b></p> <p>La función "SLOW" permite al usuario ver el movimiento en cámara lenta.</p> <p>La velocidad de la cámara lenta es independiente de la frecuencia de activación y corresponde únicamente al valor seleccionado.</p>				
10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección del flanco de señal de activación (en aumento: 0, en disminución: 1).</li> <li>– Esta función solo es posible cuando se selecciona la "activación externa".</li> </ul>
11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	Se pueden hacer copias de seguridad de los ajustes seleccionados en cinco ubicaciones de almacenamiento separadas.
11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	Es posible leer las copias de seguridad de los ajustes.

## 6.2.4 Modos láser

### NOTA:

El estroboscopio TKRS 41 dispone tanto de un mayor número de LED como de un láser.

### ⚠ ADVERTENCIA:

#### ¡Riesgo de lesiones!


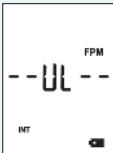

- ⚠ Láser de clase 2

El estroboscopio TKRS 41 está equipado con un láser de clase 2. El rayo láser puede dañar los ojos. Por esta razón, no mire directamente al rayo láser y nunca lo dirija hacia personas o animales.

El estroboscopio TKRS 41 dispone de un láser además de los ajustes mencionados anteriormente (→ secciones 6.2.2 y 6.2.3).






Para utilizar el láser, primero debe colocar una marca reflectante en el objeto que va a medir. Dirija el estroboscopio hacia el objeto giratorio. El láser reconocerá la marca y medirá los giros.

Para activar la función “Auto Save” (autoguardado) integrada, dirija el estroboscopio hacia el objeto giratorio durante, al menos, 2 segundos. La frecuencia medida quedará almacenada. Después de pasar al parámetro “Internal trigger” (activación interna), el estroboscopio destella a esta frecuencia y, ahora, puede utilizarse para todos los demás ajustes.

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Descripción
	LASER		La frecuencia de activación es de 3 000 destellos por minuto, determinada por el rayo láser reflectante.
	LASER		La frecuencia de activación es inferior al rango de medición.
	LASER		La frecuencia de activación supera el rango de medición.

### 6.2.5 Modo de funcionamiento

Pueden mostrarse los modos de funcionamiento siguientes:

N.º	Posición del interruptor selector (E)	Pantalla	Descripción
	BATTERY STATUS (ESTADO DE LA BATERÍA)		Completamente cargada
	BATTERY STATUS (ESTADO DE LA BATERÍA)		Semicargada
	BATTERY STATUS (ESTADO DE LA BATERÍA)		En carga (el símbolo parpadeará)
	LASER / EXT / SLOW		La frecuencia de activación es inferior al rango de medición.
	LASER / EXT / SLOW		La frecuencia de activación supera el rango de medición.

**NOTA:**

El símbolo de un parámetro que difiere de los ajustes de fábrica parpadeará durante el funcionamiento.

**NOTA:**

¡El estroboscopio se apagará automáticamente después de 15 minutos de funcionamiento con batería!

### 6.3 Restablecer los ajustes de fábrica

**NOTA:**

Para restablecer los ajustes de fábrica, mantenga pulsada la perilla giratoria/a presión (D) durante, al menos, 5 segundos.

## 7. Determinación de la velocidad de giro real de un objeto

El estroboscopio puede utilizarse como indicador digital de revoluciones para determinar la velocidad de giro real de un objeto y/o la frecuencia de los movimientos cíclicos. Para hacer esto, el estroboscopio “congela” visualmente el movimiento del objeto y, a continuación, toma una lectura de la frecuencia o velocidad de giro de la pantalla LCD. Como en todos los estroboscopios, es fundamental asegurarse de que esta imagen “congelada” no sea una armónica de la velocidad de giro real del objeto.

### Información útil:

- Resulta útil tener de antemano una idea aproximada de la velocidad de giro del objeto.
- Los objetos de forma regular, p. ej., un ventilador con varias paletas o un eje de motor, deben tener colocada una marca de identificación (mediante un color o una cinta reflectante, etc.) para poder diferenciar la orientación de su movimiento.
- ¡Siempre aparece una imagen fija exactamente en la división entera de la velocidad de giro real del objeto!

#### Ejemplo 1 (requiere marcas):



Este ejemplo muestra la importancia de utilizar marcas de identificación. Supongamos que quiere determinar la velocidad de giro real de este ventilador.

Lo único que sabe es que su velocidad de giro es inferior a 3 500 r. p. m. Las siguientes imágenes “congeladas” aparecerán si reduce la velocidad de destello tomando como base 3 500 FPM (destellos por minuto):

Imagen n.º	1	2	3	4
Velocidad de destello	3 300	2 200	1 650	1 320

Imagen n.º	5	6	7	8
Velocidad de destello	1 100	825	733,3	550

¿Cuál es la velocidad de giro real del ventilador?

Las imágenes 1, 3, 5, 6 y 8 se corresponden con la original, lo que significa que la velocidad de giro podría ser de 3 300, 1 650, 1 100, 825 o 550 r. p. m.

**¿Cuál es la correcta?**



Para determinar la velocidad de giro real del ventilador, se coloca una marca en una de las paletas del ventilador y se repite la prueba.

Imagen n.º	1	2	3	4
Velocidad de destello	3 300	2 200	1 650	1 320

Imagen n.º	5	6	7	8
Velocidad de destello	1 100	825	733,3	550

La marca de orientación confirma que las imágenes a 3 300, 1 650 y 825 r. p. m. son imágenes múltiples armónicas. En cada una de estas imágenes, aparecen tres marcas de identificación.

Las imágenes fijas aparecen a 1 100 r. p. m. y, nuevamente, a 550 r. p. m., cada una con una sola marca. Recuerde que siempre aparece una imagen fija exactamente en la división entera de la velocidad de giro real de un objeto. 550 es la mitad de 1 100. Esto significa que la velocidad de giro del ventilador debe ser de 1 100 r. p. m.

**Ejemplo 2 (no requiere marcas):**

Este ejemplo muestra cómo se puede determinar la velocidad de giro real de un objeto sin utilizar una marca de orientación. Esto solo es posible con objetos que tienen una forma adecuada.



Supongamos que lo único que sabemos de esta leva es que gira a menos de 7 000 r. p. m. Su forma evidente elimina la necesidad de una marca de orientación. Las siguientes imágenes "congeladas" aparecerán si se reduce la velocidad de destello de 7 000:

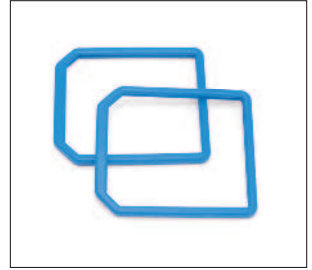
Imagen n.º	1	2	3	4
Velocidad de destello	6 000	4 000	3 000	1 500

Las imágenes que se muestran con 6 000 y 4 000 r. p. m. son imágenes dobles o múltiples en lugar de imágenes únicas.

Las imágenes fijas aparecen a 3 000 y, nuevamente, a 1 500 r. p. m. 1 500 es la mitad de 3 000. Esto significa que la velocidad de giro real es de 3 000 r. p. m.

## 8. Piezas de repuesto

Designación	Descripción
TKRT-RTAPE	Cinta reflectante para tacómetros (TKRT) y estroboscopios (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Cargador y adaptador de corriente para TKRS 41 (110-230 V, 50/60Hz, enchufes UE/EE. UU./RU/AUS)
TKRS 41-PROT	Protectores laterales de caucho para TKRS 41, 2 unidades



## Table des matières

Recommandations de sécurité .....	63
Déclaration de conformité UE .....	64
1. Vue d'ensemble complète des connexions, commandes et réglages .....	65
2. Caractéristiques techniques.....	66
3. À propos de ce mode d'emploi .....	67
3.1 Conventions de représentation utilisées dans ce document .....	67
3.1.1 Présentation des conditions d'utilisation .....	67
4. Livraison.....	68
5. Mise en route.....	68
5.1 Connecteurs (→ fig. 1) .....	68
5.2 Brève description des étapes de configuration .....	68
5.3 Connexion du déclencheur.....	69
6. Fonctionnement.....	70
6.1 Commandes (→ fig. 1) .....	70
6.2 Écran .....	70
6.2.1 Vue d'ensemble des paramètres réglables.....	70
6.2.2 Mode standard (→ fig. 2) .....	71
6.2.3 Mode pro (→ fig. 2).....	74
6.2.4 Modes du laser .....	77
6.2.5 Mode de fonctionnement.....	78
6.3 Réinitialisation des réglages d'usine .....	78
7. Détermination de la vitesse de rotation réelle d'un objet.....	79
8. Pièces de rechange .....	81





## Recommandations de sécurité

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 : Risque de blessure !

- 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 41 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 41 est équipé de 118 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

Nous, SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Pays-Bas déclarons que les produits décrits dans ces instructions d'utilisation sont conformes aux conditions de la directive :  
DIRECTIVE CEM 2014/30/UE  
DIRECTIVE EUROPÉENNE ROHS 2011/65/UE  
Le laser est classé conformément à la norme EN 60825-1:2007 et sont en conformité avec les normes suivantes :

DIN EN 61326-1:2013:

Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire.

DIN EN 61010-1:2011:

Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire.

DIN EN 60825-1:2012:

Sécurité des produits laser.

DIN EN 62471:2008:

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, Pays-Bas, Avril 2019

*Gondová*



Mme Andrea Gondová

Responsable Qualité et Conformité

### 1. Vue d'ensemble complète des connexions, commandes et réglages

- A. CHARGE = prise de charge
- B. INPUT = entrée du déclencheur externe / alimentation 24 V pour capteurs
- C. Écran
- D. Bouton-poussoir/rotatif
- E. Commutateur sélecteur : OFF, FREQUENCY, BRIGHT, MENU, LASER

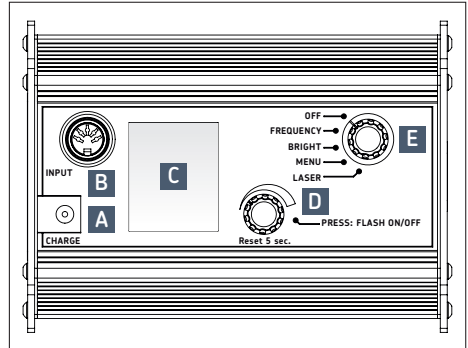


Fig.1 – Stroboscope SKF TKRS 41

- 1. Luminosité en  $\mu$ s ou degrés (BRIGHT)
- 2. Délai en ms (DELAY)
- 3. Déphasage en degrés (PHASE)
- 4. Unité de fréquence en tr/min, Hz ou FPM
- 5. Valeur
- 6. Multiplicateur (MULT.)
- 7. Diviseur du déclencheur (DIV)
- 8. Ralenti (SLOW)
- 9. Bord du signal du déclencheur (TRIG.)
- 10. Déclencheur interne / externe (INT / EXT)
- 11. Stockage / lecture de paramètres (MEMORY IN / MEMORY OUT)
- 12. Mode pro (P)
- 13. État de la batterie – en charge – pleine - faible

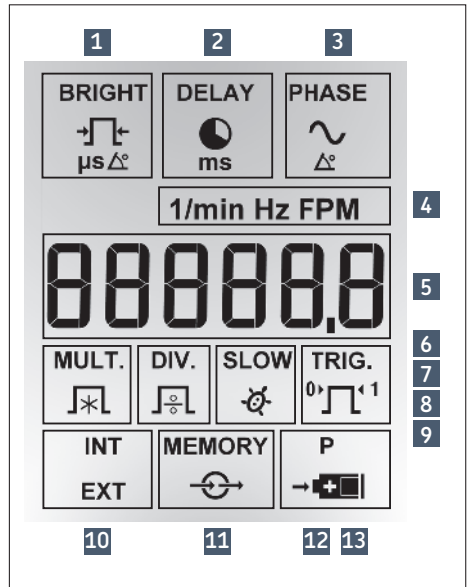


Fig.2 – Écran

## 2. Caractéristiques techniques

Désignation	TKRS 41
Plage de fréquences d'émission	30 à 300 000 flashes par minute (f/min)
Précision de la fréquence d'émission	±0,02 % (±1 chiffre / ±0,025 µs)
Paramètre de flash et résolution d'écran	±0,1 (30 à 999,9 f/min) ±1,0 (1 000 à 9 999 f/min) ±10 (10 000 à 300 000 f/min)
Plage tachymétrique	30 à 300 000 tr/min
Précision tachymétrique	±0,02% ou ±1 chiffre, selon la valeur la plus élevée
Source de flash	118 LED
Durée d'un flash	réglable, 0,025° – 3,0°
Puissance lumineuse	8 000 lux pour une durée de flash de 1° et une distance de 0,3 m
Couleur du flash	env. 5 000 – 8 000 K
Alimentation	Batterie lithium-ion (rechargeable) ; fonctionnement continu avec alimentation
Autonomie	env. 2h30 à 0,50° (~4 000 lux) env. 5h00 à 0,25° (~2 000 lux)
Chargeur et alimentation	110-230 V, 50/60 Hz, fiches EU/US/UK/AUS
Écran	LCD rétroéclairé à plusieurs lignes
Commandes	Commutateur sélecteur de mode et bouton-poussoir/rotatif
Entrée du déclencheur externe	3 – 30 V / max. 5 mA (optocoupleur isolé) Connecteur standard à 5 broches DIN 41524 Uout = 24 VCC, 60 mA
Plage du déclencheur externe	0 à 300 000 f/min
Matériau du boîtier	Aluminium
Dimensions du produit	150 × 130 × 112 mm
Dimensions de la mallette	345 × 165 × 270 mm
Poids de l'appareil	1,15 kg
Poids total	2,4 kg
Température de fonctionnement	0 à 40 °C
Type de protection	IP30

### 3. À propos de ce mode d'emploi

Ce mode d'emploi fait partie intégrante de l'appareil. Il doit être rangé à un endroit facilement accessible 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 de prévenir les blessures et les endommagements du produit.

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

### 3.1 Conventions de représentation utilisées dans ce document

#### 3.1.1 Présentation des conditions d'utilisation

Les conditions d'utilisation sont présentées en étapes numérotées et doivent être réalisées dans l'ordre indiqué.

1. Étape  
→ Une flèche est utilisée pour montrer les réactions du stroboscope à l'étape en question.
2. Étape
3. Étape

Une fois que vous êtes arrivé à la fin d'une étape, le message suivant est indiqué :

- Fin de la condition d'utilisation

Une condition d'utilisation constituée d'une seule étape est indiquée comme suit :

- Étape

## 4. Livraison

Contrôlez la livraison.

- Stroboscope :
  - TKRS 41 en version portable (= 118 LED, avec fonction laser à auto-synchronisation)
- Mode d'emploi
- Chargeur avec jeu de connecteurs
- Fiche de déclencheur
- Rubans réfléchissants
- Poignée
- Mallette

## 5. Mise en route


### 5.1 Connecteurs (→ fig. 1)

N°	Marquage	Terme	Description
B.	INPUT	Prise d'entrée	Entrée du déclencheur externe / alimentation 24 V pour capteur
A.	CHARGE	Prise de charge	L'appareil se recharge à l'aide du chargeur

### 5.2 Brève description des étapes de configuration

Veuillez effectuer les étapes ci-dessous pour configurer l'appareil :

1. Chargez l'appareil : branchez le chargeur dans la prise CHARGE (A) à l'arrière de l'appareil (→ fig. 1).
2. Dirigez l'appareil vers un objet en mouvement et mettez-le sous tension. Tournez le commutateur sélecteur (E) d'un cran vers la gauche sur la position « FREQUENCY ».

 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. L'écran montre la fréquence d'émission sélectionnée dans la dernière unité réglée (tr/min, Hz ou FPM).
- Si la fréquence d'émission coïncide avec la fréquence du mouvement, une image statique apparaît.

### REMARQUE :

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 (→ section 7 – « Détermination de la vitesse de rotation réelle d'un objet »).

### 5.3 Connexion du déclencheur

L'appareil peut être déclenché par un dispositif externe.

#### **⚠ ATTENTION :**

#### **Dommages matériels !**

Ne déclenchez pas l'appareil avec des signaux dépassant 300 000 FPM.

#### **REMARQUE :**

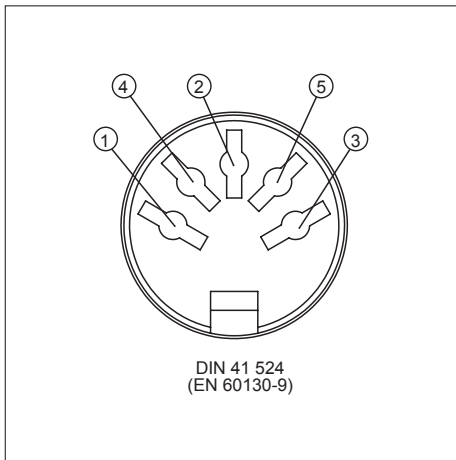
Utilisez uniquement du matériel d'origine fourni par le fabricant pour connecter le signal du déclencheur.

L'entrée du déclencheur est isolée. L'entrée isolée est appropriée pour les signaux PNP et NPN. Une fiche de déclencheur appropriée pour cette prise d'entrée est incluse avec l'appareil.

1. Branchez la fiche de déclencheur dans la prise d'entrée INPUT (B).
2. Vissez la fiche de déclencheur.
3. Connexion de la prise comme indiqué sur la **fig. 3**.

#### **REMARQUE :**

L'appareil doit être commuté manuellement entre les signaux de déclencheur externe et interne (→ **section 6.2.2** – « *Mode standard / Comment sélectionner un déclencheur interne / externe* »).



**Fig.3** – Connexion de la prise

1	+24 V
2	nc
3	Terre
4	+Déclencheur
5	-Déclencheur

## 6. Fonctionnement

### REMARQUE :

Veillez noter que cet appareil est disponible dans les modes standard et pro

(→ section 6.2.2 – « Mode standard » et

→ section 6.2.3 – « Mode pro »).

### 6.1 Commandes (→ fig. 1)

N°	Terme	Description
D.	Bouton-poussoir/rotatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tournez le bouton pour sélectionner la valeur, puis appuyez pour confirmer. L'incrément de réglage dépend de la vitesse de rotation.</li> <li>– Tourner le bouton tout en appuyant dessus permet d'obtenir un incrément de réglage de 100.</li> <li>– Appuyez une fois sur le bouton pour désactiver le flash, puis réappuyez pour réactiver le flash.</li> </ul>
E.	Commutateur sélecteur	Choisissez « OFF », « FREQUENCY », « BRIGHT », « MENU » ou « LASER » en tournant le commutateur sur la position souhaitée.

## 6.2 Écran

### REMARQUE :

Les valeurs préréglées sont conservées dans chaque mode (standard ou pro) !

### 6.2.1 Vue d'ensemble des paramètres réglables


Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Disponible avec		Fonctions du bouton-poussoir/rotatif (D)	
		Déclencheur interne	Déclencheur externe	Réglage d'une valeur	Sélection d'un paramètre
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Les fonctions suivantes ne sont disponibles que dans le mode PRO :					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / $\mu$ s	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	



## 6.2.2 Mode standard (→ fig. 2)

### REMARQUE :


Tous les réglages apparaissant sur la fig. 2 ne sont pas disponibles dans le mode standard.

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
	OFF	—		L'appareil est hors tension
4.	FREQUENCY		FPM	Sélection de la fréquence : FPM : flashes par minute – Tourner le bouton tout en appuyant dessus permet d'obtenir un incrément de réglage de 100. – Appuyez une fois sur le bouton pour désactiver le flash, puis réappuyez pour réactiver le flash.

#### Pour sélectionner la fréquence :


1. Tournez le commutateur sélecteur (E) sur la position « FREQUENCY ».
  - Les indications suivantes apparaissent à l'écran pendant quelques secondes :
    - tous les réglages suivis de
    - « S » indiquant le mode standard
  - Les indications suivantes apparaissent alors à l'écran :

			2. Sélectionnez la fréquence souhaitée à l'aide du bouton-poussoir/rotatif (D).	
			<input checked="" type="checkbox"/> Ce réglage est maintenant actif.	

1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Sélection de la luminosité (en 1/1 000 de degrés)
----	--------	--	------------	---

#### Luminosité (BRIGHT deg)

Durée d'un flash. Cette fonction permet de régler la durée d'un flash, qui a un impact sur la luminosité et la mise au point de l'objet observé. Dans le mode standard, ce réglage peut être effectué sous forme relative (degrés), tandis que le mode pro comprend en plus le réglage de la luminosité de mesure sous forme absolue (microsecondes).

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
3.	MENU		PHASE deg. : 0 ... 359	Réglage du délai entre le signal du déclencheur et le flash (en degrés, par rapport à la fréquence). Position fixe ; le délai réel dépend de la fréquence actuelle.

### Déphasage (PHASE deg)

Réglage du déphasage (en degrés, par rapport à la fréquence) entre le signal du déclencheur et le flash. Cette valeur permet de régler un angle fixe entre le signal du déclencheur et le flash.

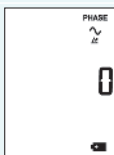
- **Exemple sans connexion externe** : Il est possible de régler la position de visualisation de manière extrêmement précise sans modifier la fréquence d'émission. Vous pouvez modifier la position de visualisation à l'intérieur d'un cycle de mouvement.
- **Exemple avec connexion externe** : Le signal du déclencheur externe est déclenché avant le point d'observation souhaité (= position d'émission du stroboscope). Ceci signifie que le stroboscope connecté émettrait régulièrement un flash précoce. Le réglage PHASE deg permet d'ajuster le délai, en changeant la position d'émission du stroboscope selon un angle réglé.

Ce réglage n'est pas affecté par la vitesse de rotation actuelle, ce qui signifie que le stroboscope émettra un flash à la position souhaitée, même en cas de fluctuation de la vitesse de rotation ou pendant la période de démarrage.

### Pour effectuer une sélection dans le MENU :

- 1 Tournez le commutateur sélecteur (E) sur la position « MENU ».
2. À l'aide du bouton-poussoir/rotatif (D), sélectionnez le paramètre (par ex. PHASE deg) que vous souhaitez modifier.
3. Appuyez sur le bouton-poussoir/rotatif (D) pour confirmer la sélection du paramètre.


→ Les indications suivantes apparaissent à l'écran :



→ le chiffre affiché clignote

- 4 Sélectionnez la valeur souhaitée à l'aide du bouton-poussoir/rotatif (D).
5. Confirmez et quittez la sélection en appuyant sur le bouton-poussoir/rotatif (D).

Ce réglage est maintenant actif.

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
10.	MENU		INT / EXT	Déclencheur interne / externe

**Pour sélectionner un déclencheur interne / externe :**

1. Tournez le commutateur sélecteur (E) sur la position « MENU ».
2. Sélectionnez le paramètre INT / EXT à l'aide du bouton-poussoir/rotatif (D).
3. Appuyez sur le bouton-poussoir/rotatif (D) pour confirmer la sélection du paramètre.  
→ L'écran affiche maintenant la sélection des paramètres INT et EXT :



→ le réglage actif clignote

4. Sélectionnez le paramètre souhaité à l'aide du bouton-poussoir/rotatif (D).
  5. Confirmez et quittez la sélection en appuyant sur le bouton-poussoir/rotatif (D).
- Ce réglage est maintenant actif.

**REMARQUE :**

L'affichage et la valeur réglable peuvent être modifiés en tournant le bouton-poussoir/rotatif (D).

### 6.2.3 Mode pro (→ fig. 2)

#### REMARQUE :

Effectuez les étapes suivantes pour accéder au mode pro :

- Tournez le commutateur sélecteur (E) de la position « OFF » à la position requise tout en maintenant le bouton-poussoir/rotatif (D) jusqu'à ce que la notification « Pro » apparaisse à l'écran.





- Les indications suivantes apparaissent alors à l'écran : « Pro » pour mode pro.

#### REMARQUE :

Si le mode pro est activé, un « P » sera affiché en bas à droite de l'écran.

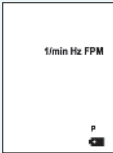
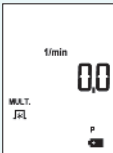
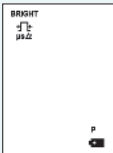

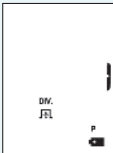
#### REMARQUE :

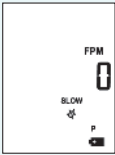
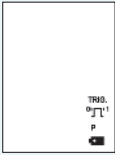


Si vous avez sélectionné des réglages dans le mode pro et que vous désactivez l'appareil, ces réglages seront **UNIQUEMENT** actifs lorsque l'appareil est remis sous tension si le mode pro est activé. Sinon, seuls les réglages du mode standard seront actifs.

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
	OFF	–		L'appareil est hors tension
4.	FREQUENCY		FPM	Sélection de la fréquence : FPM : flashes par minute – Tourner le bouton tout en appuyant dessus permet d'obtenir un incrément de réglage de 100. – Appuyez une fois sur le bouton pour désactiver le flash, puis réappuyez pour réactiver le flash.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° ... 3,0°  BRIGHT μs: 1 ... 2,0 μs	Sélection de la luminosité (en 1/1 000 de degrés)  Sélection de l'unité de luminosité en microsecondes.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Réglage du délai entre le signal du déclencheur et le flash (en degrés, par rapport à la fréquence) Position fixe ; le délai réel dépend de la fréquence actuelle.
10.	MENU		INT / EXT	Déclencheur interne / externe

#### REMARQUE :

→ section 6.2.2 – « Mode standard » pour des exemples et des explications concernant les messages affichés à l'écran comme mentionné ci-dessus.

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
4.	MENU		tr/min / Hz / FPM	Sélection de l'unité de fréquence : – tr/min : unité de mesure de la vitesse de rotation – Hz : fréquence d'émission par seconde – FPM : flashes par minute
6.	MENU		MULT : x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... respectivement. La fréquence d'émission sélectionnée est immédiatement multipliée/divisée par 1, 2, 3...	Multiplicateur : – Cette fonction n'est possible que lorsque le « déclencheur interne » est sélectionné.
<b>Multiplicateur (MULT.)</b> Pour cette fonction, la fréquence réglée peut être divisée ou multipliée par des valeurs entières afin de contrôler les images multiples harmoniques (→ <b>section 9</b> – « Détermination de la vitesse de rotation réelle d'un objet »).				
1.	MENU		BRIGHT : PULSE deg / PULSE µs	Sélection de l'unité de luminosité (degrés ou microsecondes).
<b>Luminosité (BRIGHT en degrés / BRIGHT en µs)</b> Durée d'un flash. Cette fonction permet de régler la durée d'un flash, qui a un impact sur la luminosité et la mise au point de l'objet observé. La luminosité peut être mesurée en termes absolus (microsecondes) ou relatifs (degrés).				
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Réglage du délai (en millisecondes) entre le signal du déclencheur et le flash.  Position fixe ; le délai réel dépend de la fréquence actuelle.
7.	MENU		DIV : 1 ... 255	Diviseur d'impulsions, valeur max. 255 – Cette fonction n'est possible que lorsque le « déclencheur externe » est sélectionné.
<b>Diviseur d'impulsions (DIV)</b> Le diviseur d'impulsions peut être utilisé pour régler une valeur x, par laquelle est divisé le signal du déclencheur externe. Exemple : lors du balayage d'une roue dentée, un déclencheur externe (par exemple un capteur de vitesse de rotation) émet un signal pour chaque dent balayée. Avec une valeur DIV de 10, un flash n'apparaîtra qu'une fois tous les 10 signaux.				

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Paramètres réglables	Description
8.	MENU		SLOW : 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La fréquence d'émission dépasse la fréquence du déclencheur de la valeur sélectionnée.</li> <li>– Cette fonction n'est possible que lorsque le « déclencheur externe » est sélectionné.</li> </ul>
<p><b>SLOW (ralenti)</b>  La fonction « SLOW » permet à l'utilisateur de voir le mouvement au ralenti.  La vitesse du ralenti ne dépend pas de la fréquence du déclencheur et correspond uniquement à la valeur sélectionnée.</p>				
10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélection du bord du signal du déclencheur (croissant : 0, décroissant : 1).</li> <li>– Cette fonction n'est possible que lorsque le « déclencheur externe » est sélectionné.</li> </ul>
11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	Les réglages sélectionnés peuvent être sauvegardés à cinq emplacements de stockage séparés.
11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	Il est possible de lire les réglages sauvegardés.

## 6.2.4 Modes du laser

### REMARQUE :

Le stroboscope TKRS 41 est équipé d'un grand nombre de LED et d'un laser.

### ⚠ ATTENTION :

#### Risque de blessure !


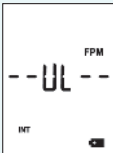

- ⚠ Laser de classe 2

Le stroboscope TKRS 41 est équipé d'un laser de classe 2. 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.

Le stroboscope TKRS 41 est équipé d'un laser, en plus des réglages mentionnés plus haut (→ [section 6.2.2](#) – et [6.2.3](#)).






Pour utiliser le laser, vous devez commencer par apposer un marquage réfléchissant sur l'objet à mesurer. Dirigez le stroboscope vers l'objet en rotation. Le laser reconnaîtra le marquage et mesurera les rotations.

Pour activer la fonction intégrée d'enregistrement automatique, dirigez le stroboscope vers l'objet en rotation pendant au moins 2 secondes. La fréquence mesurée sera stockée. Après le passage au paramètre « Déclencheur interne », le stroboscope émet des flashes à cette fréquence et peut alors être utilisé pour tous les autres réglages.

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Description
	LASER		La fréquence du déclencheur est de 3 000 flashes par minute, déterminée par le faisceau laser réfléchissant.
	LASER		La fréquence du déclencheur est inférieure à la plage de mesure.
	LASER		La fréquence du déclencheur est supérieure à la plage de mesure.

### 6.2.5 Mode de fonctionnement

Les modes de fonctionnement suivants peuvent être affichés :

N°	Position du commutateur sélecteur (E)	Écran	Description
	ÉTAT DE LA BATTERIE		Entièrement chargée
	ÉTAT DE LA BATTERIE		À moitié chargée
	ÉTAT DE LA BATTERIE		En charge (le symbole clignote)
	LASER / EXT / SLOW		La fréquence du déclencheur est inférieure à la plage de mesure.
	LASER / EXT / SLOW		La fréquence du déclencheur est supérieure à la plage de mesure.

#### REMARQUE :

Le symbole d'un paramètre qui diffère du réglage d'usine clignotera pendant le fonctionnement.

#### REMARQUE :

Le stroboscope sera automatiquement désactivé après 15 minutes de fonctionnement sur batterie !

### 6.3 Réinitialisation des réglages d'usine

#### REMARQUE :

Pour réinitialiser les réglages d'usine, maintenez enfoncé le bouton-poussoir/rotatif (D) pendant au moins 5 secondes.



## 7. Détermination de la vitesse de rotation réelle d'un objet

Le stroboscope peut être utilisé en tant qu'indicateur de tours numérique afin de déterminer la vitesse de rotation réelle d'un objet et/ou la fréquence de mouvements cycliques. Pour ce faire, le stroboscope « fige » visuellement le mouvement de l'objet, puis affiche la vitesse de rotation ou la fréquence sur l'écran LCD. Comme pour tous les stroboscopes, il est essentiel de vérifier que cette image « figée » n'est pas une harmonique de la vitesse de rotation réelle de l'objet.

### Informations utiles :

- Il est utile d'avoir à l'avance une idée générale de la vitesse de rotation de l'objet.
- Sur les objets de forme régulière, par exemple un ventilateur équipé de plusieurs pales ou un arbre de moteur, un marquage d'identification doit être apposé (par exemple à l'aide d'une bande de couleur ou réfléchissante) afin de permettre de distinguer l'orientation du mouvement.
- Une image immobile apparaît toujours exactement à la division entière de la vitesse de rotation réelle de l'objet !

#### Exemple 1 (marquage requis) :



Cet exemple illustre l'importance de l'utilisation de marquages d'identification. Supposons que vous souhaitez déterminer la vitesse de rotation réelle de ce ventilateur.

Vous savez uniquement que cette vitesse est inférieure à 3 500 tr/min. Les images « figées » suivantes apparaîtront si vous réduisez la fréquence d'émission basée sur 3 500 FPM (flashes par minute) :









Image n°	1	2	3	4
				
Fréquence d'émission	3 300	2 200	1 650	1 320

Image n°	5	6	7	8
				
Fréquence d'émission	1 100	825	733,3	550

Quelle est la vitesse de rotation réelle du ventilateur ?

Les images 1, 3, 5, 6 et 8 correspondent à l'image originale, ce qui signifie que la vitesse de rotation peut être de 3 300, 1 650, 1 100, 825 ou 550 tr/min.

### Quelle est la valeur correcte ?



Pour déterminer la vitesse de rotation réelle du ventilateur, un marquage est fixé sur l'une des pales et le test est répété.

Image n°	1	2	3	4
Fréquence d'émission	3 300	2 200	1 650	1 320

Image n°	5	6	7	8
Fréquence d'émission	1 100	825	733,3	550

Le marquage d'orientation confirme que les images à 3 300, 1 650 et 825 tr/min sont des images multiples harmoniques. Trois marquages d'identification apparaissent sur chacune de ces images.

Des images immobiles apparaissent à 1 100 tr/min, puis à 550 tr/min, et affichent chacune un seul marquage. Gardez à l'esprit qu'une image immobile apparaît exactement à la division entière de la vitesse de rotation réelle d'un objet. 550 est la moitié de 1 100. Ceci signifie que la vitesse de rotation du ventilateur doit être de 1 100 tr/min.

### Exemple 2 (aucun marquage requis) :

Cet exemple montre comment déterminer la vitesse de rotation réelle d'un objet sans utiliser de marquage d'orientation. Ceci n'est possible que pour les objets présentant une forme appropriée.



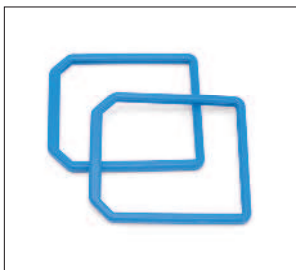
Supposons que la seule chose que nous savons sur cette came est qu'elle tourne à moins de 7 000 tr/min. Sa forme nette élimine le besoin d'un marquage d'orientation. Les images « figées » suivantes apparaîtront si la fréquence d'émission de 7 000 est réduite :

Image n°	1	2	3	4
Fréquence d'émission	6 000	4 000	3 000	1 500

Les images représentant 6 000 et 4 000 tr/min sont des images doubles ou multiples plutôt que des images simples. Des images immobiles apparaissent à 3 000, puis à 1 500 tr/min. 1 500 est la moitié de 3 000. Cela signifie que la vitesse de rotation réelle est de 3 000 tr/min.

## 8. Pièces de rechange

Désignation	Description
TKRT-RTAPE	Ruban réfléchissant pour tachymètres (TKRT) et stroboscopes (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Chargeur et adaptateur pour TKRS 41 (110-230 V, 50/60 Hz, fiches EU/US/UK/AUS)
TKRS 41-PROT	Protections latérales en caoutchouc pour TKRS 41, 2 pcs.



## Indice

Norme di sicurezza.....	83
Dichiarazione di conformità CE .....	84
1. Panoramica completa dei collegamenti, dei sistemi di controllo e delle impostazioni .....	85
2. Dati tecnici .....	86
3. Informazioni sulle presenti istruzioni d'uso.....	87
3.1 Rappresentazioni convenzionali nel presente documento.....	87
3.1.1 Presentazione delle istruzioni di lavoro .....	87
4. Ambito della fornitura.....	88
5. Per iniziare .....	88
5.1 Prese (→ fig. 1).....	88
5.2 Breve descrizione delle fasi d'impostazione .....	88
5.3 Collegare il dispositivo di azionamento.....	89
6. Funzionamento .....	90
6.1 Comandi (→ fig. 1).....	90
6.2 Display .....	90
6.2.1 Panoramica dei parametri regolabili .....	90
6.2.2 Modalità standard (→ fig. 2).....	91
6.2.3 Modalità pro (→ fig. 2) .....	94
6.2.4 Modalità del laser.....	97
6.2.5 Modalità di funzionamento .....	98
6.3 Resettaggio ai valori di serie.....	98
7. Determinare la velocità di rotazione effettiva di un oggetto .....	99
8. Ricambi .....	101



## Norme di sicurezza

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:**

#### **Rischio di lesioni!**

- 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 41 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, resa: 1 mW.

### **⚠ ATTENZIONE:**

**Le luci lampeggianti possono danneggiare la retina!**

- **⚠** Lo stroboscopio SKF serie TKRS 41 è dotato di 118 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

Noi, SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, Paesi Bassi dichiariamo con la presente che i prodotti descritti in queste istruzioni per l'uso sono conformi alle condizioni della seguente direttiva:

DIRETTIVA EMC 2014/30/UE

DIRETTIVA EUROPEA ROHS 2011/65/UE

e sono conformi ai seguenti standard:

DIN EN 61326-1:2013:

Dispositivi elettrici per misurazione, controllo e uso in laboratorio.

DIN EN 61010-1:2011:

Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e uso in laboratorio.

DIN EN 60825-1:2012:

Sicurezza dei prodotti laser.

DIN EN 62471:2008:

Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, Paesi Bassi, Aprile 2019

*Gondová*



Andrea Gondová

Responsabile Qualità e Conformità

# 1. Panoramica completa dei collegamenti, dei sistemi di controllo e delle impostazioni

- A. RICARICA = presa di ricarica
  - B. INGRESSO = ingresso per dispositivo di azionamento esterno / alimentazione 24 V per sensori
  - C. Display
  - D. Manopola rotativa/a pressione
  - E. Selettore: OFF, FREQUENCY, BRIGHT, MENU, LASER
- OFF, FREQUENCY, BRIGHT, MENU, LASER

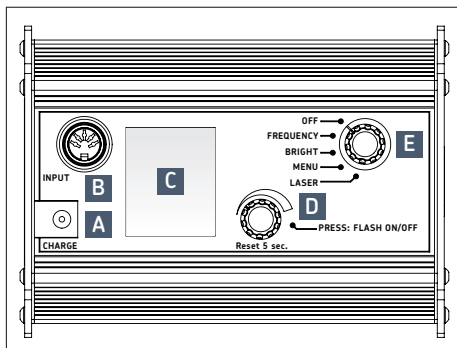


Fig.1 – Stroboscopio SKF TKRS 41

- 1 Luminosità in  $\mu\text{s}$  o gradi (BRIGHT)
- 2 Ritardo in ms (DELAY)
- 3 Sfasamento in gradi (PHASE)
- 4 Unità di frequenza in giri/min, Hz o FPM
- 5 Valore
- 6 Moltiplicatore (MULT.)
- 7 Divisore dispositivo di azionamento (DIV)
- 8 Rallentatore (SLOW)
- 9 Fronte segnale dispositivo di azionamento (TRIG.)
- 10 Dispositivo di azionamento Interno/esterno (INT / EXT)
- 11 Memorizzazione / lettura parametri (MEMORY IN / MEMORY OUT)
- 12 Modalità pro (P)
- 13 Stato batteria – in carica - carica - livello basso

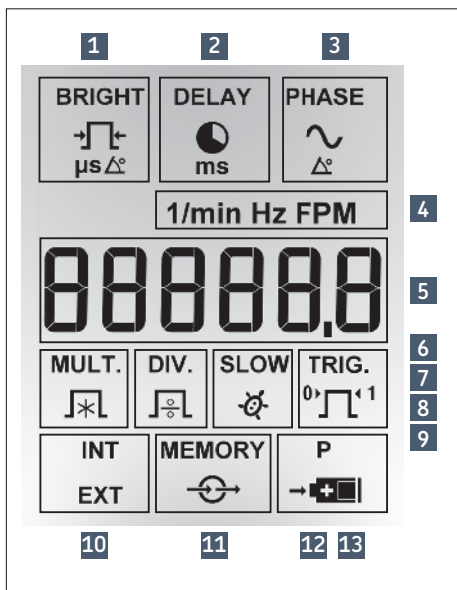


Fig.2 – Display

## 2. Dati tecnici

Appellativo	TKRS 41
Gamma di frequenze flash	da 30 a 300 000 flash al minuto (f/min.)
Precisione frequenza flash	$\pm 0,02\%$ ( $\pm 1$ cifra / $\pm 0,025 \mu\text{s}$ )
Impostazione flash e risoluzione display	$\pm 0,1$ (da 30 a 999,9 f/min.) $\pm 1,0$ (da 1.000 a 9 999 f/min.) $\pm 10$ (da 10 000 a 300 000 f/min.)
Gamma di misurazione tachimetro	da 30 a 300 000 giri/min.
Precisione tachimetro	$\pm 0,02\%$ o $\pm 1$ cifra, quale sia il valore maggiore
Fonte flash	118 LED
Durata flash	regolabile, $0,025^\circ - 3,0^\circ$
Potenza luce	8 000 lux a $1^\circ$ durata flash e 0,3 m (12 pollici) di distanza
Colore flash	circa 5 000 – 8 000 K
Alimentazione	Batteria a ioni di litio (ricaricabile); funzionamento continuo con alimentazione
Autonomia per carica	circa 2:30 h @ $0,50^\circ$ (~4 000 lux) circa 5:00 h @ $0,25^\circ$ (~2 000 lux)
Caricabatterie e alimentazione	Prese 110-230V, 50/60Hz, EU/US/UK/AUS
Display	LCD retroilluminato multilinea
Comandi	Selettore di modalità e manopola rotativa/a pressione
Ingresso azionamento esterno	3 – 30 V / max. 5 mA (accoppiatore ottico isolato) Raccordo standard 5 pin DIN 41524 Uout = 24 VDC, 60 mA
Gamma azionamento esterno	da 0 a 300 000 f/min
Materiale del corpo	Alluminio
Dimensioni prodotto	150 x 130 x 112 mm (6,0 x 5,1 x 4,4 pollici)
Dimensioni custodia	345 x 165 x 270 mm (13,6 x 6,5 x 10,6 pollici)
Peso unità	1,15 kg (2,53 libbre)
Peso totale	2,4 kg (5, libbre)
Temperatura di esercizio	da 0 a 40 °C (da 32 a 104 °F)
Tipo di protezione	IP30



### 3. Informazioni sulle presenti istruzioni d'uso

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.

### 3.1 Rappresentazioni convenzionali nel presente documento

#### 3.1.1 Presentazione delle istruzioni di lavoro

Le istruzioni di lavoro sono riportate per fasi numerate e devono essere eseguite nell'ordine indicato.

1. Fase  
→ La freccia si utilizza per mostrare le funzioni dello stroboscopio in seguito a ciascuna fase.
2. Fase
3. Fase

La fine di un'istruzione di lavoro è rappresentata come segue:

- Fine dell'istruzione di lavoro

Un'istruzione di lavoro che comprende un'unica fase è rappresentata come segue:

- Fase

## 4. Ambito della fornitura

Verificare l'ambito della fornitura.

- Stroboscopio:
  - TKRS 41, versione portatile (= 118 LED, con funzione laser a sincronizzazione automatica)
- Istruzioni d'uso
- Caricabatterie con kit di raccordi
- Presa per dispositivo di azionamento
- Nastri rifrangenti
- Manico
- Custodia

## 5. Per iniziare


### 5.1 Prese (→ fig. 1)

No.	Marcatura	Denominazione	Descrizione
B.	INPUT	Presse d'ingresso	Ingresso per dispositivo di azionamento esterno / alimentazione 24 V per sensori
A.	CHARGE	Presse per ricarica	Il dispositivo si ricarica mediante caricabatterie

### 5.2 Breve descrizione delle fasi d'impostazione

Per impostare il dispositivo, eseguire la procedura di seguito:

1. Caricare il dispositivo: collegare il caricabatterie alla presa CHARGE (A) collocata nella parte posteriore del dispositivo (→ fig. 1).
2. Puntare il dispositivo su un elemento in movimento e accenderlo. Ruotare il selettore (E) verso sinistra su "FREQUENCY".

 Il dispositivo inizia immediatamente a emettere flash. Quindi non puntarlo su persone o animali.

- Il dispositivo emette flash in base all'ultima frequenza impostata.  
Il display mostra l'ultima frequenza flash impostata per l'unità (giri/min, Hz o FPM).
- Se la frequenza flash corrisponde alla frequenza del movimento, viene visualizzata un'immagine statica.

#### NOTA:

Se la frequenza flash è identica alla frequenza di movimento, o un multiplo o frazione della stessa, vengono generate immagini statiche (→ sezione 7 – "Determinare la velocità di rotazione effettiva di un oggetto").

### 5.3 Collegare il dispositivo di azionamento

Il dispositivo può essere azionato da un sistema esterno.

**⚠ CAUTION:**  
**ATTENZIONE:**

**Danneggiamento del materiale!**

Non azionare il dispositivo con segnali oltre 300.000 FPM.

**NOTA:**

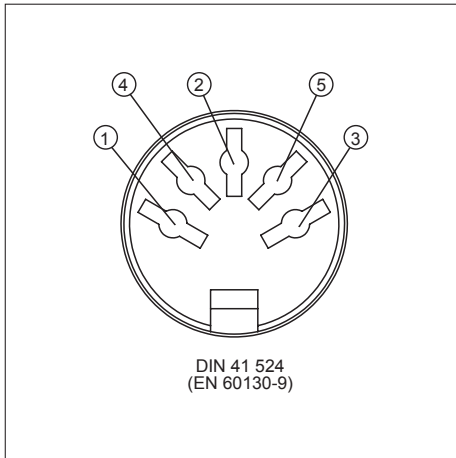
Utilizzare solo materiali originali del produttore per collegare il segnale del dispositivo di azionamento.

L'ingresso per il dispositivo di azionamento è isolato. L'ingresso isolato è adatto per segnali PNP e NPN. Il dispositivo è fornito corredato di spina per dispositivo di azionamento adatta per la presa d'ingresso.

1. Inserire la spina del dispositivo di azionamento nella presa d'ingresso INPUT (B).
2. Avvitare la spina del dispositivo di azionamento.
3. Configurare la presa di collegamento in base alla **fig. 3**.

**NOTA:**

La commutazione tra segnali dispositivo di azionamento interno / esterno deve essere eseguita manualmente (→ **sezione 6.2.2** – “Modalità standard / Come selezionare un dispositivo di azionamento interno / esterno”).



**Fig.3** – Configurazione della presa di collegamento

1	+24 V
2	nc
3	GND
4	+Azionamento
5	-Azionamento

## 6. Funzionamento

### NOTA:

Si ricorda che questo dispositivo può operare in modalità standard e pro (→ **sezione 6.2.2** – “Modalità standard” e → **sezione 6.2.3** – “Modalità pro”).

### 6.1 Comandi (→ fig. 1)

No.	Denominazione	Descrizione
D.	Manopola rotativa/a pressione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ruotare la manopola per selezionare il valore e premerla per confermare. L'incremento di regolazione dipende dalla velocità di rotazione.</li> <li>– Se la manopola viene ruotata e premuta contemporaneamente, la regolazione viene eseguita in incrementi di 100.</li> <li>– Per disattivare il flash premere la manopola una volta e per riattivarlo premere nuovamente la manopola una volta.</li> </ul>
E.	Selettore –	Selezionare “OFF”, “FREQUENCY”, “BRIGHT”, “MENU” e “LASER” ruotando il selettore sulla posizione desiderata.

### 6.2 Display

#### NOTA:

I valori preimpostati vengono mantenuti in ciascuna modalità (standard o pro)!


#### 6.2.1 Panoramica dei parametri regolabili

Posizione del selettore (E)	Display	Disponibile con		Funzioni della manopola rotativa/a pressione (D)	
		Azionamento esterno	Azionamento interno	Valore impostato	Parametro selezionato
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Le funzioni di seguito sono disponibili solo in modalità PRO:					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / μs	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	

### 6.2.2 Modalità standard (→ fig. 2)


**NOTA:**


Nella modalità standard non sono disponibili tutte le impostazioni mostrate nella fig. 2.

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
	OFF	—		Il dispositivo viene spento
4.	FREQUENCY		FPM	Funzione per selezionare la frequenza: FPM: flash al minuto – Se la manopola viene ruotata e premuta contemporaneamente, la regolazione viene eseguita in incrementi di 100. – Per disattivare il flash premere la manopola una volta e per riattivarlo premere nuovamente la manopola una volta.

**Selezionare la frequenza**


1. Ruotare il selettore (E) sulla posizione "FREQUENCY".  
→ Per alcuni secondi il display visualizza:
  - tutte le impostazioni seguite da
  - "S" per modalità standard
 → Il display visualizzerà:

			2. Selezionare la frequenza desiderata con la manopola rotativa/a pressione (D).  <input checked="" type="checkbox"/> Ora l'impostazione è attiva.	
--	--	---	--	--

1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Funzione per selezionare la luminosità (in 1/1 000 gradi)
----	--------	---	------------	---

**Luminosità (BRIGHT in deg)**

Durata flash. Questa funzione consente di regolare la durata del flash, che influenza la luminosità e la messa a fuoco dell'elemento osservato. In modalità standard, questa impostazione è possibile solo in forma relativa (gradi), mentre in modalità pro è possibile impostare la luminosità di misurazione anche in forma assoluta (microsecondi).

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Funzione per impostare il ritardo tra segnale del dispositivo di azionamento e flash (in gradi, in relazione alla frequenza). Posizione fissa: ritardo effettivo in base alla frequenza attuale.

### Sfasamento (PHASE in deg)

Impostazione dello sfasamento (in gradi, in relazione alla frequenza) tra segnale del dispositivo di azionamento e flash. Questo valore consente di impostare un'angolazione fissa tra segnale del dispositivo di azionamento e flash.

- **Esempio senza collegamento esterno:** La posizione di osservazione si può regolare in maniera estremamente precisa senza modificare la frequenza flash. La posizione di osservazione si può spostare entro un ciclo di movimento.
- **Esempio con collegamento esterno:** Il segnale del dispositivo di azionamento esterno viene attivato prima del punto di osservazione desiderato (= posizione del flash dello stroboscopio) In tal caso, lo stroboscopio collegato emetterà regolarmente i flash troppo presto. Il ritardo viene regolato mediante l'impostazione PHASE deg, modificando la posizione del flash dello stroboscopio in base a un'angolazione predefinita.  
Questa impostazione non è influenzata dalla velocità di rotazione attuale, quindi lo stroboscopio emetterà flash nella posizione desiderata anche in caso di variazioni della velocità di rotazione o durante l'avvio.


### Effettuare selezioni nel MENU:

- 1 Ruotare il selettore (E) sulla posizione "MENU".
- 2 Selezionare il parametro (ad es. PHASE deg) che si desidera modificare utilizzando la manopola rotativa/a pressione (D).
- 3 Premere la manopola rotativa/a pressione per confermare la selezione del parametro.  
→ Il display visualizza:



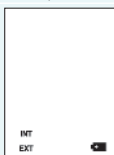
→ il numero visualizzato lampeggia

- 4 Selezionare il valore desiderato con la manopola rotativa/a pressione (D).
  - 5 Confermare e uscire dalla selezione premendo la manopola rotativa/a pressione (D).
- Ora l'impostazione è attiva.

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
10.	MENU		INT / EXT	Dispositivo di azionamento interno o esterno

**Selezionare un dispositivo di azionamento interno / esterno**

1. Ruotare il selettore (E) sulla posizione "MENU".
2. Selezionare il parametro INT / EXT con la manopola rotativa/a pressione (D).
3. Premere la manopola rotativa/a pressione per confermare la selezione del parametro.  
→ Il display visualizza la selezione dei parametri INT ed EXT:



→ l'impostazione attiva lampeggia

4. Selezionare il parametro desiderato con la manopola rotativa/a pressione (D).
  5. Confermare e uscire dalla selezione premendo la manopola rotativa/a pressione (D).
- Ora l'impostazione è attiva.

**NOTA:**

Il valore visualizzato e regolabile si può modificare ruotando la manopola rotativa/a pressione (D).

### 6.2.3 Modalità pro (→ fig. 2)

#### NOTA:

Per accedere alla modalità pro, eseguire la procedura di seguito:

- ▶ Ruotare il selettore (E) da “OFF” alla posizione richiesta, premendo contemporaneamente la manopola rotativa/a pressione (D) finché il display non visualizza “Pro” .





Il display visualizza: “Pro” per la modalità pro.

#### NOTA:

Quando è attiva la modalità pro, sul display è visualizzata una “P” in basso a destra.

#### NOTA:

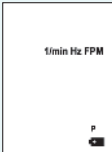

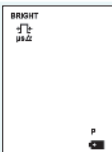

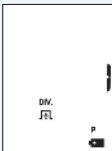
Se sono state selezionate impostazioni in modalità pro e il dispositivo viene spento, tali impostazioni saranno nuovamente attive SOLO quando il dispositivo viene riacceso e viene attivata la modalità pro. Altrimenti, saranno attive solo le impostazioni della modalità standard.


No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
	OFF	–		Il dispositivo viene spento
4.	FREQUENCY		FPM	Funzione per selezionare la frequenza: FPM: flash al minuto – Se la manopola viene ruotata e premuta contemporaneamente, la regolazione viene eseguita in incrementi di 100. – Per disattivare il flash premere la manopola una volta e per riattivarlo premere nuovamente la manopola una volta.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° ... 3,0°  BRIGHT µs: 1 ... 2,0 µs	Funzione per selezionare la luminosità (in 1/1.000 gradi)  Funzione per selezionare l'unità di luminosità in microsecondi.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Funzione per impostare il ritardo tra segnale del dispositivo di azionamento e flash (in gradi, in relazione alla frequenza) Posizione fissa: ritardo effettivo in base alla frequenza attuale.
10.	MENU		INT / EXT	Dispositivo di azionamento interno o esterno

#### NOTA:

→ sezione 6.2.2 – “Modalità standard” per esempi e spiegazioni relative ai messaggi di cui sopra.



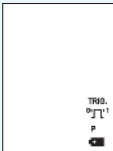
No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
4.	MENU		giri/min / Hz / FPM	Selezionare l'unità per la frequenza: – giri/min: unità per misurare la velocità di rotazione – Hz: frequenza flash al secondo – FPM: flash al minuto
6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... rispettivamente La frequenza flash scelta viene immediatamente moltiplicata/divisa per 1, 2, 3...	Moltiplicatore: – Questa funzione è possibile solo quando è selezionato il "dispositivo di azionamento interno".
<b>Moltiplicatore (MULT.)</b> Con questa funzione, la frequenza regolata si può dividere o moltiplicare per valori interi per verificare le immagini armoniche multiple (→ sezione 9 – "Determinare la velocità di rotazione effettiva di un oggetto").				
1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE µs	Funzione per selezionare l'unità di luminosità in microsecondi (in gradi o microsecondi).
<b>Luminosità (BRIGHT in deg / BRIGHT in µs)</b> Durata flash. Questa funzione consente di regolare la durata del flash, che influenza la luminosità e la messa a fuoco dell'elemento osservato. La luminosità si può misurare in termini assoluti (microsecondi) o relativi (gradi).				
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Impostazione del ritardo (in millisecondi) tra segnale del dispositivo di azionamento e flash. Posizione fissa: ritardo effettivo in base alla frequenza attuale.
7.	MENU		DIV: 1 ... 255	Divisore di impulso, valore max. 255 – Questa funzione è possibile solo quando è selezionato il "dispositivo di azionamento esterno".
<b>Divisore di impulso (DIV)</b> Il divisore di impulso si utilizza per impostare un valore x per cui viene diviso il segnale dal dispositivo di azionamento esterno. Esempio: quando si scansiona una ruota dentata, un dispositivo di azionamento esterno (ad esempio un sensore di velocità di rotazione) invia un segnale per ciascun dente scansionato. Se il valore DIV è pari a 10, il flash verrà emesso solo una volta ogni 10 segnali.				

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Parametri regolabili	Descrizione
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La frequenza flash supera la frequenza del dispositivo di azionamento del valore selezionato.</li> <li>– Questa funzione è possibile solo quando è selezionato il “dispositivo di azionamento esterno”.</li> </ul>

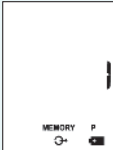
#### SLOW (rallentamento)

La funzione “SLOW” consente all'utente di visionare il movimento al rallentatore.

La velocità rallentata non dipende dalla frequenza del dispositivo di azionamento e corrisponde solo al valore selezionato.

10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<p>Selezionare il fronte del segnale del dispositivo di azionamento (in aumento: 0, in diminuzione: 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Questa funzione è possibile solo quando è selezionato il “dispositivo di azionamento esterno”.</li> </ul>
-----	------	---	----------------	--

11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	Le impostazioni selezionate possono essere salvate in cinque posizioni di memoria separate.
-----	------	---	--------------------	---

11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	I backup delle impostazioni si possono leggere.
-----	------	--	----------------------	---

## 6.2.4 Modalità del laser

### NOTA:

Lo stroboscopio serie TKRS 41 è dotato di un numero maggiore di LED e di un laser.

### ⚠ ATTENZIONE:

#### Rischio di lesioni!




- ⚠ Laser in classe 2

Lo stroboscopio serie TKRS 41 è dotato di laser in classe 2. Il fascio laser può danneggiare gli occhi. Quindi, non guardare direttamente il fascio laser, né puntarlo su persone o animali.

Oltre alle dotazioni di cui sopra, lo stroboscopio TKRS 41 è munito anche di un laser (→ sezioni 6.2.2 – e 6.2.3).






Per utilizzare il laser, è necessario innanzitutto apporre una marcatura rifrangente sull'elemento da misurare. Puntare quindi lo stroboscopio sull'elemento rotante. Il laser riconosce la marcatura e rileva le rotazioni.

Per abilitare la funzione integrata "Auto Save" (salvataggio automatico), puntare lo stroboscopio sull'elemento rotante per almeno 2 secondi. La frequenza misurata viene salvata. Dopo il passaggio al parametro "Dispositivo di azionamento interno", lo stroboscopio emette flash a questa frequenza e si può utilizzare per tutte le altre impostazioni.

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Descrizione
	LASER		La frequenza di azionamento è pari a 3 000 flash al minuto, determinata dal fascio laser riflettente.
	LASER		La frequenza di azionamento è inferiore alla gamma di misurazione.
	LASER		La frequenza di azionamento è superiore alla gamma di misurazione.

### 6.2.5 Modalità di funzionamento

Si possono visualizzare le seguenti modalità di funzionamento:

No.	Posizione del selettore (E)	Display	Descrizione
	STATO DELLA BATTERIA		Carica al 100%
	STATO DELLA BATTERIA		Carica al 50%
	STATO DELLA BATTERIA		In carica (il simbolo lampeggia)
	LASER / EXT / SLOW		La frequenza di azionamento è inferiore alla gamma di misurazione.
	LASER / EXT / SLOW		La frequenza di azionamento è superiore alla gamma di misurazione.

#### NOTA:

Se durante il funzionamento un parametro si discosta dall'impostazione di serie, il simbolo corrispondente lampeggia.

#### NOTA:

Lo stroboscopio si spegne automaticamente dopo 15 minuti di funzionamento a batteria!

### 6.3 Resettaggio ai valori di serie

#### NOTA:

Per resettare le impostazioni ai valori di serie, premere e mantenere premuta la manopola rotativa/a pressione per almeno 5 secondi.

## 7. Determinare la velocità di rotazione effettiva di un oggetto

Lo stroboscopio si può utilizzare come indicatore di giri digitale per determinare la velocità di rotazione effettiva di un oggetto e/o la frequenza di movimenti ciclici. In questo caso, lo stroboscopio “congela” visivamente il movimento dell’elemento e quindi legge la velocità di rotazione o la frequenza dal display LCD. Come per tutti gli stroboscopi, è fondamentale assicurare che l’immagine “congelata” non sia un’armonica della velocità di rotazione effettiva dell’elemento.

### Informazioni utili:





- Avere un’idea approssimativa della velocità di rotazione dell’elemento in anticipo può risultare utile.
- Gli elementi di forma regolare, ad es. un ventilatore con numerose pale o un albero motore, devono essere dotati di marcatura di identificazione (mediante nastro colorato o rifrangente, ecc.) per consentire di differenziare l’orientamento del movimento.
- L’immagine che appare alla metà esatta della velocità di rotazione effettiva dell’elemento è sempre fissa!





#### Esempio 1 (marcatura richiesta):



Questo esempio mostra l’importanza di utilizzare marcature di identificazione. Supponiamo di voler determinare la velocità di rotazione di questo ventilatore.

L’unica informazione nota è che la sua velocità di rotazione è inferiore a 3,500 giri/min. Se la frequenza flash viene ridotta in base a 3.500 FPM (flash al minuto), vengono visualizzate le seguenti immagini “congelate”:

Nr. immagine	1	2	3	4
				
Frequenza flash	3 300	2 200	1 650	1 320

Nr. immagine	5	6	7	8
				
Frequenza flash	1 100	825	733,3	550

Qual è la velocità di rotazione effettiva del ventilatore?

Le immagini 1, 3, 5, 6 e 8 corrispondono a quella originale, il che significa che la velocità di rotazione potrebbe essere 3 300, 1 650, 1 100, 825 o 550 giri/min.

### Qual è corretto?



Per determinare la velocità di rotazione effettiva del ventilatore, è necessario apporre una marcatura su una delle sue pale e ripetere il test.

Nr. immagine	1	2	3	4
Frequenza flash	3 300	2 200	1 650	1 320

Nr. immagine	5	6	7	8
Frequenza flash	1 100	825	733,3	550

La marcatura di orientamento conferma che le immagini a 3 300, 1 650 e 825 giri/min sono immagini armoniche multiple. Le marcature di identificazione appaiono in ciascuna di queste immagini.

A 1 100 e 550 giri/min appaiono immagini fisse, ciascuna con una sola marcatura. Si ricorda che l'immagine che appare alla metà esatta della velocità di rotazione effettiva di un elemento è sempre fissa! 550 corrisponde alla metà di 1 100. Ciò significa che la velocità di rotazione del ventilatore è pari a 1 100 giri/min.

### Esempio 2 (nessuna marcatura richiesta):

Questo esempio mostra in che modo la velocità di rotazione di un oggetto si possa determinare senza una marcatura di orientamento. Ciò è possibile solo in caso di oggetti di forma appropriata.



Supponiamo che l'unica informazione nota su questa camma sia che la velocità di rotazione è inferiore a 7.000 giri/min.

La sua forma pulita elimina la necessità di una marcatura di orientamento.

Se la frequenza flash pari a 7.000 viene ridotta, vengono visualizzate le seguenti immagini "congelate":

Nr. immagine	1	2	3	4
Frequenza flash	6 000	4 000	3 000	1 500

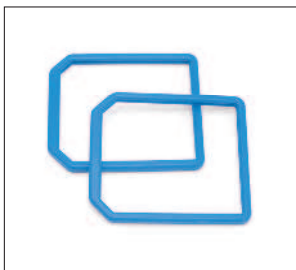
Le immagini a 6 000 e 4 000 giri/min sono immagini doppie o multiple, anziché singole.

A 3 000 e 1 500 giri/min vengono visualizzate immagini fisse. 1 500 corrisponde alla metà di 3 000.

Ciò significa che la velocità di rotazione effettiva è pari a 3 000 giri/min.

## 8. Ricambi

Appellativo	Descrizione
TKRT-RTAPE	Nastro rifrangente per tachimetri (TKRT) e stroboscopi (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Caricabatterie e adattatore per TKRS 41 (prese 110-230V, 50/60Hz, EU/US/UK/AUS)
TKRS 41-PROT	Protezioni laterali in gomma per TKRS 41, 2 pz.



## Conteúdo

Recomendações de segurança .....	103
Declaração de conformidade UE .....	104
1. Resumo abrangente de conexões, controles e configurações .....	105
2. Informações técnicas.....	106
3. Sobre estas instruções operacionais.....	107
3.1 Representação convencional neste documento.....	107
3.1.1 Apresentação das instruções de trabalho.....	107
4. Conteúdo da embalagem.....	108
5. Introdução .....	108
5.1 Conectores (→ fig. 1).....	108
5.2 Breve descrição das etapas de configuração.....	108
5.3 Conexão do acionador .....	109
6. Operação .....	110
6.1 Controles (→ fig. 1) .....	110
6.2 Display .....	110
6.2.1 Visão geral dos parâmetros ajustáveis.....	110
6.2.2 Modo padrão (→ fig. 2) .....	111
6.2.3 Modo avançado (→ fig. 2).....	114
6.2.4 Modos de laser .....	117
6.2.5 Modo de operação .....	118
6.3 Redefinição de fábrica.....	118
7. Como determinar a velocidade de rotação real de um objeto.....	119
8. Peças de reposição.....	121





## Recomendações de segurança

Este equipamento é utilizado para inspecionar o movimento de objetos que giram e vibram. 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:**

#### **Risco de ferimentos.**

- Objetos móveis parecem parados ou em movimento lento na luz estroboscópica.
- Não toque nesses objetos em qualquer circunstância.
- O equipamento não pode ser usado em áreas com potencial de explosão.
- A luz estroboscópica pode provocar crises epiléticas 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 41 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 na retina.**

- **⚠** O Estroboscópio SKF TKRS 41 é equipado com 118 LEDs. Eles produzem radiação óptica potencialmente perigosa que pode provocar danos na 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 impactos intensos.
- 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 contato direto com a água.
- Todos os trabalhos de reparo devem ser realizados por uma oficina de reparos SKF.

### **Descarte correto!**

- **♻** = Os componentes eletrônicos no 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

A SKF Maintenance Products, KMeidoornkade 14, 3992 AE Houten, Holanda, declara, por meio desta, que os produtos a seguir, referentes a esta declaração, estão de acordo com as condições descritas na seguinte diretiva:  
DIRETIVA EMC 2014/30/EU  
DIRETIVA ROHS DA UNIÃO EUROPEIA 2011/65/EU  
e estão em conformidade com as seguintes normas:

DIN EN 61326-1:2013:

Equipamentos elétricos para medição, controle e uso laboratorial.

DIN EN 61010-1:2011:

Requisitos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controle e uso laboratorial.

DIN EN 60825-1:2012:

Segurança de produtos com laser.

DIN EN 62471:2008:

Segurança fotobiológica de lâmpadas e sistemas de lâmpadas.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, Holanda, abril de 2019



Andrea Gondová

Gerente de Qualidade e Conformidade

## 1. Resumo abrangente de conexões, controles e configurações

- A. CHARGE (CARGA) = soquete para carga
- B. INPUT (ENTRADA) = para acionamento externo/ fonte de alimentação de 24 V para sensores
- C. Display
- D. Botão rotativo
- E. Seletor: DESLIGADO, FREQUÊNCIA, BRILHO, MENU, LASER

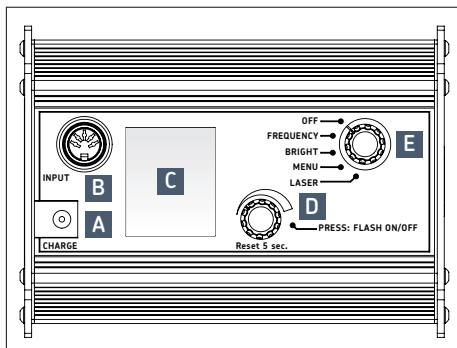


Fig. 1 – Estroboscópio SKF TKRS 41

- 1. Brilho em  $\mu\text{s}$  ou graus (BRIGHT)
- 2. Atraso em ms (DELAY)
- 3. Mudança de fase em graus (PHASE)
- 4. Unidade de frequência em rpm, Hz ou FPM
- 5. Valor
- 6. Multiplicador (MULT.)
- 7. Divisor de acionamento (DIV.)
- 8. Movimento lento (SLOW)
- 9. Limite do sinal de acionamento (TRIG.)
- 10. Acionamento interno/externo (INT/EXT)
- 11. Parâmetros de leitura/armazenamento (MEMORY IN/MEMORY OUT)
- 12. Modo avançado (P)
- 13. Status da bateria: carregando, cheia, fraca

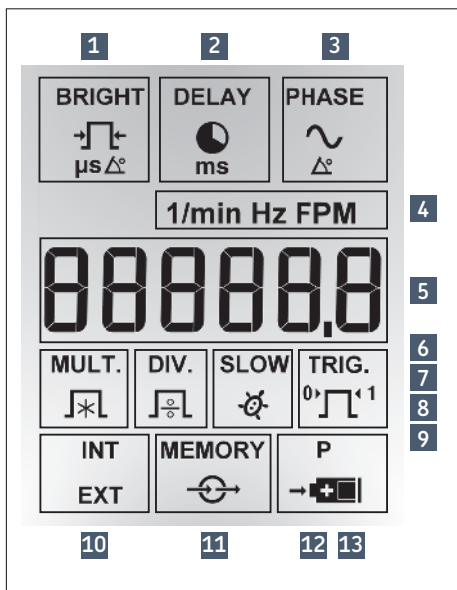


Fig. 2 – Display

## 2. Informações técnicas

Designação	TKRS 41
Faixa de frequência	de 30 a 300 mil flashes por minuto (f/min.)
Precisão da frequência	$\pm 0,02\%$ ( $\pm 1$ dígito/ $\pm 0,025 \mu\text{s}$ )
Configuração do flash e resolução	$\pm 0,1$ (de 30 a 999,9 f/min.) $\pm 1,0$ (de 1.000 a 9 999 f/min.) $\pm 10$ (de 10.000 a 300 000 f/min.)
Faixa do tacômetro	de 30 a 300 mil rpm
Precisão do tacômetro	$\pm 0,02\%$ ou $\pm 1$ dígito, o que for maior
Fonte de luz intermitente	118 LEDs
Duração do flash	ajustável, entre $0,025^\circ$ e $3,0^\circ$
Potência da luz	8.000 lux na duração do 1.º flash e 0,3 m (12 in) de distância
Cor do flash	aprox. de 5 000 a 8 000 K
Fonte de alimentação	Bateria de íons de lítio (recarregável); operação contínua com fonte de alimentação
Autonomia por carga	ca. 2h30 a $0,50^\circ$ (~4 000 lux) ca. 5h00 a $0,25^\circ$ (~2 000 lux)
Carregador e fonte de alimentação	110-230 V, 50/60 Hz, plugues UE/EUA/UK/AUS
Display	LCD de luz de fundo multilinha
Controles	Seletor de modo e botão rotativo
Entrada de gatilho externo	3-30 V/máx. 5 mA (optoisolador) Conector padrão de cinco pinos DIN 41524 $U_{out} = 24 \text{ VCD}$ , 60 mA
Faixa de acionamento externo	de 0 a 300 mil f/min
Material da carcaça	Alumínio
Dimensões do produto	150 x 130 x 112 mm (6.0 x 5.1 x 4.4 in)
Dimensões do estojo	345 x 165 x 270 mm (13.6 x 6.5 x 10.6 in)
Peso da unidade	1,15 kg (2.53 lb)
Peso total	2,4 kg (5.3 lb)
Temperatura operacional	de 0 a 40 °C (32 to 104 °F)
Tipo de proteção	IP30

### 3. Sobre estas instruções operacionais

Estas instruções operacionais são parte fundamental 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.

### 3.1 Representação convencional neste documento

#### 3.1.1 Apresentação das instruções de trabalho

As instruções de trabalho são mostradas em etapas numeradas e devem ser realizadas na ordem indicada.

1. Etapa  
→ Uma seta é usada para mostrar as reações do estroboscópio a uma etapa.
2. Etapa
3. Etapa

O fim de uma instrução de trabalho é mostrado da seguinte forma:

- Fim da instrução de trabalho

Uma instrução de trabalho que contém apenas uma etapa será exibida da seguinte forma:

- ▶ Etapa

## 4. Conteúdo da embalagem

Verifique o conteúdo da embalagem.

- Estroboscópio:
  - TKRS 41 versão portátil (= 118 LEDs e função de sincronização automática do laser)
- Instruções operacionais
- Conjunto de carregador com conector
- Plugue de acionamento
- Fitas refletoras
- Alça
- Estojo

## 5. Introdução


### 5.1 Conectores (→ fig. 1)

No.	Marcação	Termo	Descrição
B.	INPUT	Soquete de entrada	Entrada para acionamento externo/fonte de alimentação de 24 V para sensores
A.	CHARGE	Soquete para carga	O equipamento é carregado com o carregador

### 5.2 Breve descrição das etapas de configuração

Siga as etapas abaixo ao configurar o equipamento:

1. Carregue o equipamento. Conecte o carregador ao soquete CHARGE (A) na parte de trás do equipamento (→ fig. 1).
2. Aponte o equipamento na direção de um objeto móvel e ligue o interruptor. Gire o seletor (E) um nível para a esquerda, para "FREQUENCY".

 O equipamento começará a piscar imediatamente. Por isso, não o aponte na direção de pessoas ou animais.

- O equipamento piscará na frequência definida mais recentemente.  
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, uma imagem estática será exibida.

#### NOTA:

As imagens estáticas são produzidas quando a frequência de flash é idêntica, ou um múltiplo ou uma fração da frequência do movimento (→ seção 7 – “Como determinar a velocidade de rotação de um objeto”).

### 5.3 Conexão do acionador

É possível acionar o equipamento externamente.

#### **⚠ CUIDADO:**

#### **Danos materiais!**

Não acione o equipamento com sinais acima de 300 mil FPM.

#### **NOTA:**

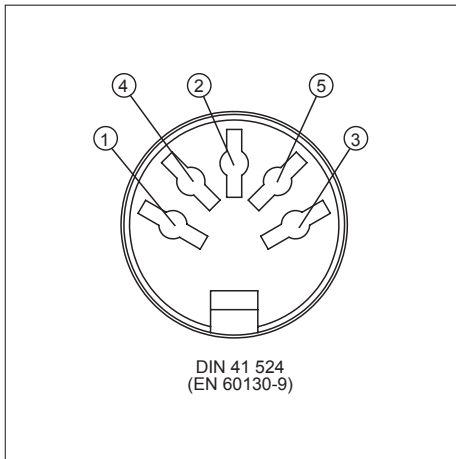
Use somente material original do fabricante para conectar o sinal de acionamento.

A entrada é isolada. Uma entrada isolada é ideal para sinais PNP e NPN. Um plugue de acionamento adequado para esse soquete de entrada é fornecido com o equipamento.

1. Conecte o plugue de acionamento ao soquete de entrada INPUT (B).
2. Aparafuse o plugue de acionamento.
3. Atribua o soquete de conexão de acordo com a **fig. 3**.

#### **NOTA:**

O equipamento deve ser trocado manualmente entre os sinais de acionamento externo e interno (→ **seção 6.2.2** – “*Modo padrão/como selecionar um acionamento interno/externo*”).



**Fig.3** – Atribuição do soquete de conexão

1	+24 V
2	nc
3	terra
4	acionador+
5	acionador-

## 6. Operação

### NOTA:

Observe que este equipamento está disponível nos modos padrão e avançado (→ seção 6.2.2 – “Modo padrão” e → seção 6.2.3 – “Modo avançado”).

### 6.1 Controles (→ fig. 1)

No.	Termo	Descrição
D.	Botão rotativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gire o botão para selecionar o valor e pressione para confirmar.</li> <li>– O aumento de ajuste depende da velocidade de rotação.</li> <li>– Se girar o botão enquanto o pressiona, o aumento de ajuste é realizado em incrementos de 100.</li> <li>– O flash pode ser desligado pressionando-se o botão uma vez e ligado novamente pressionando-se o botão de novo.</li> </ul>
E.	Chave de seleção	Escolha entre “OFF”, “FREQUENCY”, “BRIGHT”, “MENU” e “LASER” girando o seletor para a posição desejada.

### 6.2 Display

#### NOTA:

Os valores predefinidos são mantidos em cada modo (padrão ou avançado).

#### 6.2.1 Visão geral dos parâmetros ajustáveis




Posição do seletor (E)	Display	Disponível com		Funções do botão rotativo (D)	
		Acionamento interno	Acionamento externo	Ajuste de valor	Seleção de parâmetro
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg			•	
	INT / EXT	•	•		•
As seguintes funções estão disponíveis apenas no modo avançado:					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / μs	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	




## 6.2.2 Modo padrão (→ fig. 2)

### NOTA:

Nem todas as configurações mostradas na fig. 2 estão disponíveis no modo padrão.

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
	OFF	—		O equipamento é desligado
4.	FREQUENCY		FPM	<p>Seleção de frequência:</p> <p>FPM: flashes por minuto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se girar o botão enquanto o pressiona, o aumento de ajuste é realizado em incrementos de 100.</li> <li>– O flash pode ser desligado pressionando-se o botão uma vez e ligado novamente pressionando-se o botão de novo.</li> </ul>
<p><b>Como selecionar a frequência:</b></p> <p>1. Gire o seletor (E) para a posição "FREQUENCY".</p> <p>→ O seguinte será exibido no display por alguns segundos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todas as configurações seguidas de</li> <li>• "S" para o modo padrão</li> </ul> <p>→ Em seguida, isto será mostrado no display:</p>				
			2. Selecione a frequência desejada usando o botão rotativo (D).	
			<input checked="" type="checkbox"/> Esta configuração está ativa agora.	
1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Seleção de brilho (em 1/1 000 graus)
<p><b>Brilho (BRIGHT em graus)</b></p> <p>Duração do flash Essa função permite o ajuste da duração do flash, o que influencia o brilho e foco do objeto sendo visualizado. No modo padrão, essa configuração só pode ser feita de forma relativa (graus); no modo avançado, há também o ajuste adicional do brilho de medição em forma absoluta (microsegundos).</p>				

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Configuração do atraso entre o sinal de acionamento e o flash (em graus, relacionado à frequência). Posição fixa; o atraso real depende da frequência atual.

#### Mudança de fase (PHASE em graus)

Configuração de mudança de fase (em graus, relacionada à frequência) entre o sinal de acionamento e o flash. Esse valor permite o ajuste de um ângulo fixo entre o sinal de acionamento e o flash.

- **Exemplo sem conexão externa:** A posição de visualização pode ser ajustada de maneira extremamente precisa sem alterar a frequência de flash. Você pode alternar a posição de visualização dentro de um ciclo de movimento.
- **Exemplo com conexão externa:** O sinal de acionamento externo é ativado antes do ponto de observação desejado (= posição de flash do estroboscópio). Isso significa que o estroboscópio conectado piscaria com frequência muito cedo. A configuração PHASE deg ajusta o atraso, alterando a posição de flash do estroboscópio por um ângulo definido.

Essa configuração não é afetada pela velocidade de rotação atual, o que significa que o estroboscópio piscará na posição desejada, mesmo durante variações nessa velocidade ou durante o período de início de operação.

#### Como fazer a seleção em MENU:


- 1 Gire o seletor (E) para a posição "MENU".
2. Selecione qual parâmetro (por exemplo, PHASE deg) que você deseja alterar utilizando o botão rotativo (D).
3. Pressione o botão rotativo (D) para confirmar a seleção do parâmetro.

→ Isto será mostrado no display:



→ o número no display piscará

4. Selecione o valor desejado usando o botão rotativo (D).
  5. Confirme e saia da seleção pressionando o botão rotativo (D).
- Esta configuração está ativa agora.

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
10.	MENU		INT / EXT	Acionamento interno/externo

**Como selecionar o acionamento interno/externo:**

1. Gire o seletor (E) para a posição "MENU".
2. Selecione o parâmetro INT/EXT usando o botão rotativo (D).
3. Pressione o botão rotativo (D) para confirmar a seleção do parâmetro.  
→ Agora, o display exibirá a seleção dos parâmetros INT e EXT:



→ a configuração ativa piscará

4. Selecione o parâmetro desejado usando o botão rotativo (D).
  5. Confirme e saia da seleção pressionando o botão rotativo (D).
- Esta configuração está ativa agora.

**NOTA:**

O display e o valor ajustável podem ser alterados girando o botão rotativo (D).

### 6.2.3 Modo avançado (→ fig. 2)

#### NOTA:

Siga as etapas abaixo para ter acesso ao modo avançado:

- ▶ Gire o seletor (E) de "OFF" para a posição necessária enquanto mantém pressionado o botão rotativo (D) até que a notificação "Pro" seja exibida no display.





- Em seguida, isto será mostrado no display: "Pro" para o modo avançado.

#### NOTA:

Se o modo avançado for ativado, um "P" será mostrado no canto inferior direito do display.

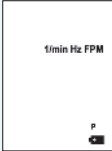
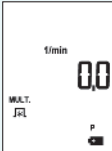
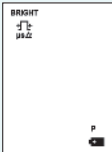


#### NOTA:

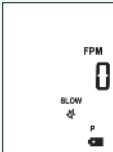
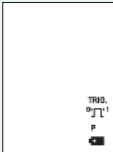
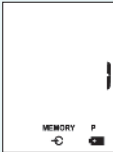
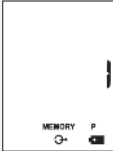
Se você tiver selecionado configurações no modo avançado e depois desligar o equipamento, essas configurações estarão ativas APENAS quando o equipamento for religado, caso o modo avançado esteja ativado. Caso contrário, somente as configurações do modo padrão estarão ativas.

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
	OFF	–		O equipamento é desligado
4.	FREQUENCY		FPM	Seleção de frequência: FPM: flashes por minuto – Se girar o botão enquanto o pressiona, o aumento de ajuste é realizado em incrementos de 100. – O flash pode ser desligado pressionando-se o botão uma vez e ligado novamente pressionando-se o botão de novo.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° ... 3,0°  BRIGHT µs: 1 ... 2,0 µs	Seleção de brilho (em 1/1.000 graus)  Seleção da unidade de brilho em microssegundos.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Configuração do atraso entre o sinal de acionamento e o flash (em graus, relacionado à frequência) Posição fixa; o atraso real depende da frequência atual.
10.	MENU		INT / EXT	Acionamento interno/externo

#### NOTA:

→ seção 6.2.2 – "Modo padrão" para ver exemplos e explicações sobre as mensagens de display mencionadas acima.

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
4.	MENU		rpm / Hz / FPM	Seleção da unidade de frequência: – rpm: unidade para medir a velocidade de rotação – Hz: frequência de flash por segundo – FPM: flashes por minuto
6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... respectivamente. A frequência de flash selecionada é imediatamente multiplicada/dividida por 1, 2, 3...	Multiplicador: – Essa função só é possível quando o "acionamento interno" está selecionado.
<b>Multiplicador (MULT.)</b> Nessa função, a frequência ajustada pode ser dividida ou multiplicada por valores inteiros para verificar as diversas imagens harmônicas (→ seção 9 – "Como determinar a velocidade de rotação real de um objeto").				
1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE µs	Seleção da unidade de brilho (em graus ou microssegundos).
<b>Brilho (BRIGHT em graus/BRIGHT em µs)</b> Duração do flash Essa função permite o ajuste da duração do flash, o que influencia o brilho e foco do objeto sendo visualizado. O brilho pode ser medido em termos absolutos (microssegundos) ou relativos (graus).				
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Configuração de tempo de atraso (em milissegundos) entre o sinal de acionamento e o flash.  Posição fixa; o atraso real depende da frequência atual.
7.	MENU		DIV: 1 ... 255	Divisor de pulsos, valor máximo 255 – Essa função só é possível quando o "acionamento externo" está selecionado.
<b>Divisor de pulso (DIV)</b> O divisor de pulso pode ser usado para definir um valor x pelo qual o sinal de acionamento externo será dividido. Exemplo: ao examinar uma engrenagem, um acionamento externo (por exemplo, sensor de velocidade de rotação) envia um sinal para cada dente examinado. Com um valor DIV de 10, ele só pisca uma vez a cada 10 sinais.				

No.	Posição do seletor (E)	Display	Parâmetros ajustáveis	Descrição
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A frequência de flash excede a frequência de acionamento pelo valor selecionado.</li> <li>– Essa função só é possível quando o "acionamento externo" está selecionado.</li> </ul>
<p><b>SLOW (movimento lento)</b></p> <p>A função "SLOW" permite que o operador visualize o movimento em câmera lenta.</p> <p>A velocidade de câmera lenta não depende da frequência de acionamento e corresponde somente ao valor selecionado.</p>				
10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<p>Seleção do limite do sinal de acionamento (aumentar: 0; diminuir: 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Essa função só é possível quando o "acionamento externo" está selecionado.</li> </ul>
11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	O backup (cópia de segurança) das configurações selecionadas pode ser armazenado em cinco locais diferentes
11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	É possível fazer backup das configurações selecionadas em cinco locais de armazenamento distintos.

## 6.2.4 Modos de laser

### NOTA:

O estroboscópio TKRS 41 apresenta um número elevado de LEDs e um laser.

### ⚠️ AVISO:

#### Risco de ferimentos.




- ⚠️ Laser classe 2

O estroboscópio TKRS 41 é equipado com um laser classe 2. 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.

O estroboscópio TKRS 41 apresenta um laser além das configurações já mencionadas (→ seção 6.2.2 – e 6.2.3).






Para usar o laser, primeiro você precisa prender uma marcação refletora no objeto a ser medido. Aponte o estroboscópio na direção do objeto giratório. O laser reconhecerá a marcação e medirá as rotações.

Para ativar o recurso integrado “Salvar automaticamente”, aponte o estroboscópio na direção do objeto giratório por pelo menos 2 segundos. A frequência medida será armazenada. Após a mudança para o parâmetro “acionamento interno”, o estroboscópio pisca nessa frequência e poderá ser utilizado para todas as outras configurações.

No.	Posição do seletor (E)	Display	Descrição
	LASER		A frequência de acionamento é de 3 000 flashes por minuto, determinada pelo raio laser refletor.
	LASER		A frequência de acionamento está abaixo da faixa de medição.
	LASER		A frequência de acionamento está acima da faixa de medição.

### 6.2.5 Modo de operação

Os seguintes modos de operação podem ser exibidos:

No.	Posição do seletor (E)	Display	Descrição
	BATTERY STATUS		Totalmente carregada
	BATTERY STATUS		Metade da carga
	BATTERY STATUS		Carregando (o símbolo pisca)
	LASER / EXT / SLOW		A frequência de acionamento está abaixo da faixa de medição.
	LASER / EXT / SLOW		A frequência de acionamento está acima da faixa de medição.

#### NOTA:

O símbolo de um parâmetro que difere das configurações de fábrica piscará durante a operação.

#### NOTA:

O estroboscópio será desligado automaticamente após 15 minutos de funcionamento com a bateria.

### 6.3 Redefinição de fábrica

#### NOTA:

Para restaurar as configurações de fábrica, mantenha pressionado o botão rotativo (D) por, pelo menos, 5 segundos.



## 7. Como determinar a velocidade de rotação real de um objeto

O estroboscópio pode ser usado como um indicador digital de rotação para determinar a velocidade de rotação real e/ou a frequência de movimentos cíclicos de um objeto. O estroboscópio faz isso “congelando” visualmente o movimento do objeto e, em seguida, exibindo uma leitura da velocidade ou frequência de rotação no display LCD. Como acontece com todos os estroboscópios, é vital garantir que essa imagem “congelada” não seja uma harmônica da velocidade de rotação real do objeto.

### Informações úteis:

- É bastante útil ter uma ideia da velocidade de rotação do objeto com antecedência.
- Objetos com formato regular (por exemplo, um ventilador com várias palhetas ou um eixo de motor) devem ser receber uma marca de identificação (com cores ou uma fita refletora, etc.) para que seja possível distinguir a direção do movimento.
- Uma imagem fixa sempre aparece exatamente na divisão de número inteiro da velocidade de rotação real do objeto.

#### Exemplo 1 (marcação necessária):



Este exemplo mostra a importância de usar as marcações de identificação. Digamos que você deseja determinar a velocidade de rotação real deste ventilador.

Você sabe apenas que a velocidade de rotação é inferior a 3.500 rpm. As seguintes imagens “congeladas” serão exibidas se você reduzir a taxa de flash com base em 3.500 FPM (flashes por minuto):









Imagem n.º	1	2	3	4
				
Taxa de flash	3 300	2 200	1 650	1 320

Imagem n.º	5	6	7	8
				
Taxa de flash	1 100	825	733,3	550

Qual é a velocidade de rotação real do ventilador?

As imagens 1, 3, 5, 6 e 8 correspondem à original, o que significa que a velocidade de rotação pode ser 3 300, 1 650, 1 100, 825 ou 550 rpm.

### Qual opção está correta?



Para determinar a velocidade de rotação real do ventilador, uma das palhetas recebe uma marcação, e o teste é repetido.

Imagem n.º	1	2	3	4
Taxa de flash	3 300	2 200	1 650	1 320

Imagem n.º	5	6	7	8
Taxa de flash	1 100	825	733,3	550

A marca de direção confirma que as imagens a 3 300, 1 650 e 825 rpm são diversas imagens harmônicas. Três marcas de identificação aparecem em cada uma dessas imagens.

As imagens fixas são exibidas a 1 100 rpm e novamente a 550 rpm; cada uma delas mostra apenas uma marca. Lembre-se de que uma imagem fixa sempre aparece exatamente na divisão de número inteiro da velocidade de rotação real de um objeto. 550 é metade de 1 100. Isso significa que a velocidade de rotação do ventilador deve ser 1 100 rpm.

### Exemplo 2 (sem marcação necessária):

Este exemplo mostra como a velocidade de rotação real de um objeto pode ser determinada sem a utilização de uma marca de direção. Isso só é possível em objetos com formato adequado.



Vamos supor que só sabemos que esse mecanismo de rotação excêntrico gira a menos de 7.000 rpm. O formato simples elimina a necessidade de uma marca de direção. As seguintes imagens "congeladas" serão exibidas se a taxa de flash de 7.000 for reduzida:

Imagem n.º	1	2	3	4
Taxa de flash	6 000	4 000	3 000	1 500

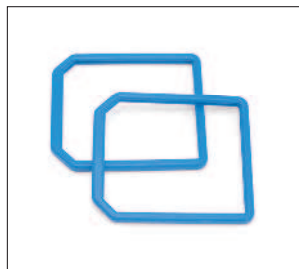
As imagens que mostram 6 000 e 4 000 rpm são duplicadas ou várias imagens, e não imagens únicas.

As imagens fixas são exibidas a 3 000 e novamente a 1 500 rpm. 1 500 é metade de 3 000.

Isso significa que a velocidade de rotação real é 3 000 rpm.

## 8. Peças de reposição

Designação	Descrição
TKRT-RTAPE	Fita refletora para tacômetro (TKRT) e estroboscópios (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Carregador e adaptador de alimentação para TKRS 41 (110-230V, 50/60Hz, plugues UE/EUA/UK/AUS)
TKRS 41-PROT	Protetores laterais de borracha para TKRS 41, 2 unidades



## Содержание

Рекомендации по безопасности .....	123
Декларация соответствия ЕС .....	124
1. Полный обзор соединительных разъёмов, панели управления и настроек .....	125
2. Технические характеристики .....	126
3. Инструкция по эксплуатации .....	127
3.1 Условные обозначения .....	127
3.1.1 Условные обозначения инструкций по выполнению работ .....	127
4. Комплект поставки.....	128
5. Начало работы .....	128
5.1 Соединительные разъёмы (→ рис. 1) .....	128
5.2 Краткое описание этапов настройки.....	128
5.3 Подключение триггерного устройства .....	129
6. Эксплуатация.....	130
6.1 Управление (→ рис. 1).....	130
6.2 Дисплей .....	130
6.2.1 Обзор регулируемых параметров.....	130
6.2.2 Стандартный режим (→ рис. 2).....	131
6.2.3 Режим Pro (→ рис. 2).....	134
6.2.4 Режимы лазера .....	137
6.2.5 Режим работы .....	138
6.3 Возврат заводских настроек .....	138
7. Определение фактической частоты вращения объекта .....	139
8. Запчасти .....	141



## Рекомендации по безопасности

Данный прибор предназначен для инспектирования оборудования, совершающего вращательное или колебательное движение. Эксплуатация данного прибора разрешается только в соответствии с приведёнными здесь инструкциями. Не допускается открывать устройство. Не допускается вносить изменения в устройство. Изготовитель не несёт ответственности за ущерб, причинённый в результате ненадлежащего использования или несоблюдения правил эксплуатации устройства. В таком случае изготовитель также не несёт гарантийные обязательства.

### **⚠ ВНИМАНИЕ:**

#### **Опасность получения травм!**

- 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 на источник лазера.
- **⚠** Класс лазера 2  
Стробоскоп SKF TKRS 41 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 лазера. Длина волны: 650 нм, мощность: 1 мВт.

### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

#### **Вспышки света опасны для сетчатки глаза!**

- **⚠** Стробоскоп SKF TKRS 41 оснащается 118 светодиодами.  
Их световое излучение может представлять опасность для сетчатки глаза.  
Запрещается смотреть на источник лазера, а также направлять его на людей и животных.

### **Прекращение гарантии.**

- Действие гарантии прекращается в случае небрежного обращения или ударов оборудования.
- 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.
- Не допускается эксплуатация оборудования в условиях высокой влажности или прямой контакт оборудования с водой.
- Все ремонтные работы должны проводиться ремонтной службой SKF.

### **Надлежащая утилизация.**

- **♻** = Электронные компоненты устройства содержат экологически опасные вещества. Они подлежат утилизации в соответствии с экологическими нормами, принятыми в стране эксплуатации устройства.

### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Подходит для применения в жилых, промышленных и коммерческих зонах.

## Декларация соответствия ЕС

Мы, SKF Maintenance Products, Meidoornkade 14, 3992 AE Houten, The Netherlands (Нидерланды) настоящим заявляем, что продукция, описанная в данных инструкциях по эксплуатации, соответствует условиям следующей директивы: ДИРЕКТИВА ЕМС 2014/30/EU, Европейская Директива 2011/65/EU по ограничению использования опасных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании и соответствуют следующим стандартам:

DIN EN 61326-1:2013:

Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования.

DIN EN 61010-1:2011:

Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.

DIN EN 60825-1:2012:

Безопасность лазерной аппаратуры.

DIN EN 62471:2008:

Фотобиологическая безопасность ламп и ламповых систем.

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, Нидерланды, Апрель 2019



Mrs. Andrea Gondová

Андреа Гондова

Руководитель отдела контроля и гарантии качества

## 1. Полный обзор соединительных разъемов, панели управления и настроек

- A. CHARGE = гнездо для зарядного устройства
- B. INPUT = выход для внешнего триггерного устройства / электропитание 24 В для датчиков
- C. Дисплей
- D. Поворотная/нажимная ручка
- E. Селекторный переключатель: OFF (выкл.), FREQUENCY (частота), BRIGHT (яркость), MENU (меню), LASER (лазер)

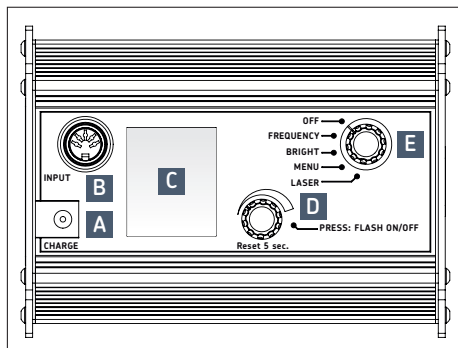


Рис.1 – Стробоскоп SKF TKRS 41

1. Яркость в мкс или градусах (BRIGHT)
2. Задержка в мс (DELAY)
3. Фазовый сдвиг в градусах (PHASE)
4. Единица измерения частоты в об/мин, Гц или в/мин
5. Значение
6. Коэффициент (MULT.)
7. Делитель триггерного устройства (DIV.)
8. Медленное движение (SLOW)
9. Фронт сигнала триггерного устройства (TRIG.)
10. Внутреннее/внешнее триггерное устройство (INT / EXT)
11. Сохранить/считать параметры (MEMORY IN / MEMORY OUT)
12. Режим Pro (P)
13. Состояние аккумулятора — заряжается - полный - низкий

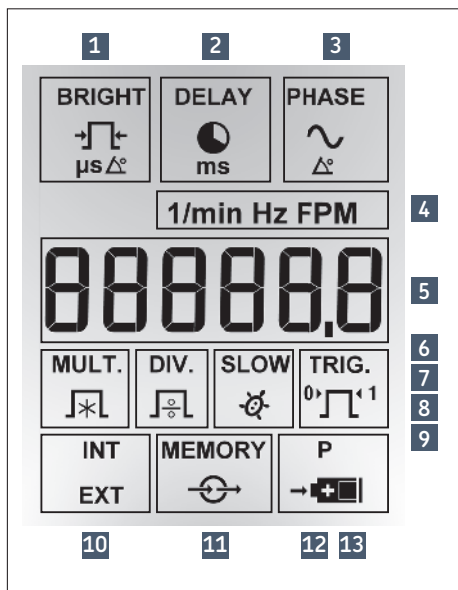


Рис.2 – Дисплей

## 2. Технические характеристики

Обозначение	TKRS 41
Диапазон частоты вспышек	от 30 до 300 000 вспышек в минуту (в/мин)
Погрешность	$\pm 0,02\%$ ( $\pm 1$ разряд / $\pm 0,025$ мкс)
Настройка частоты вспышек и разрешения экрана	$\pm 0,1$ (от 30 до 999,9 в/мин) $\pm 1,0$ (от 1000 до 9 999 в/мин) $\pm 10$ (от 10 000 до 300 000 в/мин)
Диапазон тахометра	от 30 до 300 000 об/мин
Погрешность тахометра	$\pm 0,02\%$ или $\pm 1$ разряд, в зависимости от того, что больше
Источник вспышек	118 светодиодов
Длительность вспышки	регулируемая, $0,025^\circ$ – $3,0^\circ$
Мощность	8000 люкс при длительности вспышки $1^\circ$ и расстоянии 0,3 м (12 дюймов)
Цвет вспышки	приблизительно 5 000–8 000 К
Источник питания	Литий-ионный аккумулятор; непрерывная работа от источника питания
Время работы без подзарядки	ок. 2:30 ч при $0,50^\circ$ ( $\sim 4$ 000 люкс) ок. 5:00 ч при $0,25^\circ$ ( $\sim 2$ 000 люкс)
Зарядное устройство и электропитание	110–230 В, 50/60 Гц, штекеры для стандартов ЕС/США/Великобритании/Австралии
Дисплей	Многострочный ЖК-дисплей с подсветкой
Управление	Селекторный переключатель режимов и поворотная/нажимная ручка
Выход для внешнего триггерного устройства	3–30 В/макс. 5 мА (изолированный оптосоединитель) DIN 41524 5-штырьковый стандартный разъем $U_{out} = 24$ В пост. тока, 60 мА
Диапазон внешнего триггерного устройства	от 0 до 300 000 в/мин
Материал корпуса	алюминий
Размеры прибора	150 × 130 × 112 мм (6,0 × 5,1 × 4,4 дюйма)
Размеры кейса	345 × 165 × 270 мм (13,6 × 6,5 × 10,6 дюйма)
Вес прибора	1,15 кг (2,53 фунта)
Общий вес	2,4 кг (5,3 фунта)
Рабочая температура	от 0 до 40 °C (от 32 до 104 °F)
Класс защиты	IP30



### 3. Инструкция по эксплуатации

Данная 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 и следуйте предоставленным инструкциям по эксплуатации. Данная инструкция по эксплуатации содержит важные сведения по установке, запуску и эксплуатации стробоскопа. Особое внимание следует уделить информации по технике безопасности и предупреждениям с целью предотвращения травм и повреждения оборудования.

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

### 3.1 Условные обозначения

#### 3.1.1 Условные обозначения инструкций по выполнению работ

Инструкции по выполнению работ приводятся в виде пронумерованных шагов, которые необходимо выполнять в указанном порядке.

1. Шаг  
→ Стрелка показывает, что происходит со стробоскопом в результате выполнения шага.
2. Шаг
3. Шаг

Завершение инструкции показано следующим образом:

- Конец инструкции

Инструкция из одного шага показана следующим образом:

- ▶ Шаг

## 4. Комплект поставки

Проверьте комплект поставки.

- Стробоскоп:
  - портативное исполнение TKRS 41  
(= 118 светодиодов, с автоматической синхронизацией лазерной функции)
- Инструкция по эксплуатации
- Зарядное устройство с набором разъемов
- Штекер триггерного устройства
- Отражательные ленты
- Ручка
- Кейс

## 5. Начало работы


### 5.1 Соединительные разъемы (→ рис. 1)

№	Обозначение	Наименование	Описание
B.	INPUT	Гнездо выхода	Выход для внешнего триггерного устройства / электропитание 24 В для датчиков
A.	CHARGE	Гнездо для зарядного устройства	Прибор заряжается с помощью зарядного устройства

### 5.2 Краткое описание этапов настройки

Выполните следующие шаги по настройке устройства:

1. Зарядите устройство: вставьте зарядное устройство в гнездо CHARGE (A) на задней панели прибора (→ рис. 1).
2. Направьте прибор на движущийся объект и включите устройство. Поверните селекторный переключатель (E) на один шаг влево до отметки FREQUENCY.

 Прибор начинает работать в режиме световых вспышек. Поэтому не направляйте устройство на людей или животных.

- Частота световых вспышек на устройстве соответствует последней настройке. Частота вспышек отображается на дисплее в единицах измерения, которые были выбраны последними (об/мин, Гц или в/мин).
- Если частота вспышек совпадает с частотой движения, изображение статично.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Статические изображения появляются, когда частота вспышек идентична или кратна значению частоты движения (→ раздел 7 – «*Определение фактической частоты вращения объекта*»).

### 5.3 Подключение триггерного устройства

Прибор может принимать сигналы внешнего триггерного устройства.

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

##### **Возможно повреждение!**

Не допускается применение триггерных сигналов, превышающих 300 000 в/мин.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для подключения внешнего триггерного устройства необходимо использовать только оригинальные комплектующие из комплекта поставки.

Выход для внешнего триггерного устройства изолирован. Изолированный выход подходит для сигналов PNP и NPN. В комплект поставки прибора входит специальный штекер для подключения внешнего триггерного устройства.

1. Вставьте штекер для внешнего триггерного устройства в гнездо INPUT (B).
2. Закрутите штекер для внешнего триггерного устройства.
3. Назначьте контакты гнезда, как показано на рис. 3.

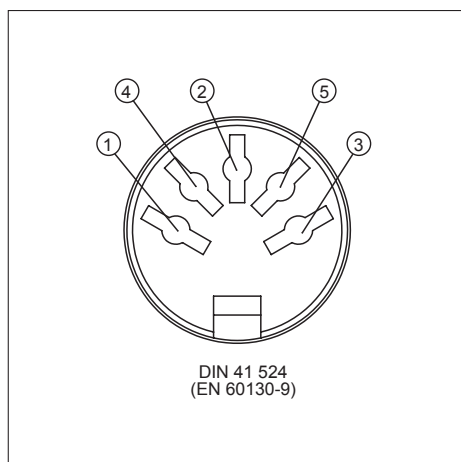


Рис. 3 — Назначение контактов гнезда

1	24 В
2	nc
3	земля
4	+Триггер
5	-Триггер

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Прибор переключается вручную с внешнего на внутреннее триггерное устройство (→ раздел 6.2.2 — «Стандартный режим/ Как выбрать внутреннее/внешнее триггерное устройство»).

## 6. Эксплуатация

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Обратите внимание, данный прибор может работать в стандартном режиме и режиме Pro (→ раздел 6.2.2 — «Стандартный режим» и → раздел 6.2.3 — «Режим Pro»).

### 6.1 Управление (→ рис. 1)

№	Наименование	Описание
D.	Поворотная/нажимная ручка	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поверните ручку, чтобы выбрать значение, и нажмите для подтверждения. Шаг регулировки зависит от частоты вращения.</li> <li>– Поворотом ручки с одновременным нажатием производится настройка с шагом 100.</li> <li>– Однократным нажатием ручки включается и выключается режим световых вспышек.</li> </ul>
E.	Селекторный переключатель	Поворотом переключателя в требуемое положение выбираются режимы OFF (выкл.), FREQUENCY (частота), BRIGHT (яркость), MENU (меню), LASER (лазер).

### 6.2 Дисплей

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Предварительно заданные значения сохраняются в каждом режиме (стандартный или Pro).

#### 6.2.1 Обзор регулируемых параметров

Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Возможность использования		Функции поворотной/нажимной ручки (D)	
		Внутреннее триггерное устройство	Внешнее триггерное устройство	Задать значение	Выбрать параметр
OFF	–				
FREQUENCY	FPM			•	
BRIGHT	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
Следующие функции доступны только в режиме PRO:					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / $\mu$ s	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	

## 6.2.2 Стандартный режим (→ рис. 2)

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не все настройки, показанные на рис. 2, доступны в стандартном режиме.

№.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
	OFF	—		Устройство выключено
4.	FREQUENCY		FPM	<p>Выбор частоты: FPM: количество вспышек в минуту</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поворотом ручки с одновременным нажатием производится настройка с шагом 100.</li> <li>– Нажатием ручки включается и выключается режим световых вспышек.</li> </ul>

#### Как выбрать частоту:

1. Поверните селекторный переключатель (E) в положение FREQUENCY.

→ На дисплее в течение нескольких секунд появится:


- все последующие настройки
- «S» в стандартном режиме

→ Затем на дисплее появится:




2. Выберите требуемую частоту с помощью поворотной/нажимной ручки (D).

- Эта настройка теперь активна.

1.	BRIGHT		BRIGHT deg	Выбор яркости (с шагом в 1/1 000 градуса)
----	--------	--	------------	---

#### Яркость (BRIGHT в градусах)

Длительность вспышки. Данная функция позволяет регулировать продолжительность вспышки, которая влияет на яркость и фокусировку отслеживаемого объекта. В стандартном режиме данное измерение выполняется только в относительных единицах (градусы). В режиме Pго яркость можно измерять также в абсолютных единицах (микросекунды).

№	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Настройка задержки между сигналом триггерного устройства и вспышкой (в градусах, относительно частоты). Фиксированное положение; фактическая задержка зависит от текущей частоты.

### Фазовый сдвиг (PHASE в градусах)

Настройка фазового сдвига (в градусах, относительно частоты) между сигналом триггерного устройства и вспышкой. Это значение позволяет установить фиксированный угол между сигналом триггерного устройства и вспышкой.

- **Пример без внешнего подключения:** Положение наблюдения регулируется с исключительной точностью без изменения частоты вспышки. Положение наблюдения можно сместить в ходе цикла движения.
- **Пример с внешним подключением:** Сигнал внешнего триггерного устройства подаётся до требуемой точки наблюдения (= положение вспышки стробоскопа). То есть, подключённый стробоскоп регулярно включает вспышку слишком рано. Настройка PHASE deg регулирует задержку, изменяя положение вспышки стробоскопа на заданный угол.

На эту настройку не влияет текущая частота вращения, то есть вспышка стробоскопа включается в требуемом положении даже при колебаниях частоты вращения или во время запуска оборудования.


### Как выбрать в MENU:

- 1 Поверните селекторный переключатель (E) в положение MENU.
- 2 Выберите, какой параметр (например, PHASE deg) необходимо изменить с помощью поворотной/нажимной ручки (D).
3. Выбор параметра подтверждается нажатием поворотной/нажимной ручки (D).  
→ На дисплее появится следующее:



→ числовое значение на дисплее мигает

- 4 Выберите требуемое значение с помощью поворотной/нажимной ручки (D).
  5. Подтвердите выбор и выйдите из окна выбора нажатием поворотной/нажимной ручки (D).
- Эта настройка теперь активна.

No.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
10.	MENU		INT / EXT	Внутреннее/внешнее триггерное устройство

**Как выбрать внутреннее/внешнее триггерное устройство:**

1. Поверните селекторный переключатель (E) в положение MENU.
2. Выберите параметр INT / EXT с помощью поворотной/нажимной ручки (D).
3. Выбор параметра подтверждается нажатием поворотной/нажимной ручки (D).  
→ На дисплее теперь отображается выбор параметров INT и EXT:



→ фактическая настройка мигает

4. Выберите требуемый параметр с помощью поворотной/нажимной ручки (D).
  5. Подтвердите выбор и выйдите из окна выбора нажатием поворотной/нажимной ручки (D).
- Эта настройка теперь активна.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Дисплей и регулируемый параметр можно изменить с помощью поворотной/нажимной ручки (D).

## 6.2.3 Режим Pro (→ рис. 2)

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Выполните следующие шаги, чтобы открыть режим Pro:

- ▶ Поверните селекторный переключатель (E) из положения OFF в требуемое положение, одновременно удерживая поворотную/нажимную ручку (D) до появления уведомления «Pro» на дисплее.


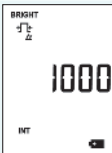


На дисплее появится: «Pro» для режима Pro.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если активирован режим Pro, в нижней правой части дисплея отображается «P».

### ПРИМЕЧАНИЕ:

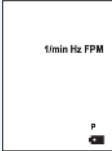
Если прибор выключить после выбора настроек в режиме Pro, то они будут активны ТОЛЬКО при повторном включении устройства с активированным режимом Pro. В противном случае активными остаются только настройки стандартного режима.

№.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
	OFF	–		Устройство выключено
4.	FREQUENCY		FPM	Выбор частоты: FPM: количество вспышек в минуту – Поворотом ручки с одновременным нажатием производится настройка с шагом 100. – Нажатием ручки включается и выключается режим световых вспышек.
1.	BRIGHT		BRIGHT deg.: 0,025° ... 3,0°  BRIGHT μs: 1 ... 2,0 μs	Выбор яркости (с шагом в 1/1000 градуса)  Выбор микросекунд как единиц измерения яркости.
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	Настройка задержки между сигналом триггерного устройства и вспышкой (в градусах, относительно частоты). Фиксированное положение; фактическая задержка зависит от текущей частоты.
10.	MENU		INT / EXT	Внутреннее/внешнее триггерное устройство

### ПРИМЕЧАНИЕ:

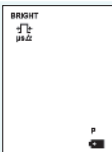
→ раздел 6.2.2 – «Стандартный режим» с примерами и объяснениями вышеуказанных сообщений на дисплее.



№	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
4.	MENU		rpm / Hz / FPM	Выбор единиц измерения частоты: – rpm: единица измерения частоты вращения – Hz: частота вспышек в секунду – FPM: количество вспышек в минуту


6.	MENU		MULT: x 1, x 2, x 3, ... / ÷1, ÷2, ÷3, ... соответственно. Выбор частота вспышек сразу умножается/ делится на 1, 2, 3...	Коэффициент: – Для выполнения данной функции должен быть выбран режим «внутреннее триггерное устройство».
----	------	---	--	--

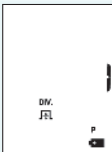
**Коэффициент (MULT.)** Данная функция позволяет делить или умножать регулируемую частоту на целые значения, чтобы проверить гармонические многократные изображения (→ **раздел 9** — «*Определение фактической частоты вращения объекта*»).

1.	MENU		BRIGHT: PULSE deg / PULSE μs	Выбор единиц измерения яркости (градусы или микросекунды).
----	------	---	------------------------------------	--

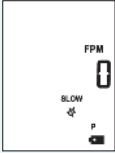
#### **Яркость (BRIGHT deg / BRIGHT μs)**


Длительность вспышки. Данная функция позволяет регулировать продолжительность вспышки, которая влияет на яркость и фокусировку отслеживаемого объекта. Яркость можно измерять в абсолютных (микросекунды) и относительных (градусы) единицах.


2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	Настройка времени задержки (миллисекунды) между сигналом триггерного устройства и вспышкой. Фиксированное положение; фактическая задержка зависит от текущей частоты.
----	------	---	------------------------	---

7.	MENU		DIV: 1 ... 255	Делитель импульсных сигналов, макс. значение 255 – Для выполнения данной функции должен быть выбран режим «внешнее триггерное устройство».
----	------	---	-------------------	---

**Делитель импульсных сигналов (DIV)** С помощью делителя импульсных сигналов устанавливается значение  $x$ , на которое делится значение сигнала внешнего триггерного устройства. Например, при сканировании зубчатого колеса внешнее триггерное устройство (например, датчик частоты вращения) направляет сигнал для каждого считанного зубца. Если значение DIV равно 10, то вспышка будет появляться только на каждый десятый сигнал.

No.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Регулируемые параметры	Описание
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Частота вспышек превышает частоту триггерного устройства на выбранное значение.</li> <li>– Для выполнения данной функции должен быть выбран режим «внешнее триггерное устройство».</li> </ul>
<p><b>SLOW (медленное движение)</b>          Функция SLOW позволяет отслеживать движение с невысокой скоростью.          Скорость медленного движения не зависит от частоты триггерного устройства и соответствует только выбранному значению.</p>				

10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбор фронта сигнала триггерного устройства (нарастание: 0, спад: 1).</li> <li>– Для выполнения данной функции должен быть выбран режим «внешнее триггерное устройство».</li> </ul>
-----	------	---	----------------	--

11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	Выбранные настройки можно сохранять в пяти отдельных местах хранения.
-----	------	---	--------------------	---

11.	MENU		MEM OUT : 1 ... 5	Сохранённые настройки можно считать.
-----	------	--	----------------------	--------------------------------------

## 6.2.4 Режимы лазера

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Стробоскоп TKRS 41 оснащается светодиодами, а также лазером.

### ⚠ ВНИМАНИЕ:

#### Опасность получения травм!

- ⚠ Класс лазера 2

Стробоскоп SKF TKRS 41 оснащается лазером класса 2. Лазерное излучение опасно для зрения. Поэтому запрещается направлять лазерный луч на людей и животных, а также смотреть на источник лазера.

Помимо вышеуказанных настроек, стробоскоп SKF TKRS 41 оснащается лазером (→ раздел 6.2.2 и 6.2.3).






Перед использованием лазера на измеряемый объект необходимо прикрепить отражающую отметку. Направьте стробоскоп на вращающийся объект. Лазер распознает отметку и измеряет число оборотов.

Чтобы включить встроенную функцию «Автоматическое сохранение», направьте стробоскоп на вращающийся объект и сохраняйте это положение как минимум 2 секунды. Полученное значение частоты сохранится автоматически. После переключения на параметр «Внутреннее триггерное устройство» стробоскоп производит вспышки с данной частотой, которую теперь можно использовать для любых других настроек.

№.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Описание
	LASER		Частота триггерного устройства 3 000 вспышек в минуту согласно показаниям отражённого лазерного луча.
	LASER		Частота триггерного устройства меньше диапазона измерений.
	LASER		Частота триггерного устройства выше диапазона измерений.

## 6.2.5 Режим работы

На дисплее отображаются следующие режимы работы:

№.	Положение селекторного переключателя (E)	Дисплей	Описание
	СОСТОЯНИЕ АККУМУЛЯТОРА		Полностью заряжен
	СОСТОЯНИЕ АККУМУЛЯТОРА		Наполовину заряжен
	СОСТОЯНИЕ АККУМУЛЯТОРА		Заряжается (символ мигает)
	LASER / EXT / SLOW		Частота триггерного устройства меньше диапазона измерений.
	LASER / EXT / SLOW		Частота триггерного устройства выше диапазона измерений.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Символ параметра, который отличается от заводских настроек, мигает во время работы.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Стробоскоп автоматически выключается через 15 минут при работе от аккумулятора!

## 6.3 Возврат заводских настроек

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы восстановить заводские настройки, нажмите и удерживайте поворотную/нажимную ручку (D) как минимум 5 секунд.

## 7. Определение фактической частоты вращения объекта

Стробоскоп применяется как цифровой тахометр для измерения частоты вращения объекта и/или частоты циклических движений. Стробоскоп визуально «останавливает» движение объекта, а на ЖК-дисплее отображаются показания количества оборотов или частоты вращения. Как для любых стробоскопов, важно убедиться, что «статическое» изображение не является гармоникой фактических оборотов объекта.

### Полезная информация:

- Рекомендуется заранее узнать приблизительную частоту вращения объекта.
- На объекты правильной формы, такие как лопастной вентилятор или вал двигателя, необходимо поместить идентификационную маркировку (цветная или светоотражающая полоска и т. д.), чтобы определить направление движения.
- Статическое изображение всегда появляется точно при целочисленном делении фактической частоты вращения объекта.

#### Пример 1 (маркировка обязательна):



В этом примере показана важность использования идентификационной маркировки. Например, требуется определить фактическую частоту вращения данного вентилятора.

Известно, что частота вращения составляет менее 3500 об/мин. Следующие «статические» изображения появляются, если уменьшать частоту вспышек, исходя из базовой частоты 3500 в/мин:

Изображение №	1	2	3	4
Частота вспышек	3 300	2 200	1 650	1 320

Изображение №	5	6	7	8
Частота вспышек	1 100	825	733,3	550

Какова фактическая частота вращения вентилятора?

Изображения 1, 3, 5, 6 и 8 соответствуют первоначальной, то есть частота вращения может быть 3 300, 1 650, 1 100, 825 или 550 об/мин.

### Какой из вариантов правильный?



Чтобы определить фактическую частоту вращения вентилятора, на одной из лопастей устанавливается маркировка и испытание повторяется.

Изображение №	1	2	3	4
Частота вспышек	3 300	2 200	1 650	1 320

Изображение №	5	6	7	8
Частота вспышек	1 100	825	733,3	550

Маркировка направления подтверждает, что при 3 300, 1 650 и 825 об/мин появляются гармонические многократные изображения. На каждом из них заметны три идентификационные отметки.

На статических изображениях при 1 100 и 550 об/мин только одна отметка. Помните, что статическое изображение всегда появляется точно при целочисленном делении фактической частоте вращения объекта. 550 — это половина 1 100. То есть, частота вращения вентилятора составляет 1 100 об/мин.

### Пример 2 (без обязательной маркировки):

В этом примере показано, как фактическую частоту вращения объекта определить без маркировки направления. Это возможно только для объектов определённой формы.



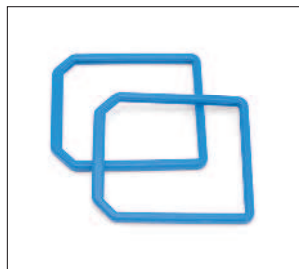
Предположим, что об этом кулачке нам известно только то, что его частота вращения составляет менее 7000 об/мин. Его простая форма не требует маркировки направления. Следующие «статические» изображения появляются при уменьшении частоты вспышек 7000:

Изображение №	1	2	3	4
Частота вспышек	6 000	4 000	3 000	1 500

При 6 000 и 4 000 об/мин появляются двойные или многократные, а не одинарные изображения. Статические изображения появляются при 3 000 и 1 500 об/мин. 1 500 — это половина 3 000. То есть, получаем фактическую частоту вращения 3 000 об/мин.

## 8. Запчасти

Обозначение	Описание
TKRT-RTAPE	Светоотражающая лента для тахометров (TKRT) и стробоскопов (TKRS)
TKRS 41-CHARG	Зарядное устройство и адаптер питания для TKRS 41 (110–230 В, 50/60 Гц, штекеры для стандартов ЕС/США/Великобритании/Австралии)
TKRS 41-PROT	Резиновый защитный протектор для TKRS 41, 2 шт.



# 目录

安全需知 .....	143
符合欧盟相关产品条例的声明 .....	144
1. 连接、控制及设置完整总览 .....	145
2. 技术参数 .....	146
3. 关于使用说明书.....	147
3.1 本文档中的常规表示 .....	147
3.1.1 介绍操作说明.....	147
4. 标准配置 .....	148
5. 开始使用 .....	148
5.1 连接头 (→ 图 1) .....	148
5.2 设置步骤简要说明 .....	148
5.3 连接触发器 .....	149
6. 运行 .....	150
6.1 控制 (→ 图 1) .....	150
6.2 显示 .....	150
6.2.1 可调参数概述.....	150
6.2.2 标准模式 (→ 图 2) .....	151
6.2.3 专业模式 (→ 图 2) .....	154
6.2.4 激光模式 .....	157
6.2.5 运行模式 .....	158
6.3 恢复出厂设置 .....	158
7. 确定物体的实际转速.....	159
8. 备件 .....	161





## 安全需知

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： 注意伤害危险！


- 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。
- 频闪光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 41 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。

- ⚠ 注意：**  
闪烁灯光可能会导致视网膜损伤！
- **⚠** SKF TKRS 41 频闪仪安装了 118 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

我们，SKF维护产品，Meidoornkade 14，  
3992 AE Houten 荷兰  
申明在所示使用说明书中所描述的产品，  
符合下列指令要求：  
欧盟电磁兼容指令EMC DIRECTIVE 2014/30/EU  
欧洲 ROHS 指令 2011/65/EU  
并遵从以下标准：

DIN EN 61326-1:2013:

用于测量、控制以及实验室用途的电气设备。

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。

DIN EN 60825-1:2012:

激光产品安全性。

DIN EN 62471:2008:

灯和灯系统的光生物安全性。

EN 61000-6-3:2007

EN 55011:2009+A1:2010

EN 61000-6-2:2006 industrial

EN 61000-4-2:2009

EN 61000-4-3:2006 + A1:2008+A1: 2010

EN 61000-4-4:2012

EN 61000-4-5:2006

EN 61000-4-6:2009

Houten, 荷兰, 2019年4月



Mrs. Andrea Gondová  
Manager Quality and Compliance

# 1. 连接、控制及设置完整总览

- A. CHARGE = 充电插孔
- B. INPUT = 外触发器输入/24 V 传感器电源
- C. 显示屏
- D. 旋钮/按钮
- E. 选择开关:  
关闭, 频率, 亮度, 菜单, 激光

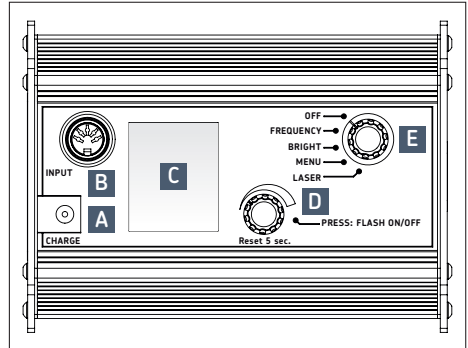


图 1 - SKF TKRS 41 频闪仪

- 1. 亮度, 单位:  $\mu\text{s}$  或度 (BRIGHT)
- 2. 延时, 单位: ms (DELAY)
- 3. 相移, 单位: 度 (PHASE)
- 4. 频率单位: rpm、Hz 或 FPM
- 5. 数值
- 6. 乘数 (MULT.)
- 7. 触发器除数 (DIV.)
- 8. 慢动作 (SLOW)
- 9. 触发器信号沿 (TRIG.)
- 10. 内/外触发器 (INT / EXT)
- 11. 存储/读取参数 (MEMORY IN / MEMORY OUT)
- 12. 专业模式 (P)
- 13. 电池状态: 充电中, 满电量, 低电量

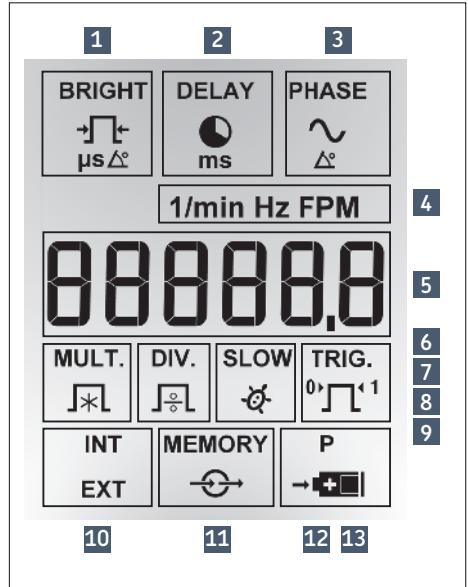


图 2 - 显示屏

## 2. 技术参数

订货号	<b>TKRS 41</b>
频闪范围	每分钟 30 至 300 000 次 (次/分钟)
频闪精度	±0,02% (读数 ±1 / ±0,025 μs)
频闪设置和显示分辨率	±0,1 (30 至 999,9 次/分钟) ±1,0 (1 000 至 9 999 次/分钟) ±10 (10 000 至 300 000 次/分钟)
转速表范围	30 至 300 000 转/分钟
转速表精度	±0,02% 或读数 ±1, 取较大值
频闪源	118 个 LED
频闪间隔	可调节, 0,025° – 3,0°
光强	在频闪间隔 1°, 距离 0,3 m (12 英寸) 时, 为 8 000 勒克斯
闪光颜色	约 5 000 – 8 000 K
电源	锂离子电池 (可充电); 利用电源连续运行
每次充电可使用时间	在 0,50° 时, 约 2 小时 30 分 (~4 000 lux) 在 0,25° 时, 约 5 小时 (~2 000 lux)
充电器和电源	110-230 V, 50/60 Hz, EU/US/UK/AUS 插头
显示	多行背光 LCD
控制	模式选择开关和旋钮/按钮
外触发器输入	3–30 V / 最大 5 mA (隔离式光耦合器) DIN 41524 5 针标准连接器 U <sub>out</sub> = 24 VDC, 60 mA
外触发器范围	0 至 300 000 次/分钟
外壳材料	铝
产品尺寸	150 × 130 × 112 mm (6.0 × 5.1 × 4.4 in)
携带箱尺寸	345 × 165 × 270 mm (13.6 × 6.5 × 10.6 in)
设备重量	1,15 kg (2.53 lb)
总重量	2,4 kg (5.3 lb) <sup>~</sup>
工作温度	0 至 40 °C (32 至 104 °F)
防护等级	IP30

### 3. 关于使用说明书

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。

### 3.1 本文档中的常规表示

#### 3.1.1 介绍操作说明

操作说明以编号步骤方式展示，必须按照规定的顺序进行操作。

1. 步骤  
→箭头用于说明频闪仪对某个步骤的反应。
2. 步骤
3. 步骤

操作说明结束利用以下方式展示：

- 操作说明结束

仅包含一个步骤的操作说明会如下所示：

- ▶ 步骤

## 4. 标准配置

请检查标准配置。

- 频闪仪：
  - 便携式 TKRS 41 (= 118 个 LED，具有自动同步激光功能)
- 使用说明书
- 充电器，带连接器套件
- 触发器插头
- 反光带
- 手柄
- 携带箱

## 5. 开始使用

### 5.1 连接头 (→ 图 1)

编号	标识	名称	说明
B.	输入	输入插孔	外触发器输入/传感器 24 V 电源
A.	充电器	充电插孔	设备使用充电器充电

### 5.2 设置步骤简要说明

请按照以下步骤设置设备：

1. 设备充电：将充电器插入设备后部充电插孔 (A) (→ 图 1)。
2. 将设备对准一个运动物体，然后打开设备。将选择开关 (E) 向左转一档至“FREQUENCY (频率)”。

注：

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 (→ 第 7 节 - “确定物体的实际转速”)。

 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。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 (rpm、Hz 或 FPM)。
- 如果闪烁频率与运动频率一致，则会出现静态图像。

### 5.3 连接触发器

该设备可选择通过外部触发。

**⚠ 注意：**

**重大损害！**

切勿使用超过 300000 FPM 的信号触发器设备。

**注：**

仅使用制造商提供的原装材料连接触发器信号。

触发器输入是分离的。隔离输入适用于 PNP 和 NPN 信号。设备附带一个适用于此输入插孔的触发器插头。

1. 将触发器插头插入到输入插孔 INPUT (B)。
2. 将触发器插头拧入。
3. 按照图 3 分配连接插孔。

**注：**

该设备必须手动在内/外触发器信号之间切换（→ 第 6.2.2 节 - “标准模式/如何选择内/外触发器”）。

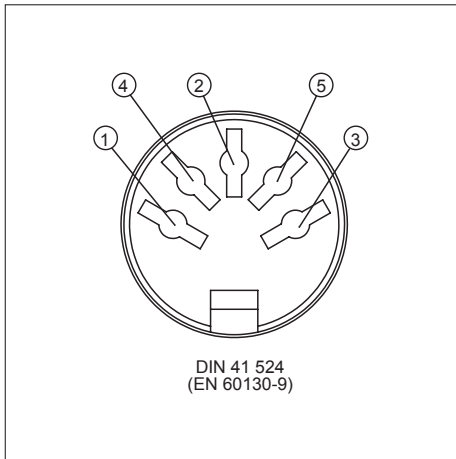


图 3 - 连接插孔分配

1	+24 V
2	空脚
3	接地
4	+触发器
5	-触发器

## 6. 运行

注：

请注意，该设备可使用标准模式和专业模式（→第 6.2.2 节 - “标准模式”和→第 6.2.3 节 - “专业模式”）。

### 6.1 控制（→图 1）

编号	名称	说明
D.	旋钮/按钮	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 转动旋钮选择数值，然后按下进行确认。</li> <li>  调节增量取决于转速。</li> <li>- 按下旋钮的同时旋转旋钮，调节增量以 100 为增量进行。</li> <li>- 按下旋钮一次，可以关闭闪烁，再次按下旋钮，可以打开频闪。</li> </ul>
E.	选择开关	将开关转到所需位置，可以选择“OFF（关闭）”、“FREQUENCY（频率）”、“BRIGHT（亮度）”、“MENU（菜单）”和“LASER（激光）”。

### 6.2 显示

注：

每种模式均保留预设值  
（标准模式或专业模式）！

#### 6.2.1 可调参数概述




选择开关 (E) 的位置	显示	可使用		旋钮/按钮 (D) 功能	
		内触发器	外触发器	设定值	选择参数
OFF	-				
频率	FPM			•	
亮度	BRIGHT deg			•	
MENU	PHASE deg	•	•	•	
	INT / EXT	•	•		•
以下功能仅在专业模式下可使用：					
	1/min / Hz / FPM	•	•		•
	MULT.	•		•	
	BRIGHT deg / $\mu$ s	•	•		•
	DELAY ms	•	•	•	
	DIV		•	•	
	SLOW		•	•	
	TRIG.		•		•
	MEM IN	•	•	•	
	MEM OUT	•	•	•	







## 6.2.2 标准模式 (→ 图 2)

注：

图 2 所示的设置并非都可以在标准模式下使用。

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
	OFF	—		设备关闭
4.	频率		FPM	频率选择： FPM：每分钟频闪次数 - 按下旋钮的同时旋转旋钮，调节增量以 100 为增量进行。 - 按下旋钮一次，可以关闭频闪，再次按下旋钮，可以打开频闪。
<b>如何选择频率：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>将选择开关 (E) 转到“FREQUENCY (频率)”位置。              → 然后，以下内容会在显示屏上显示几秒钟：             <ul style="list-style-type: none"> <li>随后所有设置</li> <li>“S”代表标准模式</li> </ul>             → 然后，以下内容会在显示屏上显示：           </li> </ol>				
				<ol style="list-style-type: none"> <li>使用旋钮/按钮 (D)，选择所需的频率。 <input checked="" type="checkbox"/> 此设置现在已激活。</li> </ol>
1.	亮度		BRIGHT deg	亮度选择 (单位：1/1 000 度)
<b>亮度 (BRIGHT, 单位：度)</b> 频闪间隔。通过此功能，可调节频闪间隔，这会影响查看物体的亮度和焦距。在标准模式下，只能以相对形式 (度) 进行此设置，而在专业模式下，还能以绝对形式 (微秒) 进行测量亮度的附加设置。				

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	触发器信号和频闪之间的延时设置（单位：度，相对于频率）。  位置固定；实际延时取决于当前频率。
<p><b>相移 (PHASE, 单位：度)</b></p> <p>触发器信号和频闪之间的相移设置（单位：度，相对于频率）。该值允许在触发器信号和频闪仪之间设置一个固定角度。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>无外部连接的示例：</b>可以在不改变闪烁频率的情况下，非常精确地调节查看位置。可以在运动周期内移动查看位置。</li> <li>• <b>有外部连接的示例：</b>在所需观察点（= 频闪仪的闪烁位置）之前触发外触发器信号。这意味着已连接的频闪仪经常会过早闪烁。PHASE deg 设置可调整延时，通过一个设定角度改变频闪仪的闪烁位置。此设置不受当前转速影响，这意味着即使在转速波动期间或启动期间，频闪仪也会在所需位置闪烁。</li> </ul>				
<p><b>如何在菜单中选择：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 将选择开关 (E) 转到“MENU（菜单）”位置。</li> <li>2. 使用旋钮/按钮 (D), 选择要更改的参数（例如，PHASE deg）。</li> <li>3. 按下旋钮/按钮 (D) 来确认参数选择。 → 以下内容会在显示屏上显示：</li> </ol>				
				
<p>→ 数字显示会闪烁</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4 使用旋钮/按钮 (D), 选择所需的数值。</li> <li>5. 按下旋钮/按钮 (D) 来确认并退出选择。</li> </ol> <p><input checked="" type="checkbox"/> 此设置现在已激活。</p>				

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
10.	MENU		INT / EXT	内/外触发器
<p>如何选择内/外触发器：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将选择开关 (E) 转到“MENU（菜单）”位置。</li> <li>2. 使用旋钮/按钮 (D), 选择 INT / EXT 参数。</li> <li>3. 按下旋钮/按钮 (D) 来确认参数选择。 → 现在，显示屏上会显示选择的 INT 和 EXT 参数：</li> </ol>				
				
<p>→ 激活的设置会闪烁</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 使用旋钮/按钮 (D), 选择所需的参数。</li> <li>5. 按下旋钮/按钮 (D) 来确认并退出选择。</li> </ol> <p><input checked="" type="checkbox"/> 此设置现在已激活。</p>				

**注：**  
通过转动旋钮/按钮 (D)，可以改变显示和可调值。

### 6.2.3 专业模式 (→ 图 2)

注：

按照以下步骤使用专业模式：

- ▶ 将选择开关 (E) 从“OFF (关)”转到所需位置，与此同时长按旋钮/按钮 (D)，直至显示屏上出现“Pro (专业)”提示。





- 然后，以下内容会在显示屏上显示：“Pro”代表专业模式。

注：

如果专业模式已激活，显示屏右下方区域会显示“P”。

注：

如果在专业模式中选择了设置，然后关闭设备，则只有在专业模式激活，重新打开设备时，这些设置才会起作用。否则，只有标准模式设置会起作用。

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
	OFF	—		设备关闭
4.	频率		FPM	频率选择： FPM：每分钟频闪次数 - 按下旋钮的同时旋转旋钮，调节增量以 100 为增量进行。 - 按下旋钮一次，可以关闭频闪，再次按下旋钮，可以打开频闪。
1.	亮度		BRIGHT deg.: 0.025° ... 3.0°  BRIGHT μs: 1 ... 2,0 μs	亮度选择 (单位: 1/1000 度)  选择亮度，单位: 微秒。
3.	MENU		PHASE deg.: 0 ... 359	触发器信号和频闪之间的延时设置 (单位: 度, 相对于频率)  位置固定; 实际延时取决于当前频率。
10.	MENU		INT / EXT	内/外触发器

注：

→ 第 6.2.2 节 - “标准模式”，了解有关上述显示消息的示例和解释。

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
4.	MENU		rpm / Hz / FPM	频率单位选择： - rpm：测量转速的单位 - Hz：每秒闪烁频率 - FPM：每分钟闪烁次数

6.	MENU		MULT: 分别 x 1, x 2, x 3, .../ ÷1, ÷2, ÷3, ... 。 选择的闪烁频率 立即乘以/除以 1、2、3 ...	乘数： - 只有选择“内触发器”时，才能 使用此功能。
----	------	---	--	-----------------------------------


#### 乘数 (MULT.)


通过此功能，可以将调节后的频率除以或乘以整数，以检查谐波多重图像 (→ 第 9 节 - “确定物体的实际转速”)。

1.	MENU		亮度： PULSE deg / PULSE μs	选择亮度单位 (单位：度或微秒)。
----	------	---	--------------------------------	-------------------

#### 亮度 (BRIGHT, 单位：度/BRIGHT, 单位：μs)

频闪间隔。通过此功能，可调节频闪间隔，这会影响到查看物体的亮度和焦距。可以通过绝对值 (微秒) 或相对值 (度) 来衡量亮度。

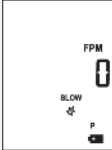
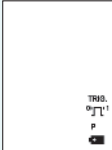
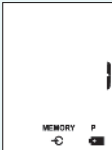
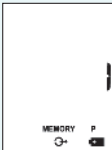
2.	MENU		DELAY ms: 0 ... 2,0	触发器信号和频闪仪之间的延 时设置 (单位：毫秒)。  位置固定；实际延时取决于当 前频率。
----	------	--	------------------------	--

7.	MENU		DIV: 1 ... 255	脉冲分配器， 最大值 255 - 只有选择“外触发器”时，才能 使用此功能。
----	------	---	-------------------	---

#### 脉冲分配器 (DIV)

脉冲除数可用于设定 x 值，然后外触发器信号除以 x 值。

示例：当扫描嵌齿轮时，外触发器 (例如，转速传感器) 发出每个扫描的嵌齿轮的信号。当 DIV 值为 10 时，每 10 个信号只闪烁一次。

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	可调参数	说明
8.	MENU		SLOW: 0 ... 600	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 通过所选数值，闪烁频率会超过触发器频率。</li> <li>- 只有选择“外触发器”时，才能使用此功能。</li> </ul>
<p><b>SLOW (慢动作)</b> 使用“SLOW”功能，观看者可通过慢动作观看运动。慢动作速度与触发器频率无关，仅对应于所选数值。</p>				
10.	MENU		TRIG. 0 / 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 选择触发器信号沿（增加：0，减少：1）。</li> <li>- 只有选择“外触发器”时，才能使用此功能。</li> </ul>
11.	MENU		MEM IN: 1 ... 5	所选设置可备份在五个单独的存储位置。
11.	MENU		MEM OUT: 1 ... 5	可以读取备份设置。


## 6.2.4 激光模式

注：

TKRS 41 频闪仪配备了数量众多的 LED 以及一个激光器。

**警告：**

注意伤害危险！




-  2 类激光器

TKRS 41 频闪仪使用 2 类激光器。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。

除上述设置之外，TKRS 41 频闪仪还配备了一个激光器（→ 第 6.2.2 节 – 和第 6.2.3 节）。

使用激光时，必须首先在待测量物体上粘贴反射标记。将频闪仪对准旋转物体。激光会识别标记并测量转速。

要启用集成的“自动保存”功能时，请将频闪仪对准旋转物体至少 2 秒钟。测得的频率会保存下来。切换到“内触发器”参数后，频闪仪以此频率闪烁，现在可用于进行所有其他设置。

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	说明
	激光		触发器频率为每分钟闪烁 3 000 次，由反射激光束决定。
	激光		触发器频率低于测量范围。
	激光		触发器频率高于测量范围。

### 6.2.5 运行模式

可能会显示以下运行模式：

编号	选择开关 (E) 的位置	显示	说明
	电池状态		完全充满
	电池状态		半充满
	电池状态		充电中 (符号会闪烁)
	LASER / EXT / SLOW		触发器频率低于测量范围。
	LASER / EXT / SLOW		触发器频率高于测量范围。

**注：**  
在运行期间，与出厂设置不同的参数符号会闪烁。

**注：**  
使用电池供电运行 15 分钟后，频闪仪会自动关闭！

### 6.3 恢复出厂设置

**注：**  
如需恢复出厂设置，请长按旋钮/按钮 (D) 至少 5 秒钟。



## 7. 确定物体的实际转速

频闪仪可用作数字转速计，用来确定物体的实际转速和/或周期性运动的频率。频闪仪可以从视觉上“冻结”物体运动，然后从 LCD 显示屏上读出旋转速度或频率，从而实现此目的。与所有频闪仪一样，至关重要是确保这幅“冻结”图像不是物体实际转速的谐波图像。

### 有用信息：

- 事先大致了解物体的转速是很有帮助的。
- 规则形状物体（例如：带有多个叶片的风机或电机轴），必须贴上识别标记（使用彩色或反光条等），以便能够区分其运动方向。
- 静止图像始终出现在可对物体实际转速进行整除时！

### 例 1（需要标记）：



这个示例说明了使用识别标记的重要性。假设想要确定这台通风机的实际转速。

唯一知道的是其转速低于 3500 转/分钟。如果根据 3500 FPM（每分钟闪烁次数）降低闪烁速率，则将出现以下“冻结”图像：

图像编号	1	2	3	4
频闪速率	3 300	2 200	1 650	1 320

图像编号	5	6	7	8
频闪速率	1 100	825	733,3	550

风扇的实际转速是多少？  
 图像 1、3、5、6、8 对应于原始图像，这意味着旋转速度可能是 3 300、1 650、1 100、825 或 550 转/分钟。

哪个是正确的？



为确定风扇的实际转速，在通风机其中一个叶片上附有标记，并重复开展测试。

图像编号	1	2	3	4
频闪速率	3 300	2 200	1 650	1 320

图像编号	5	6	7	8
频闪速率	1 100	825	733,3	550

方向标记确认在 3 300、1 650、825 转/分钟时的图像是多幅谐波图像。

这些图像每张中都出现了三个识别标记。

在 1 100 转/分钟和 550 转/分钟时出现了静止图像，每次仅显示一个标记。请记住，静止图像始终恰好出现在可对物体实际转速进行整除时。1 100 的一半是 550。这意味着通风机的转速一定是 1 100 转/分钟。

## 例 2（不需要标记）：

这个示例说明在不使用方向标记的情况下，如何确定物体的实际转速。这仅适用于适当形状的物体。



我们假设，唯一知道的是这个凸轮以低于 7000 转/分钟的速度旋转。

它的形状清晰，因此不需要方向标记。

如果闪烁速率降低到 7000，则会出现以下“冻结”图像：

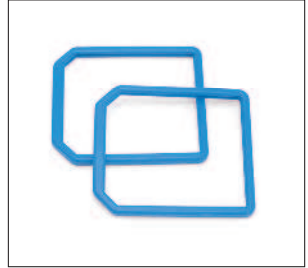
图像编号	1	2	3	4
频闪速率	6 000	4 000	3 000	1 500

显示 6 000 和 4 000 转/分钟的图像是双幅图像或多幅图像，而不是单幅图像。

在 3 000 转/分钟时会出现静止图像，并且在 1 500 转/分钟时会再次出现静止图像。3 000 的一半是 1 500。这意味着实际转速为 3 000 转/分钟。

## 8. 备件

订货号	说明
TKRT-RTAPE	用于转速计 (TKRT) 和频闪仪 (TKRS) 的反光带
TKRS 41-CHARG	用于 TKRS 41 的充电器和电源适配器 (110-230V, 50/60Hz, EU/US/UK/AUS 插头)
TKRS 41-PROT	用于 TKRS 41 的侧面橡胶防护, 2 个。



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

© SKF is a registered trademark of the SKF Group.

© SKF Group 2019

MP5488 · 2019/05