

Kompaktní vlnová nádrž s LED stroboskopem

Kat. č. 1162032



Úvod

S vlnovou nádrží lze provádět pokusy k níže uvedeným tématům:

1. znázornění povrchových vln
2. čela vln
3. určení vlnové délky
- 4. rychlost šíření vln**
5. odraz
6. refrakce
7. překrývání vln (interference)
8. stojaté vlnění
9. ohyb
10. Huygensův princip

Přehled



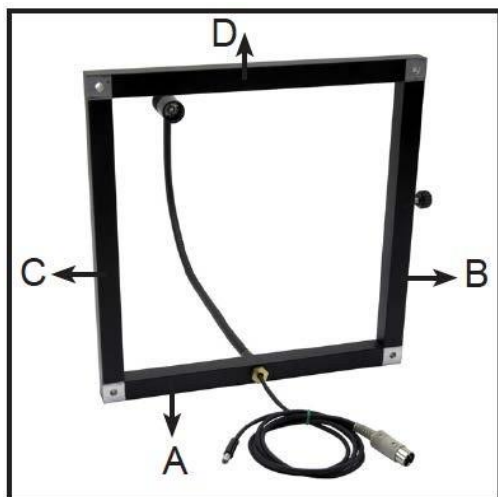
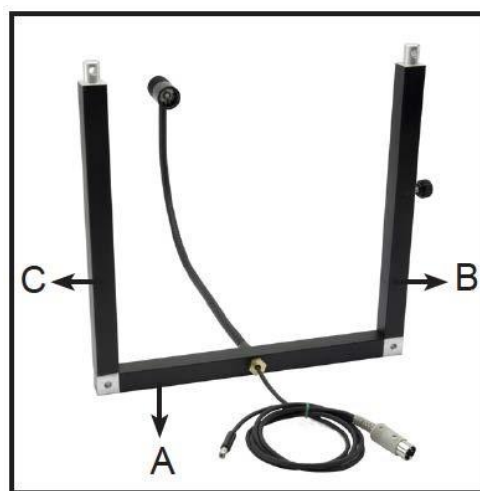
- A kovový nosník s LED stroboskopem
- B,C,D kovové příčné nosníky
- E stavitelné patky
- F upevňovací šrouby
- G klíč na šrouby s vnitřním šestihranem
- H promítací plátno, polotransparentní
- I nádrž
- L hadička pro vypouštění vody
- M zrcadlo
- N elektrodynamický generátor vibrací
- O řídicí jednotka
- P napájecí zdroj

Montáž vlnové nádrže

Montáž se provádí podle níže uvedeného postupného návodu.

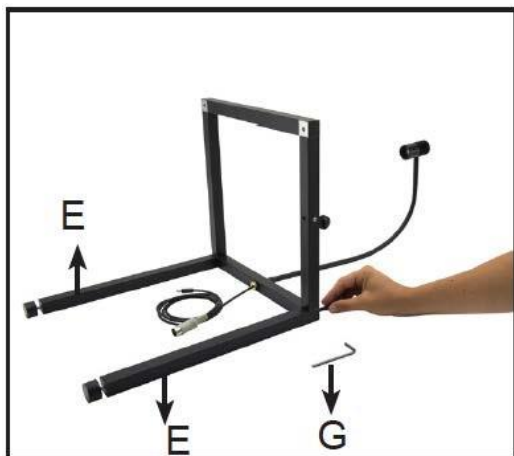
1. Sestavení kovového rámu

Vložte příčný nosník (B) dle níže uvedeného obrázku do kovového nosníku se stroboskopem. Pak zkompletujte rám příčnými nosíky (C) a (D).



2. Montáž patek

Obě patky (E) se namontují na rám pomocí klíče na šrouby s vnitřním šestihranem.



3. Montáž clony

Clonu (H) s oběma předními patkami upevněte pomocí šroubů s vnitřním šestihranem na rámu dle obrázku.



4. Montáž nádrže

Vložte nádrž (I) a nasadte odtokovou hadičku (L) na olivu pro hadičku na nádrži.



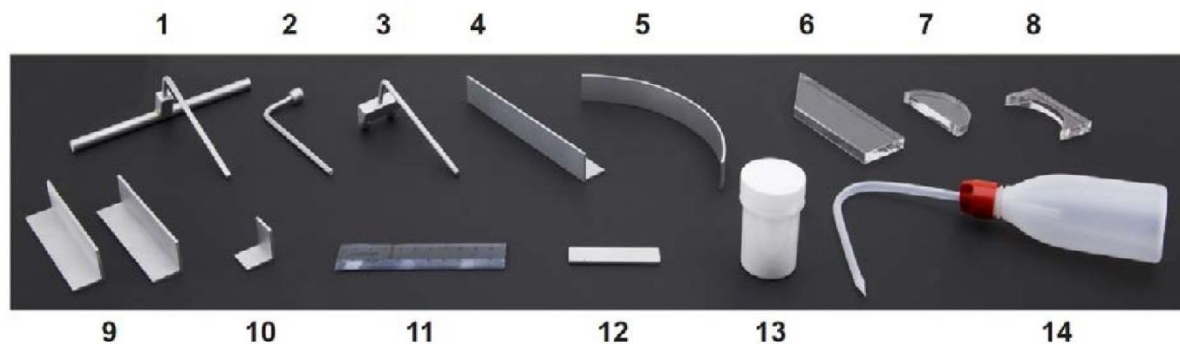
5. Montáž generátoru vibrací a řídicí jednotky

Upevněte generátor vibrací (N) na rám a připojte kabely stroboskopu k řídicí jednotce (O) – konektor diod a ke generátoru vibrací (mini konektor).



Příslušenství k provedení pokusů

Součástí dodávky jsou níže uvedené díly příslušenství.



- 1 Oscilátor pro rovinné vlny
- 2 Oscilátor pro bodové vlny
- 3 Oscilátor pro 2 bodové vlny (interferenční pokus)
- 4 Odrazový objekt, rovný
- 5 Odrazový objekt, zahnutý
- 6 Lomový objekt, lichoběžníkový
- 7 Lomový objekt, plankonvexní
- 8 Lomový objekt, plankonkávní
- 9 Objekt k vytvoření štěrbiny
- 10 Objekt k vytvoření dvojité štěrbiny, společně s (9)
- 11 Pravítko
- 12 Neprůhledný objekt
- 13 Silikonový tuk
- 14 Lahvička se stříčkou

Pokyny k provozu vlnové nádrže

1. Vyrovnajte LED stroboskop doprostřed nad vodní nádrž.
2. Nasadíte odtokovou hadičku úplně na olivu pro hadičku a zcela zavřete ventil.
3. Nalijte do nádrže cca 600 ml (ideálně destilované) vody. Výška vodní náplně by měla být cca 1 cm.
4. Před použitím naneste trochu silikonového tuku na hrot oscilátoru.
5. Po skončení pokusu vyprázdněte nádrž otevřením ventilu na odtokové hadičce a vysušte nádrž měkkým hadříkem, který nepouští vlákna.
6. Lomové a difrakční objekty lze rovněž očistit měkkým hadříkem, příp. s použitím isopropanolu.
7. Z důvodů lepší viditelnosti by měla místnost být zatemněná.

1. Znázornění povrchových vln

Povrchové vlny na vodě mají dvourozměrný charakter. Nechovají se jako normální tlakové vlny, protože molekuly na hladině vody jsou více ovlivněny silami působícími směrem vzhůru než molekuly hlouběji ve vodě. Síly směřující nahoru způsobují fyzikální vlastnosti vzduchu, síly směřující dolů zase fyzikální vlastnosti vody. Hustota vody je mnohem větší než hustota vzduchu.

Povrchové vlny jsou kombinací příčných a podélných vln. Periodická vlna závisí na následujících veličinách:

Amplituda (A)	: maximální absolutní hodnota signálu
Perioda (T)	: doba trvání kompletního cyklu buzení vlny, měřená v s
Frekvence (f)	: počet kmitů za sekundu, měřená v Hz
Vlnová délka (λ)	: minimální vzdálenost dvou identických stavů vlny, měřená v m
Rychlost (v)	: progresivní rychlost čela vlny, měřená v m/s
Čelo vlny	: množství bodů, které v danou dobu ve fázi oscilují

Mezi periodou a frekvencí platí následující vztah:

$$f = \frac{1}{T}$$

Mezi frekvencí, vlnovou délkou a rychlostí čela vlny platí následující vztah:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

2. Čela vln

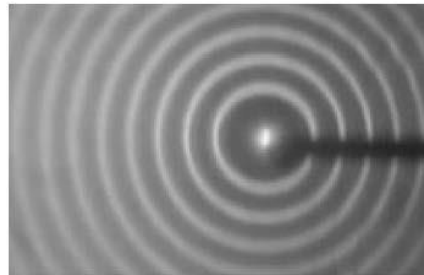
2.1. Kruhová čela vln

Potřebný materiál: vlnová nádrž, oscilátor pro bodovou vlnu

Provedení pokusu

Nalijte do nádrže vodu tak, aby výška vodní hladiny dosahovala cca 10 mm. Namontujte oscilátor pro bodovou vlnu na generátor vibrací. Nastavte výšku tak, aby se oscilátor přímo dotýkal vodní hladiny.

Na řídicí jednotce nastavte frekvenci od 30 do 40 Hz tak, aby se na cloně objevil ostrý obraz. Nastavte spínač pro synchronizaci na *SYNCHRO OFF*. Vidíte, že se vlny šíří směrem ze středu ven. Pokud spínač na řídicí jednotce přepnete na *SYNCHRO ON*, objeví se statický obraz čela vlny, protože stroboskop pracuje ve fázi s generátorem vibrací.



Tmavé oblasti čela vlny reprezentují minima, světlé oblasti maxima čela vlny.

2.2. Rovinná čela vln

Potřebný materiál: vlnová nádrž, oscilátor pro rovinnou vlnu

Provedení pokusu

Nyní vyměňte bodový oscilátor za oscilátor pro čela rovinných vln. Vznikne následující situace:

