

# HM 421

## Banc d'essai turbine à hélice



### Contenu didactique/essais

- détermination des courbes de puissance à des vitesses de rotation différentes
  - ▶ puissance hydraulique
  - ▶ puissance mécanique
- détermination de la hauteur de chute
- détermination du rendement de la turbine
- étude de l'influence de la position des aubes directrices sur la puissance et le rendement

### Description

- grandeurs caractéristiques d'une turbine à hélice
- aubes directrices réglables pour ajuster la puissance
- logiciel GUNT d'acquisition des données

Les turbines à eau sont des turbomachines qui servent à transformer l'énergie de l'eau en énergie mécanique. Dans la plupart des cas, elles sont utilisées pour entraîner des génératrices pour la production électrique. La turbine à hélice est une turbine à réaction à traversée axiale. Elle présente une vitesse de rotation spécifique élevée et convient pour d'importants débits d'eau et des hauteurs de chute faibles à moyennes. Par conséquent, la turbine à hélice est utilisée comme turbine à eau «classique» dans les centrales hydroélectriques.

Le HM 421 permet d'étudier le comportement caractéristique d'une turbine à hélice à simple réglage en fonctionnement. Le banc d'essai comporte un circuit d'eau fermé avec réservoir, une pompe submersible et une vanne papillon pour ajuster le débit. En ajustant les aubes directrices, on modifie l'angle d'écoulement vers le rotor et ainsi la puissance de la turbine. Un frein à courants de Foucault sans usure sert à solliciter la turbine.

La vitesse de rotation est mesurée sans contact physique à l'aide d'un capteur de déplacement inductif sur l'arbre de la turbine. Pour déterminer la puissance de la turbine, le frein à courants de Foucault est équipé d'un capteur de force pour mesurer le couple de rotation. Les valeurs de pression en entrée et en sortie de la turbine ainsi que la température et le débit sont mesurés par des capteurs. Les valeurs mesurées sont affichées de manière numérique et traitées ultérieurement sur PC. Ici, les données de puissance de la turbine étudiée sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.

# HM 421

## Banc d'essai turbine à hélice



1 levier d'ajustage des aubes directrices, 2 turbine à hélice, 3 frein, 4 réservoir avec pompe submersible, 5 débitmètre, 6 volant à main pour vanne papillon, 7 coffret de commande, 8 indicateur de niveau du réservoir

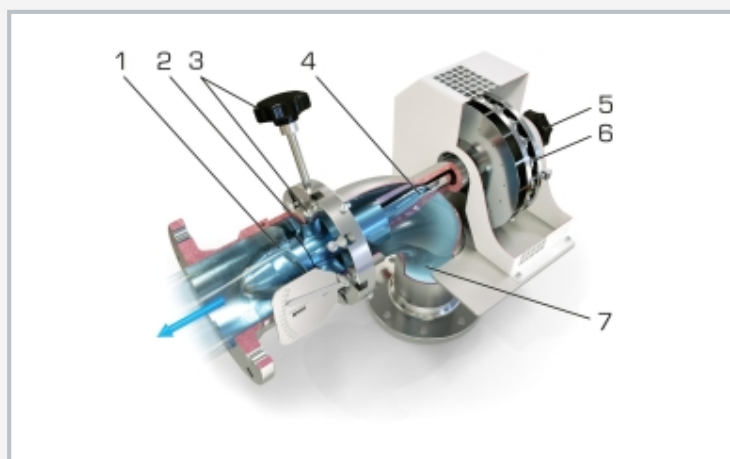
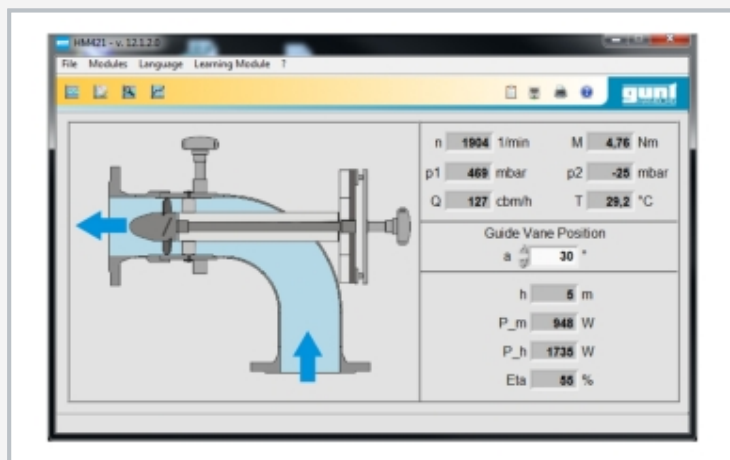


Image en coupe d'une turbine à hélice

1 rotor avec des aubes fixes, 2 aubes directrices réglables, 3 ajustage des aubes directrices, 4 arbre de la turbine, 5 ajustage du frein, 6 frein à courants de Foucault, 7 entrée d'eau



Capture d'écran du logiciel

### Spécification

- [1] modèle de fonctionnement d'une turbine à hélice
- [2] circuit d'eau fermé avec pompe submersible, vanne papillon et réservoir
- [3] ajustage du débit par la vanne papillon
- [4] sollicitation de la turbine par frein à courants de Foucault refroidi par air
- [5] rotor avec des aubes fixes
- [6] aubes directrices réglables pour ajuster des angles d'écoulement différents
- [7] mesure sans contact physique de la vitesse de rotation à l'arbre de la turbine et capteur de force au frein pour mesurer le couple de rotation
- [8] affichage numérique des valeurs de pression, température, débit, vitesse de rotation et couple de rotation
- [9] logiciel GUNT pour l'acquisition de données via USB sous Windows 10

### Caractéristiques techniques

#### Turbine à hélice

- puissance max.: 1000W
- vitesse de rotation max.: 3700min<sup>-1</sup>
- distributeur

8 aubes directrices réglables: -15°...45°

Ø extérieur: 120mm

Ø intérieur: 60mm

■ rotor, 4 aubes fixes

Ø extérieur: 120mm,

Ø intérieur: 60mm,

inclinaison: 80mm

#### Pompe submersible avec moteur

- débit de refoulement max.: 250m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 11m
- puissance nominale: 3,1kW

Réservoir: env. 350L

#### Plages de mesure

- température: 0...100°C
- pression (à l'entrée de la turbine): 0...1bar rel.
- pression (à la sortie de la turbine): -1...0,6bar rel.
- débit: 13...200m<sup>3</sup>/h
- couple de rotation: 0...10Nm
- vitesse de rotation: 0...6500min<sup>-1</sup>

400V, 50Hz, 3 phases

Lxlxh: 1450x1250x1650mm

Poids: env. 430kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

PC avec Windows recommandé

### Liste de livraison

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

# HM 421

## Banc d'essai turbine à hélice

Accessoires en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100            Web Access Box

avec

HM 421W            Web Access Software