

Date d'édition : 03.07.2024

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.

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



Date d'édition : 03.07.2024

- 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

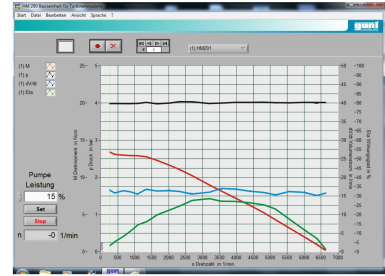
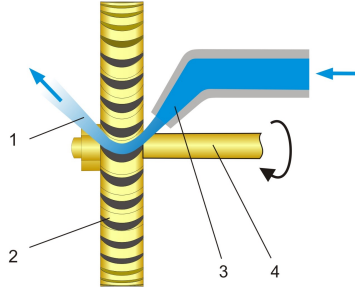
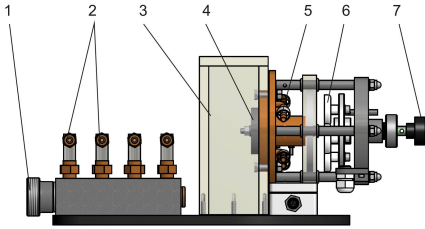
Catégories / Arborescence

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 : 03.07.2024



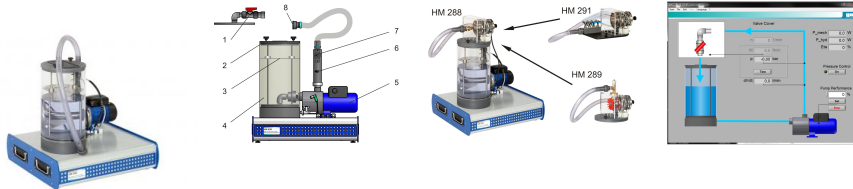
Options

Date d'édition : 03.07.2024

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 : 03.07.2024

- 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

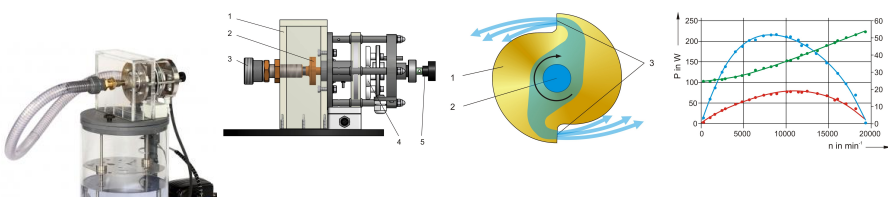
Produits alternatifs
HM365.32 - Unité d'alimentation pour turbines

Produits alternatifs

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.

Date d'édition : 03.07.2024

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

- 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

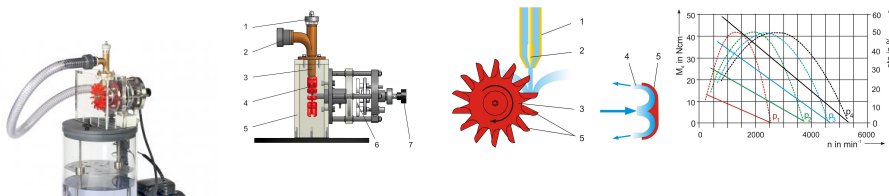
- HM272 - Turbine à réaction
- HM287 - Essais sur une turbine axiale
- HM289 - Essais sur une turbine Pelton
- HM291 - Essais sur une turbine à action

Date d'édition : 03.07.2024

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

Date d'édition : 03.07.2024

- 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

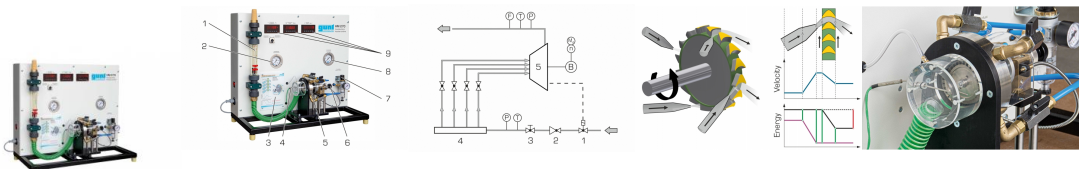
HM291 - Essais sur une turbine à action

HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

HM450.01 - Turbine Pelton

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 d'essai 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.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 03.07.2024

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⁻¹

Rotor

- Ø extérieur: 55mm
- nombre de pales: 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⁻¹
- couple: 0?10Ncm
- débit: 2?16Nm³/h
- pression à l'entrée: 0?2,5bar
- pression à la sortie: 0?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 de mesure
- 1 flexible avec raccord de pression
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

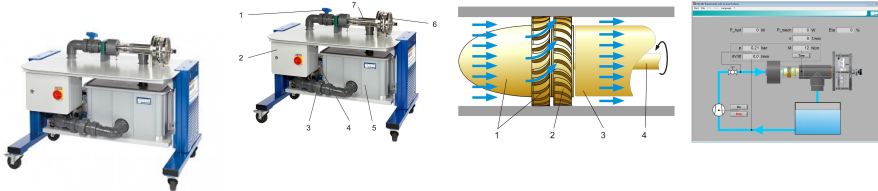
WP300.09 - Chariot de laboratoire

Date d'édition : 03.07.2024

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 assistées 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
- Élément des machines à fluide GUNT-Labline

Les caractéristiques techniques

Turbine axiale

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

Date d'édition : 03.07.2024

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

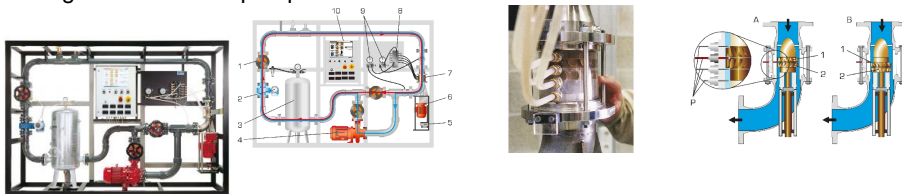
HM291 - Essais sur une turbine à action

HM405 - Installation d'essai de turbomachines axiales

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.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 03.07.2024

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

Pompe centrifuge

- puissance: 5,5kW
- débit de refoulement max.: 150m³/h
- hauteur de refoulement max.: 10m

Moteur asynchrone

- puissance: 1,5kW
- couple de rotation: 0...5Nm
- vitesse: 0...3000min⁻¹

Réservoir de compensation: 150L

Plages de mesure

- pression (manomètre): 2x -1...5bar
- pression différentielle: 5x 0...500mbar
- débit: 0...100m³/h
- vitesse: 0...3000min⁻¹
- moment: 0...9,81Nm

Dimensions et poids

Lxlxh: 3300x750x2300mm

Poids: env. 620kg



Date d'édition : 03.07.2024

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