

Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250

**HM 250 Module de base pour la mécanique des fluides  
(Réf. 070.25000)**

**Complément nécessaire: HM250.01 ou  
02/03/04/05/06/07/08/09/10/11**



La série d'appareil HM 250 "GUNT-Fluid Line" offre une approche expérimentale très complète des principes de base de la mécanique des fluides.

Le module de base HM 250 fournit le matériel de base via une technologie économie d'énergie et d'eau pour chacun des essais individuels: un circuit d'eau fermé avec un dispositif de chauffage intégré, une surface de travail pour les différents appareils d'essai et un collecteur de gouttes d'eau.

Pour le refroidissement de l'eau, des raccordements pour une alimentation en eau d'un laboratoire sont inclus.

Le module de base fournit également la technique de mesure, de commande et de régulation ainsi que les systèmes de communication.

Un vaste choix d'appareils d'essai, disponibles en tant qu'accessoires offrant un cours complet sur les principes de base de la mécanique des fluides.

Les accessoires se positionnent facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base.

Une fois mis en place, le module de base identifie l'accessoire respectif grâce à une interface RFID électronique sans contact, sélectionne automatiquement le logiciel approprié dans IAPI et effectue la configuration automatique du système.

L'appareil d'essai est commandé par un écran tactile avec une interface utilisateur intuitive.

Cela comprend une préparation d'essai guidée pour le raccordement des différents éléments des accessoires ainsi qu'une purge d'air automatique des sections d'essai et des raccords de mesure de pression.

De plus, des modules d'apprentissage avec principes théoriques de base aux différentes thématiques des essais sont affichés.

Une fonction d'aide est disponible pour l'exécution des essais, qui visualise l'exécution en différentes étapes.

Les valeurs de mesure sont affichées graphiquement sur l'interface utilisateur de l'écran tactile.

Les valeurs de mesure peuvent être transmises via une interface USB à un PC et ensuite être lues et enregistrées sur le PC (par ex. sous MS Excel).

Grâce à un routeur WLAN intégré, l'appareil d'essai peut en outre être commandé et exploité par un dispositif terminal et l'interface utilisateur peut être affichée sur 10 terminaux au maximum ("screen mirroring").

#### Contenu didactique / Essais

- logiciel GUNT avec des contenus adaptés aux différents accessoires avec info:

description de l'appareil et module d'apprentissage avec principes théoriques de base

préparation de l'essai: montage expérimental guidé et purge d'air automatique de section d'essai

aperçu de l'essai: enregistrement digital des valeurs de mesure avec affichage graphique

prendre des captures d'écran

fonction d'aide détaillée pour l'exécution d'essai

transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures d'écran

- "screen mirroring", mise en miroir de l'interface utilisateur sur 10 terminaux maximum

navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile du module de base

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

différents niveaux utilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour l'observation des essais ou pour la commande et l'utilisation de l'appareil d'essai avec affichage de valeurs additionnelles

#### Les grandes lignes

- exécution intuitive des essais via l'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
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID
- techniques d'économie d'énergie et d'eau, montage peu encombrant

#### Les caractéristiques techniques

##### Pompe

- puissance absorbée: 50W
- débit de refoulement max.: 15L/min
- hauteur de refoulement max.: 12m

##### Pompe, purge d'air

- puissance absorbée: 25W
- débit de refoulement max.: 10L/min
- hauteur de refoulement max.: 5m

##### Dispositif de chauffage

- puissance absorbée: 800W

##### Réservoir de stockage

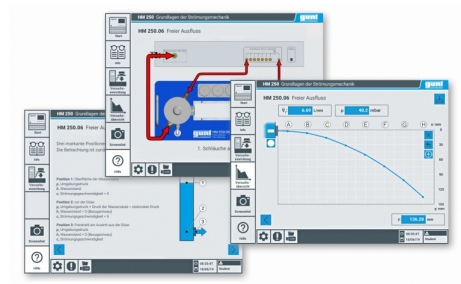
- volume: env. 10L

#### Plages de mesure

- débit: 0-15L/min



Date d'édition : 04.04.2025

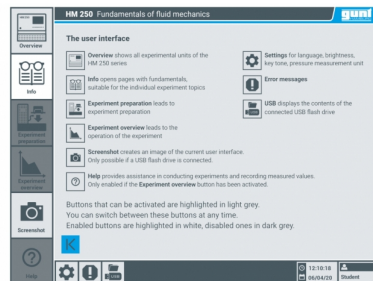


Date d'édition : 04.04.2025





Date d'édition : 04.04.2025

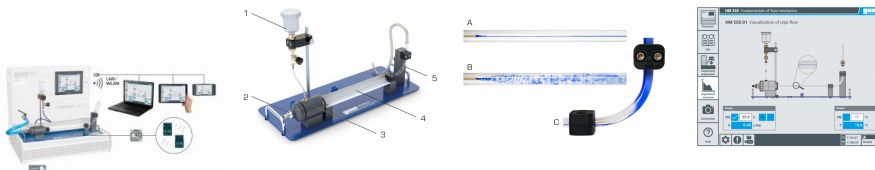


## Options

Ref : EWTGUHM250.01

HM 250.01 Visualisation de l'écoulement tubulaire (Réf. 070.25001)

Complément nécessaire: HM 250



La série d'appareil HM 250 "GUNT-Fluid Line" offre une approche expérimentale très complète des principes de base de la mécanique des fluides.

Le module de base HM 250 fournit le matériel de base via une technologie économie d'énergie et d'eau pour chacun des essais individuels: un circuit d'eau fermé avec un dispositif de chauffage intégré, une surface de travail pour les différents appareils d'essai et un collecteur de gouttes d'eau.

Pour le refroidissement de l'eau, des raccords pour une alimentation en eau d'un laboratoire sont inclus.

Le module de base fournit également la technique de mesure, de commande et de régulation ainsi que les systèmes de communication.

Un vaste choix d'appareils d'essai, disponibles en tant qu'accessoires offrant un cours complet sur les principes de base de la mécanique des fluides.

Les accessoires se positionnent facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

Une fois mis en place, le module de base identifie l'accessoire respectif grâce à une interface RFID électronique sans contact, sélectionne automatiquement le logiciel approprié dans l'API et effectue la configuration automatique du système.

L'appareil de test est commandé par un écran tactile avec une interface utilisateur intuitive.

Cela comprend une préparation de test guidée pour le raccordement des différents éléments des accessoires ainsi qu'une purge d'air automatique des sections de test et des raccords de mesure de pression.

De plus, des modules d'apprentissage avec principes théoriques de base aux différentes thématiques des essais sont affichés.

Une fonction d'aide est disponible pour l'exécution des essais, qui visualise l'exécution en différentes étapes.

Les valeurs de mesure sont affichées graphiquement sur l'interface utilisateur de l'écran tactile.

Les valeurs de mesure peuvent être transmises via une interface USB à un PC et ensuite être lues et enregistrées sur le PC (par ex. sous MS Excel).

Grâce à un routeur WLAN intégré, l'appareil de test peut en outre être commandé et exploité par un dispositif terminal et l'interface utilisateur peut être affichée sur 10 terminaux au maximum ("screen mirroring").

#### Contenu didactique / Essais

- logiciel GUNT avec des contenus adaptés aux différents accessoires avec info: description de l'appareil et module d'apprentissage avec principes théoriques de base
- préparation de test: montage expérimental guidé et purge d'air automatique de section de test
- aperçu de test: enregistrement digital des valeurs de mesure avec affichage graphique
- prendre des captures d'écran
- fonction d'aide détaillée pour l'exécution de test
- transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures d'écran
- "screen mirroring", mise en miroir de l'interface utilisateur sur 10 terminaux maximum
- navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile du module de base
- différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables sur le terminal: pour l'observation des essais ou pour la commande et utilisation de l'appareil de test avec affichage de valeurs additionnelles

#### Les grandes lignes

- exécution intuitive des essais via l'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
- techniques d'économie d'énergie et de débit, montage peu encombrant

#### Les caractéristiques techniques

##### Pompe

- puissance absorbée: 50W
- débit de refoulement max.: 15L/min
- hauteur de refoulement max.: 12m

##### Pompe, purge d'air

- puissance absorbée: 25W
- débit de refoulement max.: 10L/min
- hauteur de refoulement max.: 5m

##### Dispositif de chauffage

- puissance absorbée: 800W

##### Réservoir de stockage

- volume: env. 10L

#### Plages de mesure

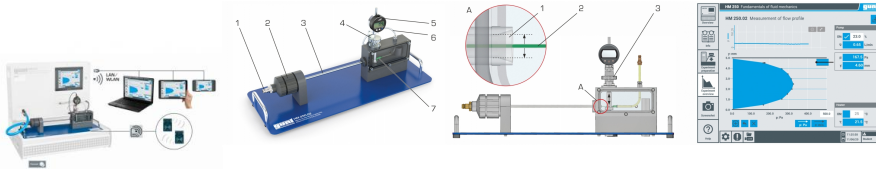
- débit: 0-15L/min
- tempéra

Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250.02

HM 250.02 Mesure du profil d'écoulement (Réf. 070.25002)

Complément nécessaire: HM 250



Le HM 250.02 est utilisé pour étudier le profil d'écoulement. Il est ainsi possible de mesurer les différences dans la formation de l'écoulement.

L'appareil de test se compose d'un tuyau avec une section d'entrée conique.

Lors de l'essai, l'écoulement est accéléré dans la section d'entrée conique.

Le profil d'écoulement se forme dans la section de tuyau suivante.

À l'extrémité de la section de tuyau, un tube de Prandtl déplaçable verticalement avance dans l'écoulement.

La position du tube de Prandtl est déterminée à l'aide d'un comparateur à cadran numérique et ajustée avec un réglage fin.

Le tube de Prandtl mesure les pressions dynamiques à différentes positions du diamètre de la section de tuyau.

Le profil de vitesse est alors déterminé à partir des pressions dynamiques mesurées.

La section de tuyau débouche dans un réservoir de stabilisation avec une paroi frontale transparente, qui permet d'observer le dispositif de mesure.

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.

L'accessoire HM 250.02 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 le module de base.

#### Contenu didactique / Essais

- représentation du profil d'écoulement
- détermination d'une vitesse d'écoulement locale et d'une vitesse d'écoulement moyenne
- influence du nombre de Reynolds sur le profil d'écoulement
- identification des différences entre la formation de l'écoulement laminaire et la formation de l'écoulement turbulent
- frottement du tube / contrainte de cisaillement
- identification des conditions limites sur la formation du profil d'écoulement
- étudier l'influence de la température sur la formation de l'écoulement
- 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 du profil d'écoulement
- 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

#### Les grandes lignes

- représentation des profils d'écoulement laminaire et turbulent
- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur

Date d'édition : 04.04.2025

10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone  
- identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caractéristiques techniques

Section de tuyau

- longueur: 310mm
- Ø intérieur: 5mm
- entrée conique angle: 36°
- matériau: acier inoxydable

Dispositif de mesure avec tube de Prandtl déplaçable verticalement

- tube de Prandtl, Ø extérieur: 0,8mm, Ø intérieur: 0,57mm, matériau: acier inoxydable, polypropylène
- comparateur à cadran, numérique
- plage de déplacement: 12,5mm
- résolution: 0,01mm
- tige de serrage: Ø 0,8mm
- écran LCD
- sortie de données: RS 232

Plages de mesure

- plage de mesure indiquée débit: 0?5,5L/min
- plage de mesure indiquée pression: 0?150mbar
- plage de mesure indiquée température: 0?50°C

Dimensions et poids

Lxlxh: 650x260x300mm

Poids: env. 5,2kg

Liste de livrais

Ref : EWTGUHM250.03

HM 250.03 Visualisation de lignes de courant (Réf. 070.25003)

Complément nécessaire: HM 250



L'écoulement laminaire en deux dimensions dans le canal du HM 250.03 donne une bonne approche de l'écoulement des fluides idéaux, aussi appelé écoulement potentiel.

Les fines bulles de gaz, qui sont particulièrement bien portées par l'écoulement en raison de leur petite taille, permettent de très bien visualiser les lignes de courant.

Le HM 250.03 contient une section de test verticale dans laquelle des modèles sont positionnés pour provoquer des modifications de la coupe transversale.

La section de test est traversée de bas en haut par un écoulement d'eau.

Les bulles d'hydrogène produites par électrolyse montent avec l'écoulement, permettant ainsi de visualiser les lignes de courant à l'aide de l'éclairage LED.

Les bulles d'hydrogène sont produites par électrolyse sur une cathode constituée d'un mince fil de platine.

Une plaque en acier inoxydable sert d'anode.

Les fines bulles qui se détachent du fil de platine sont portées par l'écoulement, générant ainsi des trajectoires.

Les trajectoires suivent les lignes de courant de l'eau.

Des essais permettent d'étudier les concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne de séparation, en se servant de différentes tailles de bulles.

Les trajectoires générées permettent de tirer des conclusions sur l'écoulement.

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

Lorsque la vitesse d'écoulement augmente, la distance entre les trajectoires diminue.

Le HM 250.03 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. L'alimentation en eau, l'ajustage du débit et la mesure du débit sont effectués via le module de base.

Le courant pour l'électrolyse peut également être ajusté par le module de base.

#### Contenu didactique / Essais

- visualisation d'écoulements bi-dimensionnels
- apprentissage des concepts de ligne de courant, de trajectoire et de ligne de séparation
- évolution des lignes de courant à travers une section de test avec modifications de la coupe transversale
- limites de débit potentiel
- frottement
- vitesse d'écoulement
- 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 de la section de test avec les paramètres de test
- 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

#### Les grandes lignes

- les bulles d'hydrogène générées par électrolyse visualisent des lignes d'écoulement
- exécution intuitive des essais via l'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
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

#### Les caractéristiques techniques

##### Canal d'écoulement

- profondeur: 10mm
- section de test Lxh: 150x290mm

##### Filtre nid d'abeilles

- matériau: polycarbonate
- forme: tubes Ø 3,5mm

##### 2 modèles symétriques, positionnables

- chaque modèle: Lxh: 230x37,5x10mm, angle: 30°

##### Générateur de bulles

- courant max.: 300mA
- cathode: matériau: fil de platine, Ø 0,2mm

##### anode

matériau: tôle d'acier inoxydable, Lxh: 143,5x13,5x2mm

##### Éclairage LED

- température de couleur: 5500-7000K
- courant d'éclairage: 550lm/m

#### Plages de mesure

- plage de mesure indiquée débit: 0-15L/min

#### Dimensions et poids

Lxh: 650x260x530mm

Poids: env. 7,8kg



Date d'édition : 04.04.2025

Liste de livraison

- 1 appareil de mesure
- 1 jeu de modèles
- 1 documentation didactique

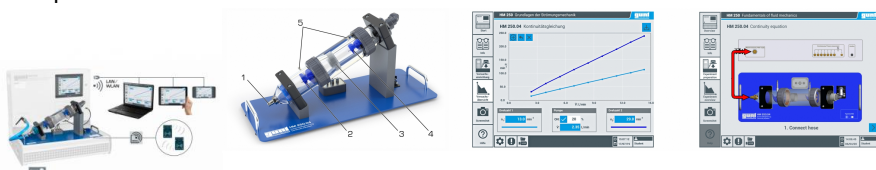
Accessoires

- requis
- HM 250 Principes de base de la

Ref : EWTGUHM250.04

HM 250.04 Loi de la continuité (Réf. 070.25004)

Complément nécessaire: HM 250



Dans l'équation de continuité, la relation entre la surface de section traversée et la vitesse de l'écoulement est analysée.

Les principes de base de la mécanique des fluides reposent sur cette loi.

HM 250.04 se compose d'une section de tuyau transparente avec une modification de la surface de section.

Afin de pouvoir mesurer les vitesses d'écoulement à travers les deux surfaces de section, la section de tuyau contient deux roues à ailettes de même inclinaison.

Dans l'essai, les roues à ailettes tournent sous l'effet de l'eau en écoulement.

La modification de la surface de section de la section de tuyau entraîne une modification de la vitesse d'écoulement.

La vitesse de rotation des roues à ailettes est proportionnelle à la vitesse d'écoulement.

Les vitesses de rotation, et donc les vitesses d'écoulement, sont mesurées par induction.

Étant donné que la géométrie des deux surfaces de section du tube est connue, il est possible d'établir un rapport entre les vitesses de rotation et de le vérifier.

Discussion sur les écarts entre théorie et pratique et mise en évidence des limites de la pratique.

Les roues à ailettes couvrent une grande partie de la surface traversée par l'écoulement, de sorte que les irrégularités de l'écoulement sont largement compensées.

Pendant les essais, un écoulement incompressible est présent en raison de l'utilisation de l'eau comme milieu de travail. Il n'est donc pas nécessaire de tenir compte des changements de densité.

L'accessoire HM 250.04 est positionné 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 le réglage du débit s'effectuent via le module de base.

La mesure du débit est également effectuée via HM 250.

Contenu didactique / Essais

- étude de la loi de la continuité
- démonstration de la conservation de la masse
- identification des grandeurs influence
- surface de section de passage
- le pas des roues à ailettes
- frottements de palier
- uniformité d'écoulement

logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés

module d'apprentissage avec principes théoriques de base

description de l'appareil



Date d'édition : 04.04.2025

préparation aux essais guidés  
exécution de cet essai  
affichage graphique des débits pour différentes sections transversales  
transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures  
écran, par exemple l'évaluation dans Excel  
différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

#### Les grandes lignes

- étudier les débits à différentes surfaces de section
- 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

##### Section de tuyau

- entrée: Ø intérieur 56mm
- sortie: Ø intérieur 40mm

##### Mesure inductive de la vitesse de rotation

- capteur de vitesse de rotation: fréquence de commutation 5000Hz, L 60mm, filetage M8

##### grande roue à ailettes

- bâton magnétique intégré
- Ø extérieur 54mm
- pas 60mm
- nombre d'ailettes 2

##### section transversale 340mm<sup>2</sup>

- vitesse de découlement jusqu'à environ 0,11m/s

##### petite roue à ailettes

- bâton magnétique intégré
- Ø extérieur 38mm
- pas 60mm
- nombre d'ailettes 2

##### section transversale 200mm<sup>2</sup>

- vitesse de découlement jusqu'à environ 0,22m/s

#### Plages de mesure

- plage de mesure indiquée vitesse de rotation: 0?250min<sup>-1</sup>
- plage de mesure indiquée débit: 0?15L/min

#### Dimensions et poids

Lxlxh:

Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250.05

HM 250.05 Mesure des forces de jet (Réf. 070.25005)

Complément nécessaire: HM 250



Lorsqu'un fluide en écoulement est ralenti, accéléré ou dévié, la vitesse change, ce qui entraîne une modification de la quantité de mouvement.

Cette modification de la quantité de mouvement se traduit par l'apparition d'une force.

Dans la pratique, cet est utilisé, par exemple, pour entraîner une turbine Pelton.

HM 250.05 contient deux buses interchangeables pour la génération d'un jet d'eau, qui heurte un déflecteur.

Quatre déflecteurs différents sont disponibles.

Le jet d'eau génère des forces de jet sur les déflecteurs.

Les forces sont déterminées avec une poutre en flexion.

Un pare-éclaboussure transparent permet parfaite visibilité des essais.

La pré-pression de la buse est mesurée par un raccord de pression dans l'entrée de la buse.

Les mesures de débit, de pression et de force sont effectuées via le module de base.

On peut ainsi étudier l'influence de la pré-pression de la buse, des différents angles de déflexion, de la vitesse d'écoulement et du débit.

Les forces théoriques sont calculées à l'aide du principe de conservation de l'impulsion et comparées aux mesures.

L'accessoire HM 250.05 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.

Le HM 250 assure l'alimentation en eau et le réglage du débit.

Contenu didactique / Essais

- application du principe de conservation de l'impulsion
- mesure des forces de jet
- étude des grandeurs d'influence des forces de jet
  - angle de déflexion
  - pré-pression de buse
  - vitesse d'écoulement
  - débit
- application de l'équation de Bernoulli
- 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 force
- 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

Les grandes lignes

- étude des forces de jet sur des déflecteurs avec différents angles de déflexion
- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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



Date d'édition : 04.04.2025

10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone  
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

#### Les caractéristiques techniques

##### Buses

- matériau: PVC
- Ø 5mm
- Ø 7,1mm

##### Défecteurs

- matériau: PVC
- distance buse/défecteurs: 80mm
- surface plane: 90°
- surface inclinée: 45°/135°
- cavité cône tronqué: 170°
- cavité cône: 135°

##### Pare-éclaboussure transparent

- matériau: PMMA
- Ø extérieur: 230mm
- hauteur: 250mm

##### Plages de mesure

- plage de mesure indiquée force: 0?3,3N
- plage de mesure indiquée débit: 0?12L/min
- plage de mesure indiquée pression: 0?0,39bar

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 650x260x300mm  
Poids: env. 8kg

##### Liste de livraison

- 1 appareil de mesure
- 2 buses
- 4 déflecteurs
- 1 documentation didactique

##### Accessoires

###### requis

HM 250 Principes de base de la mécanique des fluides

###### en option

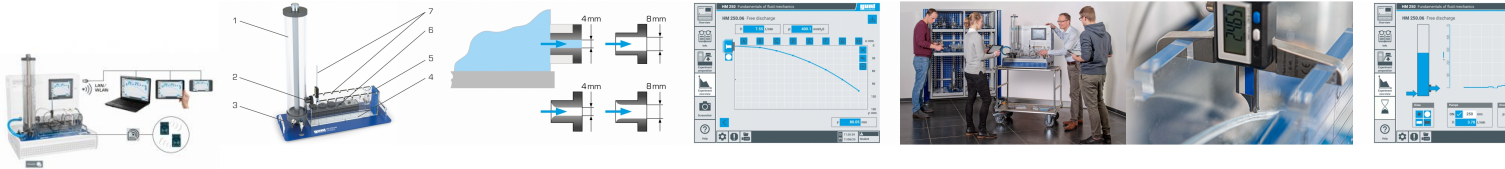
HM 250.90 Étagère de laboratoire

Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250.06

HM 250.06 Écoulement libre (Réf. 070.25006)

Complément nécessaire: HM 250



Dans le cas d'un écoulement horizontal d'un réservoir, la forme de la sortie et la vitesse de l'écoulement agissent sur la trajectoire du jet d'eau.

En hydrodynamique, l'interaction entre la trajectoire, la forme de la sortie et la vitesse de l'écoulement lors de l'écoulement des réservoirs sont étudiées et sont essentielles, par exemple, en génie hydraulique pour la conception des barrages.

Le HM 250.06 contient un réservoir transparent avec un écoulement horizontal dans lequel on peut installer différents inserts.

La trajectoire du jet d'eau qui en résulte est mesurée numériquement dans la section d'essai transparente.

Une jauge de profondeur à coulisse mesure directement la trajectoire du jet d'eau dans 8 positions données.

Les valeurs de mesure sont transmises au module de base HM 250 et affichées sous forme de trajectoire sur l'écran tactile.

Le niveau dans le réservoir est défini et contrôlé automatiquement par le module de base.

Quatre inserts pour la sortie de différents diamètres et de contour d'entrée différents sont inclus dans la liste de livraison.

Le coefficient de perte de charge peut être déterminé en tant que caractéristique pour différents inserts.

Ainsi, l'influence du niveau dans le réservoir et du coefficient de perte de charge sur la trajectoire peut être étudiée dans les essais.

L'accessoire HM 250.06 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 et les mesures de débit et de pression sont effectuées via le module de base.

#### Contenu didactique / Essais

- étude de l'influence du niveau dans le réservoir sur la vitesse de l'écoulement
- application de l'équation de Bernoulli
- comparaison des vitesses de l'écoulement réelle et théorique
- étude de inserts pour la sortie avec de différents diamètres et contour d'entrée, détermination du coefficient de perte de charge
- étude de l'influence de la vitesse de l'écoulement et du coefficient de perte de charge sur la trajectoire du jet d'eau
- application des équations de mouvement pour déterminer la trajectoire théorique
- 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 de la trajectoire
- 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

#### Les grandes lignes

- étude de la trajectoire en fonction du niveau dans le réservoir et de la forme de la sortie
- exécution intuitive des essais via l'écran tactile (HMI)

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

- 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
- l'identification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

#### Les caractéristiques techniques

##### Réservoir

- matériau: PMMA, PVC, acier inoxydable
- hauteur: 590mm
- Ø intérieur: 100mm
- volume: max. 4,6L

##### Inserts pour la sortie

- contour arrondi: 1x Ø 4mm, 1x Ø 8mm
- contour à arêtes vives: 1x Ø 4mm, 1x Ø 8mm

##### Section deessai transparente

- matériau: PMMA
- 8 positions données pour la jauge de profondeur à coulisse: distance sortie deau à 1re position: 25mm, distance 2e position à 8e position: 50mm chacune

##### Jauge de profondeur à coulisse, numérique

- résolution: 0,01mm
- écran LCD
- sortie de données: RS 232

##### Plages de mesure

- jauge de profondeur à coulisse: 0?150mm
- plage de mesure indiquée débit: 0?15L/min
- plage de mesure indiquée pression: 0?500mmCE

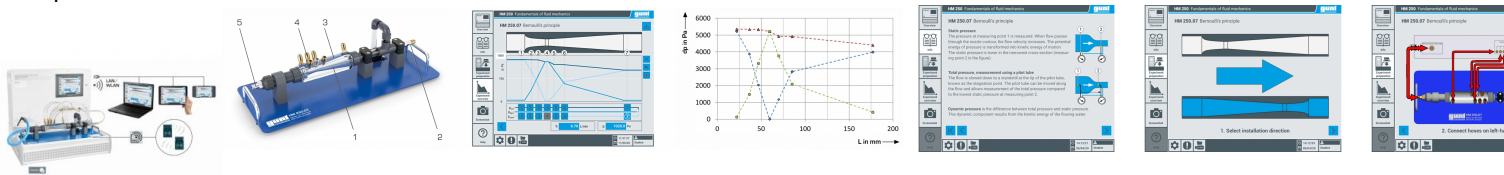
##### Dimensions et poids

Lxlxh: 650x260x

Ref : EWTGUHM250.07

#### HM 250.07 Théorème de Bernoulli (Réf. 070.25007)

Complément nécessaire: HM 250



L'accessoire HM 250.07 est utilisé pour étudier la relation entre la vitesse d'écoulement d'un fluide et sa pression dans une buse Venturi.

Si la vitesse d'écoulement d'un fluide augmente, par exemple lorsqu'il s'écoule dans une buse, la pression statique diminue.

Si la vitesse diminue, la pression statique augmente à nouveau.

La pression totale reste constante pendant le changement de vitesse.

La buse Venturi est fabriquée en matériau transparent et est équipée de raccords de pression pour mesurer la pression statique.

On mesure la variation relative de la pression par rapport à la section la plus étroite.

La pression totale est mesurée à l'aide d'un tube de Pitot qui est déplacé dans la buse le long de l'écoulement.

La pression dynamique est déterminée à partir de la pression statique et de la pression totale.

La position du tube de Pitot dans la buse peut être observée.

En tournant la buse, la direction d'écoulement est modifiée et la buse peut être utilisée comme un diffuseur.

Cela permet de comparer les pertes d'écoulement entre une buse et un diffuseur.

L'accessoire HM 250.07 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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



Date d'édition : 04.04.2025

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 la mesure du débit et de la pression se font via le module de base.

Les mesures de débit et de pression sont également effectuées via le module de base.

Contenu didactique / Essais

- conversion d'énergie avec débit divergent/convergent
- enregistrement de l'évolution de la pression dans le tube de Venturi
- détermination de l'évolution de vitesse dans le tube de Venturi
- évaluation qualitative des pertes de pression
- désignation des influences de la buse et du diffuseur sur la perte de charge
- 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

Les grandes lignes

- étude de la pression statique, dynamique et totale le long de la buse à Venturi
- exécution intuitive des essais via l'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

Tube de Venturi, transparent

- section transversale: 79,491mm<sup>2</sup>
- angle d'ouverture: 8°
- contour dentré avec augmentation de la pression sur la longueur

Raccords de pression du tube de Venturi

- point de mesure sur Ø 25mm
- point de mesure sur Ø 13,2mm
- point de mesure sur Ø 11,1mm
- point de mesure sur Ø 10mm (pression de référence)
- point de mesure sur Ø 11,1mm
- point de mesure sur Ø 13,2mm
- point de mesure sur Ø 25mm

Tube de Pitot

- zone mobile: 155mm
- Ø intérieur: 1,1mm
- Ø externe: 2mm

Plages de mesure

- plage de mesure indiquée pression: 0-5500Pa
- plage de mesure indiquée débit: 0-15L/min

Dimensions et poids

Lxlxh: 650x260x180mm

Poids: env. 4,5kg

Liste de livraison



Date d'édition : 04.04.2025

1 appareil essai  
1 documentation didactique

Accessoires

requis

HM 250 Principes de base de la mécanique des fluides

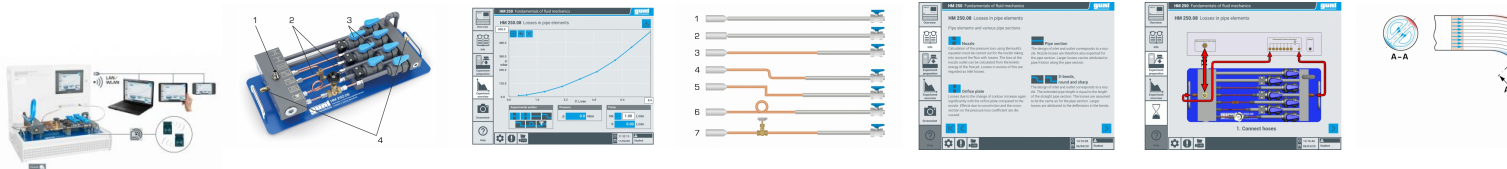
en option

HM 250.90 Étagère de laboratoire

Ref : EWTGUHM250.08

**HM 250.08 Pertes dans les éléments de tuyauterie (Réf. 070.25008)**

Complément nécessaire: HM 250



Les pertes de charge peuvent avoir diverses causes, telles qu'accélération, décélération, déviation ou frottement.

La perte de charge est souvent causée par plusieurs facteurs. Ils doivent être pris en compte dans la conception des systèmes de tuyauterie.

Le HM 250.08 est utilisé pour l'étude des pertes de charge dans différentes sections de tuyau et éléments de tuyauterie.

L'appareil essai comprend sept sections de tuyau différentes qui se complètent les unes les autres d'un point didactique (par exemple, un tube droit, un tube avec soupape à pointe ou tube flexion en S).

Chaque section de tuyau peut être fermée individuellement à l'aide d'un robinet à tournant sphérique.

Le coefficient de perte de charge est déterminé individuellement dans le cadre des essais pour chaque section de tuyau.

Ce qui signifie que l'on peut déterminer avec précision l'origine de l'augmentation de la perte de charge.

En comparant les sections de tuyau, on peut étudier de manière ciblée la variation de la perte de charge.

Pour les organes d'arrêt qui sont le robinet à tournant sphérique et la soupape à pointe, on enregistre également les caractéristiques d'ouverture.

Les pertes au niveau des raccords sont négligeables et sont supposées identiques dans toutes les sections.

L'accessoire HM 250.08 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.

L'alimentation en eau ainsi que le réglage du débit s'effectuent via le module de base.

La mesure de pression est également effectuée via le module de base.

Contenu didactique / Essais

- pertes de charge dans les tubes, raccords et éléments de tuyauterie
- influence de la vitesse d'écoulement sur la perte de charge
- mise en application de l'équation de Bernoulli
- détermination des coefficients de traînée
- caractéristiques d'ouverture de la soupape et du robinet à tournant sphérique
- influence de l'accélération, du frottement du tube et de la déviation sur la perte de charge
- 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

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

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

#### Les grandes lignes

- détermination et comparaison des pertes de charge dans différentes sections de tuyau
- exécution intuitive des essais via l'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

1. section de tuyau avec buse
  - tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
  - buse angle d'entrée: 60°
2. section de tuyau avec diaphragme
  - tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
  - diaphragme: Ø intérieur 4mm
3. tube droit avec buse
  - tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
  - tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
  - buse angle d'entrée: 60°
4. tube avec buse et flexion en S
  - tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
  - tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
  - buse angle d'entrée: 60°
5. tube avec buse et flexion en S serrée
  - tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
  - tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
  - buse angle d'entrée: 60°
6. tube avec coude de tuyau
  - tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
  - tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
  - buse angle d'entrée: 60°
7. tube droit avec buse et soupape à pointeau
  - tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
  - tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
  - buse angle d'entrée: 60°

#### Plages de mesure

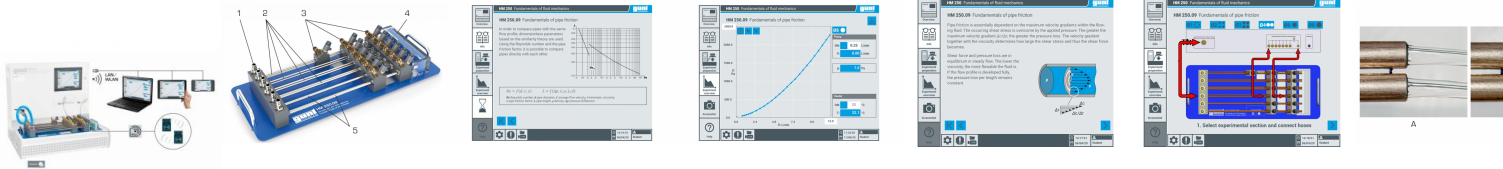
- plage de mesure indiquée pression: 0?1bar
- plage de mesu

Date d'édition : 04.04.2025

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 : 04.04.2025

### 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 d'entrée: longueur 220mm
- mesure de la pression à 100mm et à 200mm

#### Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 2mm
- section d'entrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

#### Faisceau de 4 tubes

- Ø intérieur 3mm
- section d'entrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

#### Faisceau de 2 tubes

- Ø intérieur 4mm
- section d'entrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm

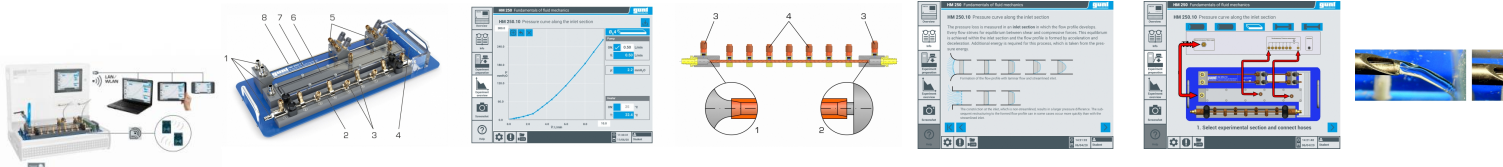
#### Tuyau individuel

-

Ref : EWTGUHM250.10

### HM 250.10 Évolution de la pression le long de la section d'entrée (Réf. 070.25010)

Complément nécessaire: HM 250



Dans l'écoulement des tuyaux, les surfaces, les géométries de section et la géométrie de la section d'entrée influencent le frottement interne et donc aussi la formation de l'écoulement.

Dans HM 250.10, les processus d'écoulement dans l'entrée du tuyau et dans le flux formé sont étudiés.

À cette fin, l'unité expérimentale contient trois sections de tuyaux pour l'étude générale de l'écoulement et une section de tuyaux qui sert de pure section d'entrée.

Lors des expériences, les trois sections de tuyau avec des surfaces et des géométries différentes sont d'abord examinées.

Les deux chiffres clés que sont le nombre de Reynolds et le coefficient de frottement des tuyaux sont déterminés à partir des valeurs mesurées et peuvent être affichés dans le diagramme de Moody.

La pression est mesurée individuellement pour chaque section de tuyau 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.

La section d'entrée, avec une entrée avec une conception d'écoulement favorable et une autre avec une conception d'écoulement défavorable, peut être tournée dans l'unité expérimentale.

De cette façon, différentes géométries peuvent être étudiées à l'entrée du tuyau.

La section d'entrée comporte des raccords de pression avec lesquels on mesure la perte de pression à l'entrée du tuyau et le long de la section d'entrée.

L'accessoire HM 250.10 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM

GSDE s.a.r.l.

181 Rue Franz Liszt - F 73000 CHAMBERY

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

Date d'édition : 04.04.2025

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 se font via le module de base.

Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via le module de base.

Contenu didactique / Essais

- formation de l'écoulement le long de la section dentée
- différence entre un tube (hydrauliquement) lisse et un tube (hydrauliquement) rugueux
- différence entre un tube rond et une coupe transversale rectangulaire
- différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
- détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
- comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
- étude de l'influence de la température
- utilisation du diagramme de Moody
- 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
- décran, par exemple l'évaluation dans Excel
- différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes

- étude des pertes de pression à l'entrée et le long de la section dentée
- exécution intuitive des essais via l'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

Section de tube

- matériau: laiton, nickelé
- hydrauliquement lisse
- Ø 4mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm

Section de tube

- matériau: laiton, nickelé
- hydrauliquement rugueux
- Ø 4mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm

Section de tube avec coupe transversale rectangulaire

- matériau: PVC
- couverture, transparente: PMMA
- lxh: 30x2,1mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm

Section dent

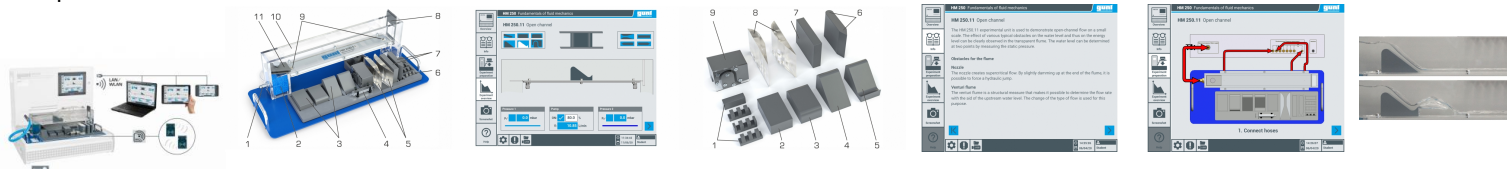


Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250.11

HM 250.11 Canal ouvert (Réf. 070.25011)

Complément nécessaire: HM 250



L'appareil de test HM 250.11 est utilisé pour démontrer les effets produits par différents obstacles sur la hauteur d'énergie dans des écoulements dans des canaux.

Il permet d'enseigner les principes de base nécessaires à la conception de voies de navigation artificielles ou à la régulation des rivières et des barrages à une très petite échelle.

Le canal de test est fabriqué dans un matériau transparent, ce qui permet d'observer les hauteurs du niveau d'eau et donc les hauteurs d'énergie le long du canal.

Les effets produits par les différents obstacles sont ainsi clairement visibles.

Les accessoires fournis se composent de différents déversoirs, d'un canal Venturi, de deux piles et d'obstacles pour la dissipation d'énergie.

Les accessoires sont maintenus magnétiquement au fond du canal de test.

Au fond de l'entrée et de la sortie d'eau, il est possible de déterminer le niveau d'eau dans le canal de test par une mesure de pression.

Pour pouvoir étudier le ressaut dans un écoulement torrentiel, une buse est fixée sur l'entrée d'eau du canal de test.

Pour produire une excitation ponctuelle, on peut pulvériser de l'eau à l'aide d'une seringue à la surface et observer la propagation des ondes.

L'accessoire HM 250.11 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 l'ajustage du débit s'effectuent via le module de base.

Les mesures de débit et de pression sont également effectuées via le module de base.

#### Contenu didactique / Essais

- hauteurs d'énergie de l'eau dans un écoulement traversant un canal avec différents obstacles
- étude du ressaut
- mesure du débit avec le tube de Venturi
- dissipation d'énergie dans le canal
- 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

#### Les grandes lignes

- effets de différents obstacles sur l'écoulement dans des canaux
- exécution intuitive des essais via l'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



Date d'édition : 04.04.2025

#### Les caractéristiques techniques

##### Canal essai

- l x h: 50x75mm
- longueur entre les points de mesure: 390mm
- buse, coupe transversale ouverte: 50x3mm
- 5x Déversoirs, magnétiques, l x l 50x80mm
- déversoir à seuil épais: à arêtes vives, h 30mm, à arêtes arrondies, h 30mm, r 10mm
- déversoir à crête arrondie, 37°, r 10mm
- déversoir avec tremplin, 37°, r 10mm
- siphon, 5°, h 58mm
- 2x Piles, magnétiques
- ronde r 10mm / pointue 53°
- deux extrémités rectangulaires
- 4x Obstacles pour dissipation d'énergie, magnétiques
- 1x seuil dextrémité
- 3x seuil denté
- 1x Canal Venturi, magnétique
- longueur: 130mm
- coupe transversale la plus étroite: 12mm
- contour de l'entrée: l 37,3mm, r 20mm
- angle de sortie: 16° chacun

##### Plages de mesure

- plage de mesure indiquée pression: 0?80mmCE
- plage de mesure indiquée débit: 0?15L/min

##### Dimensions et poids

L x l x h: 650x260x210mm  
Poids: env. 9,7kg

##### Liste de livraison

Canal essai  
1 jeu d'obstacles  
1 seringue  
Documentation didactique

##### Accessoires

requis  
HM 250

Date d'édition : 04.04.2025

Ref : EWTGUHM250.90

HM 250.90 Chariot avec étagères pour mécanique des fluides série HM 250 (Réf. 070.25090)



L'étagère de laboratoire robuste permet de stocker de manière pratique les appareils de essai et de les transporter si nécessaire d'un endroit à un autre.

Les étagères sont coulissantes, offrant ainsi une bonne visibilité d'ensemble et un accès rapide aux appareils.

L'étagère de laboratoire a une paroi arrière solide, elle est très stable et faite de métal en poudre.

Les fonctions de sécurité garantissent un transport et un stationnement sûrs de l'étagère de laboratoire.

Les freins sur les roulettes l'empêchent de rouler.

Grâce à la fonction de verrouillage des tablettes, une seule tablette peut être retirée à la fois, de sorte que l'étagère a toujours une position fermée.

Contenu didactique / Essais

Les grandes lignes

- étagère robuste et sûre pour stockage de la série HM 250
- tablettes coulissantes avec fonction de verrouillage

Les caractéristiques techniques

Étagère de laboratoire

- tablettes coulissantes: 6x Lxlxh: 670x568x344mm, 1x Lxlxh: 670x568x744mm

- matériau: acier, en poudre

- 4 roulettes freinables

Dimensions et poids

Lxlxh: 1538x790x1903mm

Poids: env. 231kg

Liste de livraison

1 étagère de laboratoire

Accessoires

en option

HM 250 Principes de base de la mécanique des fluides

HM 250.01 Visualisation de l'écoulement tubulaire

HM 250.02 Mesure du profil d'écoulement

HM 250.03 Visualisation de lignes de courant

HM 250.04 Loi de la continuité

HM 250.05 Mesure des forces de jet

HM 250.06 Écoulement libre

HM 250.07 Théorème de Bernoulli

HM 250.08 Pertes dans les éléments de tuyauterie

HM 250.09 Principes de base du frottement du tube

HM 250.10 Évolution de la pression le long de la section d'entrée

HM 250.11 Canal ouvert