

**testo 477**

**LED handstroboscoop**

Handleiding



---

# 1 Inhoud

<b>1</b>	<b>Inhoud.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Veiligheid en milieu .....</b>	<b>4</b>
	2.1. Over dit document .....	4
	2.2. Veiligheidsvoorschriften.....	5
	2.3. Milieuvoorschriften.....	6
<b>3</b>	<b>Specificaties.....</b>	<b>7</b>
	3.1. Gebruik.....	7
	3.2. Leveringsomvang .....	7
	3.3. Technische gegevens.....	8
<b>4</b>	<b>Productomschrijving.....</b>	<b>10</b>
	4.1. Overzicht .....	10
	4.2. Display weergave .....	11
<b>5</b>	<b>Eerste handelingen.....</b>	<b>11</b>
	5.1. Inbedrijfstelling.....	11
	5.1.1. Plaatsen batterij/accu.....	11
	5.1.2. Instrument inschakelen.....	12
	5.1.3. Aansluiten van de triggerkabel .....	12
<b>6</b>	<b>Ingebruikname .....</b>	<b>13</b>
	6.1. Instellingen uitvoeren.....	13
	6.1.1. Instelopties .....	14
	6.1.2. Fabrieksinstellingen .....	15
	6.1.3. Toetsvergrendeling .....	15
	6.1.4. Intern/extern trigger signaal .....	15
<b>7</b>	<b>Applicatie informatie .....</b>	<b>16</b>
	7.1. Algemene applicatie informatie.....	16
	7.1.1. Vertragen van beweging .....	16
	7.1.2. Schijnbare richting van de beweging.....	16
	7.1.3. Harmonische .....	17
	7.1.4. Vaststellen van de werkelijke RPM van een object.....	18
	7.2. Instructies voor het gebruik van de speciale functies van het instrument.....	21
<b>8</b>	<b>Onderhoud van het instrument .....</b>	<b>22</b>
	8.1. Wisselen accu / oplaadbare batterijen.....	22



## 2 Veiligheid en milieu

### 2.1. Over dit document

#### Gebruik

- > Gelieve deze documentatie aandachtig door te lezen en uzelf vertrouwd te maken met het product alvorens het in gebruik te nemen. Let speciaal op de veiligheidsinstructies en waarschuwingen om ongelukken en schade aan het product te voorkomen.
- > Houdt deze documentatie bij de hand zodat u ernaar kunt teruggrijpen wanneer nodig.
- > Overhandig deze handleiding aan eventuele andere gebruikers van het product.

#### Algemene bepalingen

Weergave	Betekening
	<p>Waarschuivingsvoorschrift, gevarezone betreffende het signaalwoord:</p> <p><b>Waarschuwing!</b> Ernstige lichamelijke verwondingen kunnen ontstaan.</p> <p><b>Voorzichtig!</b> Lichamelijke verwondingen en zaakschade kunnen ontstaan.</p> <p>&gt; Vermelde voorzorgsmaatregelen nemen!</p>
	Opmerking: belangrijke informatie in acht nemen.
1. ...	Actie: meerdere stappen, de volgorde moet worden aangehouden
2. ...	
> ...	Actie: een stap of optionele stap.
- ...	Resultaat van een actie.
<b>Menu</b>	Functie van het instrument, het instrumentendisplay of het programma.
<b>[OK]</b>	Functietoets van het instrument of deelmenu's van het hoofdmenu.
...   ...	Functies / wegen binnen een menu.
"..."	Voorbeeld invoer

## 2.2. Veiligheidsvoorschriften

- > Hanteer het product correct, voor het beoogde doel en binnen de parameters welke zijn gespecificeerd in de technische gegevens. Gebruik geen kracht.

### WAARSCHUWING

#### **Gevaar voor letsel!**

- > Gebruik van stroboscopen kan epileptische aanvallen veroorzaken bij mensen die daarvoor vatbaar zijn.

### WAARSCHUWING

#### **Gevaar voor letsel!**

- > Raak de waargenomen machines/objecten niet aan.

### WAARSCHUWING

#### **Gevaar voor letsel!**

- > Kijk niet in de LED-straal en richt de straal nooit op mensen of dieren.
- > Richt de LED-straal nooit op spiegels of andere reflecterende oppervlakten. De straal, afgebogen oncontroleerbaar, zou mensen of dieren kunnen raken.

### VOORZICHTIG

#### **Verlies van de garantieclaim!**

- > Maak het instrument niet open. Het instrument bevat geen onderdelen die door de gebruiker kunnen worden onderhouden.

### VOORZICHTIG

#### **Schade aan het instrument!**

- > Als het instrument lange tijd niet wordt gebruikt, verwijder dan alle (oplaadbare) batterijen uit het instrument .

## **2.3. Milieuvoorschriften**

- > Defecte accu's/lege batterijen op de daarvoor bestemde inzamelplaatsen inleveren.
- > Het instrument aan het einde van zijn nuttige leven inleveren bij de daartoe bestemde verzamelplaatsen of retourneren aan testo. Wij dragen dan zorg voor een milieuvriendelijke verwerking.

## 3 Specificaties

### 3.1. Gebruik

De testo 477 kan worden gebruikt in verschillende gebieden van industrie, onderzoek & ontwikkeling, in laboratoria en universiteiten.

Normaliter wordt de testo 477 gebruikt met als doel om snelbewegende objecten in slow motion te observeren. In dit geval kunt u hun beweging veilig analyseren, controleren op de juiste procedures en ongewenste bronnen van trillingen vaststellen.

U kunt de testo 477 ook gebruiken om de beweging van een object “schijnbaar” te bevrozen. Zonder contact te maken met het object kunt u exact de rotatiesnelheid of de frequentie van richtingverschuivingen vaststellen

In tegenstelling tot andere draagbare stroboscopen, kan de testo 477 LED stroboscoop met maar 1 hand worden bediend.

Gebruikelijke toepassingen:

- Hoge snelheid assemblagelijnen, vulsystemen etc.
- Persen en weefgetouwen
- Motoren, ventilatoren, pompen en turbines
- Kalibratie- en testinstrumenten
- Registratie van laboratoria en onderzoeksfaciliteiten

### 3.2. Leveringsomvang

De testo 477 wordt geleverd met de volgende accessoires:

- testo 477 LED stroboscoop
- Kabel met connector voor externe trigger-signalen
- Koffer
- Handleiding
- Kalibratieprotocol
- 6 batterijen (AA)

### 3.3. Technische gegevens

#### Algemene parameters

Beschermings-klasse	IP 65
Frequentie bereik	30 - 300,000 FPM (flitsen per minuut)
Display	LCD, multiline
Nauwkeurigheid	0.02 % (+/- 1 digit)
Resolutie	+/- 0.1 (30 tot 999 FPM) +/- 1 (1000 tot 300,000 FPM)

#### Flits parameters

Flitsduur	aanpasbaar
Flitssterkte	4800 Lux @ 6000 FPM / 30cm
Flitskleur	6500 K

#### Voedingsspanning

Voedingsspanning	3 x AA batterijen of 3 x NiMH oplaadbare batterijen (AA)
Gebruiksduur (afhankelijk van de instellingen)	NiMH oplaadbare batterij: circa. 11 uur @ 6000 FPM Batterijen: circa. 5 uur @ 6000 FPM

#### Behuizing

Materiaal	Aluminium
Afmetingen	191 x 82 x 60 mm
Gewicht	Circa 400 g (incl. batterijen)

#### Omgevingscondities

Temperatuur	0 tot 45 °C
Vochtigheid	Beschermingsklasse IP 65

#### Trigger ingang

Principe	Optocoupler
Low level	< 1 V
Level	3 tot 32 V (square-wave voltage), NPN+PNP
Minimale pulse lengte	50 µs

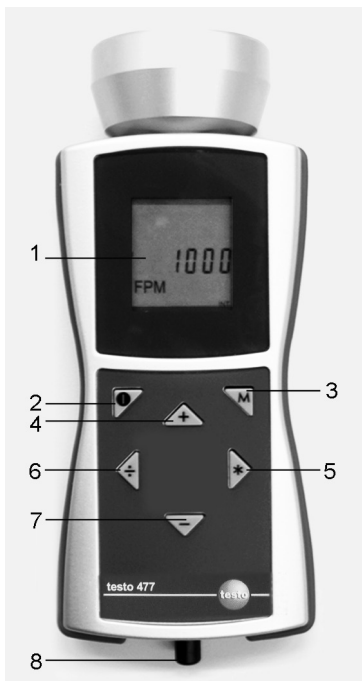


---

Reverse spanning bescherming	Ja
<b>Trigger uitgang</b>	
Principe	Uitgang beveiligd tegen kortsluiting en overspanning
Level	NPN, max. 32 V
Pulse lengte	aanpasbaar
Maximaal vermogen	50 mA
Reverse spanning bescherming	Ja
<b>Garantie</b>	
Garantie periode	2 jaar
Garantie condities	Zie website: <a href="http://www.testo.com/warranty">www.testo.com/warranty</a>

## 4 Productomschrijving

### 4.1. Overzicht



- 1 LCD display toont flitsfrequentie (flitsen per minuut = FPM). Verschillende parameters die kunnen worden getoond in de display, zie Instelopties (pagina 14).
- 2 Aan/Uit
- 3 Wijzig toets. Deze toets wordt gebruikt om te switchen tussen verschillende instelmogelijkheden en de gebruiksmodus, zie Instelopties (pagina 14).
- 4-7 Controle van de flits sequentie. De snelheid waarmee de flits sequentie verandert wordt bepaald door de lengte van de periode waarin de toets wordt ingedrukt.
  - 4: Verhoogt de huidige geselecteerde waarde. Versnelt als de toets ingedrukt blijft.
  - 5: Verdubbelt de huidige geselecteerde waarde. Versnelt als de toets ingedrukt blijft.

- 6: Halveert de huidige geselecteerde waarde. Versnelt als de toets ingedrukt blijft.
  - 7: Verlaagt de huidige geselecteerde waarde. Versnelt als de toets ingedrukt blijft.
- 8 De triggersignaal ingang wordt gebruikt als een externe trigger (bijv. toerentalsensor) om de flits sequentie te bepalen.

## 4.2. Display weergave

De volgende display weergave kunnen verschijnen in de onderste regel van het display:

- **LOBAT**: verschijnt wanneer de oplaadbare batterij opnieuw geladen moet worden of als de batterij moet worden vervangen.
- **INT**: verschijnt wanneer de flitsfrequentie wordt gegenereerd door het instrument. De eenheden zijn weergegeven met FPM als standaard.
- **EXT**: licht op bij het wisselen naar een extern triggersignaal. De eenheden worden standaard weergegeven met 1/min (omwentelingen per minuut).
- **RANGE**: licht op wanneer het externe triggersignaal een te hoge flitsfrequentie veroorzaakt.

# 5 Eerste handelingen

## 5.1. Inbedrijfstelling

### 5.1.1. Plaatsen batterij/accu



Instrument alleen gebruiken en opbergen met gesloten batterijcompartiment.

Indien het instrument voor langere tijd niet wordt gebruikt, verwijder dan de batterijen uit het instrument.

Niet volledig geladen batterijen of accu verminderen de gebruiksduur.

---

1. De schroeven aan de onderzijde van het instrument losdraaien.
2. Verwijder het deksel van het batterijcompartiment.
3. Plaats batterijen (AA)/NiMH oplaadbare batterijen (AA) (let op de polariteit!)
4. Sluit het batterijcompartiment af met het deksel.

5. Draai de schroeven vast.

## 5.1.2. Instrument inschakelen

- ✓ Batterijen zijn geplaatst.
- 1. Richt testo 477 op het bewegende object.
- 2. Druk (●) circa. 3 sec.
  - Een display test wordt uitgevoerd.
  - testo 477 knippert met de door fabriek ingestelde waarde.
- 3. Druk op de [+], [∗], [÷] of [-] toetsen om de flitssequentie zo in te stellen dat het lijkt alsof het object bewegingsloos is (wanneer de beweging frequentie bijna wordt benaderd, lijkt het object langzamer te bewegen).
  - De waarde wordt getoond op het LCD display.  
Eenheid: "flitsen per minuut (FPM)" = rpm.
  - > Voor het verkrijgen van de eenheid "flitsen per seconde" = 1/s = Hz: zie Instructies voor het gebruik van de speciale functies van het instrument (pagina 21).



Stilstaande beelden verschijnen niet alleen als de bewegingsfrequentie wordt bereikt, maar ook als een meervoud of een fractie van de bewegingsfrequentie wordt bereikt.

Meer informatie over het zichtbaar langzamer bewegen van een object als wel het gebruik van uw testo 477 als een toerenteller kunt u vinden onder Gebruiksaanwijzingen voor de speciale functies van het instrument (pagina 20)>

---

## 5.1.3. Aansluiten van de triggerkabel

### VOORZICHTIG

#### Schade aan het instrument!

- > Trigger het instrument niet met signalen groter dan 300.000 FPM.



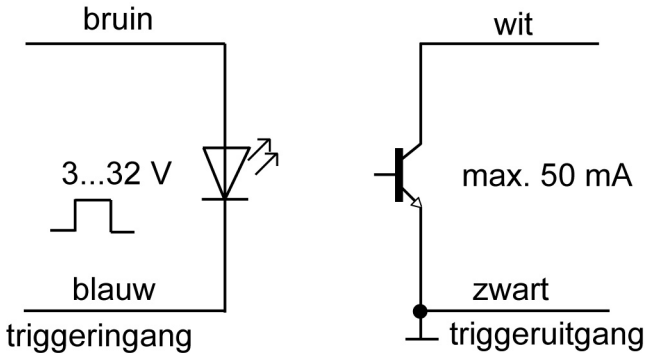
Voor triggersignaal verbindingen, alleen het originele materiaal van de fabrikant gebruiken.

De triggeringang is ontworpen voor potentiaal vrije contacten. De potentiaal vrij ingang is geschikt voor PNP en NPN signalen.

1. Verwijder het beschermkapje van de triggeringang
2. Plaats connector of triggerkabel in de aansluiting.

3. Schroef de connector of triggerkabel vast.
4. Verbind de triggerkabel volgens het onderstaande aansluitdiagram.

Aansluitschema



Het instrument dient handmatig te worden verwisseld tussen het externe en interne triggersignaal, zie Interne/externe triggersignaal (pagina 15).

## 6 Ingebruikname

### 6.1. Instellingen uitvoeren

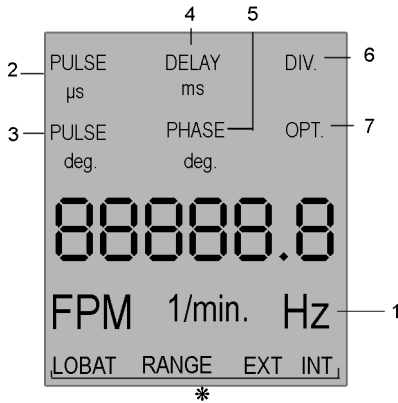
- ✓ Het instrument is ingeschakeld.
- 1. Druk **[M]**.
- > Instel optie (e.g. **Hz**) wordt getoond (voor instellingen, zie volgende paragraaf, **Instelopties**).
- 2. Stel de waarden in met **[+]**, **[\*]**, **[÷]** of **[-]** en bevestig de invoer met **[M]**.
- Het instrument wisselt naar de volgende insteloptie.



Een parameter die afwijkend van de fabrieksinstelling wordt ingesteld, knippert tijdens gebruik.

3. Herhaal stappen 1-2 tot de gewenste instellingen worden uitgevoerd.
4. Druk **[O]**.
- Instrument keert terug naar de Meetmodus.

### 6.1.1. Instelopties



\* Voor display weergave zie Display weergave (pagina 11).



Alle instelopties in het display worden in het bovenstaande plaatje getoond.

De nummering komt overeen met de volgorde waarin ze elkaar opvolgen door de **[M]** knop in te drukken.



Een parameter die afwijkend van de fabrieksinstelling wordt ingesteld, knippert tijdens gebruik

- 1 **Hz**: Frequentie van de beweging per seconde (flitsen per seconde).
- 2 **PULS μs**: Flitsduur (in microseconden).
- 3 **PULS deg**: flitsduur (in graden).
- 4 **DELAY ms**: Instellen van de vertragingstijd (in milliseconden) tussen het interne en externe triggersignaal en de flits.
- 5 **PHASE deg**: Instellen van de faseverschuiving (in graden, gerelateerd aan de frequentie) tussen het interne en interne triggersignaal en de flits.
- 6 **DIV** (alleen bij een extern triggersignaal) Impulsdeler, max. waarde 255.
- 7 **OPT** (alleen bij een extern triggersignaal): Flank selectie van het trigger signaal. Via deze optie kan de polariteit van het triggersignaal worden vastgesteld.
  - 0 = positieve flank
  - 1 = negatieve flank

### 6.1.2. Fabrieksinstellingen

- ✓ Het instrument is ingeschakeld.
- 1. Druk **[M]** + **[-]**.
  - Instrument is teruggezet naar de fabrieksinstellingen.
  - Instrument keert terug naar meetmodus.

### 6.1.3. Toetsvergrendeling

- ✓ Het instrument is ingeschakeld.
- 1. Druk **[🔒]** + **[-]**.
  - Toetsvergrendeling is geactiveerd.
- 2. Druk **[🔒]** + **[-]**.
  - Toetsvergrendeling is gedeactiveerd.

### 6.1.4. Intern/extern triggersignaal

---



Het instrument is in de fabriek ingesteld op een intern triggersignaal.

---

- ✓ Het instrument is ingeschakeld.
- ✓ Wanneer wordt gewisseld naar een extern triggersignaal: de triggerkabel wordt aangesloten, zie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (page 12).
  - 1. Druk **[M]** + **[🔄]**.
    - Het instrument wisselt van het interne triggersignaal naar het externe triggersignaal.
    - De display weergave **EXT** verschijnt en de eenheid verandert naar **1/min**.
  - 2. Druk **[M]** + **[🔄]**.
    - Het instrument wisselt van extern triggersignaal naar intern trigger signaal.
    - De display weergave **INT** verschijnt en de eenheid verandert naar **FPM**.

## 7 Applicatie informatie

### 7.1. Algemene applicatie informatie

#### 7.1.1. Vertragen van beweging

Zoals besproken, is het primaire gebruik van de testo 477 het vertragen of “bevrozen” van de schijnbare beweging van bewegende voorwerpen. Dit stelt u in staat om veilig en eenvoudig hun run-time prestaties vast te stellen.

Om een object schijnbaar in slowmotion te laten bewegen, dient u een fractie boven of een fractie onder de daadwerkelijke snelheid te flitsen (of een harmonische van de snelheid zoals hieronder besproken). Gebruik eenvoudig de 4 knoppen tot u de gewenste schijnbare beweging hebt bereikt.

Tips:

De snelheid waarmee het object schijnbaar beweegt kan worden vastgesteld door het aftrekken van het flits percentage van de werkelijke snelheid van het object.

Voorbeeld:

Als een object draait op 1,000 RPM en je flitst het op een snelheid van 1,005 flitsen per minuut (FPM), lijkt het object te bewegen met een snelheid van 5 RPM.

$$\begin{aligned} \text{Snelheid} &= \text{Werkelijke snelheid} - \text{Flitspercentage} \\ &= 1,000 \text{ RPM} - 1,005 \text{ RPM} \\ &= 5 \text{ RPM} \end{aligned}$$

#### 7.1.2. Schijnbare richting van de beweging

De richting (met de klok mee, tegen de klok in of vooruit of achteruit) waarin het object schijnt te bewegen wordt vastgesteld door het flitspercentage, de werkelijke richting waarin het object beweegt en de oriëntatie van de stroboscopische balk naar het object..

Voorbeeld: Stelt u zich voor dat u de beweging van een ventilator welke met de klok mee draait zichtbaar wilt vertragen naar 1,000 RPM.

Voorbeeld 1: Als u ervoor staat en flitst met een snelheid van 1,005 flitsen per minuut (FPM), zal het object tegen de klok in lijken te bewegen met een snelheid 5 RPM.



Voorbeeld 2: Als u ervoor staat en flitst met een snelheid van 995 FPM, lijkt het met de klok mee te bewegen met een snelheid van 5 RPM.

Voorbeeld: Als u erachter staat en flitst met een snelheid van 1,005 FPM, lijkt het met de klok mee te bewegen met een snelheid van 5 RPM.

Voorbeeld 4: Als u erachter staat en flitst met een snelheid van 995 FPM, lijkt het te tegen de klok in te bewegen met een snelheid van of 5 RPM.

### 7.1.3. Harmonische

Als u de flitssnelheid voortdurend verhoogd tijdens het flitsen van een object, lijkt deze te bevriezen, vertragen, versnellen, vooruit te bewegen, weer te bevriezen, achteruit te bewegen, meerdere beelden te vormen, etc. Deze beelden verschijnen op mathematisch bepaalde veelvouden of harmonische van de werkelijke snelheid van het object.

Voorbeeld: Stelt u zich voor dat u de beweging van de ventilator in het laatste voorbeeld wilt vertragen, maar u wilt dat het helderder wordt.

Techniek: Start met 1,000 FPM, verhoog langzaam de flitssnelheid. Bij 1,500 FPM lijkt het beeld opnieuw te bevriezen. Vervolg met het verhogen van de flitssnelheid.

Het beeld lijkt opnieuw te bevriezen bij 3,000 FPM. Bij deze snelheid, lijkt de ventilator erg helder. U kunt nu met behulp van de 4 knoppen de snelheid omhoog en omlaag variëren naar 3,000 om de ventilator schijnbaar zowel met de klok mee als tegen de klok in te laten bewegen.

Hints:

- Harmonische beelden verschijnen bij zowel veelvouden van hele getallen als bij fractionele intervallen van de huidige snelheid van het object. Bijvoorbeeld, een ventilator draaiend met 1,000 RPM zal schijnbaar bevriezen bij zowel de veelvouden van de hele getallen 2,000 (2x), 3,000 (3x), 4,000 (4x) etc., als wel bij breuken van 500 ( $1/2x$ ), 750 ( $3/4x$ ) en 1,500 ( $1\ 1/2x$ ), etc.
- Enkele van de harmonische beelden lijken “enkelvoudig” terwijl andere “meervoudig” zijn. Dit wordt belangrijk wanneer je de werkelijke snelheid wilt vaststellen zoals besproken in het hoofdstuk Vaststellen van de werkelijke RPM van een object.

### 7.1.4. Vaststellen van de werkelijke RPM van een object

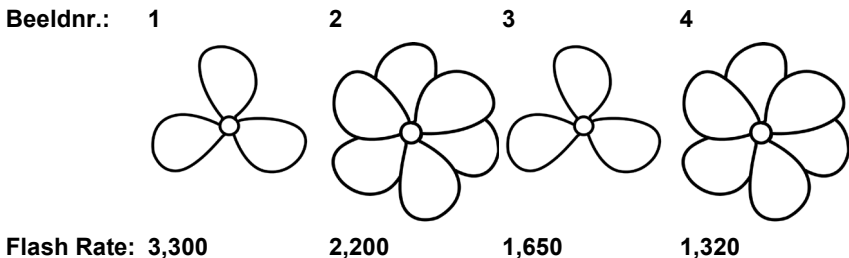
De testo 477 kan worden gebruikt als een digitale tachometer om de werkelijke RPM en/of reactiesnelheid van een object vast te stellen. Dit wordt gedaan door het zichtbaar “bevroren” van de beweging van het object en vervolgens de LCD display te lezen. Zoals met alle stroboscopen, is het belangrijk om te controleren of dit bevroren beeld geen harmonische is van de werkelijke snelheid van het object.

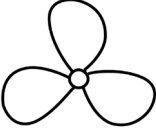
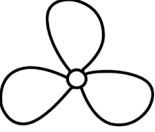
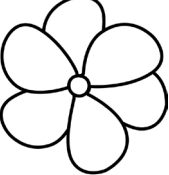
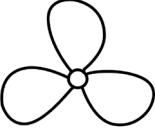
Tips:

- Vooraf bekend zijn met de gemiddelde snelheid van een object geeft u een bruikbaar startpunt.
- Als het object een gelijke vorm heft, zoals een meerbladige ventilator of motoras, dient u een identificatiepunt te markeren (met verf of reflecterende tape of iets gelijkwaardigs) ter onderscheiding.
- Er verschijnt altijd een afzonderlijk beeld, als het aan het instrument ingestelde toerental overeenstemt met het toerental van het object of als er integere delers ( $1/2$ ,  $1/3$ , ...) van het toerental van het object aan het instrument zijn ingesteld.

Voorbeeld 1 (markering nodig):

Dit voorbeeld toont waarom markering belangrijk zijn. Stel dat u de werkelijke RPM van deze ventilator wilt vaststellen. Het enige dat u weet is dat de snelheid minder is dan 3,500 RPM. Indien u langzaam de flitsnelheid verlaagt vanaf 3,500 FPM, verschijnt het volgende “bevroren” beeld:

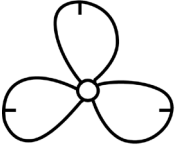
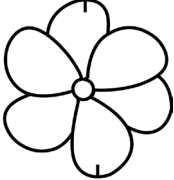
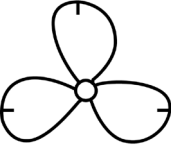
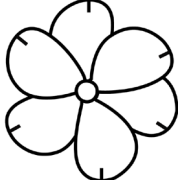


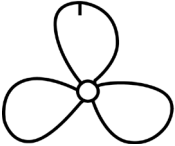
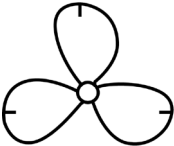
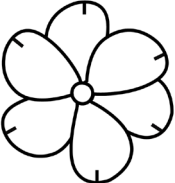
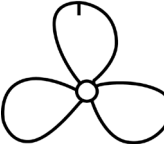
Beeldnr.:	5	6	7	8
				
Flash Rate:	1,100	825	733.3	550

Wat is de werkelijke snelheid van de ventilator? Beelden 1, 3, 5, 6 en 8 zijn alle “bevroren,” dus de snelheid zou kunnen worden vastgesteld op 3,300, 1,650, 1,100, 825 en 550.

Welke is correct?

Om de werkelijk snelheid van de ventilator vast te stellen, is een markering geplaatst op een van de bladen en wordt de test opnieuw gedaan.

Beeldnr.:	1	2	3	4
				
Flash Rate:	3,300	2,200	1,650	1,320

Beeldnr.:	5	6	7	8
				
Flash Rate:	1,100	825	733.3	550





Door de markering is het nu duidelijk dat het beelden die verschijnen bij 3,300, 1,650 en 825 RPM meervoudige harmonische zijn. In elk van deze gevallen verschijnen 3 markeringen. Bij 1,100 en weer bij 550 verschijnt een enkelvoudig beeld.

Het eerste afzonderlijke beeld met slechts één reflexmerkteken verschijnt als 1.100 t/min aan het instrument zijn ingesteld, een volgend bij 550. Onthoud goed dat een afzonderlijk beeld altijd verschijnt, als het aan het instrument ingestelde toerental overeenstemt met het toerental van het object of als er integere delers ( $1/2$ ,  $1/3$ , ...) van het toerental van het object aan het instrument zijn ingesteld. Het ware toerental is derhalve 1.100 t/min. Als aan het instrument 550 t/min zijn ingesteld, dan wordt alleen de tweede rotoromdraaiing aangeflitst.

Voorbeeld 2 (geen markering nodig):

Dit voorbeeld toont hoe de werkelijke snelheid van een object kan worden vastgesteld zonder gebruik van een markering – op voorwaarde dat het object een geschikte vorm heeft.

Stel dat de snelheid van deze cam alleen bekend is bij minder dan 7.000 RPM. Omdat het een unieke vorm heeft, is het niet nodig een markering te plaatsen. Als de flitser wordt verlaagd van 7000, de volgende harmonische beelden verschijnen:

<b>Beeldnr.:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
				
<b>Flash Rate:</b>	<b>6,000</b>	<b>4,000</b>	<b>3,000</b>	<b>1,500</b>

De harmonische beelden bij 6.000 en 4.000 RPM zijn niet enkelvoudig, maar twee-en viervoudig. Een eenduidige afbeelding wordt weergegeven bij 3000 en opnieuw op 1500 RPM. 3.000 t/min is het werkelijke toerental..

## 7.2. Instructies voor het gebruik van de speciale functies van het instrument

### **PULS $\mu$ s/PULS deg**

Flitsduur. Met deze functie kan de flitsduur worden ingesteld. U heeft hierbij invloed op de helderheid en de focus van het object dat wordt waargenomen. Deze instelling kan absoluut (microseconde) of relatief (graden) worden uitgevoerd.

### **DELAY ms**

Instellen van de vertragingstijd tussen het triggersignaal en de flitser (in milliseconde). Een vaste vertragingstijd tussen het triggersignaal en de flitser kan worden ingesteld met behulp van deze waarde.

Voorbeeld: Het externe triggersignaal wordt gegenereerd op een positie voor het gewenste observatiepunt (= flits positie van de stroboscoop). In dit geval zou de aangesloten stroboscoop regelmatig te vroeg flitsen. Met DELAY ms kan de waarde worden ingesteld waarbij de flitser moet worden uitgesteld.

### **PHASE deg**

Vaststelling van de faseverschuiving (in graden ten opzichte van frequentie) tussen het triggersignaal en flitser. Met deze waarde kan een vaste hoek tussen het triggersignaal en flitser worden ingesteld.

Voorbeeld: Het externe triggersignaal wordt gegenereerd op een positie voor het gewenste observatie punt (= flits positie van de stroboscoop). In dit geval zou de aangesloten stroboscoop regelmatig te vroeg flitsen. Met PHASE deg kan de vertraging zo worden ingesteld dat de stroboscoop knippert op een positie verschoven door de ingestelde hoek. Deze instelling is onafhankelijk van de huidige rotatiesnelheid. Hiermee kan een stroboscoop flits worden geactiveerd op de gewenste positie zelfs met wisselende toerentallen of wanneer het systeem opstart.

### **DIV (pulse divider)**

Deze functie is alleen actief met een extern triggersignaal. Een waarde x kan worden ingesteld met de pulse divider. Het externe triggersignaal wordt vervolgens gedeeld door deze waarde.

Voorbeeld: Een externe trigger (bijv. toerentalsensor) dat een tandwiel scant, geeft een signaal met elke tand. Met DIV waarde = 10, wordt een flits alleen geactiveerd bij elke 10e signaal.

### **OPT**

Flank selectie van het triggersignaal. 0 = positief flank, 1 = negatief flank. Met deze optie kan de polariteit van het triggersignaal worden gedefinieerd.

## **8 Onderhoud van het instrument**

### **8.1. Wisselen accu / oplaadbare batterijen**

---

**i** Het instrument alleen gebruiken en opbergen met gesloten batterijcompartiment.

Indien het instrument voor langere tijd niet wordt gebruikt, verwijder dan alle batterijen uit het instrument.

Niet volledig opgeladen batterijen / oplaadbare batterijen verminderen de gebruiksduur.

---

1. Draai de schroeven aan de onderkant van het instrument los.
2. Verwijder de deksel van het batterijvak.
3. Verwijder batterijen/accu.
4. Plaats nieuwe batterijen (AA) / opgeladen NiMH oplaadbare batterijen (AA) (let op de polariteit!)
5. Sluit de deksel van het batterijvak.
6. Draai de schroeven vast.

#### **Reinigen van het instrument**

- > Als de behuizing van het instrument vuil is, maak het dan schoon met een vochtige doek.

Gebruik geen agressieve schoonmaakmiddelen of oplosmiddelen! Milde huishoudelijke reinigingsmiddelen en zeepsop mogen worden gebruikt.



