Date d'édition : 20.05.2024

Ref : EWTGUHM111

HM 111 Réseaux de tuyauteries (Réf. 070.11100)

L'une des tâches importantes de la construction de conduites consiste à déterminer la pression et le débit dans des systèmes de conduites complexes.
Dans la pratique, on se sert du calcul des pertes totales de pression comme base pour le dimensionnement de groupes d'entraînement d'installations de chauffage ou de climatisation, d'installations d'alimentation en eau potable ainsi que de parties d'installations de traitement des eaux usées.
La connaissance des pertes de charge est en plus utilisée pour optimiser leur fonctionnement.
Le HM 111 permet la construction et l'étude de différents réseaux de tuyauteries tels que les montages de tuyaux en parallèle et en série, leur ramification et leur réunion, ainsi que l'étude de tuyaux seuls.
Par analogie avec les lois de Kirchhoff sur l'électricité, il est possible de réaliser des analyses au niveau des n?uds.
Les cinq sections de tuyau prémontées sur la partie supérieure du banc d'essai sont reliées entre elles à l'aide d'éléments de tuyauterie pour former des réseaux de tuyauteries.
Les réservoirs, tuyaux, éléments de tuyauterie et robinetteries sont entièrement en plastique.
Les différentes sections de tuyau sont bloquées par des robinets à tournant sphérique.
Dans le cadre d'essais, on enregistre et on évalue les pertes de charge dans différentes configurations de réseaux de tuyauteries.
Deux manomètres pour différentes plages de mesure sont fournis pour les mesures de pression différentielle.
La mesure du débit se fait de manière volumétrique.
Le banc dessai est équipé de sa propre alimentation en eau.
Le circuit d'eau fermé comprend un réservoir de stockage avec pompe submersible.

Contenu didactique / Essais
- enregistrement de la courbe détalonnage de différentes sections de tuyau: perte de pression en fonction du débit
- montages de sections de tuyau en parallèle
- montages de sections de tuyau en série
- montage combiné en série et en parallèle
- étude d'une conduite circulaire
- mesure de pression différentielle
- pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie

Les grandes lignes
- construction de différents réseaux de tuyauteries
- pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie et réseaux de tuyauteries
- circuit d'eau fermé avec réservoir et pompe

Les caracteristiques techniques
Pompe

Date d'édition : 20.05.2024

- puissance absorbée: 250W
- débit de refoulement max.: 9m^3^/h
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réseau de tuyauterie, débit de refoulement max.:
4,8m^3^/h

Sections de tuyau, longueur respective de 700mm
- 1x: 25x1,9mm
- 2x: 20x1,5mm
- 2x: 16x1,2mm

Manomètre à double tubes
Réservoir d'eau: 180L

Réservoir pour mesure du débit
- petite plage de mesure: 10L
- grande plage de mesure: 40L

Chronomètre: 1/100s
Measuring ranges
- pression différentielle: 0...1bar
- pression différentielle avec manomètre à tubes: 2x 0...100mbar
230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1550x800x1600mm
Poids: env. 117kg

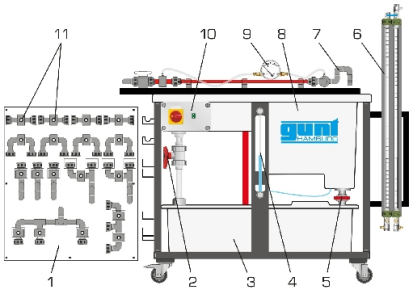
Liste de livraison
1 banc dessai
1 chronomètre
1 documentation didactique

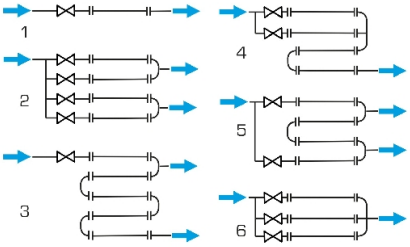
Produits alternatifs
HM150.11 - Pertes de charge dans un système de conduites

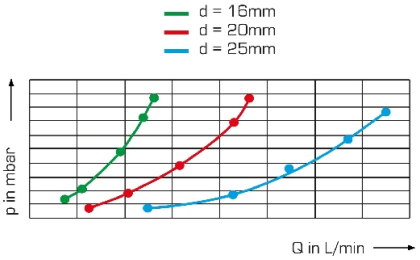
Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique des fluides > Ecoulement stationnaire > Écoulement dans les systèmes de conduites
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites

Date d'édition : 20.05.2024







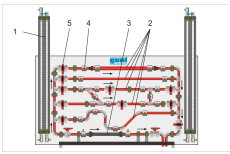
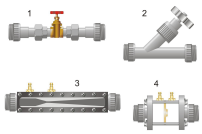
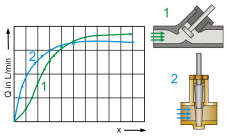
Produits alternatifs

Date d'édition : 20.05.2024

Ref : EWTGUHM150.11

HM 150.11 Pertes de charge dans un système de conduites (Réf. 070.15011)

Influence de la vitesse d'écoulement sur les pertes de charge

Lors de l'écoulement de fluides réels, des pertes de charge se produisent en raison de frottements et de turbulences (tourbillons).
Les pertes de charge dans les conduites, élémentsde tuyauterie, robinetteries et organes déprimogènes (p.ex. débitmètre, tachymètre) entraînent des pertes de charge et doivent donc être prises en compte lors du dimensionnement des systèmes de tuyauterie.
Avec le HM 150.11, on étudie les pertes de charge dans les conduites, dans les éléments de tuyauterie et dans les éléments d'obturation.
En outre, la méthode de la pression différentielle servant à mesurer le débit est présentée.
L'appareil dessai comprend six sections de tuyau différentes, que l'on peut obturer de manière individuelle.
Les sections de tuyau sont équipées d'éléments de tuyauterie tels que des coudes, équerres ou jonctions.
Dans une section de tuyau, il est possible de placer plusieurs robinetteries et organes déprimogènes pour la détermination du débit.
Les organes déprimogènes sont transparents, afin d'offrir une bonne visibilité sur la construction intérieure.
Les points de mesure de la pression dans le système de tuyauterie ont la forme de chambres annulaires.
Cela permet une mesure précise de la pression.
Au cours d'essais, on mesure les pertes de charge dans les conduites et éléments de tuyauterie, par ex. les jonctions et coudes.
Pour les éléments d'obturation, on enregistre en plus les courbes caractéristiques d'ouverture.
Les pressions sont enregistrées par des manomètres à double tubes.
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 létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais
- études des pertes de charge au niveau des conduites, pièces de tuyauterie et robinetteries
- influence de la vitesse d'écoulement sur les pertes de charge
- calcul des coefficients de résistance
- courbes caractéristiques d'ouverture de la soupape à tête inclinée et du robinet-vanne
- familiarisation avec différents organes déprimogènes pour la détermination du débit:
-- tube de Venturi
-- orifice de mesure, tuyère de mesure

Les grandes lignes
- Pertes de charge dans un système de conduites
- Mesure précise de la pression par des chambres annulaires
- Organes déprimogènes transparents pour la détermination du débit

Les caracteristiques techniques
Section de tuyau pour l'installation de robinetteries ou d'objets de mesure
- 20x1,5mm, PVC

Sections de tuyau, PVC
Diamètre intérieur: d

Date d'édition : 20.05.2024

- droit: d=20x1,5mm, longueur: 800mm
- avec diminution brusque: d=32x1,8-20x1,5mm
- avec augmentation brusque: d=20x1,5-32x1,8mm
- avec 2x pièces en Y à 45° et 2x pièces en T
- avec 2x équerres/coudes à 90°: d=20x1,5mm et

2x équerres à 45°: d=20x1,5mm
2x manomètres à double tubes: 0...1000mmCE

Plage de mesure
- pression: 0...0,1bar

Dimensions et poids
Lxlxh: 1550x640x1300mm
Poids: env. 58kg

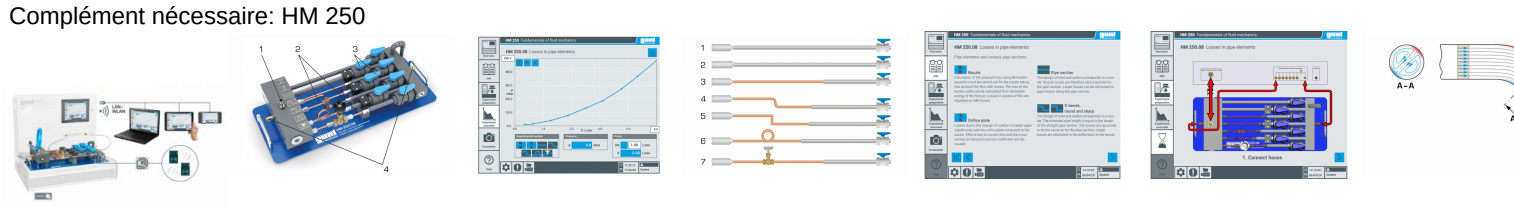
Necessaire au fonctionnement
HM 150 (circuit d'eau fermé) ou raccord d'eau, drain

Liste de livraison
1 appareil d'essai, 2 robinetteries d'obturation (soupape à tête inclinée, robinet-vanne), 1 tube de Venturi, 1 orifice de mesure ou tuyère de mesure, 1 jeu de flexibles, 1 jeu d'outils, 1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options
HM150 - Module de base pour essais de mécanique des fluides

Produits alternatifs
HM111 - Réseaux de tuyauteries
HM150.29 - Perte d'énergie dans des éléments de tuyauterie

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 quaccélération, 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 létude des pertes de charge dans différentes sections de tuyau et éléments de tuyauterie.
Lappareil dessai comprend sept sections de tuyau différentes qui se complètent les unes les autres dun point didactique (par exemple, un tube droit, un tube avec soupape à pointeau ou tube flexion en S).
Chaque section de tuyau peut être fermée individuellement à laide dun robinet à tournant sphérique.
Le coefficient de perte de charge est déterminé individuellement dans le cadre dessais pour chaque section de tuyau.
Ce qui signifie que lon peut déterminer avec précision lorigine de laugmentation 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 darrêt que sont le robinet à tournant sphérique et la soupape à pointeau, on enregistre également les caractéristiques douverture.
Les pertes au niveau des raccords sont négligeables et sont supposées identiques dans toutes les sections.
Laccessoire HM 250.08 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.
Lalimentation en eau ainsi que lajustage du débit seffectuent 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 découlement sur la perte de charge
- mise en application de léquation de Bernoulli
- détermination des coefficients de traînée
- caractéristiques douverture de la soupape et du robinet à tournant sphérique
- influence de laccélération, du frottement du tube et de la déviation sur la perte de charge
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
 module dapprentissage avec principes théoriques de base
 description de lappareil
 préparation aux essais guidés
 exécution de cet essai
 affichage graphique dévolutions de la pression
 transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
 différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes
- détermination et comparaison des pertes de charge dans différentes sections de tuyau
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

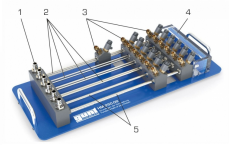
Les caracteristiques techniques
1. section de tuyau avec buse
- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
- buse angle dentrée: 60°
2. section de tuyau avec diaphragme
- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
- diaphragme: Ø intérieur 4mm
3. tube droit avec buse
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 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 dentrée: 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 dentrée: 60°
6. tube avec coude de tuyau
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°
7. tube droit avec buse et soupape à pointeau
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm

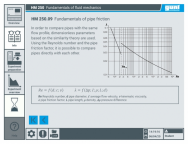
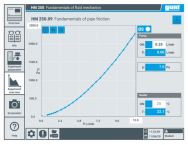
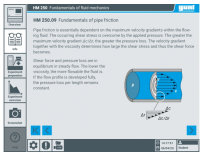
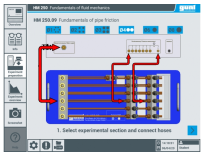
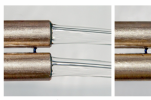
Date d'édition : 20.05.2024

- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°

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

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 lécoulement en raison du frottement interne.
Pour surmonter ces différences, il faut de lénergie sous forme de pression. Il en résulte des pertes de charge dans lécoulement tubulaire.
Le frottement interne est le facteur qui détermine si lécoulement 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 laide du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre forces dinertie 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 lexpérience, leau sécoule par une section dentrée dans la section de tuyau sélectionnée et lécoulement est formé.
La mesure de la pression a lieu dans la zone découlement formée.
Leau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.
A la surface du jet deau, on observe des différences dans la formation de lécoulement.
En outre, linfluence de la viscosité sur la formation de lécoulement peut être étudiée.
Pour cela, leau est chauffée à laide dun 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.
Linterface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.
Lalimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température seffectuent 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 lécoulement 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 linfluence 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 dapprentissage avec principes théoriques de base
description de lappareil

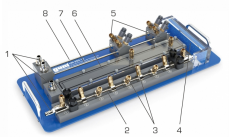
Date d'édition : 20.05.2024

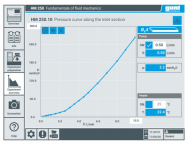
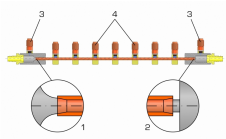
préparation aux essais guidés
exécution de cet essai
affichage graphique dévolutions de la pression
transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

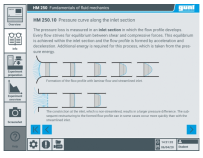
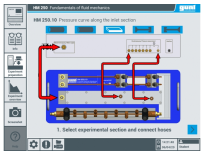
Les grandes lignes
- calcul des pertes de pression et détermination du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement des tuyau
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caracteristiques 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 : EWTGUHM250.10
HM 250.10 Évolution de la pression le long de la section d'entrée (Réf. 070.25010)
Complément nécessaire: HM 250



Dans lécoulement des tuyaux, les surfaces, les géométries de section et la géométrie de la section dentrée influencent le frottement interne et donc aussi la formation de lécoulement.
Dans HM 250.10, les processus découlement dans lentrée du tuyau et dans le flux formé sont étudiés.
À cette fin, lunité expérimentale contient trois sections de tuyaux pour létude générale de lécoulement et une section de tuyaux qui sert de pure section dentrée.
Lors des expériences, les trois sections de tuyau avec des surfaces et des géométries différentes sont dabord 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 découlement formée.
Leau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.

A la surface du jet deau, on observe des différences dans la formation de lécoulement.
La section dentrée, avec une entrée avec une conception découlement favorable et une autre avec une conception découlement défavorable, peut être tournée dans lunité expérimentale.
De cette façon, différentes géométries peuvent être étudiées à lentrée du tuyau.
La section dentrée comporte des raccords de pression avec lesquels on mesure la perte de pression à lentrée du tuyau et le long de la section dentrée.
Laccessoire HM 250.10 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.
Linterface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.
Lalimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température seffectuent 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 lécoulement le long de la section dentrée
- 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 linfluence de la température
- utilisation du diagramme de Moody
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
 module dapprentissage avec principes théoriques de base
 description de lappareil
 préparation aux essais guidés
 exécution de cet essai
 affichage graphique dévolutions de la pression
 transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
 différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes
- étude des pertes de pression à lentrée et le long de la section dentrée
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caracteristiques 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