

HM 159.11

Vibrations propres sur modèle de bateau



Description

- **comportement dynamique d'une structure de bateau**
- **la forme simple du bateau facilite le traitement mathématique**
- **différents signaux d'excitation possibles**
- **points d'excitation et de mesure au choix**

L'analyse expérimentale des vibrations fait aujourd'hui partie intégrante de la construction et du développement dans l'industrie navale.

Le HM 159.11 permet d'effectuer les premiers pas dans le domaine de l'analyse expérimentale des vibrations, et de l'analyse modale des structures. Ce banc d'essai permet d'étudier le comportement dynamique d'une structure de bateau, et d'enseigner de manière générale les principes de base de l'analyse expérimentale des vibrations.

Avec le HM 159.11, on peut mesurer et enregistrer les fréquences propres et modes propres d'un modèle de bateau. La forme simple et stylisée du bateau facilite le traitement par calculs du problème.

Le modèle de bateau en plastique est pourvu de neuf gouttières de pont, et a un plan horizontal de flottaison elliptique. Le modèle est fixé à une traverse rigide au moyen de ressorts. Grâce au caisson fermé de grande rigidité, la traverse possède une fréquence propre élevée qui ne perturbe pas les mesures.

Un générateur de vibrations électrodynamique produit des vibrations sur le modèle de bateau. Un générateur de fonctions produit le signal d'excitation qui est ajustable en amplitude et en fréquence. Un capteur d'accélération fixé à la position souhaitée mesure la réponse du modèle au signal d'excitation. Ce qui permet de générer pas à pas les fonctions de transmission pour différents points du modèle de bateau. On déduit ensuite de ces dernières les modes propres de vibration pour les différentes fréquences propres.

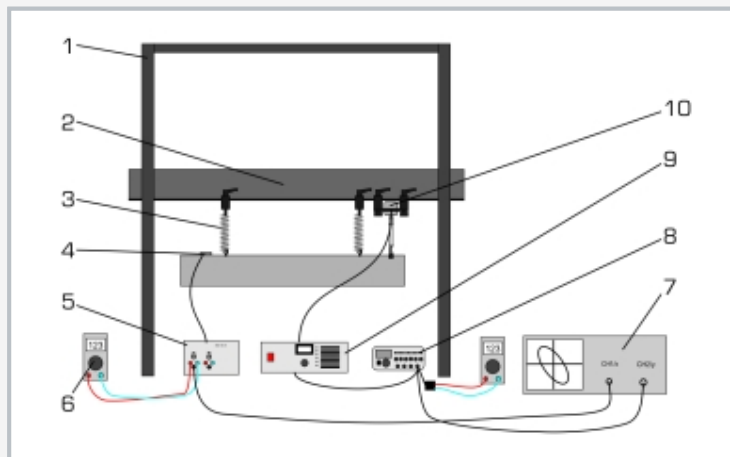
On peut également effectuer des essais dans de l'eau. On a besoin pour cela d'un réservoir supplémentaire (non compris dans la liste de livraison). Des essais complémentaires sont également possibles avec un ballast supplémentaire et des masses supplémentaires.

Contenu didactique/essais

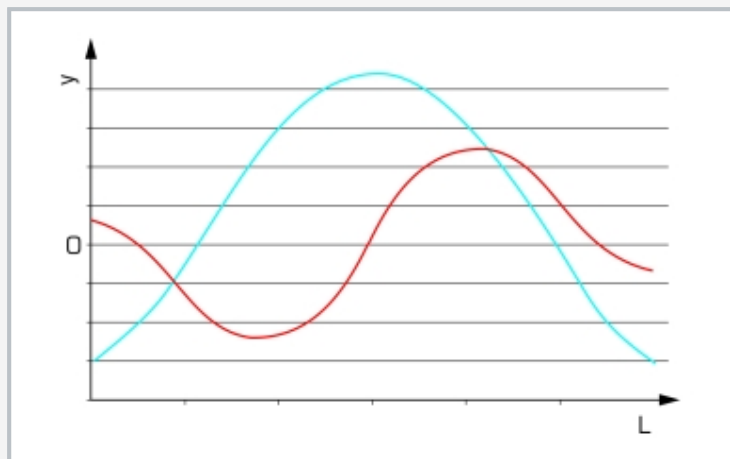
- mesure et enregistrement des fréquences propres et des modes propres du modèle de bateau (dans l'air)
- comportement de vibration du modèle de bateau dans l'air
- comparaison de la théorie (formule d'approximation pour la détermination de la 1^{re} fréquence propre en flexion) et de la pratique (fréquence propre mesurée)
- influence des masses supplémentaires discrètes ou du ballast sur la fréquence propre et le mode propre (ballast et masses supplémentaires non compris dans la liste de livraison)
- comportement de vibration du modèle de bateau sur l'eau (possible avec un réservoir supplémentaire)

HM 159.11

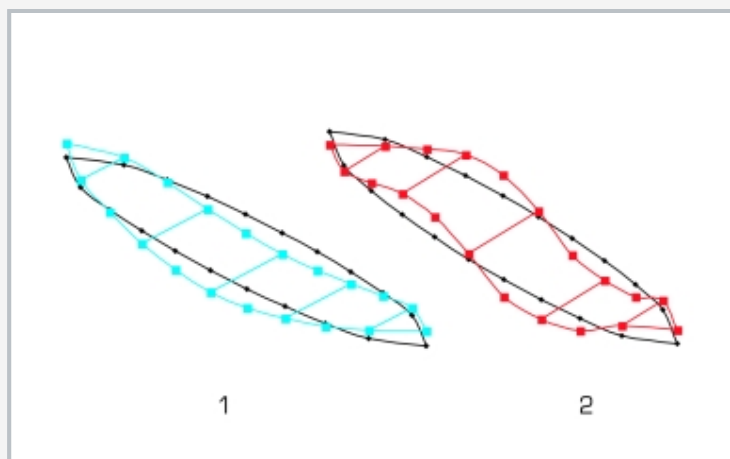
Vibrations propres sur modèle de bateau



1 bâti, 2 traverse réglable en hauteur, 3 ressorts de suspension du modèle de bateau, 4 capteur d'accélération, 5 amplificateur de mesure, 6 multimètre, 7 oscilloscope (non compris dans la liste de livraison), 8 générateur de fonctions, 9 amplificateur de puissance pour générateur de vibrations, 10 générateur de vibrations



Elongation y de la vibration, représentée sur la longueur L du modèle de bateau en bleu: fréquence propre du 1^{er} ordre, en rouge: fréquence propre du 2^e ordre



1 en bleu: fréquence propre du 1^{er} ordre, 2 en rouge: fréquence propre du 2^e ordre

Spécification

- [1] comportement de vibration d'un modèle de bateau dans l'air et dans l'eau (avec réservoir supplémentaire)
- [2] modèle de bateau fixé à des ressorts, génération de vibrations et mesure de l'accélération aux points souhaités
- [3] bâti avec traverse réglable en hauteur pour la fixation du modèle
- [4] fréquence propre élevée de la traverse grâce au caisson élevé de grande rigidité et de faible poids
- [5] modèle de bateau en plastique avec un plan horizontal de flottaison elliptique et 9 gouttières de pont
- [6] capteur d'accélération capacitif avec amplificateur de mesure, positionnement au choix
- [7] générateur de vibrations avec amplificateur de puissance adapté et générateur de fonctions: signal sinusoïdal, triangulaire ou rectangulaire
- [8] représentation possible des valeurs de mesure sur un oscilloscope (non compris dans la liste de livraison)

Caractéristiques techniques

Générateur de vibrations

- de type électrodynamique avec aimant permanent
- force max.: 8,9N
- plage de fréquence: 5...12000Hz

Générateur de fonctions

- fréquence, amplitude et décalage ajustables
- sortie: 0...10Vss, 50 Ohm

Capteur d'accélération

- plage de mesure: $\pm 5g$
- plage de fréquence: 0...400Hz

Modèle de bateau

- gouttières de pont pourvues de trous de fixation pour le capteur de valeurs de mesure et suspension

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase; 120V, 60Hz, 1 phase

UL/CSA en option

LxIxh: 1800x400x1700mm (bâti)

LxIxh: 1200x200x150mm (modèle)

Poids: env. 50kg

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 modèle de bateau
- 4 ressorts
- 1 amplificateur de mesure
- 1 amplificateur de puissance
- 1 générateur de vibrations
- 1 générateur de fonctions
- 2x multimètre
- 1 capteur d'accélération
- 1 jeu de câbles
- 1 documentation didactique