

Betriebsanleitung



RT STROBE pocketLED LASER

Multifunktionsgerät mit:
LED Stroboskop
Laser-Tachometer

Inhalt

1	Gesamtübersicht der Anschlüsse, Bedienelemente und Einstellungsmöglichkeiten	2
2	Technische Daten	4
3.	Zu dieser Betriebsanleitung	5
3.1	Darstellungskonventionen in diesem Dokument	5
3.1.1	Darstellung von Arbeitsanweisungen	5
4	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
5	Lieferumfang	5
6	Inbetriebnahme	5
6.1	Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte	6
6.2	Ergänzende Hinweise zur Bedienung des Gerätes in der Ausführung mit Triggeranschluss	6
7	Bedienung	6
7.1	Tastenbelegung	6
7.2	Displayanzeigen	7
7.2.1	Übersicht der einstellbaren Parameter	7
7.2.2	Standard-Auswahl	7
7.2.3	Profi-Auswahl	8
7.2.4	LASER im TACHO- und STROBO Modus	9
7.2.4.1	Verwendung des Lasers	9
7.2.4.2	Funktion Auto-Sync	9
7.2.4.3	Funktion Auto-Save	9
7.2.5	Betriebshinweise	10
7.3	Werksreset	10
8	Zubehör, optional	11
9	Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen	11

2. Technische Daten

Allgemeine Parameter	
Anzahl der LEDs	6
Frequenzbereich	30 ... 999.999 FPM
Anzeige	LCD, mehrzeilig, farbig beleuchtet
Genauigkeit	Blitzfrequenz (intern) und Frequenzmessung (extern): $\pm 0,02\%$ (± 1 digit / $\pm 0,025\ \mu\text{s}$)
Auflösung	$\pm 0,1$ (30,0 ... 999,9 FPM) ± 1 (1.000 ... 999.999 FPM)
Stromaufnahme	Max. 1,2 A
Blitzparameter	
Lichtdauer	0,025° ... 6,000° / 1 ... 1.000 μs
Lichtstärke	6.500 Lux @ 300 mm (12 inch) / 9.000 Lux @ 200 mm (8 inch)
Lichtfarbe	ca. 6.500 K (5.000 ... 8.000 K)
Ausleuchtbereich	ca. 80 mm @ 300 mm ca. 3 inch @ 12 inch
Spannungsversorgung	
Spannungsversorgung	3 x AA-Batterien (NiMH-Akkus)
Betriebsdauer	5h @ 6.000 FPM
Gehäuse	
Material	Aluminium / ABS, extrem stoßgeschützt
Abmessungen Gerät	191 x 82 x 60 mm
Abmessungen Koffer	207 x 252 x 72 mm
Gewicht Gerät	ca. 400 g (mit Batterien)
Gewicht komplett	ca. 930 g (mit Koffer)
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	0 ... 45 °C / 32 ... 113 °F
Schutzart	IP65
Zusätzliche Angaben für RT STROBE pocketLED LASER mit Triggerein-/ausgang	
Triggereingang	
Eingangssignalpegel	Max. Spannung: 3 ... 30 V Low Pegel: < 2,0 V High Pegel: > 3,0 V Pulslänge: > 50 μs Schaltung: intern: 10 kOhm nach + 24 V
Eingangsstrom	10 kOhm nach + 24 V
Triggerausgang	
Ausgangssignalpegel	Kurzschluß- und Überspannungsfester Transistorausgang, potentialgebunden NPN, < 1 V, max. 30 V
Ausgangsstrombelastbarkeit	max. 50 mA
Sensorversorgung	24 VDC $\pm 15\%$ max. 60 mA

3. Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes. Sie muss griffbereit aufbewahrt und an nachfolgende Nutzer weitergegeben werden. Fragen Sie Ihren Lieferanten, wenn Sie etwas nicht verstehen.



Lesen Sie die Betriebsanleitung aufmerksam durch und befolgen Sie die darin enthaltenen Anweisungen. Die Betriebsanleitung enthält wichtige Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb des Stroboskops. Beachten Sie besonders die Sicherheits- und Warnhinweise, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, dieses Gerät weiter zu entwickeln, ohne dies in jedem Fall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung gibt Ihnen Ihr Lieferant gerne Auskunft.

3.1 Darstellungskonventionen in diesem Dokument

3.1.1 Darstellung von Arbeitsanweisungen

Arbeitsanweisungen in Form von nummerierten Arbeitsschritten müssen in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

1. Arbeitsschritt
→ Wenn das Stroboskop auf einen Arbeitsschritt reagiert, ist diese Reaktion mit einem Pfeil markiert.
2. Arbeitsschritt
3. Arbeitsschritt

Das Ende einer Arbeitsanweisung wird wie folgt dargestellt:

- Ende der Arbeitsanweisung

Eine Arbeitsanweisung, die nur aus einem einzelnen Arbeitsschritt besteht, wird wie folgt dargestellt:

- ▶ Arbeitsschritt

4. Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient zur Überprüfung der Bewegung von rotierenden und vibrierenden Objekten (STROBO Modus) und zur berührungslosen Drehzahlbestimmung von Rotationsbewegungen (TACHO Modus). Es darf nur gemäß dieser Anleitung betrieben werden. Das Gerät darf nicht geöffnet werden; Veränderungen am Gerät sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben. Auch erlöschen in diesem Fall die Gewährleistungsansprüche.

⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!

Im Stroboskoplicht erscheinen bewegte Objekte stehend oder in langsamer Bewegung. Die Objekte in keinem Fall berühren.

⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Zonen eingesetzt werden.

⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!

Stroboskoplicht kann bei gefährdeten Personen epileptische Anfälle auslösen.

⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!

Richten Sie den LED-Strahl niemals auf Personen oder Tiere und blicken Sie nie direkt in den Strahl.

⚠ Warnung

Verletzungsgefahr!



Laserklasse 2

Im Stroboskop ist ein Laser der Klasse 2 eingebaut. Dieser befindet sich im LED-Kopf des Geräts. Die Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge. Blicken Sie daher nicht direkt in den Laserstrahl und richten Sie ihn niemals auf Personen oder Tiere. Wellenlänge: 650 nm, Leistung: 1 mW

⚠ Achtung

Netzhautgefährdung durch Blaulicht!



Im Stroboskop sind 6 LEDs verbaut. Diese erzeugen möglicherweise gefährliche optische Strahlung, die zu einer Netzhautgefährdung führen kann. Blicken Sie daher nie direkt in das Licht und richten Sie es niemals auf Personen oder Tiere.

⚠ Achtung

Garantieanspruch erlischt!

Eine Reparatur des Gerätes darf nur durch den Hersteller oder den autorisierten Lieferanten erfolgen.

⚠ Achtung

Ordnungsgemäße Entsorgung!

Die elektronischen Bauteile des Gerätes enthalten umweltschädigende Stoffe. Sie müssen gemäß den geltenden Umweltrichtlinien des Nutzerlandes entsorgt werden.

△ Hinweis

Geeignet für den Einsatz im Wohn-, Geschäfts- und Industriebereich.

△ Hinweis

Geringes Risiko (Risikogruppe 1 – RG 1)
Die Helligkeit der LEDs entspricht Risikogruppe 1 nach DIN EN 62471:2009-03. Die Lampe bzw. Leuchte stellt aufgrund von normalen Verhalten des Nutzers im Gebrauch keine Gefährdung dar.

5. Lieferumfang

Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit:

- Stroboskop RT STROBE pocketLED LASER (Geräteversion mit Trigger / Geräteversion ohne Trigger)
- Betriebsanleitung
- Kalibrierungszertifikat
- Kabel mit Stecker für Triggersignal (bei Geräteversion mit Trigger)
- Reflexmarken
- Batterien
- Koffer

6. Inbetriebnahme

6.1 Kurzbeschreibung der Inbetriebnahmeschritte

Bitte gehen Sie bei der Inbetriebnahme des Gerätes nach den folgenden Schritten vor:

1. Batterien/geladene Akkus (optional) in das Gerät einlegen.
2. Gerät auf bewegtes Objekt richten und einschalten. Dazu die Taste „EIN / AUS“ (A) ca. 1 Sekunde betätigen.



Das Gerät beginnt daraufhin sofort zu blitzen. Richten Sie es daher nicht auf Menschen oder Tiere.

- Das Gerät blitzt mit der zuletzt eingestellten Frequenz. Das Display zeigt die eingestellte Blitzfrequenz in der zuletzt eingestellten Einheit (1/min, Hz oder FPM).
- Stimmt die Blitzfrequenz mit der Bewegungsfrequenz überein, erscheint ein stehendes Bild.
- Gegebenenfalls Rückstellung auf Werkseinstellung durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Menü „M“ (B) und „MINUS“ (D).

△ Hinweis

Es entstehen nicht nur bei der übereinstimmenden Blitzfrequenz stehende Bilder, sondern auch bei Vielfachen und Bruchteilen hiervon (siehe auch § 9 „Tatsächliche Drehzahl eines Objekts bestimmen“).

6.2 Ergänzende Hinweise zur Bedienung des Gerätes in der Ausführung mit Triggeranschluss

⚠ Achtung

Das Gerät nicht mit Signalen über 999.999 FPM triggern.

△ Hinweis

Das Gerät muss zwischen externem und internem Triggersignal manuell umgeschaltet werden. Dadurch wird auch die 24 V Sensorversorgung zugeschaltet.

Anschlussbelegung Triggerbuchse (Abbildung 3)

⚠ Achtung

Bitte die Anschlussbelegungen gemäß hier enthaltenem Anschlussplan (Abbildung 3) beachten.

Der Triggereingang ist für NPN Ansteuerung ausgeführt. Dem Gerät liegt ein zu diesen Eingangsbuchsen passendes Kabel mit Stecker bei. Die Triggerbuchse befindet sich zentral am unteren Teil des Gerätes.

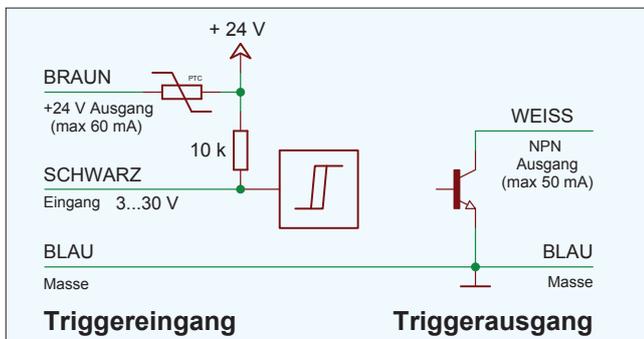


Abbildung 3: Anschlussbelegung

△ Hinweis

Das Gerät muss zwischen externem und internem Triggersignal manuell umgeschaltet werden (siehe auch § 7.2.2 „Standard-Auswahl“ / Beispiel zur Auswahl von Trigger intern bzw. Trigger extern).

7. Bedienung

△ Hinweis

Bitte beachten Sie, dass dieses Gerät in zwei Versionen existiert.
Version 1: Stroboskop pocketLED LASER ohne Trigger
Version 2: Stroboskop pocketLED LASER mit Trigger

Beide Versionen verfügen über eine Standard- und eine Profi-Auswahl (siehe auch § 7.2.2 „Standard-Auswahl“ und § 7.2.3 „Profi-Auswahl“).

7.1 Tastenbelegung (Abbildung 1 auf Seite 2)

Nr. Bezeichnung Beschreibung

(A) EIN / AUS	- Gerät einschalten. Dazu die Taste ca. 1 Sekunde betätigen.
(B) Menü	- Mit dieser Taste wechseln Sie in der Reihenfolge der Displayanzeige (Abb. 2) zwischen verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten und Betriebsarten.
(C) Laser	- Der Laser lässt sich durch Drücken der Taste einschalten. - Solange die Taste betätigt wird, ist der Laser zugeschaltet und misst die Frequenz. >> Im STROBO Modus blitzt das Gerät beim Erkennen der Reflexmarke >> Die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte werden ermittelt (min, max, average) >> Bleibt der Messwert für 2 Sekunden innerhalb einer Toleranz von $\pm 5\%$, so wird dieser Wert nach Loslassen der Taste als neue Blitzfrequenz übernommen. - Durch kurzes Drücken der Taste bleibt der Laser zugeschaltet bis zum erneuten Betätigen. - Mit dieser Taste können auch ausgewählte Einstellungen bestätigt werden.
(D) MINUS	- Vermindert den aktuell ausgewählten Wert. >> Beschleunigt wenn diese Taste gedrückt bleibt. - Wechseln zwischen den verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten.
(E) PLUS	- Erhöht den aktuell ausgewählten Wert. >> Beschleunigt wenn diese Taste gedrückt bleibt. - Wechseln zwischen den verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten.
(F) DIV	- Halbiert den aktuell ausgewählten Wert. >> Beschleunigt wenn diese Taste gedrückt bleibt.
(G) MUL	- Verdoppelt den aktuell ausgewählten Wert. >> Beschleunigt wenn diese Taste gedrückt bleibt.

△ Hinweis

Das Symbol eines von der Werkseinstellung abweichend eingestellten Parameters blinkt während des Betriebes.

7.2 Displayanzeigen

△ Hinweis

Voreingestellte Werte aus der jeweiligen Auswahl (Standard- oder Profi-Auswahl) werden beibehalten!

7.2.1 Übersicht der einstellbaren Parameter

	Displayanzeige	STROBO		TACHO	Gerät		Funktionen Taste Menü „M“ (B)
		Standard	Profi		Ohne Trigger	Mit Trigger	
Frequenz einstellen	1/min / Hz / FPM	•	•	•	•	•	•
Modus auswählen	STROBO / TACHO	•	•	•	•	•	•
Statistik	min / max / average	•	•	•	•	•	
Helligkeit einstellen	BRIGHT deg	•	•		•	•	•
Phasenverschiebung einstellen	PHASE deg	•	•		•	•	•
Trigger auswählen	INT / EXT	•	•	•		•	•
Frequenzeinheit auswählen	1/min / Hz / FPM	•	•		•	•	•
Helligkeit auswählen	BRIGHT deg / µs		•		•	•	•
Verzögerung einstellen	DELAY ms		•		•	•	•
Impuls-Teiler einstellen	DIV.		•			•	•
Zeitlupe einstellen	SLOW		•			•	•
Triggerflanke	TRIG.		•			•	•
Parameter speichern	MEM in		•		•	•	•
Parameter auslesen	MEM out		•		•	•	•

△ Hinweis

Hintergrundbeleuchtung wechselt je nach Modus bzw. Betriebsart

STROBO Modus: weiß

TACHO Modus: orange

Laser Modus: hellblau

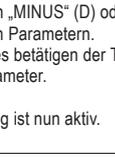
Bei Inaktivität schaltet die Hintergrundbeleuchtung nach 30 Sekunden automatisch ab.

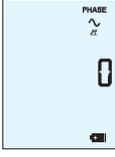
7.2.2 Standard-Auswahl (Abbildung 2 auf Seite 2)

△ Hinweis

In der Standard-Auswahl stehen nicht alle in Abbildung 2 angezeigten Einstellungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
Aus	-		Gerät ist ausgeschaltet
(6) Frequenz einstellen / anzeigen			Anzeigen bzw. Einstellen der Frequenz in 1/min, Hz oder FPM. Ändern der Frequenz mit den Tasten „PLUS“ (E), „MINUS“ (D), „DIV“ (F) und/oder „MUL“ (G).
Beispiel zur Auswahl von Frequenz:			
1.	Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Taste „EIN / AUS“ (A) ca. 1 Sekunde betätigen. → Im Display wird für wenige Sekunden zunächst folgendes angezeigt: ▪ alle Einstellungsmöglichkeiten und anschließend ▪ „S“, für Standard-Auswahl → Erst dann erscheint folgende Anzeige:		
		2. Wählen Sie mittels der Tasten „PLUS“ (E), „MINUS“ (D), „DIV“ (F) und/oder „MUL“ (G) die gewünschte Frequenz.	<input checked="" type="checkbox"/> Die Einstellung ist nun aktiv.

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(7) Modus		TACHO / STROBO	Auswahl des Modus: TACHO oder STROBO
Beispiel zur Auswahl des Modus:			
1.	Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Taste „EIN / AUS“ (A) ca. 1 Sekunde betätigen. → Im Display wird für wenige Sekunden zunächst folgendes angezeigt: ▪ alle Einstellungsmöglichkeiten und anschließend ▪ „S“, für Standard-Auswahl → Erst dann erscheint folgende Anzeige:		
		2. Durch Betätigen der Taste Menü „M“ (B) wechseln Sie in der Reihenfolge der Displayanzeige zwischen den verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten. Wählen Sie den zu ändernden Parameter (zum Beispiel STROBO/TACHO).	
		→ Im Display erscheint folgende Anzeige	
		→ Der aktive Parameter blinkt	
3.	Mit den Tasten „MINUS“ (D) oder „PLUS“ (E) wechseln Sie zwischen den verschiedenen Parametern.		
4.	Durch erneutes betätigen der Taste Menü „M“ (B) gelangen Sie zum nächsten Parameter.		
	<input checked="" type="checkbox"/> Die Einstellung ist nun aktiv.		

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(13) Statistik			Minimal-, Maximal- und Mittelwerte werden nacheinander für jeweils 3 Sekunden angezeigt
(1) Helligkeit		BRIGHT deg.: 0,025° ... 6,000°	Einstellen der Helligkeit (in Grad).
Helligkeit (BRIGHT in deg)			
Einschaltdauer des Blitzes. Mit dieser Funktion kann die Einschaltdauer des Blitzes eingestellt werden. Sie beeinflussen damit Helligkeit und Schärfe des Beobachtungsobjektes. In der Standard-Auswahl kann diese Einstellung in relativer Form (Grad), in der Profi-Auswahl kann zusätzlich die Einstellung in absoluter Form (Mikrosekunden) erfolgen.			
(3) Phasenverschiebung		PHASE deg.: 0 ... 359	Einstellung der Verzögerung zwischen Triggersignal und Blitz (in Grad; Position des Blitzes bleibt fix, auch mit sich ändernden / schwankenden Drehzahlen).
Phasenverschiebung (PHASE in deg)			
Einstellung der Phasenverschiebung (in Grad, relativ zur Frequenz) zwischen Triggersignal und Blitz. Mit diesem Wert kann ein fester Winkel zwischen Triggersignal und Blitz eingestellt werden.			
<ul style="list-style-type: none"> Beispiel ohne externen Anschluss: Sie können die Beobachtungsposition extrem feinfühlig justieren, ohne die Blitzfrequenz zu verändern. Innerhalb eines Bewegungszyklus können Sie die Beobachtungsposition verschieben. Beispiel mit externem Anschluss: Das externe Triggersignal wird an einer Position ausgelöst, die vor der gewünschten Beobachtungsstelle (= Blitzposition des Stroboskops) liegt. In einem solchen Fall würde das angeschlossene Stroboskop regelmäßig zu früh blitzen. Mit PHASE deg kann die Verzögerung so eingestellt werden, dass das Stroboskop an einer um den eingestellten Winkel verschobenen Position blitzt. Diese Einstellung ist unabhängig von der aktuellen Drehzahl. Damit kann auch bei schwankenden Drehzahlen oder beim Anlauf einer Anlage an der gewünschten Position ein Stroboskop-Blitz ausgelöst werden. 			
(11) Trigger intern / extern		INT / EXT	Trigger Intern / Extern - Diese Funktion ist nur möglich bei der Geräteversion mit Trigger
Beispiel zur Auswahl von Trigger intern bzw. Trigger extern:			
<ol style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie die Taste „EIN / AUS“ (A) ca. 1 Sekunde betätigen. Durch Betätigen der Taste Menü „M“ (B) wechseln Sie in der Reihenfolge der Displayanzeige zwischen den verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten. Wählen Sie den Parameter INT / EXT. → Im Display erscheint folgende Anzeige 			
			
→ Der aktive Parameter blinkt			
<ol style="list-style-type: none"> Mit den Tasten „MINUS“ (D) oder „PLUS“ (E) wechseln Sie zwischen den verschiedenen Parametern. Durch erneutes betätigen der Taste Menü „M“ (B) gelangen Sie zum nächsten Parameter. 			
<input checked="" type="checkbox"/> Die Einstellung ist nun aktiv.			

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(5) Frequenzeinheit		1/min / Hz / FPM	Auswahl der Frequenzeinheit: - 1/min: Einheit zur Messung der Drehzahl - Hz: Blitzfrequenz pro Sekunde - FPM: Blitze pro Minute (Flashes per minute)

7.2.3 Profi-Auswahl (Abbildung 2 auf Seite 2)

△ Hinweis

Um in die Profi-Auswahl zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor:

► Schalten Sie das Gerät ein indem Sie die Tasten „EIN / AUS“ (A) und Menü „M“ (B) gleichzeitig betätigen bis die Meldung „Pro“ im Display erscheint.

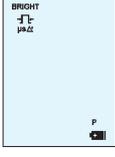
→ Im Display wird folgendes angezeigt: „Pro“ für Profi-Auswahl.

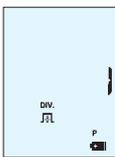
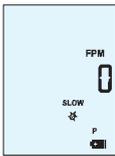
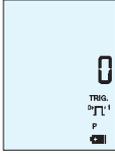
△ Hinweis

Befinden Sie sich in der Profi-Auswahl, wird dies durch ein „P“ im unteren rechten Bereich des Displays signalisiert.

△ Hinweis

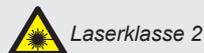
Haben Sie in der Profi-Auswahl Einstellungen vorgenommen und schalten das Gerät anschließend aus, so sind diese Einstellungen bei erneutem Einschalten NUR aktiv, wenn Sie sich auch in der Profi-Auswahl befinden. Andernfalls sind lediglich die Einstellungen aus der Standard-Auswahl aktiv.

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
Aus	-		Gerät ist ausgeschaltet
(1) Helligkeit		BRIGHT deg / µs	Auswahl der Einheit der Helligkeit (in Grad oder in Mikrosekunden). BRIGHT deg: 0,025° ... 6,000° BRIGHT µs: 1 ... 1.000 µs
Helligkeit (BRIGHT in deg / BRIGHT in µs)			
Einschaltdauer des Blitzes. 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) Verzögerung		DELAY ms: 0,0 ... 2.000	Einstellung der Verzögerungszeit (in Millisekunden) zwischen Triggersignal und Blitz (Position des Blitzes ändert sich mit ändernden / schwankenden Drehzahlen).

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
(8) Triggerteiler		DIV: 1 ... 65.535	Triggerteiler, max. Wert 65.535 - Diese Funktion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert 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 DIV-Wert = 10 wird nur bei jedem 10. Signal geblitzt.			
(9) Zeitlupe		SLOW: 0 ... 600 FPM	- Blitzfrequenz ist um den eingestellten Wert höher als die gemessene Triggerfrequenz. - Diese Funktion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert ist.
SLOW (Zeitlupe) Die Funktion „SLOW“ erlaubt dem Beobachter, einen Bewegungsablauf in Zeitlupe zu verfolgen. Die Geschwindigkeit der Zeitlupe ist unabhängig von der Blitzfrequenz und entspricht dabei dem eingestellten Wert.			
(10) Triggerflanke		TRIG: 0 / 1	Auswahl der Triggerflanke (steigend: 0, fallend: 1). - Diese Funktion ist nur möglich, wenn der externe Trigger aktiviert ist.
(12) MEMORY IN		MEM IN: 1 ... 5	Vorgenommene Einstellungen können in fünf separaten Speicherplätzen gesichert werden. - Wählen Sie mittels der Tasten „PLUS“ (E) oder „MINUS“ (D) den gewünschten Speicherplatz. - Bestätigen der Auswahl mittels der „Laser“-Taste (C)
(12) MEMORY OUT		MEM OUT: 1 ... 5	Gesicherte Einstellungen können ausgelesen werden. - Wählen Sie mittels der Tasten „PLUS“ (E) oder „MINUS“ (D) den gewünschten Speicherplatz. - Bestätigen der Auswahl mittels der „Laser“-Taste (C).

7.2.4 LASER im TACHO- und STROBO Modus

⚠️ Warnung!
Verletzungsgefahr!



Im Stroboskop ist ein Laser der Klasse 2 eingebaut. Dieser befindet sich im LED-Kopf des Geräts. Die Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge. Blicken Sie daher nicht direkt in den Laserstrahl und richten Sie ihn niemals auf Personen oder Tiere. Wellenlänge: 650 nm, Leistung: 1 mW.

Dieses Stroboskop bietet die Möglichkeit, mittels reflektierendem Laserstrahl, die Blitzrate für ein Einfrieren quasi automatisch zu ermitteln. Wollen Sie lediglich die Umdrehungen messen, können Sie das Stroboskop auch als Laser-Tachometer und mit deaktivierter Blitzfunktion verwenden.

7.2.4.1 Verwendung des Lasers

Neben den oben erläuterten Auswahlmöglichkeiten (siehe § 7.2.2 „Standard-Auswahl“ und § 7.2.3 „Profi-Auswahl“) können Sie auch die Funktion des Lasers nutzen. Um die Funktion des Lasers zu nutzen, müssen Sie zunächst auf das zu messende Objekt eine Reflexmarkierung (im Lieferumfang enthalten) anbringen.

Aktivieren Sie den Laser durch Drücken der „Laser“-Taste (C) und richten Sie das Stroboskop auf die Reflexmarke am rotierenden Objekt.

Der Laserstrahl wird durch diese Marke reflektiert und im Empfänger, der sich im Kopf des Stroboskops befindet, aufgenommen.

In der Steuereinheit des Gerätes wird mittels dieser Daten die Anzahl der Umdrehungen bestimmt.

7.2.4.2 Funktion Auto-Sync

Mit dieser Funktion wird die Synchronisierungsfrequenz innerhalb kürzester Zeit ohne manuelle Einstellung oder externe Sensorsignale ermittelt. Zusätzlich wird durch den redundant ermittelten Wert absolute Messsicherheit gewährleistet.

7.2.4.3 Funktion Auto-Save

Um die Auto-Save Funktion zu aktivieren, richten Sie den Laserstrahl für mindestens 2 Sekunden auf das rotierende Objekt. Die so gemessene Frequenz wird damit zwischengespeichert. Nach Loslassen der „Laser“-Taste (C) blitzt das Stroboskop mit dieser Frequenz und diese kann nun für alle weiteren Einstellungen verwendet werden.

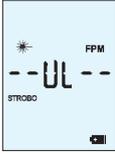
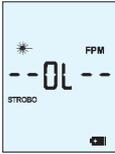
△ Hinweis

Im TACHO Modus ist die Stroboskop-Funktion deaktiviert (LEDs aus). Im TACHO Modus wechselt die Hintergrundbeleuchtung im Display auf orange.

Durch kurzes Drücken der „Laser“-Taste (C) bleibt der Laser zugeschaltet bis zum erneuten Betätigen.

△ Hinweis

Bei Betätigen des Lasers erscheint das Lasersymbol im Display und die Hintergrundbeleuchtung wechselt auf hellblau. Bei Erkennen der Reflexmarke und niedriger Drehzahl blinkt das Lasersymbol kurz. Bei höherer Drehzahl blinkt es dauernd.

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
			Die mittels reflektierendem Laserstrahl erkannte Triggerfrequenz beträgt 3000 Blitze pro Minute. Das Lasersymbol blinkt.
			Die Triggerfrequenz befindet sich unterhalb des Messbereichs.
			Die Triggerfrequenz befindet sich oberhalb des Messbereichs.

7.2.5 Betriebshinweise

Folgende Betriebshinweise können angezeigt werden:

Nr.	Displayanzeige	Einstellbare Parameter	Beschreibung
Batteriestatus			Batterie voll
Batteriestatus			Batterie halbvoll
LASER / EXT			Die Triggerfrequenz befindet sich unterhalb des Messbereichs.
LASER / EXT			Die Triggerfrequenz befindet sich oberhalb des Messbereichs.

△ Hinweis

Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach ca. 10 Sekunden automatisch ab!

△ Hinweis

Gerät schaltet sich nach 15 Minuten automatisch ab!

7.3 Werksreset

△ Hinweis

Zum Rückstellen auf Werkseinstellung Tasten Menü „M“ (B) und „MINUS“ (D) gleichzeitig drücken.

8. Zubehör, optional

- Gürteltasche mit Klipp
- Montage-Set für Stativ / Schwenkarm
- Schwenkarm inkl. Montage-Set
- Stativ, 3-Wege Neigung
- Nachkalibrierung
- Triggerkabel

9. 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 am LCD-Display.

Wie bei allen Stroboskopen kommt es darauf an, sicher zu stellen, dass dieses „eingefrorene“ Bild keine Oberschwingung der Ist-Drehzahl des Objekts ist.

Nützliche Hinweise:

- Wenn Sie die ungefähre Drehzahl des Objekts im Voraus kennen, so haben Sie einen hilfreichen Ausgangspunkt.
- Hat das Objekt eine gleichmäßige Form, wie z. B. ein Ventilator mit mehreren Blättern oder eine Motorwelle, müssen Sie dem Objekt eine Identifizierungsmarke (mit Farbe bzw. reflektierendem Band oder dergleichen) zuweisen, 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 Identifizierungsmarken wichtig sind. Nehmen wir einmal an, Sie möchten die tatsächliche Drehzahl dieses Ventilators bestimmen.

Das einzige, was Sie wissen ist, dass seine Drehzahl weniger als 3.500 U/min beträgt. Wenn Sie die Blitzfolge ausgehend von 3.500 FPM (Blitze 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? 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 U/min liegen.

Welche ist korrekt?



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 U/min erscheinenden Bilder harmonische Mehrfachbilder sind. In jedem dieser Fälle erscheinen drei Identifizierungsmarken.

Allerdings erscheint ein Einzelbild bei 1.100 und erneut bei 550 U/min. Hier erscheint jeweils nur eine Marke. Erinnern Sie sich daran, dass „ein Einzelbild immer genau bei ganzzahligen Teilen der tatsächlichen Drehzahl eines Objekts erscheint“. 550 ist die Hälfte von 1.100. Daher muss die Drehzahl des Ventilators 1.100 U/min betragen.

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 passende Form aufweist.



Angenommen, wir wissen über die Drehzahl dieser Nocke nur, dass sie weniger als 7.000 U/min beträgt; aufgrund ihrer eindeutigen Form ist keine Orientierungsmarke erforderlich. Wird die Blitzfolge von 7.000 abgesenkt, so 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 U/min sind keine Einzel-, sondern Doppel- und Vierfachbilder. Ein Einzelbild erscheint bei 3.000 und erneut bei 1.500 U/min. 1.500 ist die Hälfte von 3.000. Daher ist die tatsächliche Drehzahl 3000 U/min.

Gedruckte CE-Konformitätserklärung auf Anfrage.

Technische Änderungen, auch ohne vorherige Ankündigung, vorbehalten. Trotz größter Sorgfalt können wir bei Fehlern keine Haftung übernehmen.



RHEINTACHO Messtechnik GmbH

Waltershofener Straße 1
79111 Freiburg · Germany
Tel: +49 (0)761 45 13 0
info@rheintacho.de
www.rheintacho.de

Technische Änderungen vorbehalten.
P05390C / Status März 2024