

Date d'édition : 03.07.2024



Ref : EWTGUHM150.12

HM 150.12 Vidange verticale d'un réservoir (Réf. 070.15012)

Détermination des pertes de charge et du coefficient de contraction pour différents profils de sorti

Les pertes de charge lors de la vidange sont liées principalement à deux processus: la déviation du jet à l'entrée dans l'orifice et le frottement des parois dans l'orifice.
Les pertes de charge font que le débit volumétrique sortant est inférieur à ce qu'il pourrait être en théorie. Avec le HM 150.12, on calcule ces pertes à différents débits.
On peut étudier différents diamètres et différents profils d'entrée et de sortie des orifices.
En outre, il est possible de déterminer le coefficient de contraction comme caractéristique des profils différents. L'appareil d'essai comprend un réservoir transparent, un dispositif de mesure ainsi qu'un tube de Pitot et un manomètre à deux tubes.
Pour l'étude de différents orifices, on fixe un insert interchangeable dans la sortie d'eau du réservoir. Cinq inserts ayant des diamètres et des profils d'entrée et de sortie différents sont inclus dans la liste de livraison. Un dispositif de mesure permet d'effectuer les relevés relatifs au jet de sortie.
Un tube de Pitot enregistre la pression totale de l'écoulement.
Le différentiel de pression relevé par le manomètre sert à déterminer la vitesse.
Le réservoir est équipé d'un trop-plein ajustable et d'un point de mesure de la pression statique. Ainsi, le niveau peut être ajusté de manière précise et être relevé sur le manomètre.
L'appareil d'essai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150. L'alimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.
L'appareil d'essai peut être également utilisé sur le réseau du laboratoire.
La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- études au niveau du jet de sortie (diamètre, vitesse)
- détermination des pertes de charge et du coefficient de contraction pour différents profils de sortie
- détermination du débit à différentes hauteurs de contraction

Les grandes lignes

- Détermination du diamètre et de la vitesse du jet de sortie
- Étude d'orifices avec différents profils d'entrée et de sortie
- Détermination du coefficient de contraction

Les caractéristiques techniques

Réservoir

- contenu: env. 13L
- hauteur du trop-plein: max. 400mm
- débit max.: 14L/min

Date d'édition : 03.07.2024

Inserts

Diamètre intérieur: d~1~=arrivée, d~2~=purge

- 1x alésage cylindrique, d~1~= d~2~=12mm
- 1x sortie de l'insert: cône
d~1~=24mm, d~2~=12mm
- 1x entrée dans l'insert: bandeau
d~1~=24mm, d~2~=12mm
- 1x entrée dans l'insert: cône
d~1~=30mm, d~2~=12mm
- 1x entrée dans l'insert: arrondie
d~1~= d~2~=12mm

Plages de mesure

- pression: 500mmCE
- rayon du jet: 0...10mm

Dimensions et poids

Lxlxh: 400x400x830mm
Poids: env. 18kg

Nécessaire au fonctionnement

HM 150 (circuit d'eau fermé) ou bien raccord d'eau, drain

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 5 inserts
- 1 jeu de flexibles
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM150 - Module de base pour essais de mécanique des fluides

Produits alternatifs

HM150.09 - Vidange horizontale d'un réservoir

Catégories / Arborescence

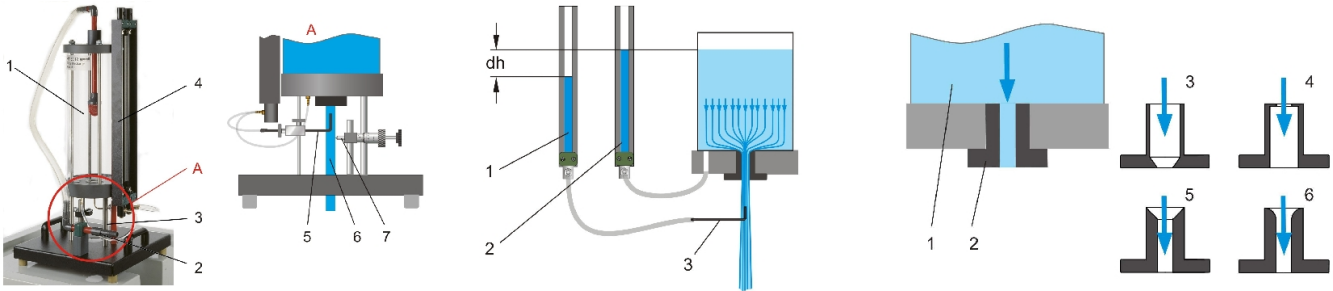
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Principes de base de la hydrodynamique

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Principes de base physiques et propriétés des fluides

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Décharge

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Dynamique des fluides

Date d'édition : 03.07.2024



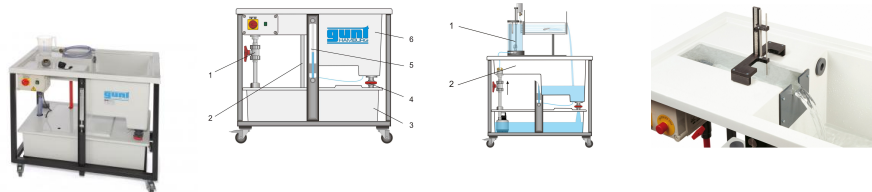
Options

Date d'édition : 03.07.2024

Ref : EWTGUHM150

HM 150 Module de base pour essais de mécanique des fluides (Réf. 070.15000)

Support et alimentation en eau (circuit fermé) pour module HM150.XX, mesure de débit volumétriques



La série d'appareils HM 150 délivre un grand aperçu des essais expérimentaux élémentaires pouvant être réalisés en mécanique des fluides.

Pour les besoins individuels, le module de base HM 150 fournit l'essentiel: l'alimentation en eau dans un circuit fermé; la détermination du débit volumétrique, ainsi que le positionnement de l'appareil sur le plan de travail du module de base et la collecte de l'eau d'égouttement.

Le circuit d'eau fermé est constitué d'un réservoir de stockage sous-jacent équipé d'une pompe submersible puissante et d'un réservoir de mesure placé au-dessus et destiné à collecter l'eau en sortie.

Le réservoir de mesure a plusieurs niveaux, adaptés aux petits et grands débits volumétriques.

Pour les très petits débits volumétriques, on utilise un bécher de mesure.

Les débits volumétriques sont déterminés à l'aide d'un chronographe.

Le plan de travail placé en haut permet de bien positionner les différents appareils.

Un canal d'essais est intégré au plan de travail. Il est prévu pour les essais réalisés avec des déversoirs (HM 150.03).

Les grandes lignes

- Alimentation en eau des appareils d'essai utilisés en mécanique des fluides
- Mesure du débit volumétrique pour de grands et petits débits
- Les nombreux accessoires permettent de réaliser un cours de formation élémentaire complet en mécanique des fluides

Les caractéristiques techniques

Pompe

- puissance absorbée: 250W
- débit de refoulement max.: 150L/min
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réservoir de stockage, contenu: 180L

Réservoir de mesure

- pour grands débits volumétriques: 40L
- pour petits débits volumétriques: 10L

Canal

- Lxlxh: 530x150x180mm

Bécher de mesure gradué pour les très petits débits volumétriques

- contenu: 2L

Chronographe

- plage de mesure: 0...9h 59min 59sec

Dimensions et poids

Lxlxh: 1230x770x1070mm

Poids: env. 85kg

Nécessaire au fonctionnement

Date d'édition : 03.07.2024

230V, 50/60Hz

Liste de livraison

- 1 module de base
- 1 chronomètre
- 1 gobelet gradué
- 1 jeu d'accessoires
- 1 notice

Accessoires disponibles et options:

Principes de base de la hydrostatique

- HM 150.02 Étalonnage des appareils de mesure de pression
- HM 150.05 Pression hydrostatique dans des liquides
- HM 150.06 Stabilité des corps flottants
- HM 150.39 Corps flottants pour HM 150.06

Principes de base de la hydrodynamique

- HM 150.07 Théorème de Bernoulli
- HM 150.08 Mesure des forces de jet
- HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir
- HM 150.12 Vidange verticale d'un réservoir
- HM 150.14 Formation de tourbillons
- HM 150.18 Essai d'Osborne Reynolds

Écoulement dans les conduites

- HM 150.01 Pertes de charge linéaires en écoulement laminaire / turbulent
- HM 150.11 Pertes de charge dans un système de conduites
- HM 150.29 Perte d'énergie dans des éléments de tuyauterie
- HM 150.13 Principes de base de la mesure de débit

Écoulement dans des canaux à surface libre

- HM 150.03 Déversoirs à paroi mince pour HM 150
- HM 150.21 Visualisation de lignes de courant dans un canal ouvert

Écoulement autour de corps

- HM 150.10 Visualisation de lignes de courant

Machines à fluide

- HM 150.04 Pompe centrifuge
- HM 150.16 Montage en série et en parallèle de pompes
- HM 150.19 Principe de fonctionnement d'une turbine Pelton
- HM 150.20 Principe de fonctionnement d'une turbine Francis

Écoulement non stationnaire

- HM 150.15 Béliet hydraulique - refoulement réalisé à l'aide de coups de bélier

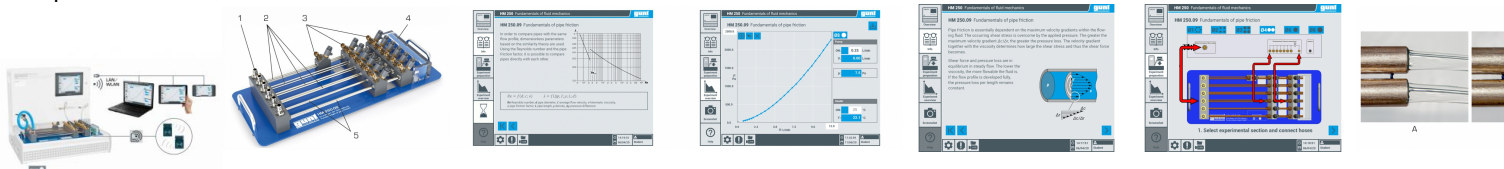
Produits alternatifs

Date d'édition : 03.07.2024

Ref : EWTGUHM250.09

HM 250.09 Principes de base du frottement du tube (Réf. 070.25009)

Complément nécessaire: HM 250



Dans les fluides en écoulement, des différences de vitesse se produisent dans l'écoulement en raison du frottement interne.

Pour surmonter ces différences, il faut de l'énergie sous forme de pression. Il en résulte des pertes de charge dans l'écoulement tubulaire.

Le frottement interne est le facteur qui détermine si l'écoulement dans le tube est laminaire ou turbulent.

Pour le calcul des pertes de charge, on utilise le coefficient de frottement du tube, un nombre caractéristique sans dimension.

Le coefficient de frottement du tube est déterminé à l'aide du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre forces d'inertie et forces de frottement.

Le HM 250.09 permet de mesurer la perte de charge et le débit pour différentes sections de tuyau.

Quatre sections de tuyaux se composent de faisceaux de tuyaux et deux sections de tuyaux individuels.

Dans l'expérience, l'eau s'écoule par une section d'entrée dans la section de tuyau sélectionnée et l'écoulement est formé.

La mesure de la pression a lieu dans la zone d'écoulement formée.

L'eau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.

À la surface du jet d'eau, on observe des différences dans la formation de l'écoulement.

En outre, l'influence de la viscosité sur la formation de l'écoulement peut être étudiée.

Pour cela, l'eau est chauffée à l'aide d'un réchauffeur intégré au module de base, ce qui permet de modifier la viscosité.

HM 250.09 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.

La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel GUNT approprié et effectuer la configuration automatique du système.

L'interface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.

L'alimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température s'effectuent via le module de base.

Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via HM 250.

Contenu didactique / Essais

- utilisation du nombre de Reynolds dans l'écoulement tubulaire et déterminer du nombre de Reynolds critique
- calcul du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement du tube à partir des valeurs de mesure
- comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
- étude de l'influence de la température
- relations de similitude dans un écoulement tubulaire
- utilisation du diagramme de Moody
- différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
- détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
- module d'apprentissage avec principes théoriques de base
- description de l'appareil
- préparation aux essais guidés
- exécution de cet essai
- affichage graphique des évolutions de la pression
- transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures d'écran, par exemple l'évaluation dans Excel
- différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

Date d'édition : 03.07.2024

Les grandes lignes

- calcul des pertes de pression et détermination du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement des tuyaux
- exécution intuitive des essais via écran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caractéristiques techniques

Faisceau de 6 tubes

- Ø intérieur 1mm
- section dentrée: longueur 220mm
- mesure de la pression à 100mm et à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 2mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 3mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

Faisceau de 2 tubes

- Ø intérieur 4mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

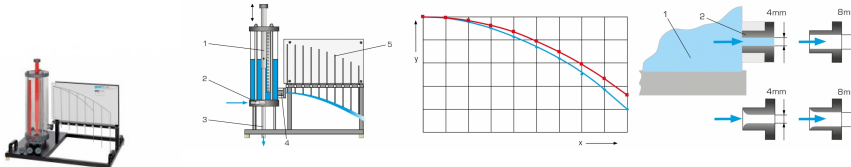
Tuyau individuel

-

Ref : EWTGUHM150.09

HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir (Réf. 070.15009)

Tracé de la trajectoire d'un jet d'eau avec différentes vitesses de sortie



En hydrodynamique, dans le cas d'une vidange horizontale par des orifices, on observe le rapport entre la parabole de la trajectoire, le contour de sortie et la vitesse de sortie.

Ces observations trouvent des applications pratiques par exemple en génie hydraulique ou pour le dimensionnement des vidanges de fond des barrages.

Le HM 150.09 permet d'étudier et de visualiser l'évolution d'un jet d'eau.

En outre, il est possible de déterminer le coefficient de contraction en tant que trait caractéristique de différents contours.

L'appareil d'essai comprend un réservoir transparent, un dispositif palpeur ainsi qu'un panneau de visualisation des évolutions des jets.

Un insert interchangeable est intégré à la sortie d'eau du réservoir afin de pouvoir étudier différents orifices.

Quatre inserts avec des diamètres et contours différents sont intégrés à la liste de livraison.

Lors de la visualisation, la trajectoire du jet d'eau de sortie est enregistrée au moyen d'un dispositif palpeur constitué de barres mobiles.

Les barres sont positionnées en fonction de l'évolution du jet d'eau. Ce qui permet d'obtenir une trajectoire qui est rapportée sur le panneau.

Le réservoir contient un trop-plein ajustable et une échelle graduée.

Ce qui rend possibles l'ajustage et le relevé précis du niveau.

L'appareil d'essai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.

Date d'édition : 03.07.2024

L'alimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.

L'appareil d'essai peut être également utilisé sur le réseau du laboratoire.

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

Contenu didactique / Essais

- tracé de la trajectoire d'un jet d'eau avec différentes vitesses de sortie
- étude de l'influence du niveau du réservoir sur la vitesse de sortie
- détermination du coefficient de contraction pour différents diamètres et contours
- comparaison de la vitesse de vidange réelle et théorique

Les grandes lignes

- Visualisation de la trajectoire d'un jet de sortie
- Étude d'orifices avec différents diamètres et contours
- Détermination des coefficients de contraction

Les caractéristiques techniques

Réservoir

- hauteur: 510mm
- diamètre: 190mm
- contenu: ca. 13,5L

Éléments avec contour arrondi

- 1x diamètre: 4mm
- 1x diamètre: 8mm

Éléments avec contour angulaire

- 1x diamètre: 4mm
- 1x diamètre: 8mm

Dispositif palpeur, 8 barres mobiles

- longueur: 350mm

Dimensions et poids

Lxlxh: 865x640x590mm

Poids: env. 27kg

Nécessaire au fonctionnement

HM 150 (circuit d'eau fermé), ou raccord d'eau, drain

Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 4 inserts
- 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

HM150 - Module de base pour essais de mécanique des fluides

Produits alternatifs

HM150.12 - Vidange verticale d'un réservoir