



testo 476

## Bedienungsanleitung

de



## Vorwort

Liebe Testo-Kundin, lieber Testo-Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für ein Produkt aus dem Hause Testo entschieden haben. Wir hoffen, dass Sie an dem Produkt lange Freude haben werden und es Sie bei Ihrer Arbeit hilfreich unterstützt.

Sollten einmal Probleme auftreten die Sie nicht selbst beheben können, wenden Sie sich bitte an unseren Kundenservice oder Ihren Händler. Wir bemühen uns schnelle und kompetente Hilfe zu leisten, damit Ihnen lange Ausfallzeiten erspart bleiben.

## Impressum

Diese Dokumentation unterliegt dem Urheberrecht der Testo AG. Sie darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Testo AG weder vervielfältigt noch in Widerspruch zu deren berechtigten Interessen verwendet werden.

Änderungen von technischen Details gegenüber den Beschreibungen, Angaben und Abbildungen dieser Dokumentation behalten wir uns vor.

Testo AG  
Postfach 11 40  
79849 Lenzkirch

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen über die Eigenschaften und Anwendung des Gerätes. Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie die Bedienungsanleitung griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können.

## Normen/Prüfungen



Dieses Produkt erfüllt laut Konformitätsbescheinigung die Richtlinien gemäß 2004/108/EG.

Vorwort .....	2
Allgemeine Hinweise .....	3
Inhalt .....	4
<b>1. Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Lieferumfang .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Übersicht .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Stromversorgung .....</b>	<b>8</b>
5.1 Netzteil einrichten .....	8
5.2 Akku laden .....	8
5.3 Akkupflege .....	9
<b>6. Betrieb .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Fehlermeldungen .....</b>	<b>11</b>
<b>8. Steuerung über Triggersignal .....</b>	<b>11</b>
<b>9. Blitzlampe auswechseln .....</b>	<b>12</b>
<b>10. Anwendungshinweise .....</b>	<b>13</b>
10.1 Bewegungen in Zeitlupe .....	13
10.2 Scheinbare Drehrichtung .....	14
10.3. Oberschwingungen .....	14
10.4 Wirkliche Drehzahl eines Objekts bestimmen .....	15
<b>11. Zubehör/ Ersatzteile .....</b>	<b>18</b>
<b>12. Wartung .....</b>	<b>18</b>
<b>13. Technische Daten .....</b>	<b>19</b>

# 1. Grundlegende Sicherheitshinweise

---

## **Warnung:**

- ▶ Stroboskope vermitteln den Eindruck einer zum Stillstand gekommenen Bewegung. Berühren Sie nicht die von Ihnen beobachtete Maschine bzw. das von Ihnen beobachtete Objekt!
- ▶ Die Verwendung von Stroboskopen kann epileptische Anfälle bei dafür anfälligen Personen auslösen.
- ▶ Explosionsgefahr. Produkt nicht in explosionsgefährdeter Umgebung verwenden.

## **Vorsicht:**

- ▶ Produkt nicht in feuchter oder kondensierender Umgebung verwenden.
- ▶ Darauf achten, dass keine Flüssigkeiten oder Metallgegenstände in die Lüftungsöffnungen eindringen.
- ▶ Laden Sie den Akku nur mit dem im Lieferumfang des **testo 476** enthaltenen Netzteils auf.
- ▶ Verwenden Sie das mitgelieferte Netzteil nur für das **testo 476**.

## **Gefahr! Hochspannung!**

- ▶ Um das Risiko eines Stromschlags zu reduzieren, das Gerät nicht öffnen.  
Informationen zum Wechseln der Blitzlampe siehe Kapitel 9. Blitzlampe auswechseln.  
Im Gerät befinden sich keine Teile, die vom Anwender gewartet werden können.



## 2. Bestimmungsgemäße Verwendung

---

Das **testo 476** ist in vielen Bereichen der Industrie, der Forschung & Entwicklung, in Labors und Universitäten einsetzbar.

Üblicherweise kommt das **testo 476** dann zum Einsatz, wenn es darum geht, sich schnell bewegende Objekte in Zeitlupe erscheinen zu lassen. In dem Fall können Sie ihre Bewegung sicher und problemlos analysieren, auf ordnungsgemäße Abläufe hin überprüfen und unerwünschte Schwingungsquellen usw. bestimmen.

Sie können das **testo 476** auch dazu verwenden, die Bewegung eines Objektes scheinbar "einzufrieren". Ohne einen Kontakt mit dem Objekt herzustellen, können Sie dessen Drehzahl bzw. Richtungswechselfrequenz genau bestimmen.

Im Gegensatz zu anderen tragbaren Stroboskopen kann das **testo 476** (XENON-)Stroboskop mit nur einer Hand bedient werden.

Übliche Einsatzgebiete/Anwendungen:

- Hochgeschwindigkeits-Montagestraßen, Fördersysteme, Abfüllanlagen, usw.
- Druckpressen und Webstühle
- Motoren, Ventilatoren, Pumpen und Turbinen
- Kalibrierungs- und Prüfgeräte
- Überwachung von Labor- und Forschungseinrichtungen

## 3. Lieferumfang

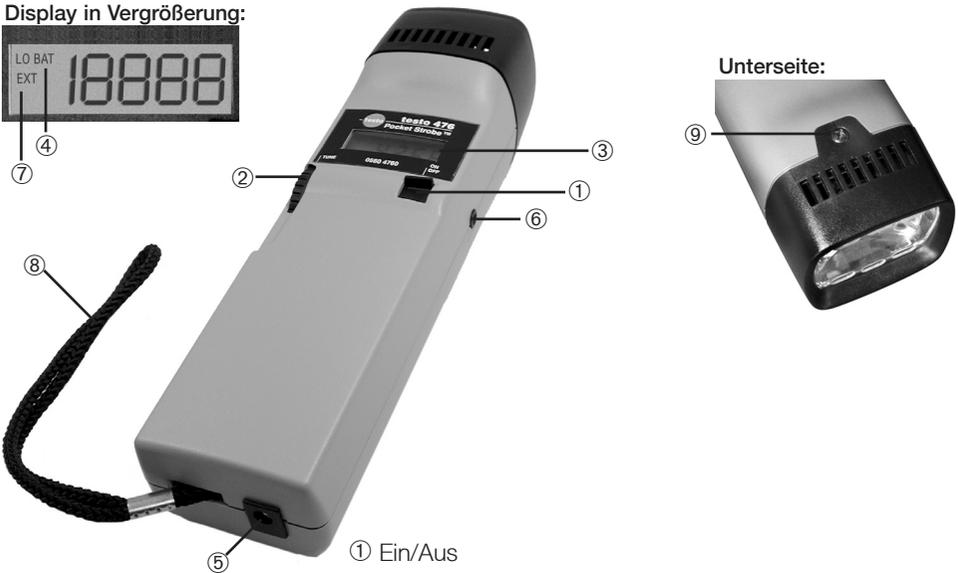
---

Das **testo 476** wird mit folgendem Zubehör geliefert:

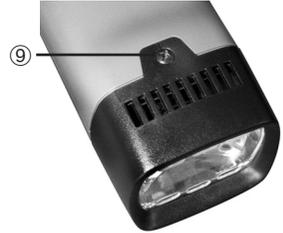
- **testo 476** Stroboskop
- Universelles Netzteil (100...240V AC) mit 4 Ländersteckern
- Stecker für externe Triggersignale
- Koffer
- Bedienungsanleitung

## 4. Übersicht

Display in Vergrößerung:



Unterseite:



- ① Ein/Aus
- ② Einstellrad, steuert die Blitzfolge. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Blitzfolge ändert, wird durch die Schnelligkeit der Drehung des Reglers gesteuert.  
Schnelle Drehung = Blitzfolge ändert sich in größeren Schritten  
Langsame Drehung = Blitzfolge ändert sich in kleineren Schritten
- ③ LCD-Display zeigt Blitzfolge an (Blitze pro Minute = FPM)
- ④ Anzeige Akku laden (LO BAT) leuchtet auf, wenn der Akku wieder aufgeladen werden muss
- ⑤ Stromversorgungsbuchse (inkl. Akkuladung)
- ⑥ Die Triggersignal-Eingangsbuchse wird verwendet, wenn zur Steuerung der Blitzfolge ein externer Sensor eingesetzt wird.
- ⑦ EXT leuchtet auf, wenn der Triggerstecker gesteckt ist.
- ⑧ Halteband, kann an einen Gürtel oder an das Handgelenk gebunden werden.
- ⑨ Vordere Abdeckungsschraube. Ist zu lösen, wenn die Blitzlampe ausgewechselt wird.

## 5. Stromversorgung

---



### 5.1 Netzteil einrichten

Wählen Sie vor dem erstmaligen Gebrauch des Netzteils den geeigneten Stecker (mehrere Ausführungen enthalten). Richten Sie die Löcher auf der Rückseite des Steckers (①) so aus, dass sie in die Pins in der Aufnahme des Netzteils (②) hineinpassen und drücken Sie sie hinein. Wenn die Pins richtig sitzen, hören Sie ein Klickgeräusch und der Stecker ist fest eingesteckt. Das Ladegerät ist jetzt betriebsbereit.

#### Auswechseln des Steckverbinders

Um den Steckverbinder aus dem Netzteil zu entfernen, schieben Sie den Schalter am Netzteil (③) nach oben und der Stecker springt heraus. Wenn Sie einen anderen Steckverbinder verwenden möchten, so verfahren Sie wie oben beschrieben.

### 5.2 Akku laden

Laden Sie den Akku vor der ersten Anwendung des Geräts und wenn die Anzeige "LO BAT" im LCD-Display erscheint.

#### HINWEIS:

Wenn die Anzeige "LO BAT" aufleuchtet, kann das Gerät noch ungefähr 6 Minuten betrieben werden. Wenn die Anzeige "LO BAT" blinkt, ist der Akku leer und das Gerät schaltet sich automatisch ab.

Vor dem ersten Gebrauch muss das Netzteil eingerichtet werden. Siehe 5.1 Netzteil einrichten.

- 1 Stecken Sie den Stecker des Netzteils in die Stromversorgungsbuchse des **testo 476**. Stecken Sie das Netzteil in eine Netzsteckdose.
- 2 Die rote Leuchte am Netzteil leuchtet während des gesamten Ladevorgangs des Akkus.
  - Das Gerät lädt sich in etwa 5 Stunden vollständig auf.

### 5.3 Akkupflege

Mehrere Faktoren beeinflussen die Lebensdauer des Akkus:

- Je wärmer die Betriebsumgebung, um so kürzer die Lebensdauer des Akkus; je kühler die Umgebung, um so länger die Lebensdauer des Akkus.

#### **Nützliche Hinweise:**

Zur Maximierung der Lebensdauer des Akkus:

- ▶ Lagern Sie das Gerät mit nicht voll aufgeladenem Akku.
- ▶ Lagertemperatur möglichst niedrig halten (10...20 °C)

## 6. Betrieb

---



Das **testo 476** kann mit und ohne angestecktem Netzeil betrieben werden. Ist das Gerät mit dem Netzeil verbunden, wird der interne Lithium-Ionen Akku geladen.

**1** Richten Sie das **testo 476** auf das sich bewegende Objekt und schalten Sie das Gerät ein (①).

- Es vergehen 1 bis 2 Sekunden, bevor das Gerät betriebsbereit ist.
- Wenn das Symbol "LO BAT" im Display aufleuchtet, müssen Sie den Akku aufladen.

**2** Stellen Sie durch Drehung des Einstellrads (②) die Blitzfolge ein, bis das Objekt bewegungslos erscheint (bei Annäherung an die Bewegungsfrequenz bewegt sich das Objekt scheinbar langsamer).

- Der Wert wird im LCD-Display angezeigt (③).  
Einheit: „Blitze pro Minute (FPM)“ = 1/min = U/min.  
Um die Einheit „Blitze pro Sekunde“ = 1/s = Hz zu erhalten: Angezeigten Wert durch 60 teilen.

### Wichtig:

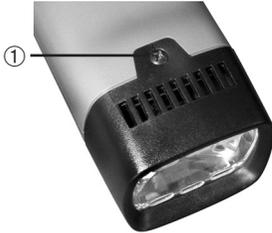
Bewegungslose Bilder erscheinen nicht nur, wenn die Bewegungsfrequenz erreicht wird, sondern auch dann, wenn ein Vielfaches oder ein Bruchteil der Bewegungsfrequenz erreicht wird. Weitere Informationen zur visuellen Verlangsamung der Bewegung eines Objekts sowie zur Verwendung Ihres **testo 476** als Drehzahlmesser finden Sie in den jeweiligen folgenden Kapiteln in diesem Handbuch.

### Nützliche Hinweise:

- Die Blitzfrequenz, bei der das Bild des Objekts mit dem größten Kontrast erscheint, ist die Bewegungsfrequenz.

## 7. Fehlermeldungen

Unterseite:

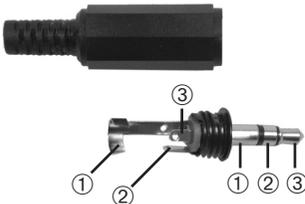


**E1:** Vordere Abdeckung ist nicht korrekt befestigt. Wenn die Meldung E1 angezeigt wird, muss das Gerät abgeschaltet werden. Lösen Sie die vordere Abdeckungsschraube (①), positionieren Sie den Reflektor neu und schrauben Sie die vordere Abdeckungsschraube wieder an.

## 8. Steuerung über Triggersignal



EXT leuchtet auf, wenn der Trigger-Stecker gesteckt ist.



Das **testo 476** kann über ein externes Triggersignal gesteuert werden. Die Eingangsbuchse für das Triggersignal ist DTL/TTL-kompatibel. Sie erkennt ein Rechtecksignal von 0 bis +5V mit einer Minstdauer von 800ns.

Der Triggerstecker ist mit einem Standard-Klinenstecker von 3,5mm ausgestattet (max. Kabellänge 3m, geschirmtes Kabel wird empfohlen). Belegung (gilt nur für beigelegten Stecker!):

- ① Der äußere Anschluss (in Rundform) ist der gemeinsame Leiter.
- ② Der mittlere Anschluss sieht einen unregelmäßigen Gleichspannungsausgang (6 - 7,5 VDC,  $R_i = 100 \Omega$ ) zum Antrieb externer Sensoren ohne eigene Stromversorgung vor.
- ③ Der innere Anschluss ist das Eingangssignal, welches den Blitz auslöst.

### Hinweise:

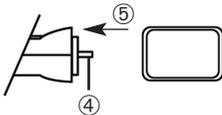
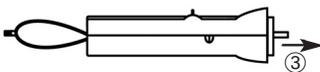
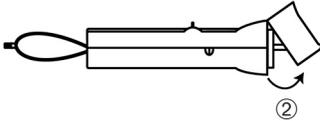
- Schalten Sie das Gerät aus, bevor Sie ein Triggerkabel einstecken / abziehen.
- Ist der Trigger-Stecker gesteckt, ist das Handrad deaktiviert.



### Warnung:

- Keine Signale über 208 Hz auf das Gerät geben.

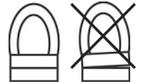
## 9. Blitzlampe auswechseln



- 1 Entfernen Sie die vordere Abdeckungsschraube, die sich an der Unterseite der vorderen Abdeckung befindet (①).
- 2 Klappen Sie die Abdeckung nach oben auf (②). Achten Sie darauf, dass dabei die alte Blitzlampe nicht bricht. Stellen Sie sicher, dass die Haken am oberen Rand der Abdeckung gelöst sind. Entfernen Sie die Abdeckung.
- 3 Fassen Sie die verbrauchte Blitzlampe fest an und ziehen Sie sie gerade heraus (③).
- 4 Verwenden Sie ein fusel- und fettfreies Tuch zum Anfassen der neuen Blitzlampe. Stecken Sie diese, mit der Markierung nach oben, in die Anschlussbuchse (④).

### ⚠ Vorsicht:

- ▶ Achten Sie darauf, dass die Blitzlampe korrekt in der Anschlussbuchse installiert ist. Wenn sie verbogen ist, führt das zu einer verminderten Lichtausendung des Reflektors.



- 5 Schieben Sie die vordere Abdeckung (⑤) über die neue Lampe und hängen Sie sie wieder oben ein. Klappen Sie die Abdeckung zurück in Richtung Gehäuseunterseite und setzen Sie die Schraube wieder ein.

### Hinweis:

Aus Sicherheitsgründen blitzt das Gerät nicht, wenn die Abdeckung nicht angebracht ist. Wenn die Abdeckung nicht korrekt befestigt ist, erscheint eine Alarmmeldung "E1" auf dem Display. Weitere Informationen hierzu siehe 7. Fehlermeldungen.

## 10.1 Bewegungen in Zeitlupe

Wie beschrieben, wird das **testo 476** hauptsächlich verwendet, um die Bewegung eines Objekts scheinbar zu verlangsamen oder einzufrieren. Dies ermöglicht Ihnen eine sichere und problemlose Laufzeitleistungs-Analyse.

Um die Bewegung eines Objektes in Zeitlupe erscheinen zu lassen, müssen Sie es leicht über oder unter seiner Ist-Drehzahl (oder einer Oberschwingung seiner Drehzahl, wie unten näher erläutert) „anblitzen“ . Verwenden Sie einfach das Einstellrad, bis Sie die gewünschte scheinbare Verlangsamung erzielt haben.

### **Nützliche Hinweise:**

Die Drehzahl, mit der sich das Objekt zu bewegen scheint, kann durch Subtraktion der Blitzfolge von der Ist-Drehzahl des Objekts ermittelt werden.

### **Beispiel:**

Bewegt sich ein Objekt mit 1.000 U/min und es wird mit einer Frequenz von 1.005 FPM „angeblitzt“, so scheint sich das Objekt mit einer Drehzahl von 5 U/min zu bewegen.

$$\begin{aligned} \text{Drehzahl} &= \text{Ist-Drehzahl} \text{ minus Blitzfolge} \\ &= 1.000 \text{ U/min} - 1.005 \text{ U/min} \\ &= 5 \text{ U/min} \end{aligned}$$

# 10. Anwendungshinweise

---

## 10.2 Scheinbare Drehrichtung

Die Richtung (im oder gegen den Uhrzeigersinn bzw. vorwärts/rückwärts), in der sich ein Objekt zu bewegen scheint, wird durch die Blitzfolge, die tatsächliche Bewegungsrichtung des Objekts und die Orientierung des Stroboskopstrahls zum Objekt hin bestimmt.

### Beispiel:

Angenommen, Sie möchten die Bewegung eines sich im Uhrzeigersinn bei 1.000 U/min drehenden Ventilators spürbar verlangsamen.

**Fall 1:** Sie stehen vor dem Objekt und „blitzen es an“ mit einer Frequenz von 1.005 FPM. Es scheint dann so, als ob sich das Objekt gegen den Uhrzeigersinn mit einer Drehzahl von 5 U/min bewegt.

**Fall 2:** Sie stehen vor dem Objekt und „blitzen es an“ mit einer Frequenz von 995 FPM. Es scheint dann so, als ob sich das Objekt im Uhrzeigersinn mit einer Drehzahl von 5 U/min bewegt.

**Fall 3:** Sie stehen hinter dem Objekt und „blitzen es an“ mit einer Frequenz von 1.005 FPM. Es scheint dann so, als ob sich das Objekt im Uhrzeigersinn mit einer Drehzahl von 5 U/min bewegt.

**Fall 4:** Sie stehen hinter dem Objekt und „blitzen es an“ mit einer Frequenz von 995 FPM. Es scheint dann so, als ob sich das Objekt gegen den Uhrzeigersinn mit einer Drehzahl von 5 U/min bewegt.

## 10.3. Oberschwingungen

Wenn Sie beim „anblitzen“ eines Objekts die Blitzfolge kontinuierlich erhöhen, hat es den Anschein, dass das Objekt „einfriert“, sich in Zeitlupe bewegt, sich nach vorne bewegt, wieder „einfriert“, sich rückwärts bewegt, mehrere Bilder entstehen usw.

Diese Bilder erscheinen bei mathematisch bestimmbar Vielfachen oder Oberschwingungen der Ist-Drehzahl des Objekts.

## Beispiel:

Angenommen, Sie möchten die Bewegung des im letzten Beispiel verwendeten Ventilators verlangsamen, und auch heller machen.

Verfahren: Erhöhen Sie langsam die Blitzfolge, ausgehend von 1.000 FPM. Bei 1.500 FPM scheint das Bild wieder einzufrieren. Erhöhen Sie die Blitzfolge weiter.

Das Bild scheint bei 3.000 FPM wieder einzufrieren. Bei dieser Frequenz erscheint der Ventilator sehr hell. Sie können nun mit dem Einstellrad die Frequenz über 3.000 FPM und darunter variieren, um den Ventilator im und gegen den Uhrzeigersinn bewegen zu lassen.

## Nützliche Hinweise:

- „Eingefrorene“ Bilder erscheinen sowohl bei ganzen Vielfachen und Bruchteilen der Ist-Drehzahlen des Objekts. Ein Ventilator, der sich z. B. mit 1.000 U/min dreht, scheint bei ganzen Vielfachen von 2.000 (2x), 3.000 (3x), 4.000 (4x) usw. sowie bei Bruchteilen von 500 ( $1/2x$ ), 750 ( $3/4x$ ) und 1.500 ( $1\ 1/2x$ ), usw. einzufrieren.
- Einige der „eingefrorenen“ Bilder treten als Einzelbilder auf, während andere „Mehrfachbilder“ sind. Dies erlangt Bedeutung, wenn Sie die Ist-Drehzahl des Objekts bestimmen möchten (siehe 10.4 Wirkliche Drehzahl eines Objekts bestimmen).

## 10.4 Wirkliche Drehzahl eines Objekts bestimmen

Das **testo 476** kann als digitaler Drehzahlmesser zur Bestimmung der wirklichen Drehzahl und/oder der Richtungswechselfrequenz eines Objekts eingesetzt werden. Dies erfolgt durch visuelles „Einfrieren“ der Objektbewegung und anschließendes Ablesen 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.

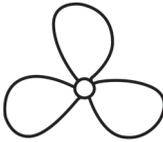
# 10. Anwendungshinweise

## 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, wenn die am Gerät eingestellte Drehzahl mit der Drehzahl des Objekts übereinstimmt oder ganzzahliger Teiler ( $1/2$ ,  $1/3$ , ...) der Drehzahl des Objekts am Gerät eingestellt sind.

## Beispiel 1 (Markierung erforderlich):

Dieses Beispiel zeigt, warum Identifizierungsmarken wichtig sind.



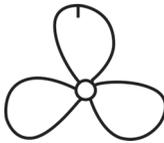
Nehmen wir einmal an, Sie möchten die wahre Drehzahl dieses Ventilators bestimmen.

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 "eingefrorene" Bilder:

<b>Bild-Nr.:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Blitzfolge:</b>	<b>3.300</b>	<b>2.200</b>	<b>1.650</b>	<b>1.320</b>
<b>Bild-Nr.:</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Blitzfolge:</b>	<b>1.100</b>	<b>825</b>	<b>733,3</b>	<b>550</b>

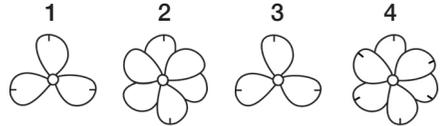
Wie hoch ist die Ist-Drehzahl des Ventilators? Bilder 1, 3, 5, 6 und 8 sind alle "eingefroren", d. h., die Drehzahl könnte bei 3.300, 1.650, 1.100, 825 oder 550 U/min liegen. Welche ist korrekt?

# 10. Anwendungshinweise



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

**Bild-Nr.:**



**Blitzfolge:**

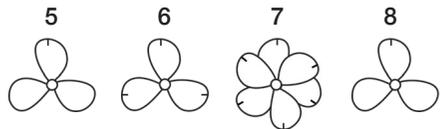
**3.300**

**2.200**

**1.650**

**1.320**

**Bild-Nr.:**



**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. Das erste Einzelbild mit nur einer Reflexmarke erscheint wenn 1.100 U/min am Gerät eingestellt sind, ein weiteres bei 550. Erinnern Sie sich daran, dass ein Einzelbild immer erscheint, wenn die am Gerät eingestellte Drehzahl mit der Drehzahl des Objekts übereinstimmt oder ganzzahlige Teiler (1/2, 1/3...) der Drehzahl des Objekts am Gerät eingestellt sind. Die wahre Drehzahl ist somit 1.100 U/min. Sind am Gerät 550 U/min eingestellt, wird nur jede zweite Rotorumdrehung angeblitzt.



## **Beispiel 2 (keine Markierung erforderlich):**

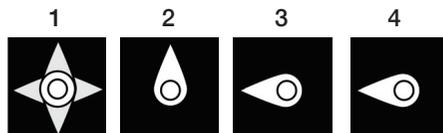
Anhand dieses Beispiels wird aufgezeigt, wie die Ist-Drehzahl eines Objekts ohne Verwendung einer Orientierungsmarke bestimmt werden kann. Voraussetzung ist, dass das Objekt eine passende Form aufweist.

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 „eingefrorenen“ Bilder (siehe nächste Seite):

## 10. Anwendungshinweise

---

Bild-Nr.:



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. 3.000 U/min ist die wirkliche Drehzahl.

## 11. Wartung

---

Aufgrund der Hochspannung im Innern des Gerätes sollte der Benutzer von der Wartung am Gerät absehen (Ausnahme: Blitzlampe auswechseln, siehe S. 12). Sind weitere Reparaturen erforderlich, wenden Sie sich bitte an unser technisches Servicepersonal.

Die äußeren Oberflächen sind nur mit einem trockenen, fusselreichen Tuch zu reinigen. Keine Flüssigkeiten in das Gerät eindringen lassen.

## 12. Zubehör / Ersatzteile

---

Gürteltasche mit Clip für Hand-Stroboskop	0516 4760
Ersatz-Xenonblitzlampe für Handstroboskop; hohe Lichtintensität	0213 0020
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drehzahl Optische und mechanische Drehzahl-Messgeräte; Kalibrierpunkte 500; 1000; 3000 U/min	0520 0012

## 13. Technische Daten

<b>Anzeigewerte</b>	
Frequenzbereich	30...12.500FPM (Blitze pro Minute)
Genauigkeit	$\pm 0,01\%$ vom Messwert $\pm 1$ Digit
Auflösung	$\pm 1$ FPM
Wiederholgenauigkeit	$\pm 1$ FPM
Display	5–stelliges LCD–Display
<b>Blitzlampenwerte</b>	
Lebensdauer	200.000.000 Blitze bei 6000 FPM (ca. 550 Stunden)
Blitzdauer	$< 9\mu\text{s}$
Lichtstärke	1200Lux in ca. 20cm Abstand
Lichtfarbe	6.000...6.500K
Blitzenergie	max. 170mJ
<b>Elektrische Werte</b>	
Stromversorgung	Akku + Netzbetrieb
Betriebszeit (kontinuierlich)	$> 2$ h bei 1.500 FPM
Externer Triggereingang	0...5V DTL/TTL kompatibel 3,5 mm Klinkenstecker, Uout = 7,2V unregelmäßig Gleichspannungsausgang (6 – 7,5 VDC, Ri = 100 W)
zulässige Anschlusswerte für Akkuladung	100...240V, 50/60Hz; inkl. 4 landesspezifische Netzstecker
Akku	Lithium–Ionen Akku–Pack
Ladezeit	ca. 5 h
Akku–Überladungsschutz / Erhaltungsladung	ja
<b>Gehäuse</b>	
Material	ABS
Abmessungen	240 x 65 x 40mm
Gewicht	465g
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0°...40°C
Lagertemperatur	–25°C...+70°C
Feuchtigkeit	max. 95% nicht kondensierend
<b>Garantie</b>	2 Jahre, Garantiebedingungen siehe Internetseite <a href="http://www.testo.com/warranty">www.testo.com/warranty</a>



**testo AG**

Postfach 11 40, 79849 Lenzkirch

Testo-Straße 1, 79853 Lenzkirch

Telefon: (07653) 681-0

Fax: (07653) 681-100

E-Mail: [info@testo.de](mailto:info@testo.de)

Internet: <http://www.testo.com>