

Date d'édition : 23.11.2024

Ref : EWTGUHM287

HM 287 Essais sur une turbine axiale (Réf. 070.28700)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



La turbine axiale travaille comme une turbine à réaction, comme on en trouve dans la construction de turbines au gaz et à vapeur. L'eau traverse tout d'abord un stator où elle est déviée et accélérée.

L'eau entre ensuite en contact avec les aubes mobiles, y libère de l'énergie cinétique et de l'énergie de pression et met le rotor en mouvement.

La pression de l'eau diminue constamment de l'entrée jusqu'à la sortie.

L'appareil d'essai permet de réaliser des essais de base afin de prendre connaissance du comportement en service et des principales grandeurs caractéristiques des turbines axiales.

HM 287 dispose d'un circuit d'eau fermé avec une turbine axiale, une pompe centrifuge et un réservoir d'eau.

Le stator ainsi que le rotor de la turbine sont intégrés dans un boîtier transparent et peuvent être observés pendant le fonctionnement.

Un dispositif de charge se trouve en dehors du boîtier.

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

Le débit est ajusté par une vanne.

Le banc d'essai est équipé d'un capteur de mesure de la pression (l'entrée de la turbine).

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.

Le débit est déterminé au moyen d'un orifice de mesure avec mesure de la pression différentielle.

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

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.

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 axiale
- détermination de la puissance
- détermination du rendement
- enregistrement de la caractéristique
- comparaison entre l'essai et le calcul

#### Les grandes lignes

- Modèle illustratif d'une turbine axiale
- Boîtier de la turbine transparent
- Frein à courants de Foucault réglable, sans usure, pour la charge de la turbine
- Logiciel GUNT pour l'acquisition des données, la visualisation et la commande

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](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 23.11.2024

- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Turbine axiale

- puissance: env. 130W à 3500min<sup>-1</sup>
- diamètre extérieur du rotor: 50mm
- longueur des aubes mobiles: 5mm

Pompe

- puissance absorbée: 1,02kW

débit de refoulement max.: env. 375L/min

hauteur de refoulement max.: 13,7m

Orifice de mesure

- diamètre: 44mm
- capteur de pression différentielle: 0...0,1bar

Plages de mesure

- débit: 500L/min
- pression (côté de l'entrée): 0...5bar
- couple: 0...2Nm

Dimensions et poids

Lxlxh: 1200x800x950mm

Poids: env. 135kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase or 120V, 60Hz/CSA, 1 phase

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 CD avec logiciel GUNT + câble USB
- 1 documentation didactique

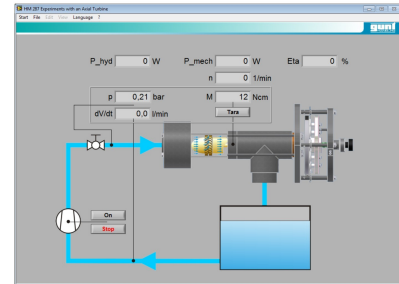
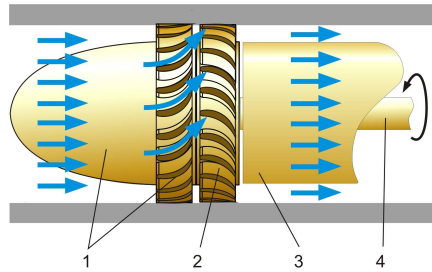
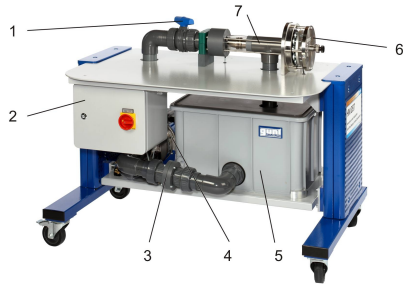
Produits alternatifs

- HM270 - Turbine à impulsion
- HM288 - Essais sur une turbine à réaction
- HM289 - Essais sur une turbine Pelton
- HM291 - Essais sur une turbine à action
- HM405 - Installation d'essai de turbomachines axiales

### Catégories / Arborescence

- Techniques > Mécanique des fluides > Appareils d'énergie de fluide hydrauliques > Turbines hydrauliques
- Techniques > Mécanique des fluides > Appareils d'énergie de fluide hydrauliques > Turbines hydrauliques
- Techniques > Mécanique des fluides > Machines motrices > Turbines hydrauliques - diverses
- Techniques > Energie Environnement > Hydraulique - Eolien > Énergie hydraulique

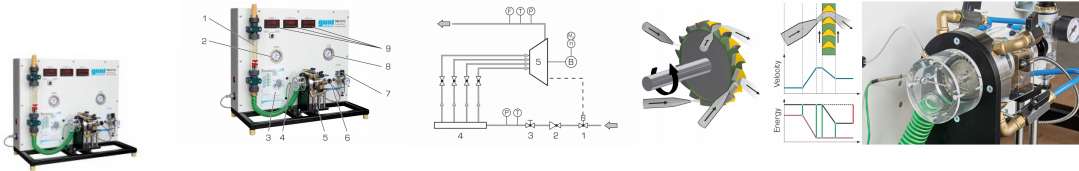
Date d'édition : 23.11.2024



## Produits alternatifs

Date d'édition : 23.11.2024

**Ref : EWTGUHM270**  
**HM 270 Turbine à impulsion (Réf. 070.27000)**



Sur les turbines à impulsion, le milieu de travail a la même pression statique avant et après le rotor. La conversion de l'énergie de pression en énergie cinétique a lieu dans les buses fixes du distributeur et non dans le rotor de la turbine. L'appareil dessai à air comprimé permet de comprendre les analogies qui existent avec les turbines à vapeur ou hydrauliques.

Le HM 270 est une turbine à impulsion axiale à un étage.

La turbine est composée du rotor, intégré dans un boîtier transparent, d'un distributeur avec quatre buses et d'un frein à courants de Foucault pour la charge de la turbine.

On peut ajuster le nombre de buses actives au moyen de soupapes.

L'air comprimé est accéléré dans les buses.

L'arrivée de l'écoulement d'air produit une impulsion sur les aubes mobiles, ce qui met le rotor en mouvement.

Les pressions à l'entrée et à la sortie de la turbine sont affichées sur des manomètres.

Le couple de la turbine est déterminé par une mesure de la force au niveau du frein à courants de Foucault.

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

Le couple, la vitesse de rotation et les températures sont affichés numériquement.

Le débit d'air est mesuré avec un rotamètre et ajusté par une soupape.

Une électrovanne protège la turbine de toute survitesse.

#### Contenu didactique / Essais

- Construction et fonctionnement d'une turbine à impulsion
- détermination du couple, de la puissance et du rendement
- représentation graphique des caractéristiques du couple, de la puissance et du rendement
- étude de l'influence de la pression des buses et du nombre de buses

#### Les grandes lignes

- comportement caractéristique d'une turbine à impulsion traversée par un écoulement d'air
- visualisation optimale de la zone de travail de la turbine
- charge par frein à courants de Foucault sans usure

#### Les caractéristiques techniques

Turbine à impulsion axiale

- puissance max.: env. 30W à 15000min<sup>-1</sup>

Rotor

- Ø extérieur: 55mm
- nombre d'aubes: 28

Distributeur

- 4 buses, sélection au choix du nombre
- angle d'entrée /de sortie: 20°

#### Plages de mesure

- température: -20?1100°C
- vitesse de rotation: 0?30000min<sup>-1</sup>
- couple: 0?10Ncm
- débit: 2?16Nm<sup>3</sup>/h
- pression à l'entrée: 0?2,5bar

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](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 23.11.2024

- pression à la sortie: 0,1bar
- pression d'admission: 0,10bar

Alimentation 230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids  
Lxlxh: 780x370x660mm  
Poids: env. 35kg

Nécessaire au fonctionnement  
Alimentation en air comprimé 6,10bar, max. 300L/min

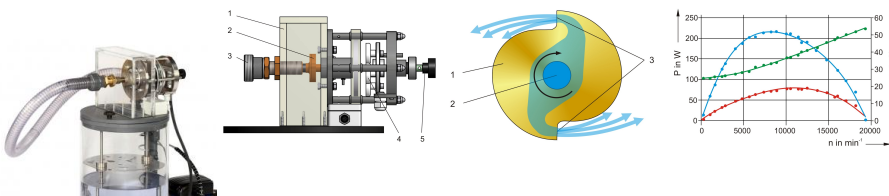
Liste de livraison  
1 appareil d'essai  
1 flexible avec raccord de pression  
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options  
WP300.09 - Chariot de laboratoire

**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.

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 : 23.11.2024

#### 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<sup>-1</sup>
- diamètre du rotor: 50mm

##### Plages de mesure

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...20000min<sup>-1</sup>

##### 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

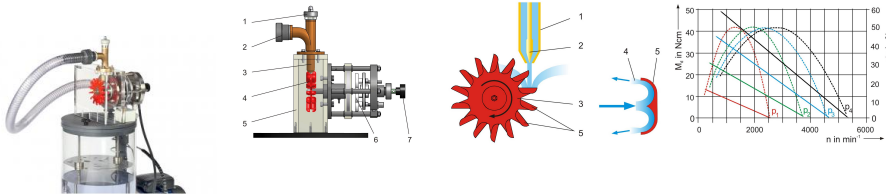
HM291 - Essais sur une turbine à action

Date d'édition : 23.11.2024

**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.

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

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 : 23.11.2024

- puissance: env. 70W à 2700min<sup>-1</sup>
- diamètre de la roue: 70mm

Plages de mesure

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...9000min<sup>-1</sup>

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

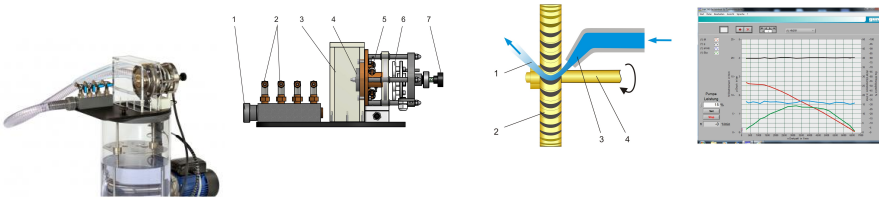
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

HM450.01 - Turbine Pelton

**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.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition : 23.11.2024

Un régulateur de pression intégré au HM 290 permet d'enregistrer les 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 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<sup>-1</sup>
- diamètre du rotor: 50mm

##### Plages de mesure

- couple: 0...0,5Nm
- vitesse de rotation: 0...9000min<sup>-1</sup>

##### 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

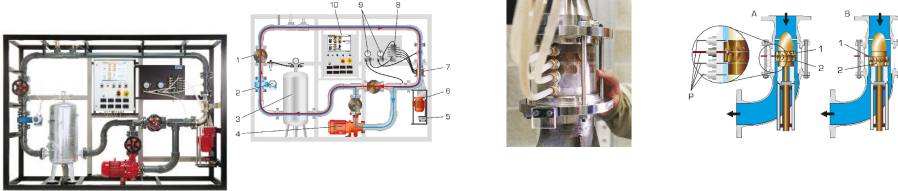
- HM270 - Turbine à impulsion
- HM287 - Essais sur une turbine axiale
- HM288 - Essais sur une turbine à réaction
- HM289 - Essais sur une turbine Pelton
- HM405 - Installation d'essai de turbomachines axiales

Date d'édition : 23.11.2024

**Ref : EWTGUHM405**

**HM 405 Installation d'essai de turbomachines axiales (Réf. 070.40500)**

configuration comme pompe ou comme turbine



L'élément central de l'installation d'essai est la turbomachine axiale avec moteur asynchrone accouplé.

Elle peut être utilisée au choix comme pompe ou comme turbine.

À cet effet, on peut y installer différents rotors / roues et stators / systèmes d'aubes directrices.

La liste de livraison comprend quatre rotors / roues et quatre stators / systèmes d'aubes directrices avec différents angles des aubes.

L'installation d'essai comprend un circuit d'eau fermé avec réservoir de compensation et pompe centrifuge.

Le réservoir de compensation permet de modifier la structure de la turbomachine sans perdre d'eau.

Le moteur asynchrone fonctionne en mode turbine comme un générateur, et en mode pompe comme système entraînement de la pompe.

En mode turbine, une pompe de forte puissance génère débit et pression.

La puissance générée par la turbine est alimentée à cette pompe.

Le boîtier transparent permet d'avoir une vision exhaustive du rotor / de la roue, du distributeur et des processus d'écoulement en cours.

Une sonde à 3 trous permet de mesurer la direction et la vitesse dans le champ d'écoulement juste devant, entre et derrière les rotors / roues et les stators / systèmes d'aubes directrices. Ces valeurs permettent d'enregistrer les triangles des vitesses pour les formes d'aubes.

Il est possible, pour l'étude de la cavitation, de faire fonctionner l'installation avec des niveaux de pression différents.

La vitesse de rotation est mesurée sans contact à l'aide d'un capteur de déplacement inductif à l'arbre du moteur.

Pour la détermination de la puissance d'entraînement, le moteur asynchrone est monté en palier oscillant et est équipé d'un capteur de force pour la mesure du couple d'entraînement. Des manomètres mesurent les pressions à l'entrée et à la sortie.

Des capteurs de pression mesurent les pressions différentielles au rotor / à la roue et au stator / système d'aubes directrices. Le débit est mesuré à l'aide d'un débitmètre électromagnétique.

Les valeurs de mesure sont lues sur des affichages numériques.

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

Contenu didactique / Essais

- enregistrement de caractéristiques
- détermination de nombres caractéristiques sans dimension
- triangles des vitesses et évolutions de la pression
- étude de la conversion de l'énergie à l'intérieur de la turbomachine
- influence de la forme d'aube sur la puissance et sur le rendement
- détermination du moment cinétique angulaire de sortie et de son influence sur la puissance
- phénomènes de cavitation

Les grandes lignes

- Étude d'une turbomachine axiale à un étage
- Fonctionnement comme pompe ou comme turbine par remplacement du rotor / roue et du stator / système d'aubes directrices
- Sonde pour déterminer les processus d'écoulement à l'entrée et sortie du rotor / roue et stator / système d'aubes directrices
- Zone de travail transparente

Les caractéristiques techniques



Date d'édition : 23.11.2024

**Pompe centrifuge**

- puissance: 5,5kW
- débit de refoulement max.: 150m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 10m

**Moteur asynchrone**

- puissance: 1,5kW
- couple de rotation: 0...5Nm
- vitesse: 0...3000min<sup>-1</sup>

Réservoir de compensation: 150L

**Plages de mesure**

- pression (manomètre): 2x -1...5bar
- pression différentielle: 5x 0...500mbar
- débit: 0...100m<sup>3</sup>/h
- vitesse: 0...3000min<sup>-1</sup>
- moment: 0...9,81Nm

**Dimensions et poids**

Lxlxh: 3300x750x2300mm

Poids: env. 620kg

**Nécessaire au fonctionnement**

400V, 50Hz, 3 phases

Raccord d'air comprimé: 3...10bar

**Liste de livraison**

- 1 installation d'essai
- 4 rotors / roues
- 4 stators / systèmes d'aubes directrices
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique

**Accessoires disponibles et options**

**Produits alternatifs**

HM287 - Essais sur une turbine axiale

HM291 - Essais sur une turbine à action