

Date d'édition : 09.01.2025

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<sup>-1</sup>, 270L/min, H=15m
- vitesse de rotation max.: 3000min<sup>-1</sup>
- rotor

Date d'édition : 09.01.2025

11 aubes  
diamètre moyen: 60mm  
- distributeur

7 aubes  
angle d'incidence: 0...20°

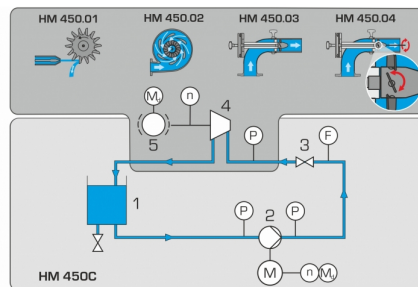
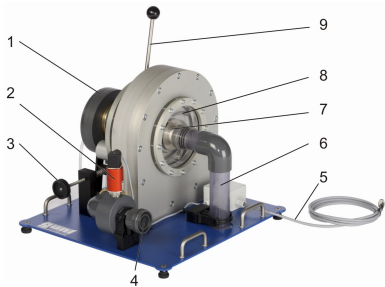
Plages de mesure  
- couple: 0...9,81Nm  
- pression: 0...4bar abs.  
- vitesse de rotation: 0...4000min<sup>-1</sup>

Dimensions et poids  
Lxlxh: 510x490x410mm  
Poids: env. 38kg

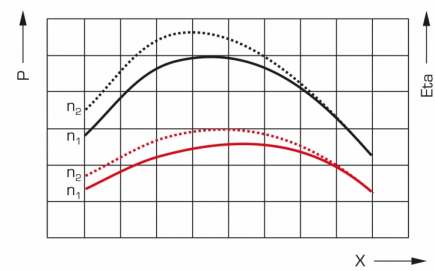
Liste de livraison  
1 appareil d'essai  
1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options  
HM450C - Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

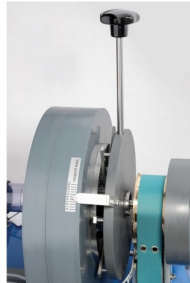
Produits alternatifs  
HM150.20 - Principe de fonctionnement d'une turbine Francis  
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis  
HM430C - Banc d'essai turbine Francis



Date d'édition : 09.01.2025



Date d'édition : 09.01.2025

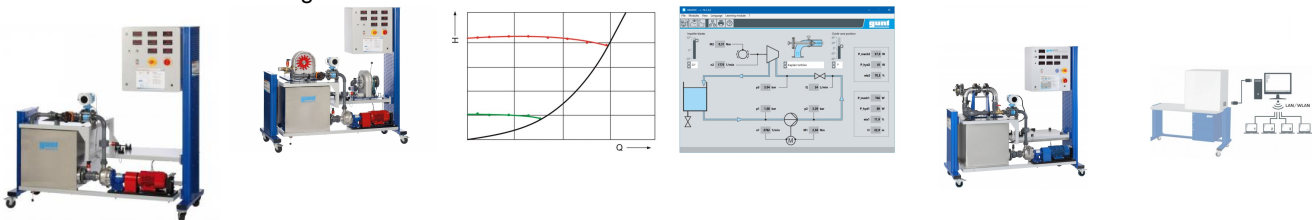


## Options

Ref : EWTGUHM450C

### HM 450C Caractéristiques des turbomachines hydrauliques, pompe et turbines (Réf. 070.450C0)

Avec interface PC USB et logiciel inclus. Nécessite les Turbines HM450.01 ou 02/03/04



Les turbomachines, telles que les pompes et les turbines, font partie des convertisseurs d'énergie.

Les turbines convertissent l'énergie de coulement en énergie mécanique et les pompes convertissent l'énergie mécanique en énergie de coulement.

Le HM 450C permet d'étudier une pompe centrifuge.

Des essais peuvent être effectués sur quatre types principaux de turbines à eau: la turbine Pelton, la turbine Francis, la turbine à hélice et la turbine Kaplan disponibles comme accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 et HM 450.04.

Le circuit d'eau fermé se compose d'un réservoir, d'une pompe centrifuge normalisée à vitesse de rotation variable et d'une soupape de dérivation qui sert à ajuster la contre-pression.

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

Date d'édition : 09.01.2025

Le moteur entraînement est à suspension pendulaire afin de pouvoir mesurer le couple entraînement grâce à un capteur de force et donc de déterminer la puissance entraînement mécanique.

Les pressions à l'entrée et à sortie de la pompe sont mesurées par des capteurs.

Le débit de refoulement est mesuré à l'aide d'un débitmètre électromagnétique.

Les valeurs mesurées s'affichent au format numérique et sont traitées sur un PC.

Les données de puissance de la turbomachine étudiée y sont calculées et représentées par des courbes caractéristiques.

Une de quatre turbines HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04 peut être placée sur le réservoir de stockage.

L'alimentation en eau de la turbine se fait par la pompe centrifuge.

Les signaux de mesure de la turbine sont transmis au HM 450C par des câbles.

Une particularité de ce banc d'essai est de pouvoir faire fonctionner la pompe et une des deux turbines en même temps.

Les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en même temps sur les deux turbomachines.

De cette manière, le banc d'essai peut être utilisé comme centrale hydraulique à accumulation par pompage.

#### Contenu didactique / Essais

##### Pompe centrifuge

- mesure de les pressions à l'entrée et à sortie de la pompe
- détermination de la hauteur de refoulement
- détermination de la puissance hydraulique
- détermination de la puissance mécanique
- courbes caractéristiques de la pompe à des vitesses de rotation différentes
- détermination du rendement

avec les accessoires HM 450.01, HM 450.02, HM 450.03 ou HM 450.04

- mesure du couple et de la vitesse de rotation
- détermination du rendement de la turbine
- enregistrement des courbes caractéristiques
- démonstration d'une centrale hydraulique à accumulation par pompage

##### Les grandes lignes

- grandeurs caractéristiques des turbines à eau et des pompes centrifuges
- la turbine Pelton HM 450.01, la turbine Francis HM 450.02, la turbine à hélice HM 450.03 et la turbine Kaplan HM 450.04 élargissent la gamme des essais
- centrale hydraulique à accumulation par pompage

##### Les caractéristiques techniques

###### Pompe centrifuge normalisée

- hauteur de refoulement max.: 23,9m
- débit de refoulement max.: 31m<sup>3</sup>/h

###### Moteur entraînement à vitesse de rotation variable

- puissance: 2,2kW
- plage de vitesse de rotation: 0...3000min<sup>-1</sup>

Réservoir de stockage: 250L

###### Plages de mesure

- pression: 2x 0...4bar abs.
- débit: 0...40m<sup>3</sup>/h
- couple: 0...20Nm
- vitesse de rotation: 2x 0...4000min<sup>-1</sup>

###### Dimensions et poids

Lxlxh: 1900x790x1900mm

Poids: env. 243kg

Date d'édition : 09.01.2025

Nécessaire au fonctionnement  
230V, 50/60Hz

Liste de livraison

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

Accessoires

en option

pour l'apprentissage à distance

GU 100 Web Access Box

avec

HM 450CW Web Access Software

Turbines

HM 450.01 Turbine Pelton

HM 450.02 Turbine Francis

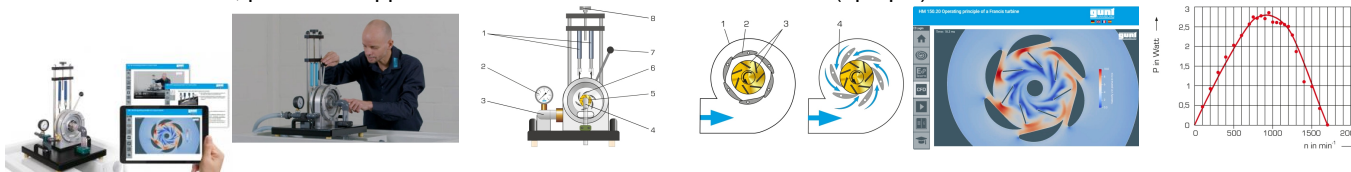
HM 450.03 Turbine à hélice

### Produits alternatifs

**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 l'eau en énergie cinétique dans le distributeur et dans le rotor.

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

L'eau 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 l'eau 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 d'essai 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 d'eau, 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 l'eau à l'entrée de la turbine.

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

L'alimentation en eau et la 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.

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 : 09.01.2025

Elles permettent par exemple de visualiser l'écoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.

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

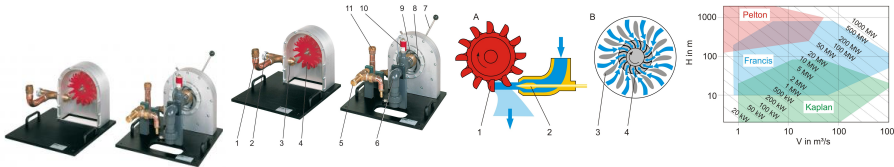
##### Accessoires disponibles et options

HM082 - Capteur de vitesse de rota

Date d'édition : 09.01.2025

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



Date d'édition : 09.01.2025

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

#### Turbine Francis

- puissance: 1kW à 3500min<sup>-1</sup> 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

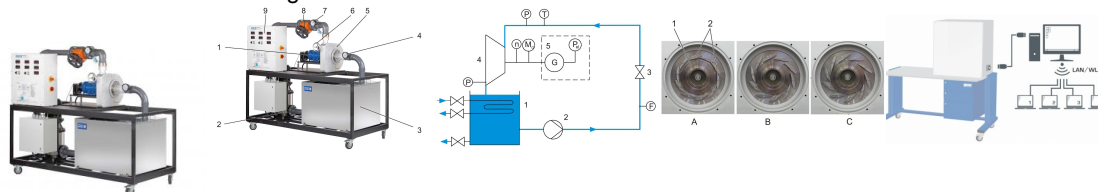
HM450.01 - Turbine Pelton

HM450.02 - Turbine Francis

#### Ref : EWTGUHM430C

#### HM 430C Banc d'essai turbine Francis à aubes directrices réglables (Réf. 070.430C0)

Avec interface PC USB et logiciel inclus



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

Les turbines Francis sont utilisées à des hauteurs de chute moyennes.

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.

Le HM 430C permet d'étudier le fonctionnement et le comportement en opération d'une turbine Francis.

Les dimensions de l'unité d'exercice garantissent des valeurs mesurées réalistes.

Le circuit d'eau fermé se compose du réservoir avec refroidissement optionnel, de la pompe centrifuge et d'une soupape d'étranglement pour ajuster le débit.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

[gunt.fr](http://gunt.fr)

Date d'édition : 09.01.2025

Le couvercle transparent permet d'observer la turbine en marche de manière optimale.

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

En ajustant les aubes directrices, on modifie l'angle d'écoulement, la section transversale d'écoulement et ainsi la puissance de la turbine.

Une machine asynchrone est utilisée pour la sollicitation de la turbine comme un générateur.

Une pompe avec vitesse de rotation variable via un convertisseur de fréquence garantit une opération à faible consommation d'énergie.

La vitesse de rotation de la turbine est mesurée sans contact physique à l'aide d'un capteur de déplacement inductif sur l'arbre de la génératrice.

Pour déterminer le couple de rotation, la génératrice est montée en palier oscillant et équipée d'un capteur de force pour mesurer le couple.

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.

#### Contenu didactique / Essais

- étude de la transformation d'énergie hydraulique en énergie mécanique
- détermination de la puissance mécanique et de la puissance hydraulique
- détermination du rendement
- enregistrement des courbes caractéristiques
- étude de l'influence de la position des aubes directrices
- triangles de vitesse

#### Les grandes lignes

- grandeurs caractéristiques d'une turbine Francis de forte puissance
- vue optimale de la zone de travail de la turbine
- aubes directrices réglables pour l'ajustage de la puissance

#### Les caractéristiques techniques

##### Turbine Francis

- puissance hydraulique: 2,1kW à 1500min<sup>-1</sup>
- puissance mécanique: env. 1,4kW à 1500min<sup>-1</sup>
- rotor, D: 120mm, 15 aubes
- 10 aubes directrices, angle d'écoulement: 0...23°

##### Pompe centrifuge à plusieurs étages

- vitesse de rotation variable
- puissance électrique: 5,5kW
- débit de refoulement max. 900L/min
- hauteur de refoulement 42m

##### Machine asynchrone

- comme génératrice : 2,2kW à 1440min<sup>-1</sup>

##### Réservoir: 550L

##### Measuring ranges

- température: 0?100°C
  - pression (à l'entrée de la turbine): ±1bar
  - pression (à la sortie de la turbine): 0?6bar
  - débit: 0?1000L/min
  - couple de rotation: 0?20Nm
  - vitesse de rotation: 0?3000min<sup>-1</sup>
  - puissance électrique (génératrice): 0?2200W
- 400V, 50Hz, 3 phases

Date d'édition : 09.01.2025

Dimensions et poids  
Lxlxh: 2350x1050x2050mm  
Poids: env. 580kg

Nécessaire au fonctionnement  
PC avec Windows

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

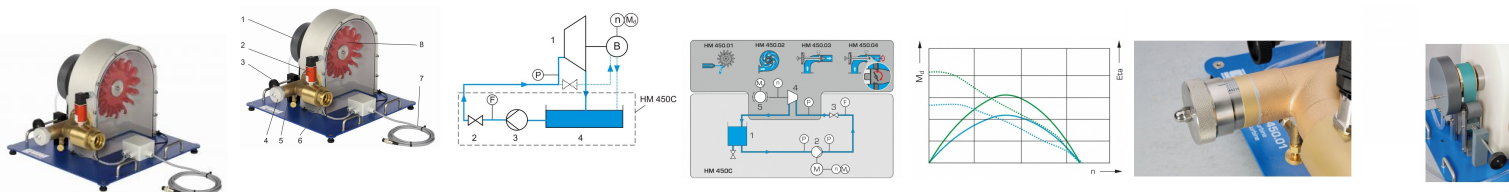
Accessoires  
en option  
pour l'apprentissage à distance  
GU 100 Web Access Box  
avec  
HM 430CW Web Access Software

Produits alternatifs  
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis  
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.

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.

Date d'édition : 09.01.2025

#### 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<sup>-1</sup>, 150L/min,

H=20m

- vitesse de rotation max.: 1500min<sup>-1</sup>
- roue Pelton

14 aubes

diamètre moyen: 165mm

##### Plages de mesure

- couple: 0...9,81Nm
- pression: 0...4bar abs.
- vitesse de rotation: 0...4000min<sup>-1</sup>

##### 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

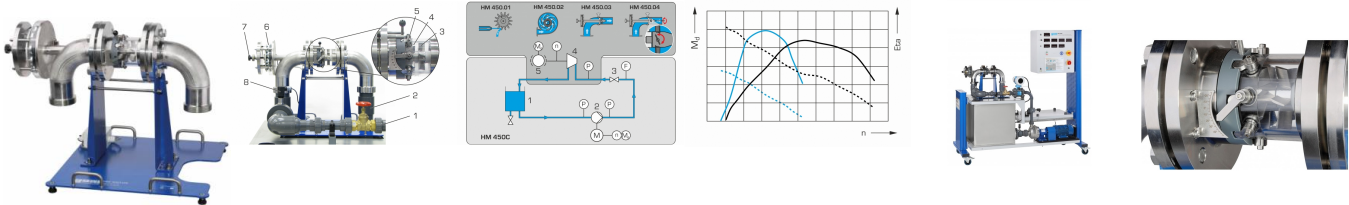
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

Date d'édition : 09.01.2025

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 l'ajustage 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 deessai HM 450C.

L'appareil deessai 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, leau 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
- 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<sup>-1</sup>, 516L/min, H=2m
- vitesse de rotation max.: 900min<sup>-1</sup>
- 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<sup>-1</sup>

#### Dimensions et poids

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

#### Liste de livraison

- 1 appareil deessai + 1 documentation didactique

Date d'édition : 09.01.2025

### Accessoires

requis HM 450C Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques

### Produits alternatifs

HM150.20 - Principe de fonctionnement d'une turbine Francis

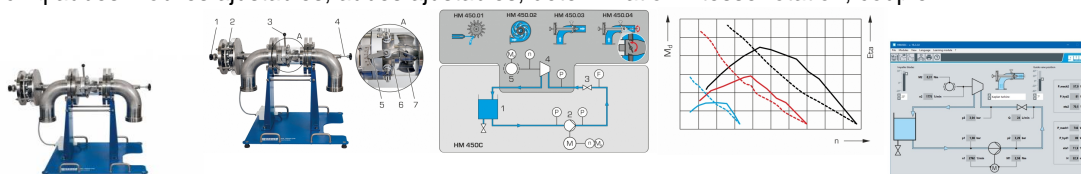
HM365.31 - Turbine Pelton et turbine Francis

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 d'essai HM 450C.

L'appareil d'essai 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.

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 de l'eau fermé et logiciel pour le traitement des données en utilisation avec le banc d'essai HM 450C

### Caractéristiques techniques

Turbine



Date d'édition : 09.01.2025

- puissance: env. 14W à 530min<sup>-1</sup>, 530L/min
- vitesse de rotation max.: 1100min<sup>-1</sup>
- 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<sup>-1</sup>

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 680x615x840mm Poids: env. 42kg

#### Liste de livraison

- 1 appareil de essai
- 1 documentation didactique

#### Accessoires

requis

HM 450C Grandeurs caractéristiques des turbomachines hydrauliques