

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTLE1905

**Valise de TP Hydroélectricité Ready to Go -
Comparaison de 3 types de turbines**

**Turbine Pelton - Turbine à flux transversal - Turbine à
roue hydraulique**



Outre les expériences qualitatives d'introduction au thème de l'utilisation de l'énergie hydraulique pour les élèves du secondaire et les expériences de base dans le cadre de la formation technique, ce kit d'expérimentation propose des expériences quantitatives fondamentales sur la physique des turbines hydrauliques.

LeXsolar-Hydropower Ready-to-go est donc équipé de différents types de turbines - d'une simple roue à eau à une turbine Pelton moderne et très efficace.

Essais de turbines en hydraulique avec 3 aubes différentes.

- Débit, vitesse d'écoulement et puissance en fonction de la hauteur de chute
- Débit, vitesse d'écoulement et puissance en fonction de la section de conduite
- Comparaison fonctionnelle de la turbine Pelton, de la turbine à flux transversal et de la roue hydraulique
- Comparaison des performances de la turbine Pelton, de la turbine à flux transversal et de la roue hydraulique en fonction du débit volumique et de la pression

Composition:

- 1 x 1900-1902 Corps de la turbine
- 1 x 1900-1903 Jeu de turbine
- 1 x 1900-1905 Manomètre 2 bar
- 1 x 1900-1906 Manomètre 4 bar
- 1 x 1900-1907 connecteur d'entrée
- 1 x 1900-1908 Kit réduction diamètre 4 mm
- 1 x 1900-1909 Kit réduction diamètre 8 mm
- 1 x 1900-1910 Kit réduction diamètre 12mm
- 1 x 1905-01 Valise en aluminium 1905
- 1 x 1905-1902 Générateur à induction
- 1 x 9100-03 Module de mesure U et I
- 1 x 1100-26 Module lampe
- 1 x 1400-08 Module LED 2mA, rouge
- 1 x 1100-25 Module Module Buzzer
- 1 x 1100-27 Module moteur sans engrenage
- 1 x 1100-19 Plaque de base leXsolar Large
- 1 x 1100-22 Module résistance
- 1 x 1900-11 Bête débit
- 1 x 1100-28 Disque de couleur
- 1 x 1900-12 Jeu de Connection
- 1 x L2-02-066 Compteur d'eau
- 2 x L2-05-131 Collier de serrage
- 1 x L3-03-258 Fiche démarrage initial

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

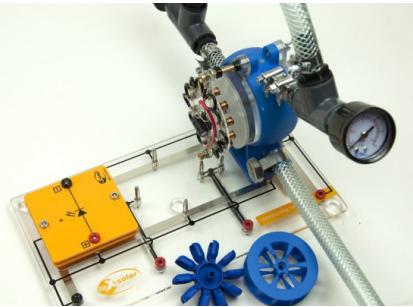
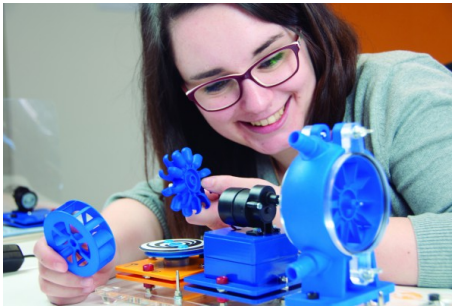
Date d'édition : 05.11.2024

0,2 x L2-02-062 tuyau flexible 12/18mm
1 x L2-06-014 Cordon noir 50 cm
1 x L2-06-015 Cordon rouge 50 cm
1 x L2-06-012 Cordon noir 25 cm
1 x L2-06-013 Cordon rouge 25 cm

Dimensions: 65x38x15.5 cm

Catégories / Arborescence

Techniques > Énergie Environnement > Hydraulique - Éolien > Énergie hydraulique
Formations > STI2D > Énergie & Environnement
Formations > STI2D > Tronc Commun

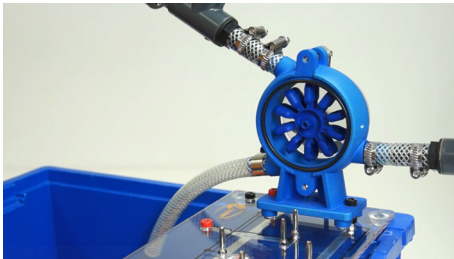




Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 05.11.2024



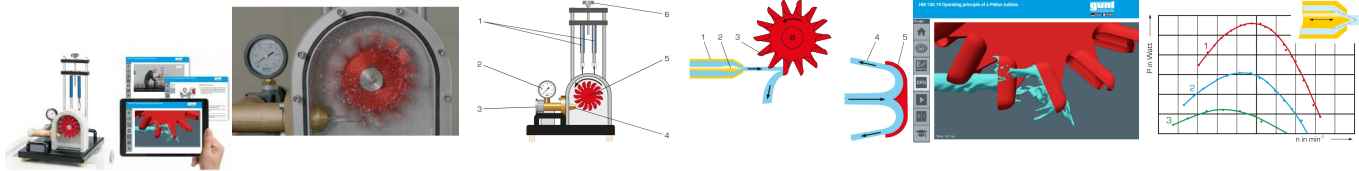
Produits alternatifs

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM150.19

HM 150.19 Fonctionnement d'une turbine Pelton avec tuyère réglable (Réf. 070.15019)

Nécessite le HM 150, prévoit un appareil de mesure de la vitesse de rotation (optique)



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 de test 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 de test 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 la détermination du débit sont également réalisées par HM 150.

Alternativement, l'appareil de test 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

Les grandes lignes

- 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

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

Les caractéristiques techniques

Turbine Pelton

- puissance: 5W à 500min⁻¹, env. 30L/min, H=2m
 - roue Pelton: 14 aubes, largeur de l'aube: 33,5mm, diamètre extérieur: 132mm
- ### Tuyère à aiguille
- diamètre du jet: 10mm

Plages de mesure

- force de freinage (balance à ressort): 10N
- pression: 0...1bar

Dimensions et poids

- Lxlxh: 400x400x620mm
- Poids: env. 15kg

Nécessaire au fonctionnement

- HM 150 (circuit deau fermé) ou raccord deau, drain;
- PC ou accès en ligne recommandé

Liste de livraison

- 1 appareil deessai
- 1 documentation didactique
- 1 accès en ligne au GUNT Media Center

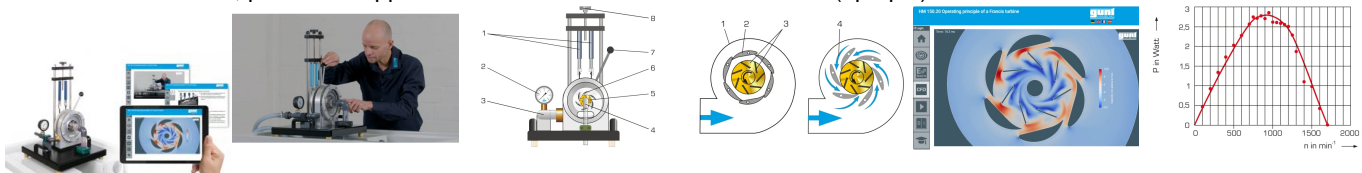
Accessoires disponibles et options

- HM082 - Capteur de vitesse de r

Ref : EWTGUHM150.20

HM 150.20 Fonctionnement d'une turbine Francis avec aubes réglables (Réf. 070.15020)

Nécessite le HM 150, prévoir un appareil de mesure de la vitesse de rotation (optique)



La turbine Francis fait partie des turbines à réaction qui transforment l'énergie de pression de leau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.

Le distributeur est alimenté en eau par un carter en spirale.

Leau en écoulement est accélérée dans le distributeur par les aubes directrices réglables et dirigée sur les aubes mobiles.

Le changement de direction et l'accélération continue de leau dans le rotor génèrent une impulsion qui est transmise au rotor.

Le HM 150.20 est le modèle de la turbine Francis qui sert à présenter le fonctionnement d'une turbine à réaction.

L'appareil deessai se compose du rotor, du distributeur aux aubes directrices, d'un frein à bande pour solliciter la turbine et d'un carter avec paroi frontale transparente.

Ainsi, on peut observer l'écoulement deau, le rotor et les aubes directrices pendant le fonctionnement.

En ajustant les aubes directrices, on modifie l'angle de découlement et donc la puissance du rotor.

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 leau à l'entrée de la turbine.

L'appareil deessai est positionné sur le plan de travail du module de base HM 150 d'une manière simple et conforme à la sécurité.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

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 Francis
- 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

Les grandes lignes

- modèle d'une turbine à réaction
- zone de travail transparente
- turbine avec des aubes directrices réglables
- 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

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: 12W à $n=1100\text{min}^{-1}$, env. 40L/min, H=8m
- rotor, 7 aubes, largeur de l'aube: 5mm, diamètre extérieur: 50mm
- aubes directrices: 6 aubes réglables (20 étages)

Plages de mesure

- force de freinage (balance à ressort): 10N
- pression: 0...1,0bar

Dimensions et poids

Lxlxh: 400x400x630mm

Poids: env. 17kg

Nécessaire au 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

Accessoires disponibles et options

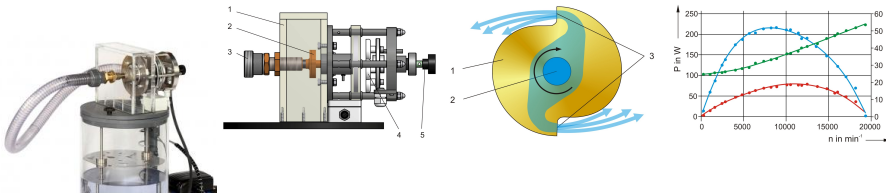
HM082 - Capteur de vitesse de rotation

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM288

HM 288 Essais sur une turbine à réaction (Réf. 070.28800)

Nécessite le banc HM 290



Les turbines à réaction et les turbines à surpression sont caractérisées par la transformation de l'énergie de pression en énergie cinétique dans le rotor.

L'appareil d'essai est placé sur l'unité d'alimentation HM 290.

En association avec l'unité d'alimentation, il est possible de réaliser des essais de base permettant d'étudier le comportement en service et de déterminer les grandeurs caractéristiques principales des turbines à réaction.

On peut observer en service le jet d'eau qui sort du rotor et qui entraîne la turbine selon le principe de la propulsion par réaction.

Ce qui permet de mieux comprendre le principe de fonctionnement et les lois générales qui le régissent (par exemple la quantité de mouvement).

Le HM 288 est composé du rotor, intégré dans un boîtier transparent, et un dispositif de charge qui se trouve en dehors du boîtier.

Spécialement développé par GUNT, le frein à courants de Foucault finement ajustable et sans usure assure une charge bien définie.

Le couple fourni par la turbine est déterminé par un capteur de charge électronique.

La vitesse est mesurée par un capteur de vitesse de rotation optique.

Les valeurs de mesure sont transmises à l'unité d'alimentation HM 290.

L'alimentation en eau et la mesure du débit sont assurées par l'unité d'alimentation HM 290.

Un régulateur de pression intégré au HM 290 permet d'enregistrer des caractéristiques à hauteur de chute constante.

Le logiciel GUNT du HM 290 présente tous les avantages offerts par la réalisation et l'évaluation d'essais assistés par ordinateur.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- principe de fonctionnement d'une pompe à réaction
- caractéristiques à une hauteur de chute constante:
 - rapport entre le couple et la vitesse de rotation
 - rendement en fonction de la vitesse de rotation
 - débit en fonction de la vitesse de rotation
 - puissance hydraulique et mécanique en fonction de la vitesse de rotation
- évaluation des valeurs de mesure et des caractéristiques en se basant sur la théorie

Les grandes lignes

- Modèle illustratif d'une turbine à eau selon le principe de la propulsion par réaction
- Frein à courants de Foucault ajustable, sans usure, pour la charge de la turbine
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données, la visualisation et la commande
- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 60W à 8000min⁻¹
- diamètre du rotor: 50mm

Plages de mesure

Date d'édition : 05.11.2024

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...20000min⁻¹

Dimensions et poids
Lxlxh: 360x250x180mm
Poids: env. 5kg

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 documentation didactique

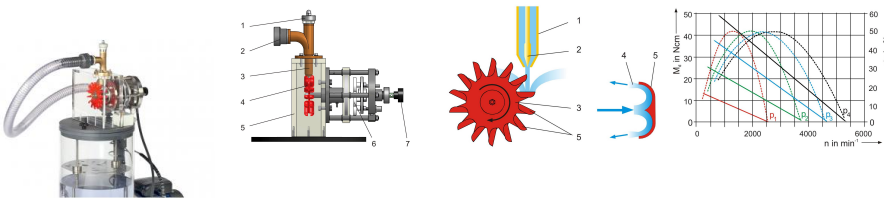
Accessoires disponibles et options
HM290 - Unité d'alimentation pour turbines

Produits alternatifs
HM272 - Turbine à réaction
HM287 - Essais sur une turbine axiale
HM289 - Essais sur une turbine Pelton
HM291 - Essais sur une turbine à action

Ref : EWTGUHM289

HM 289 Essais sur une turbine Pelton (Réf. 070.28900)

Nécessite le banc HM 290



Les turbines Pelton font partie des turbines à action.

Elles sont entraînées par des buses à jet libre.

L'eau est fortement accélérée dans les buses.

C'est la pression atmosphérique qui règne à la sortie des buses.

L'appareil d'essai est placé sur l'unité d'alimentation HM 290.

En association avec l'unité d'alimentation, il est possible de réaliser des essais de base permettant d'étudier le comportement en service et de déterminer les grandeurs caractéristiques principales des turbines Pelton.

Le jet d'eau est accéléré dans une buse et atteint tangentiellement la roue Pelton.

Le jet d'eau est dévié à pratiquement 180° dans les aubes situées à la périphérie de la roue Pelton.

L'impulsion du jet d'eau est transmise à la roue Pelton.

HM 289 est composé d'une roue Pelton et d'une tuyère à aiguille, intégrées dans un boîtier transparent.

L'ajustage de la tuyère à aiguille peut être modifié en service.

Un dispositif de charge se trouve en dehors du boîtier.

Spécialement développé par GUNT, le frein à courants de Foucault finement ajustable et sans usure assure une charge bien définie.

Le couple fourni par la turbine est déterminé par un capteur de charge électronique.

La vitesse de rotation est mesurée par un capteur de

vitesse de rotation optique. Les valeurs de mesure sont transmises à l'unité d'alimentation HM 290.

L'alimentation en eau et la mesure du débit sont assurées par l'unité d'alimentation HM 290.

Un régulateur de pression intégré au HM 290 permet d'enregistrer des caractéristiques de hauteur de chute constante.

Le logiciel GUNT du HM 290 présente tous les avantages offerts par la réalisation et l'évaluation d'essais assistés par ordinateur.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 05.11.2024

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- principe de fonctionnement d'une turbine Pelton
- caractéristique à une hauteur de chute constante
 - rapport entre le couple et la vitesse de rotation
 - rendement en fonction de la vitesse de rotation
 - débit en fonction de la vitesse de rotation
 - puissance hydraulique et mécanique en fonction de la vitesse de rotation
- évaluation des valeurs de mesure et des caractéristiques en se basant sur la théorie
- comportement en charge partielle avec régulation par l'aiguille en comparaison avec une régulation par étranglement

Les grandes lignes

- Modèle illustratif d'une turbine à jet libre
- Frein à courants de Foucault ajustable, sans usure, pour la charge de la turbine
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données, la visualisation et la commande
- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 70W à 2700min⁻¹
- diamètre de la roue: 70mm

Plages de mesure

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...9000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 350x250x300mm
Poids: env. 5kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM290 - Unité d'alimentation pour turbines

Produits alternatifs

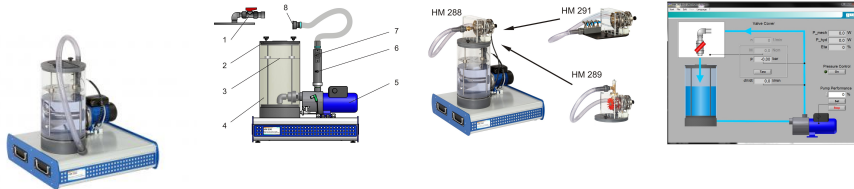
- HM150.19 - Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton
- HM287 - Essais sur une turbine axiale
- HM288 - Essais sur une turbine à réaction
- HM291 - Essais sur une turbine à action
- HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis
- HM450.01 - Turbine Pelton

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM290

HM 290 Unité d'alimentation pour turbines Pelton, à réaction, à action (Réf. 070.29000)

Nécessite le HM 289, ou HM 288 ou HM 291, Interface PC USB et logiciel inclus



L'unité d'alimentation HM 290 est requise pour l'alimentation de diverses turbines.

En plus, l'unité d'alimentation permet de réaliser des essais de base sur une pompe centrifuge.

Le HM 290 dispose d'un circuit d'eau fermé avec un réservoir d'eau et une pompe centrifuge à vitesse de rotation variable via un convertisseur de fréquence.

La turbine à analyser (HM 288, HM 289, HM 291) est placée sur le couvercle du réservoir et reliée à l'unité d'alimentation par un tuyau.

Le débit et la pression au niveau de la turbine sont ajustés par le biais de la vitesse de rotation de la pompe.

La hauteur de chute et la pression avant la turbine peuvent être maintenues constantes en utilisant un régulateur de pression.

Une plaque d'amortissement dans le réservoir minimise l'entrée d'air dans l'eau de circulation.

La soupape d'étranglement incluse dans le contenu de livraison permet de réaliser des essais simples sur la pompe.

La soupape d'étranglement est placée sur le couvercle du réservoir à la place de la turbine.

L'unité d'alimentation est équipée de capteurs de mesure de la pression et de débit.

La technique de mesure basée sur un microprocesseur est bien protégée à l'intérieur du boîtier.

L'association du logiciel GUNT et du microprocesseur présente tous les avantages offerts par la réalisation et l'évaluation d'essais assistés par ordinateur.

Le raccordement au PC se fait par l'intermédiaire d'un câble USB.

Les turbines disponibles sont une turbine à réaction (HM 288), une turbine Pelton (HM 289) et une turbine à action (HM 291).

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- essais de base sur une pompe centrifuge

Avec les turbines HM 288, HM 289 ou HM 291

- détermination des caractéristiques typiques des turbines
- courbes de puissance pour différentes vitesses de rotation des turbines
- détermination des rendements

Les grandes lignes

- Circuit d'eau fermé pour l'alimentation de turbines
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données, la visualisation et la commande
- Essais simples sur des pompes centrifuges
- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Pompe

- puissance absorbée: 670W
- débit de refoulement max.: 70L/min
- hauteur de refoulement max.: 35,4m

Réservoir d'eau: env. 15L

Plages de mesure

Date d'édition : 05.11.2024

- débit: 3,9...50L/min
- pression: -1...5bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 670x600x630mm
Poids: env. 37kg

Nécessaire au fonctionnement
230V, 50/60Hz

Liste de livraison
1 appareil d'essai
1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
1 documentation didactique

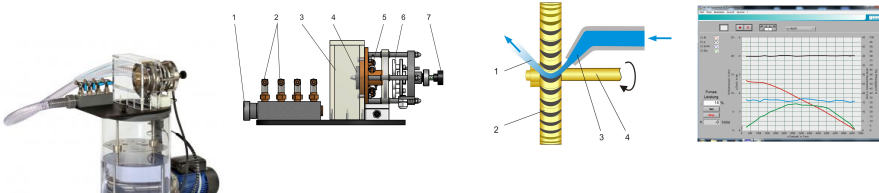
Accessoires disponibles et options
WP300.09 - Chariot de laboratoire
HM288 - Essais sur une turbine à réaction
HM289 - Essais sur une turbine Pelton
HM291 - Essais sur une turbine à action

Produits alternatifs
HM365.32 - Unité d'alimentation pour turbines

Ref : EWTGUHM291

HM 291 Essais sur une turbine à action (Réf. 070.29100)

Nécessite le banc HM290



Les turbines à action travaillent selon le principe d'égalité de pression.

Les pressions statiques à l'entrée et à la sortie du rotor sont égales.

L'appareil d'essai est placé sur l'unité d'alimentation HM 290.

En association avec l'unité d'alimentation, il est possible de réaliser des essais de base permettant d'étudier le comportement en service et de déterminer les grandeurs caractéristiques principales des turbines à action.

Les jets d'eau qui sortent à vitesse élevée des quatre buses du distributeur, sont déviés dans le rotor et mettent ce dernier en mouvement.

On peut observer l'eau qui sort axialement du rotor.

Le HM 291 est composé d'un rotor, intégrée dans un boîtier transparent, d'un distributeur avec quatre buses et d'un dispositif de charge en dehors du boîtier.

Le nombre de buses actives peut être ajusté par le biais des soupapes.

Spécialement développé par GUNT, le frein à courants de Foucault finement ajustable et sans usure assure une charge bien définie.

Le couple fourni par la turbine est déterminé par un capteur de charge électronique.

La vitesse de rotation est mesurée par un capteur de vitesse de rotation optique.

Les valeurs de mesure sont transmises à l'unité d'alimentation HM 290.

L'alimentation en eau et la mesure du débit sont assurées par l'unité d'alimentation HM 290.

Un régulateur de pression intégré au HM 290 permet d'enregistrer les caractéristiques à hauteur de chute constante.



Date d'édition : 05.11.2024

Le logiciel GUNT du HM 290 présente tous les avantages offerts par la réalisation et l'évaluation d'essais assistés par ordinateur.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- principe de fonctionnement d'une pompe à action
- caractéristique à une hauteur de chute constante
rapport entre le couple et la vitesse de rotation
rendement en fonction de la vitesse de rotation
débit en fonction de la vitesse de rotation
puissance hydraulique et mécanique en fonction de la vitesse de rotation
- évaluation des valeurs de mesure et des caractéristiques en se basant sur la théorie
- comportement en charge partielle avec régulation par le nombre de buses en comparaison avec une régulation par étranglement

Les grandes lignes

- Modèle illustratif d'une turbine axiale à action
- Frein à courants de Foucault ajustable, sans usure, pour la charge de la turbine
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données, la visualisation et la commande
- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 28W à 3600min⁻¹
- diamètre du rotor: 50mm

Plages de mesure

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...9000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 420x320x180mm
Poids: env. 7kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM290 - Unité d'alimentation pour turbines

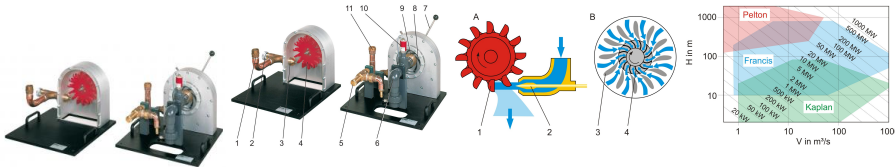
Produits alternatifs

- HM270 - Turbine à impulsion
- HM287 - Essais sur une turbine axiale
- HM288 - Essais sur une turbine à réaction
- HM289 - Essais sur une turbine Pelton
- HM405 - Installation d'essai de turbomachines axiales

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM365.31

HM 365.31 Turbine Pelton et turbine Francis pour HM 365.32 (Réf. 070.36531)



Les turbines à eau sont des turbomachines qui servent à utiliser l'énergie hydraulique.

Elles transforment l'énergie de pression et l'énergie d'écoulement en énergie mécanique et sont utilisées pour la plupart pour l'entraînement de génératrices.

Les turbines à eau peuvent être divisées en turbines à action et turbines à réaction selon leur mode de fonctionnement.

Les accessoires HM 365.31 contiennent une turbine Pelton comme exemple d'une turbine à action ainsi qu'une turbine Francis comme turbine à réaction.

Les deux types de turbines sont examinés et comparés en combinaison avec le module d'alimentation pour turbines HM 365.32 et le dispositif de freinage HM 365.

L'unité de freinage permet d'ajuster des vitesses de rotation ou des couples de rotation constants.

Ainsi, vous pouvez conduire des essais dans des modes d'opération réels différents.

La turbine Pelton est une turbine à jet libre qui transforme l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique complètement dans le distributeur.

Comme la différence de pression totale est diminuée seulement dans la tuyère, la pression dans la roue Pelton reste constante. Cette turbine est également appelée "turbine à action".

La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage de la section transversale de la tuyère.

La turbine Francis transforme l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.

La pression à l'entrée du rotor est plus haute qu'à la sortie.

La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage des aubes directrices.

L'alimentation en eau, la mesure de la pression à l'entrée des turbines et la mesure de l'écoulement sont réalisées par HM 365.32.

Pour mesurer la pression à la sortie de la turbine, la turbine Francis est équipée d'un capteur de pression additionnel.

Le couple de freinage et la vitesse de rotation sont mesurés par le dispositif de freinage HM 365.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

En combinaison avec HM 365 et HM 365.32

- comparaison entre turbine à action et turbine à réaction
- détermination de la puissance mécanique et hydraulique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- influence de la section transversale de la tuyère de la turbine Pelton sur les caractéristiques
- influence de la position des aubes directrices de la turbine Francis sur les caractéristiques

Les grandes lignes

- Comparaison entre une turbine à action et une turbine à réaction
- Possibilité d'ajuster des vitesses de rotation et des couples de rotation constants en combinaison avec HM 365
- Élément de la série GUNT-FEMLine

Les caractéristiques techniques

Rapport de transmission frein/turbine 1,44:1

Turbine Pelton

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

- puissance: 1,5kW à 2750min⁻¹ à 6,5bar
- diamètre de la roue: 165mm
- ajustage variable de la tuyère

Turbine Francis

- puissance: 1kW à 3500min⁻¹ et 4,2bar
- diamètre du rotor: 80mm
- position variable des aubes directrices

Plages de mesure

- pression (à la sortie de la turbine Francis):
0...1,6bar

Dimensions et poids

Lxlxh: 590x370x490mm (turbine Pelton)

Poids: env. 25kg

Lxlxh: 560x510x400mm (turbine Francis)

Poids: env. 50kg

Nécessaire au fonctionnement

HM 365.32 (circuit d'eau fermé)

Liste de livraison

1 turbine Pelton

1 turbine Francis

Accessoires disponibles et options

HM365 - Dispositif de freinage et d'entraînement universel

HM365.32 - Unité d'alimentation pour turbines

Produits alternatifs

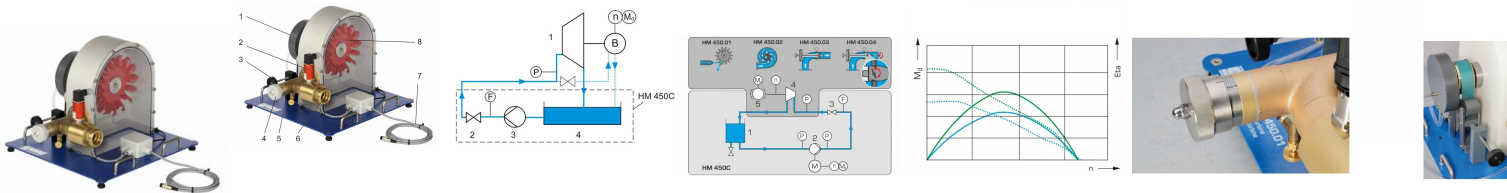
HM450.01 - Turbine Pelton

HM450.02 - Turbine Francis

Ref : EWTGUHM450.01

HM 450.01 Turbine Pelton (Réf. 070.45001) complément au banc HM 450C

Modèle d'une turbine à jet libre; détermination de la vitesse de rotation et du couple



La turbine Pelton fait partie des turbines à jet libre qui transforment l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique entièrement au sein du distributeur.

Les turbines Pelton sont utilisées à des hauteurs de chute élevées et des débits d'eau relativement faibles.

La puissance de la turbine est ajustée par la section transversale de la tuyère.

En pratique, les turbines Pelton sont utilisées pour entraîner les alternateurs synchrones où elles fonctionnent à des vitesses de rotations constantes.

La turbine Pelton HM 450.01 fait partie des accessoires du banc d'essai HM 450C.

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 d'eau, le rotor et la tuyère pendant le fonctionnement.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Date d'édition : 05.11.2024

En ajustant l'aiguille de la tuyère, on modifie la section transversale de la tuyère et ainsi le débit.
La pression à l'entrée de la turbine est mesurée au moyen d'un capteur de pression.
Un capteur de pression et un capteur de vitesse de rotation se trouvent au niveau du frein à bande.
Ainsi, il est possible de déterminer la puissance mécanique rendue par la turbine.
La vitesse de rotation, le couple et la pression sont affichés sur le coffret de commande de HM 450C et traités ultérieurement par le logiciel.
L'alimentation en eau et la mesure du débit sont réalisées par HM 450C.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- détermination de la puissance mécanique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la section transversale de la tuyère sur la puissance

Les grandes lignes

- Turbine Pelton avec zone de travail visible
- Circuit d'eau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc d'essai HM 450C

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 350W à 1000min⁻¹, 150L/min,

H=20m

- vitesse de rotation max.: 1500min⁻¹
- roue Pelton

14 aubes

diamètre moyen: 165mm

Plages de mesure

- couple: 0...9,81Nm
- pression: 0...4bar abs.
- vitesse de rotation: 0...4000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 600x490x410mm

Poids: env. 27kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM450C - Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

Produits alternatifs

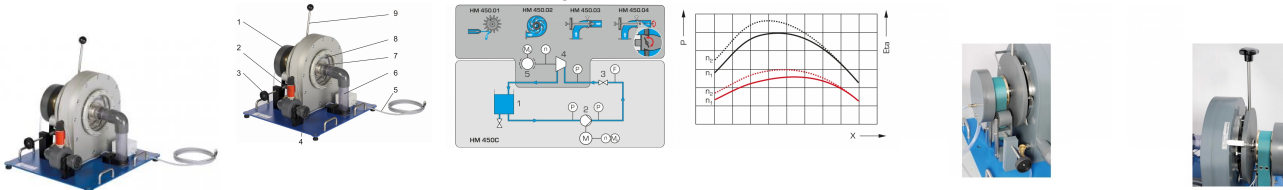
- HM150.19 - Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton
- HM289 - Essais sur une turbine Pelton
- HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

Date d'édition : 05.11.2024

Ref : EWTGUHM450.02

HM 450.02 Turbine Francis (Réf. 070.45002) en complément au banc HM 450C

Modèle d'une turbine à réaction, aubes directrices réglables, mesure de la vitesse rotation, couple



La turbine Francis fait partie des turbines à surpression qui transforment l'énergie de pression de l'eau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.

Les turbines Francis sont utilisées à des hauteurs de chute moyennes et des débits d'eau élevés.

La puissance de la turbine est ajustée par l'ajustage des aubes directrices.

En pratique, les turbines Francis sont utilisées dans des centrales hydroélectriques et des centrales à accumulation.

La turbine Francis HM 450.02 fait partie des accessoires du banc d'essai HM 450C.

L'appareil d'essai se compose d'un rotor, du distributeur avec aubes directrices, d'un frein à bande pour solliciter la turbine et du carter en spirale avec paroi frontale transparente.

Ainsi, on peut observer l'écoulement d'eau, le rotor et les aubes directrices pendant le fonctionnement.

En ajustant les aubes directrices, on ajuste l'angle d'écoulement et la section transversale du débit à la vitesse de rotation et au rendement de la turbine.

La pression à l'entrée de la turbine est mesurée au moyen d'un capteur de pression.

Un capteur de pression et un capteur de vitesse de rotation sont placés au niveau du frein à bande.

Ainsi, il est possible de déterminer la puissance mécanique rendue par la turbine.

La vitesse de rotation, le couple et la pression sont affichés sur le coffret de commande de HM 450C et traités ultérieurement par le logiciel.

L'alimentation en eau et la mesure du débit sont réalisées par HM 450C.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- détermination de la puissance mécanique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices sur la puissance
- triangles de vitesse

Les grandes lignes

- Turbine Francis avec zone de travail visible
- Circuit d'eau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc d'essai HM 450C

Les caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 350W à 1500min⁻¹, 270L/min, H=15m
- vitesse de rotation max.: 3000min⁻¹
- rotor

11 aubes

- diamètre moyen: 60mm
- distributeur

7 aubes

- angle d'incidence: 0...20°

Date d'édition : 05.11.2024

Plages de mesure

- couple: 0...9,81Nm
- pression: 0...4bar abs.
- vitesse de rotation: 0...4000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 510x490x410mm
Poids: env. 38kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM450C - Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

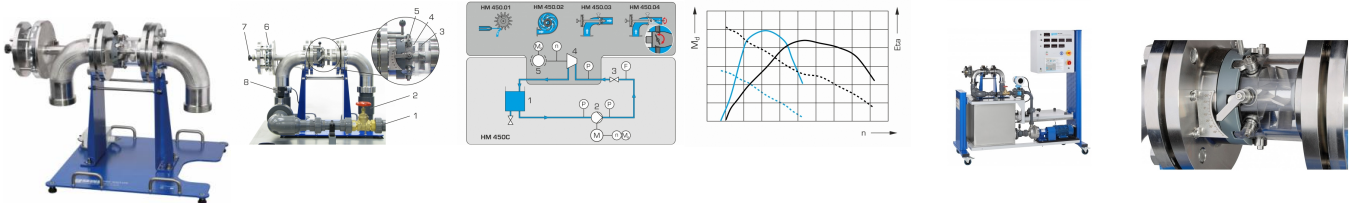
Produits alternatifs

- HM150.20 - Principe de fonctionnement d'une turbine Francis
- HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis
- HM430C - Banc d'essai turbine Francis

Ref : EWTGUHM450.03

HM 450.03 Turbine à hélice (Réf. 070.45003) en complément au banc HM 450C

à six aubes mobiles, avec aubes directrices réglables, détermination vitesse rotation, couple



Comme les turbines Kaplan, les turbines à hélice font partie des turbines à réaction à traversée axiale.

Contrairement aux turbines Kaplan, les turbines à hélice ont des aubes mobiles non ajustables.

Ces turbines sont utilisées à des hauteurs de chute faible et des débits deau très élevés.

La puissance de la turbine à hélice est ajustée par lajustage des aubes directrices.

En pratique, les turbines à hélice et les turbines Kaplan sont utilisées dans des centrales hydroélectriques.

La turbine à hélice HM 450.03 fait partie des accessoires du banc d'essai HM 450C.

L'appareil d'essai se compose d'un rotor, du distributeur avec des aubes directrices ajustables, d'un frein à courants de Foucault ajustable sans usure pour solliciter la turbine et du carter avec un élément de tuyauterie transparent.

Ainsi, on peut observer l'écoulement deau, le rotor et les aubes directrices pendant le fonctionnement.

Dans la turbine à hélice, l'eau s'écoule axialement à travers le rotor.

En ajustant les aubes directrices, on ajuste l'angle d'incidence et la section transversale du débit à la vitesse de rotation et au rendement de la turbine.

La pression à l'entrée de la turbine est mesurée au moyen d'un capteur de pression.

Un capteur de pression et un capteur de vitesse de rotation sont placés au niveau du frein à courants de Foucault.

Ainsi, il est possible de déterminer la puissance mécanique rendue par la turbine.

La vitesse de rotation, le couple et la pression sont affichés sur le coffret de commande de HM 450C et traités ultérieurement par le logiciel.

L'alimentation en eau et la mesure du débit sont réalisées par HM 450C

Contenu didactique / Essais

- détermination de la puissance mécanique
- détermination du rendement

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices sur le rendement

Les grandes lignes

- turbine à hélice avec zone de travail visible
- circuit deau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc deessai HM 450C

Caractéristiques techniques

- puissance: env. 10W à 600min⁻¹, 516L/min, H=2m
- vitesse de rotation max.: 900min⁻¹
- rotor
 - 6 aubes mobiles, non ajustables, Ø extérieur: 67mm, Ø intérieur: 30mm
- distributeur
 - 8 aubes directrices, ajustables, angle d'attaque: -20?35°

Plages de mesure

- couple: -25?25Nm, pression: 0?4bar abs., vitesse de rotation: 0?4000min⁻¹

Dimensions et poids

- Lxlxh: 370x615x840mm, Poids: env. 42kg

Liste de livraison

- 1 appareil deessai + 1 documentation didactique

Accessoires

- requis HM 450C Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

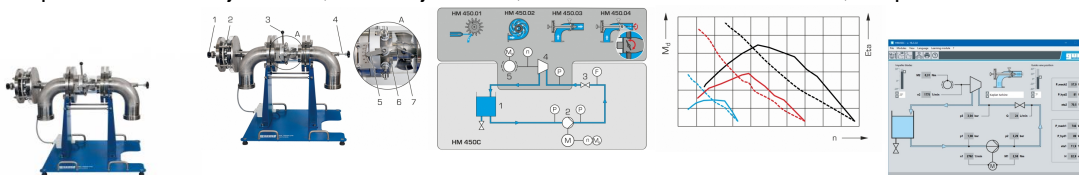
Produits alternatifs

- HM150.20 - Principe de fonctionnement d'une turbine Francis
- HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis
- HM430C - Banc d'essai turbine Francis

Ref : EWTGUHM450.04

HM 450.04 Turbine Kaplan (Réf. 070.45004) en complément au banc HM 450C

à cinq aubes mobiles ajustables, aubes ajustables, détermination vitesse rotation, couple



Les turbines Kaplan sont caractérisées par un écoulement axial et des aubes mobiles ajustables.

Ces turbines sont utilisées à des hauteurs de chute faible et des débits deau très élevés.

Comme elles font partie des turbines à double régulation, qui permettent d'ajuster les aubes directrices et les aubes mobiles, elles peuvent être utilisées à des conditions de fonctionnement variables.

Contrairement aux turbines à hélice à aubes fixes, les turbines Kaplan offrent un rendement élevé sur une large gamme de fonctionnement.

En pratique, les turbines Kaplan sont utilisées dans des centrales hydroélectriques.

La turbine Kaplan HM 450.04 fait partie des accessoires du banc deessai HM 450C.

L'appareil deessai se compose d'un rotor avec des aubes mobiles ajustables manuellement, du distributeur avec des aubes directrices ajustables manuellement, d'un frein à courants de Foucault ajustable sans usure pour solliciter la turbine et du carter avec un élément de tuyauterie transparent.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 05.11.2024

Ainsi, on peut observer l'écoulement de l'eau, le rotor, le distributeur et les ajustements des aubes. En ajustant les aubes directrices, on ajuste l'angle d'entrée de l'eau dans la turbine et la section transversale du débit. L'ajustement des aubes mobiles permet d'adapter les vitesses au niveau du rotor. La combinaison de deux options d'ajustement optimise l'efficacité et maintient les pertes au plus bas niveau possible. La pression à l'entrée de la turbine est mesurée au moyen d'un capteur de pression. Un capteur de force et un capteur de vitesse de rotation sont placés au niveau du frein à courants de Foucault. Ainsi, il est possible de déterminer la puissance mécanique rendue par la turbine. La vitesse de rotation, le couple et la pression sont affichés sur le coffret de commande de HM 450C et traités ultérieurement par le logiciel. L'alimentation en eau et la mesure du débit sont réalisées par HM 450C.

Contenu didactique/essais

- détermination de la puissance mécanique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices et des aubes mobiles sur le rendement

Les grandes lignes

- turbine Kaplan avec zone de travail visible
- circuit d'eau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc d'essai HM 450C

Caractéristiques techniques

Turbine

- puissance: env. 14W à 530min⁻¹, 530L/min
- vitesse de rotation max.: 1100min⁻¹
- rotor
 - 5 aubes mobiles, ajustables
 - ajustement des aubes mobiles: -30°/30°
 - Ø intérieur: 30mm
 - Ø extérieur: 67mm
- distributeur
 - 8 aubes directrices, ajustables
 - ajustement des aubes directrices: -20°/30°

Plages de mesure

- couple: -25/25Nm
- pression: 0/4bar abs.
- vitesse de rotation: 0/4000min⁻¹

Dimensions et poids

Lxlxh: 680x615x840mm Poids: env. 42kg

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 documentation didactique

Accessoires

requis

HM 450C Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques