

HM 150.19

Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton



L'illustration montre le dispositif sur le plan de travail du module de base HM 150 et le GUNT Media Center, tablette non comprise

Description

- modèle d'une turbine à jet libre Pelton
- zone de travail visible
- tuyère avec section transversale ajustable
- visualisation de l'écoulement à l'aide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours d'apprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

La turbine Pelton fait partie des turbines à jet libre qui transforment l'énergie de pression de l'eau, entièrement en énergie cinétique au sein du distributeur. Pendant ce processus, le jet d'eau est accéléré dans une tuyère et est dirigé sur les aubes de la roue Pelton d'une manière tangentielle. Dans les aubes, le jet d'eau est dévié à presque 180°. L'impulsion du jet d'eau est transmise à la roue Pelton.

Le HM 150.19 est le modèle d'une turbine Pelton qui sert à présenter le fonctionnement d'une turbine à action. L'appareil d'essai se compose de la roue Pelton, de la tuyère à aiguille utilisée comme distributeur, d'un frein à bande pour solliciter la turbine et d'un carter avec paroi frontale transparente. Ainsi, on peut observer l'écoulement de l'eau, la roue Pelton et la tuyère pendant l'opération. En ajustant l'aiguille de la tuyère, on modifie la section transversale de la tuyère et donc le débit.

Le couple de rotation de la turbine est déterminé à partir de la mesure de force au frein à bande. Pour mesurer la vitesse de rotation, il faut un capteur de vitesse de rotation sans contact, p. ex. HM 082. Un manomètre affiche la pression de l'eau à l'entrée de la turbine.

L'appareil d'essai est positionné sur le plan de travail du module de base HM 150 d'une manière simple et conforme à la sécurité. L'alimentation en eau et détermination du débit sont également réalisées par HM 150. Alternativement, l'appareil d'essai peut aussi être opéré par le réseau du laboratoire.

Pour analyser virtuellement le comportement de l'écoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD. Elles permettent par exemple de visualiser l'écoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via l'essai. Dans le GUNT Media Center, des visualisations d'écoulement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne. Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours d'apprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs. Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, l'exécution et l'évaluation. Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

Contenu didactique/essais

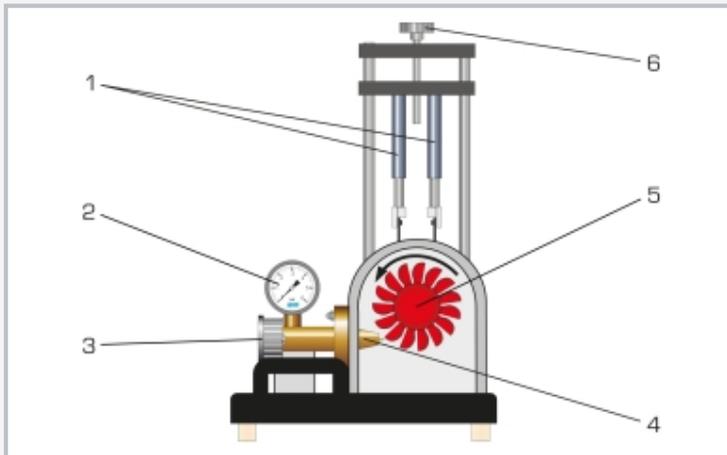
- la structure et le fonctionnement d'une turbine Pelton
- détermination du couple de rotation, de la puissance et du rendement
- représentation graphique des courbes caractéristiques pour le couple de rotation, la puissance et le rendement

GUNT Media Center, développement des compétences numériques

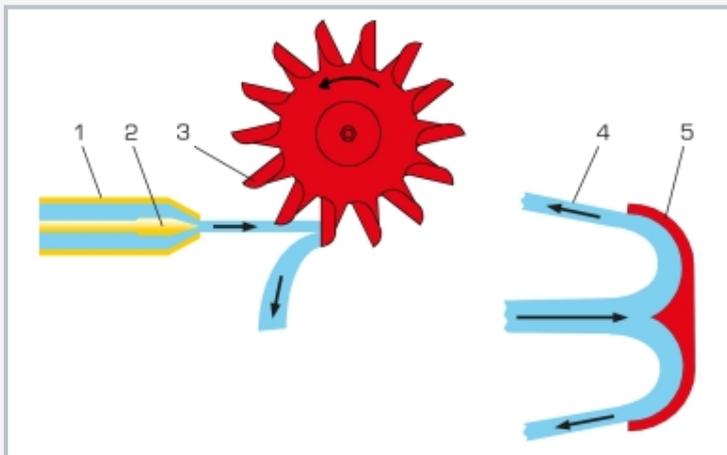
- cours d'apprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
- simulations CFD préparées pour la visualisation de l'écoulement
- vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
- succès d'apprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
- acquisition d'informations sur des réseaux numériques

HM 150.19

Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton



1 balance à ressort, 2 manomètre, 3 ajustage de la section transversale de la tuyère, 4 tuyère à aiguille, 5 roue Pelton, 6 ajustage du frein à bande



Principe de fonctionnement de la turbine Pelton; 1 tuyère à aiguille, 2 aiguille de tuyère ajustable, 3 aube sur la roue Pelton, 4 jet d'eau après changement de direction, 5 coupe transversale de l'aube



Capture d'écran du GUNT Media Center

Spécification

- [1] fonctionnement d'une turbine Pelton
- [2] paroi frontale transparente pour observer la zone de travail
- [3] sollicitation de la turbine par frein à bande
- [4] aiguille de tuyère ajustable pour ajuster les sections transversales différentes de la tuyère
- [5] repère sur le tambour de frein pour mesurer la vitesse de rotation sans contact physique
- [6] instrumentation: balances à ressort pour déterminer le couple de rotation, un manomètre affiche la pression à l'entrée de la turbine
- [7] détermination du débit dans le module de base HM 150
- [8] alimentation en eau réalisée à l'aide du module de base HM 150 ou sur le réseau du laboratoire
- [9] visualisation de l'écoulement à l'aide de simulations CFD préparées
- [10] matériel didactique multimédia numérique en ligne dans le GUNT Media Center: cours d'apprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

Caractéristiques techniques

Turbine Pelton

- puissance: 5W à 500min⁻¹, env. 30L/min, H=2m
- roue Pelton
 - ▶ 14 aubes
 - ▶ largeur de l'aube: 33,5mm
 - ▶ Ø extérieur: 132mm

Tuyère à aiguille

- diamètre du jet: 10mm

Plages de mesure

- force: 2x 0...10N
- pression: 0...1bar

Lxlxh: 400x400x620mm

Poids: env. 15kg

Nécessaire pr le fonctionnement

HM 150 (circuit d'eau fermé) ou raccord d'eau, drain; PC ou accès en ligne recommandé

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique
- 1 accès en ligne au GUNT Media Center

HM 150.19

Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton

Accessoires en option

HM 150	Module de base pour essais de mécanique des fluides
HM 082	Capteur de vitesse de rotation