

## Testo 477

### LED kézi stroboszkóp

Használati útmutató



# 1 Tartalom

<b>1</b>	<b>Tartalom</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Biztonság és környezet</b> .....	<b>4</b>
2.1.	A dokumentummal kapcsolatos információk .....	4
2.2.	A biztonságról való gondoskodás .....	5
2.3.	A környezet védelme .....	6
<b>3</b>	<b>A teljesítmény ismertetése</b> .....	<b>7</b>
3.1.	Használat .....	7
3.2.	A szállítás tartalma .....	7
3.3	Műszaki adatok .....	8
<b>4</b>	<b>Termékleírás</b> .....	<b>9</b>
4.1.	Áttekintés .....	9
4.2.	Állapotjelzők .....	10
<b>5</b>	<b>Első lépések</b> .....	<b>11</b>
5.1.	Üzembe helyezés .....	11
5.1.1.	Elemek/akkuk behelyezése .....	11
5.1.2.	A készülék bekapcsolása .....	11
5.1.3.	Triggerkábel csatlakoztatása .....	12
<b>6</b>	<b>A termék használata</b> .....	<b>13</b>
6.1.	Beállítások .....	13
6.1.1.	Beállítási lehetőségek .....	13
6.1.2	Visszaállítás a gyári beállításokra .....	14
6.1.3.	Nyomógombzár .....	14
6.1.4.	Belső / külső triggerjel .....	15
<b>7</b>	<b>Tanácsok a használathoz</b> .....	<b>16</b>
7.1.	Általános felhasználási útmutató .....	16
7.1.1.	Mozgások lassított megjelenítése .....	16
7.1.2.	Látzólagos forgásirány .....	16
7.1.3.	Felharmonikusok .....	17
7.1.4.	Objektum valós fordulatszámának meghatározása .....	18
7.2.	Speciális funkciókra vonatkozó felhasználási tudnivalók .....	20
<b>8</b>	<b>A készülék karbantartása</b> .....	<b>22</b>
8.1.	Elemek / akkuk cseréje .....	22



## 2 Biztonság és környezet

### 2.1. A dokumentummal kapcsolatos tudnivalók

#### Használat

- > Olvassa el figyelmesen ezt az útmutatót, és ismerje meg a műszert, mielőtt használni kezdené. A személyi sérülések és a termékkárosodások elkerülése érdekében különösen figyeljen a biztonsági és figyelmeztető utasítások betartására.
- > Tartsa elérhető helyen az útmutatót, hogy szükség esetén bele tudjon olvasni.
- > Adja tovább az útmutatót a készülék későbbi felhasználójának.

#### Szimbólumok és szokásos írásformák

Jelölés	Jelentés
	Figyelmeztetés a figyelemfelhívó szónak megfelelő veszélyfokozattal:  <b>Figyelem!</b> Súlyos sérülés lehetséges. <b>Vigyázat!</b> Kisebb sérülések vagy anyagi károk lehetségesek.  > Tegye meg a megadott óvintézkedéseket.
	Megjegyzés: Alapvető vagy kiegészítő információk
1. ...	Kezelési tevékenység: több lépésből áll, a sorrendet be kell tartani.
2. ...	
> ...	Kezelési tevékenység: egy lépés ill. egy lehetséges lépés.
- ...	Egy kezelési tevékenység eredménye.
<b>Menü</b>	A műszer, a műszerkijelző vagy a programfelület elemei
<b>[OK]</b>	A műszer kezelőgombjai vagy a programfelület parancsgombjai

Jelölés	Jelentés
..   ...	Funkciók / elérési útvonalak a menün belül.
“...”	Példák bevitelekre

## 2.2. A biztonságról való gondoskodás

- > A készüléket csak szakszerűen, rendeltetésének megfelelően, és a műszaki adatoknál megadott paramétereken belüli tartományban használja. Ne alkalmazzon túl nagy erőt.

**⚠ FIGYELEM**

**Sérülésveszély!**

- > Stroboszkóp használata az arra hajlamos személyekben epilepsziás rohamot válthat ki.

**⚠ FIGYELEM**

**Sérülésveszély!**

- > Ne érintse meg a megfigyelt gépet/ objektumot.

**⚠ FIGYELEM**

**Sérülésveszély!**

- > Ne nézzen bele a LED- fénysugárba, és soha ne irányítsa a sugarat emberekre vagy állatokra.
- > Ne irányítsa a LED-fénysugarat tükörre, vagy más fényvisszaverő felületre. Az ellenőrizetlenül eltérített sugár személyekre vagy állatokra tükröződhet.

**⚠ VIGYÁZAT**

**Jótállás elvesztése!**

- > Ne nyissa fel a készüléket! A műszerben nincsenek olyan alkatrészek, amelyeket a felhasználónak kellene karbantartania.

**⚠ VIGYÁZAT**

**Anyagi károk!**

- > Ha hosszabb ideig nem használja a műszert, akkor vegye ki az elemeket / akkukat.

## 2.3. A környezet védelme

- > A hibás, lemerült akkukat/elemeket az érvényes előírásoknak megfelelően adja le hulladékgyűjtésbe!
- > Vigye a terméket használati ideje letelte után az elektromos és elektronikus készülékek számára szolgáló szelektív hulladékgyűjtő helyre (a helyi előírások figyelembe vételével), vagy adja vissza a testo-nak hulladékgyűjtés céljából.

## 3 A teljesítés ismertetése

### 3.1. Használat

A testo 477 az ipar, a kutatás és fejlesztés számos területén, laboratóriumokban és egyetemeken használható.

A testo 477 általában ott kerül alkalmazásra, ahol gyorsan mozgó tárgyakat lassítva kell megjeleníteni. Így könnyen és biztosan vizsgálható vele a mozgás, ellenőrizhetők a szabályos folyamatok és meghatározhatók a nem kívánatos rezgésforrások, stb.

A testo 477 használatával akár látszólag "be is fagyaszthatja" egy tárgy mozgását. A tárgy érintése nélkül pontosan meghatározható annak fordulatszáma, ill. lengési frekvenciája.

Más hordozható stroboszkópokkal ellentétben a testo 477 LED-es stroboszkóp egy kézzel kezelhető.

Szokásos felhasználási területei/alkalmazása:

- Nagysebességű gyártósorok, szállítórendszerek, töltőberendezések, stb.
- Nyomdagépek és szövőszékek
- Motorok, ventilátorok, szivattyúk és turbinák
- Kalibráló- és ellenőrző műszerek
- Labor- és kutatási berendezések felügyelete

### 3.2. A szállítás tartalma

A testo 477-et a következő tartozékokkal szállítjuk:

- testo 477 LED-stroboszkóp
- Külső trigger-jel csatlakozókábel
- Hordtáska
- Használati útmutató
- Kalibrálási jegyzőkönyv
- 6 db ceruzaelem (AA)

### 3.3 Műszaki adatok

<b>Általános paraméterek</b>	
IP védettségi osztály	IP 65
Frekvenciatartomány	30-300 000 FPM (villanás/perc)
Kijelző	LCD, többsoros
Pontosság	0,02% (+/- 1 digit)
Felbontás	+/- 0,1 (30...999 FPM) +/- 1 (1000...300 000 FPM)

<b>Villanófény paraméterei</b>	
Villanás időtartama	Beállítható
Villanás fényereje	1500 Lux @ 6000 FPM / 20cm
Villanófény színe	kb. 6500 K

<b>Tápfeszültség</b>	
Tápfeszültség	3 db ceruzaelem vagy 3 db NiMH ceruzaakku (AA)
Működési idő (beállítástól függően)	NiMH-akku: kb. 11h @ 6000 FPM Elemek: kb. 5h @ 6000 FPM

<b>Készülék ház</b>	
Anyag	Alumínium
Méret	191 x 82 x 60 mm
Súly	kb. 400 g (elemekkel)

<b>Környezeti feltételek</b>	
Hőmérséklet	0...45 °C
Nedvesség	Védettség IP65

<b>Triggerelési bemenet</b>	
Működési elv	Optocsatolók
Alacsony jelszint	1 V
Jelszint	3...32 V (négyszögfeszültség), NPN+PNP
Minimális impulzushosszúság	50 µs
Pólusfelcserélés elleni védelem	Van

**Triggerkimenet**

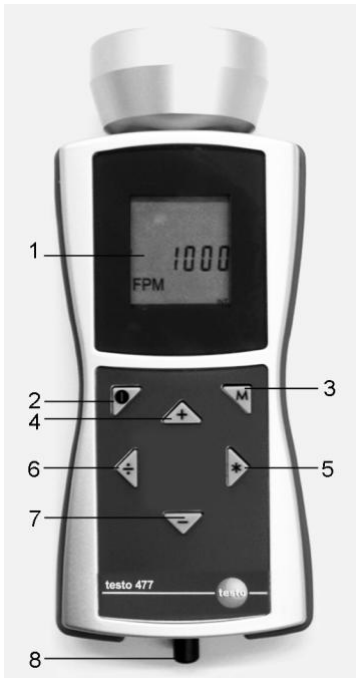
Működési elv	Rövidzárlattal és túlfeszültséggel szemben védett tranzisztorkimenet
Jelszint	NPN, max. 32 V
Impulzushosszúság	Beállítható
Maximális áram	50 mA
Pólusfelcserélés elleni védelem	Van

**Jótállás**

Jótállási idő	2 év.
Jótállási feltételek	lásd a <a href="http://www.testo.com/warranty">www.testo.com/warranty</a> internetoldalon

## 4 Termékleírás

### 4.1. Áttekintés





- 1 Az LCD kijelző mutatja a villanási frekvenciát (villanás percenként = FPM, flash per minute). A kijelzőn megjelenített különböző paramétereket lásd a **Beállítási lehetőségek** című résznél (13. oldal).
- 2 Ein/Aus (be/ki)
- 3 MODE (üzemmód) gomb. Ezzel a gombbal lehet váltani a különböző beállítási lehetőségek és üzemmódok között, lásd a **Beállítási lehetőségek** című részt (13. oldal).
- 4-7 A villanási frekvencia vezérlése. A villanási frekvencia változtatásának sebessége függ a gomb lenyomva tartásának idejétől.
  - 4 : Növeli az aktuálisan kiválasztott értéket. A gomb lenyomva tartásával gyorsabb a beállítás.
  - 5 : Megduplázza az aktuálisan beállított értéket. A gomb lenyomva tartásával gyorsabb a beállítás.
  - 6 : Megfelezi az aktuálisan beállított értéket. A gomb lenyomva tartásával gyorsabb a beállítás.
  - 7 : Csökkenti az aktuálisan beállított értéket. A gomb lenyomva tartásával gyorsabb a beállítás.
- 8 A triggerjelbemenet csatlakozóján keresztül a villanási frekvencia vezérléséhez külső érzékelő alkalmazható (pl. fordulatszám-érzékelő).

## 4.2. Állapotjelzők

A kijelző legalsó sorában az alábbi állapotjelzések jelenhetnek meg:

- **LOBAT**: akkor kapcsolódik fel, ha az akkukat fel kell tölteni/ az elemeket ki kell cserélni.
- **INT**: akkor kapcsolódik fel, ha a villanási frekvenciát a készülék hozza létre. A mértékegység alapesetben az FPM.
- **EXT**: külső triggerjelre történő átkapcsolás esetén kapcsolódik fel. A mértékegységek kijelzése alapesetben 1/min (fordulat/perc).
- **RANGE**: akkor kapcsolódik fel, ha a külső triggerjel túl magas villanási frekvenciát okoz.

## 5 Az első lépések

### 5.1. Üzembehelyezés

#### 5.1.1. Elemek/akkuk behelyezése



A műszert csak zárt elemtartó fedéllel működtesse és tárolja.

Ha hosszabb ideig nem használja a műszert, vegye ki az elemeket / akkukat belőle.

Nem teljes töltöttségű elemek/akkuk esetén csökken a működési idő.

1. Oldja a csavarokat a készülék alsó oldalán.
2. Vegye le az elemtartó fedelét.
3. Helyezze be a ceruzaelemeket (AA) / NiMH ceruzaakkukat (AA) (figyeljen a pólusokra!)
4. Zárja az elemtartó fedelet.
5. Húzza meg a csavarokat.

#### 5.1.2. A készülék bekapcsolása

✓ Az elemek/akkuk behelyezve.

1. Irányítsa a testo 477-et a mozgó objektumra.
2. (🔊) Tartsa kb. 3 mp-ig lenyomva a gombot.
  - Lefut a kijelzőteszt.
  - A testo 477 a gyárilag beállított értékkel villanásokat ad.
3. Állítsa be úgy a villanási frekvenciát a [📏], [➔], [📏] vagy [←] gomb megnyomásával, hogy a tárgy mozdulatlanak tűnjön (a mozgási frekvencia megközelítésekor a tárgy látszólag lassabban mozog).
  - Az érték megjelenik a kijelzőn.  
Mértékegység: „Villanás percenként (FPM)“ = 1/perc = fordulat/perc.
  - > A "másodpercenkénti villanás" = 1/s = Hz mértékegység beállításához lásd a Beállítási lehetőségek című részt (13. oldal).



A mozdulatlan képek nemcsak a mozgás frekvenciájának elérésekor jelennek meg, hanem a mozgási frekvencia többszörösénél vagy tört részénél is.

Az objektum mozgásának látszólagos lassulására, valamint a testo 477 készülék fordulatszám mérőként történő használatára vonatkozó információk a Speciális funkciókra vonatkozó felhasználási tudnivalók című fejezetben találhatóak (20. oldal).

### 5.1.3. Triggerkábel csatlakoztatása

#### FIGYELEM

##### Anyagi károk!

> Ne használjon a készülék triggereléséhez 300.000 FPM feletti jeleket.

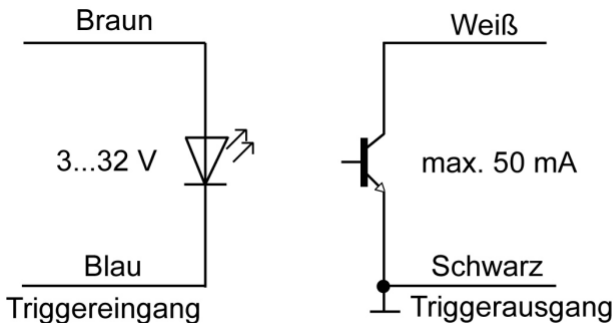


A triggerjel csatlakoztatásához csak a gyártó eredeti felszerelését használja.

A triggerbemenet potenciálmentes kivitelű. A potenciálmentes bemenet PNP- és NPN-jelekhez alkalmas.

1. Vegye le a triggercsatlakozó védőfedelét.
2. Tegye a trigger-csatlakozódugót az aljzatba.
3. Csavarozza be a csatlakozódugót.
4. Csatlakoztassa a bekötési rajz szerint a triggerkábelt.

Bekötési rajz



A készüléken manuálisan át kell kapcsolni a külső és belső triggerjelet, lásd a Belső / külső triggerjel című részt (15. oldal).

## 6 A termék használata

### 6.1. Beállítások

✓ A műszer be van kapcsolva.

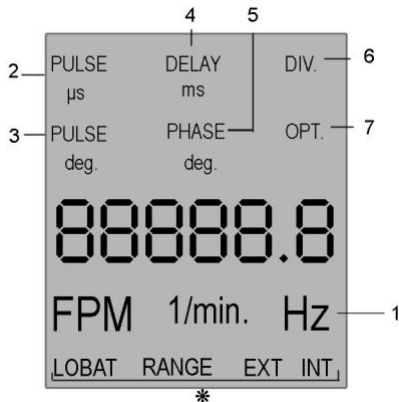
1. **[M]** megnyomása.
- > Megjelenik a beállítási lehetőség (pl. **Hz**) (a beállításokat lásd a következő, **Beállítási lehetőségek** című fejezetben).
2. Állítsa be az értékeket a **[ ]**, **[→]**, **[÷]** vagy **[←]** gombbal, és hagyja jóvá a választást az **[M]** gombbal.
- A készülék a következő beállítási lehetőségre vált.



A gyári beállítástól eltérően beállított paraméter működés közben villog.

3. Ismétlje az 1-2 lépést a kívánt beállítás elvégzéséig.
4. **[ ]** megnyomása.
- A készülék visszaáll a normál üzemmódra.

#### 6.1.1. Beállítási lehetőségek



\* Az állapotjelzéseket lásd az Állapotjelzések című részben (10. oldal).

**i** Az ábra a kijelző összes beállítási lehetőségét mutatja.  
A számozás sorrendje megfelel az **[M]**-gombbal kapcsolható sorrendnek.

---

**i** A gyári beállítástól eltérően beállított paraméter működés közben villog.

---

- 1 **Hz**: A mozgás másodpercenkénti frekvenciája (Flashes per second).
- 2 **PULS µs**: A villanás bekapcsolási ideje (mikroszekundumban).
- 3 **PULS deg**: A villanás bekapcsolási ideje (fokban).
- 4 **DELAY ms**: A belső-, illetve külső triggerjel és a villanás közötti késleltetési idő beállítása (milliszekundumban).
- 5 **PHASE deg**: A belső-, illetve külső triggerjel és a villanás közötti fáziseltolás beállítása (fokban, relatív a frekvenciához képest).
- 6 **DIV** (csak külső triggerjel esetén): impulzusosztó, max. érték 255.
- 7 **OPT** (csak külső triggerjel esetén): a triggerjel élének kiválasztása. Ezzel az opcióval meghatározható a triggerjel polaritása.
  - 0 = pozitív él
  - 1 = negatív él

## 6.1.2 Visszaállítás a gyári beállításokra

- ✓ A műszer be van kapcsolva.
1. **[M]** + **[-]** megnyomása
    - A műszer visszaáll a gyári beállításokra.
    - A műszer visszaáll mérés üzemmódra.

## 6.1.3. Nyomógombzár

- ✓ A műszer be van kapcsolva.
1. **[M]** + **[-]** megnyomása.
    - A nyomógombzár aktiválva van.
  2. **[M]** + **[-]** megnyomása.
    - A nyomógombzár ki van kapcsolva.

## 6.1.4. Belső / külső triggerjel

---



A műszer gyárilag belső triggerjelre van beállítva.

---

- ✓ A műszer be van kapcsolva.
  - ✓ Külső triggerjelre történő átkapcsolásnál: A triggerkábel csatlakoztatva van, lásd a Triggerkábel című részt (12. oldal).
1. **[M]** + **[÷]** megnyomása.
    - A műszer a belső triggerjelről átkapcsol külső triggerjelre.
    - A kijelzőn megjelenik az **EXT** állapotjelzés, a mértékegység **1/min**-re változik.
  2. **[M]** + **[÷]** megnyomása.
    - A műszer a külső triggerjelről átkapcsol belső triggerjelre.
    - A kijelzőn megjelenik az **INT** állapotjelzés, a mértékegység **FPM**-re változik.

## 7 Tanácsok a használathoz

### 7.1. Általános felhasználási útmutató

#### 7.1.1. Mozgások lassított megjelenítése

Mint azt leírtuk, a testo 477 főleg valamely tárgy mozgásának látszólagos lassítására vagy megállítására használható. Ez biztonságos és működés közbeni problémamentes vizsgálatot tesz lehetővé.

Egy tárgy mozgásának lassított megjelenítéséhez először kissé a tárgy tényleges fordulatszámára vagy annak felharmonikusára (ismertetést lásd lejjebb) feletti vagy alatti frekvenciával kell "rávillantani". Állítsa be a 4-7 gombbal a kívánt látszólagos lassítást.

Hasznos tanácsok:

A tárgy látszólagos fordulatszámát úgy állapítható meg, hogy az objektum tényleges fordulatszámából kivonjuk a villanási frekvenciát.

Példa:

Ha egy tárgy 1.000 fordulat/perc fordulatszámúval forog, és 1.005 FPM frekvenciával villant rá a készülék, a tárgy látszólag 5 fordulat/perccel forog.

Fordulatszám = tényleges fordulatszám mínusz villanási frekvencia

= 1.000 fordulat/perc - 1.005 fordulat/perc

= 5 fordulat/perc

#### 7.1.2. Látszólagos forgásirány

A látszólagos (az óramutató járásával ellentétes vagy vele megegyező ill. előre / hátra) forgásirányt a villanási frekvencia, a tárgy tényleges forgásiránya és a stroboszkópsugár tárgyhoz viszonyított iránya határozza meg.

Példa: Tegyük fel, hogy egy 1.000 fordulat/perccel az óramutató járásának irányában forgó ventilátor mozgását kell észrevehetően lelassítani.

1. eset: A tárgy előtt áll, és 1.005 FPM frekvenciával villant rá. Ekkor úgy látszik, mintha a tárgy az óramutató járásával ellentétesen 5 fordulat/perccel forogna.

2. eset: A tárgy előtt áll és 995 FPM frekvenciával villant rá. Ekkor úgy látszik, mintha a tárgy az óramutató járásának irányában 5 fordulat/perccel forogna.

3. eset: A tárgy mögött áll. és 1.005 FPM frekvenciával villant a tárgyra.

Frekvencia: 1.005 FPM. Ekkor úgy tűnik, mintha a tárgy az óramutató járásával megegyező irányban 5 fordulat/perccel mozogna.

4. eset: A tárgy mögött áll, és 995 FPM frekvenciával villant rá. Ekkor úgy látszik, mintha a tárgy az óramutató járásával ellentétesen 5 fordulat/perccel forogna.

### 7.1.3. Felharmonikusok

Ha egy tárgyra rávillantás után a villantás frekvenciáját folyamatosan növeljük, úgy tűnik, mintha az objektum befagyna, lassítva mozogna, előre mozogna, majd újra befagyna, visszafelé mozogna, több kép keletkezne, stb.

Ezek a képek az objektum fordulatszámának matematikailag meghatározható többszörösénél vagy más néven felharmonikusainál jönnek létre.

Tegyük fel, hogy a legutóbbi példában említett ventilátor mozgását szeretné lelassítva megjeleníteni, és világosabbá tenni.

Eljárás: 1.000 FPM-ről kiindulva lassan növelje a villantás frekvenciát.

1.500 FPM-nál a látszólagos kép újra lefagy.

Növelje tovább a villantás frekvenciát.

A kép 3.000 FPM-nél látszólag ismét lefagy. Ennél a frekvenciánál a ventilátor nagyon világosnak tűnik. A 4-7 gombbal a frekvenciát 3.000 FPM fölé és alá módosíthatja úgy, hogy a ventilátor látszólag az óramutató járásának irányában vagy azzal ellentétesen forogjon.

Hasznos tanácsok:

- „Lefagyott” képek keletkezhetnek az objektum fordulatszámának egészszámú többszörösénél és törtrészeinél is. Egy 1.000 fordulat/perccel forgó ventilátor az egészszámú többszörösénél 2.000 (2x), 3.000 (3x), 4.000 (4x) stb. valamint hányadosainál 500 (1/2x), 750 (3/4x) és 1.500 (1 1/2x), stb. látszik lefagyni.
- Egyes lefagyott képek önálló képként jelennek meg, míg mások egyidejűleg "többszörös képekként". Ennek akkor van jelentősége, ha a tárgy fordulatszámát kell meghatározni (lásd az Objektum tényleges fordulatszámának meghatározása című részt).



## 7.1.4. Objektum tényleges fordulatszámának meghatározása

A testo 477 digitális fordulatszámmérőként használható egy tárgy tényleges fordulatszámának vagy irányváltás-frekvenciájának meghatározására. Ez a tárgy mozgásának látszólagos "lefagyasztásával," majd az LCD kijelzőn az érték leolvasásával történik.

Mint minden stroboszkópnál lényeges annak megállapítása, hogy a "lefagyott" kép nem az objektum fordulatszámának felharmonikus.

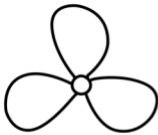
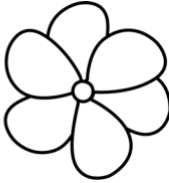
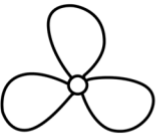
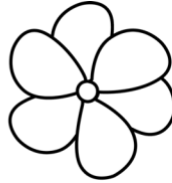
Hasznos tanácsok:

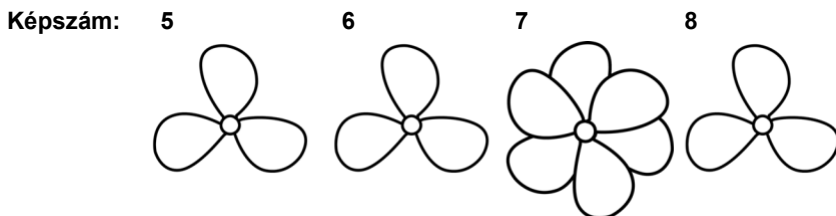
- Ha ismeri az objektum hozzávetőleges fordulatszámát, akkor hasznos kiindulóponttal rendelkezik.
- Ha az objektumnak egységes az alakja, mint pl. egy több lapátos ventilátor vagy egy motortengely, az objektumon egy azonosító jelet kell elhelyezni (felfestve, illetve reflektáló szalag stb. felragasztásával), hogy meg lehessen különböztetni a mozgásirányát.
- Egyes kép mindig olyankor jelenik meg, amikor a műszeren beállított fordulatszám megegyezik az objektum fordulatszámával vagy a műszeren az objektum fordulatszámának egészszámú hányadosa ( $1/2$ ,  $1/3$ , ...) van beállítva.

1. példa (jelölés szükséges):

Ez a példa megmutatja, miért van szükség azonosító jelölésekre. Tegyük fel, hogy meg szeretné állapítani a ventilátor tényleges fordulatszámát.

Csak annyit tud, hogy a fordulatszám 3.500 fordulat/percnél kevesebb. Ha a villanási frekvenciát 3.500 FPM (percenkénti villanásról) indulva csökkenti, a következő "lefagyott" képek jelennek meg:

Képszám:	1	2	3	4
				
Villanási frekvencia:	3.300	2.200	1.650	1.320

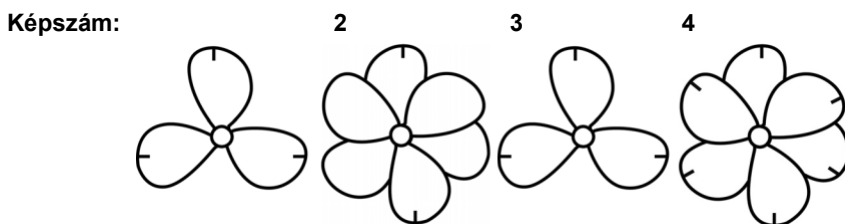


<b>Villanási frekvencia</b>	<b>1.100</b>	<b>825</b>	<b>733,3</b>	<b>550</b>
-----------------------------	--------------	------------	--------------	------------

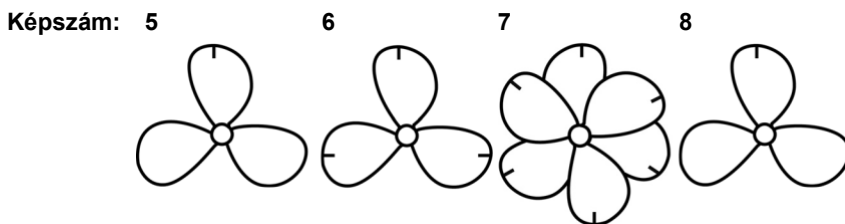
Mekkora a ventilátor tényleges fordulatszáma? Az 1, 3, 5, 6 és 8 kép mind „le van fagyva”, tehát a fordulatszám lehet 3.300, 1.650, 1.100, 825 vagy 550 fordulat/perc.

Melyik a helyes?

A ventilátor fordulatszámának meghatározásához egy ventilátor szárnyon jelölést kell elhelyezni és a próbát újra le kell folytatni.



<b>Villanási frekvencia:</b>	<b>3.300</b>	<b>2.200</b>	<b>1.650</b>	<b>1.320</b>
------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------



<b>Villanási frekvencia</b>	<b>1.100</b>	<b>825</b>	<b>733,3</b>	<b>550</b>
-----------------------------	--------------	------------	--------------	------------

A jelölés segítségével megállapítható, hogy a 3.300, 1.650 és 825 fordulat/percnél megjelenő képek harmonikus többszörös képek. Mindegyik esetben három azonosító jel jelenik meg.





Az első egyes kép, amin csak egy azonosító jel van, akkor jelenik meg, amikor a műszeren 1.100 fordulat/perc van beállítva, a következő ilyen kép 550 fordulat/percnél van. Emlékezzen arra, hogy egyes kép mindig olyankor jelenik meg, amikor a műszeren beállított fordulatszám megegyezik az objektum fordulatszámával vagy

a műszeren az objektum fordulatszámának egészszámú hányadosa (1/2, 1/3...) van beállítva. A tényleges fordulatszám emiatt 1.100 fordulat/perc. Amikor a műszeren 550 fordulat/perc van beállítva, akkor a ventilátorlapátnak csak minden 2. átfordulásakor van villanás.

2. példa (jelölés nem szükséges):

Ezen a példán bemutatjuk, hogy egy objektum fordulatszámát hogyan lehet jelölés felvitele nélkül megállapítani. Ennek feltétele, hogy az objektumnak megfelelő alakja legyen.

Tegyük fel, hogy csak annyit tudunk, hogy az adott bűtyök fordulatszámja 7000 fordulat/perc alatt van, de jellegzetes alakja miatt nincs szükség jelölés elhelyezésére. A villanási frekvenciát 7.000-ről csökkentve az alábbi „lefagyott” képek jelennek meg:

<b>Képszám:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
				
<b>Villanási frekvencia:</b>	<b>6000</b>	<b>4000</b>	<b>3000</b>	<b>1500</b>

A 6.000 és 4.000 fordulat/percnél megjelenő képek nem egyes, hanem kétszeres és négyszeres képek. Egyes kép jelenik meg 3.000 majd 1.500 fordulat/percnél. A tényleges fordulatszám 3.000 fordulat/perc.

## 7.2. Speciális funkciókra vonatkozó felhasználási tudnivalók

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

A villanás bekapcsolási időtartama. Ezzel a funkcióval beállítható a villanás bekapcsolási időtartama. Ezzel befolyásolható a megfigyelt objektum fényessége és élessége. Ez a beállítás történhet abszolút (mikroszekundumban) vagy relatív formában (fokban).

### DELAY ms

A triggerjel és a villanás közötti késleltetési idő beállítása (milliszekundumban). Ezzel az értékkel a triggerjel és a villanás között fix késleltetési idő állítható be.

Példa: A külső triggerjelet olyan pozícióban hozzuk létre, amely a kívánt megfigyelési hely (a stroboszkóp villanási pozíciója) előtt van.

Ilyen esetben a csatlakoztatott stroboszkóp rendszeresen túl korán villanna. A DELAY ms funkció segítségével beállítható az érték, amellyel a villanást késleltetni szeretnénk.

### **PHASE deg**

A triggerjel és a villanás közötti fáziseltolás beállítása (fokban, a frekvenciához viszonyítva). Ezzel az értékkel megadható egy fix szög a triggerjel és a villanás között.

Példa: A külső triggerjel olyan helyen jön létre, ami a kívánt megfigyelési hely (stroboszkóp villanási pozíciója) előtt van. Ilyen esetben a csatlakoztatott stroboszkóp rendszeresen túl korán villanna. A PHASE deg funkcióval a késleltetés beállítható úgy, hogy a stroboszkóp a beállított szög körül eltolt pozícióban villanjon. Ez a beállítás független az aktuális fordulatszámától. Ezzel ingadozó fordulatszám vagy a berendezés indulásakor is a megfelelő pozícióban hozható létre a stroboszkóp villanása.

### **DIV (impulzusosztó)**

Ez a funkció csak külső triggerjelnél aktív. Az impulzusosztóval beállítható egy x érték. A külső triggerjel ebben az esetben elosztásra kerül ezzel az értékkel.

Példa: A külső triggerjel (pl. fordulatszámérzékelő), amely a fogaskereket tapogatja le, minden fognál létrehoz egy jelet. A DIV= 10 értéknel csak minden 10. jelnél jön létre villanás.

### **OPT**

A triggerjel élének kiválasztása. 0 = pozitív él, 1 = negatív él. Ezzel az opcióval meghatározható a triggerjel polaritása.

## 8 A készülék karbantartása

### 8.1. Elemek / akkuk cseréje



---

A készüléket csak zárt elemtartó fedéllel működtesse és tárolja.

Ha hosszabb ideig nem használja a készüléket, vegye ki belőle az elemeket / akkukat.

Nem teljes töltöttségű elemek/akkuk esetén csökken a működési idő.

---

1. Oldja a csavarokat a készülék alsó oldalán.
2. Vegye le az elemtartó fedelét.
3. Vegye ki az elemeket / akkukat.
4. Helyezze be az új ceruzaelemeket (AA) / feltöltött NiMH ceruzaakkukat (AA) (figyelni kell a pólusokra!)
5. Zárja az elemtartó fedelet.
6. Húzza meg a csavarokat.

#### **A készülék tisztítása**

- > Szennyeződés esetén nedves törlőruhával tisztítsa meg a készülékházat.

Ne használjon agresszív tisztító- vagy oldószereket. Enyhe háztartási tisztítószer vagy szappanos oldat használható.

