



Canaux d'essai GUNT

- écoulement dans des canaux à l'échelle du laboratoire
- canaux ouverts avec section rectangulaire
- étude des ouvrages de contrôle, des modifications de section, la mesure de l'écoulement ou les vagues

Table des matières

Le génie hydraulique joue un rôle important dans la technique. Comment obtient-on la profondeur requise dans les rivières pour les bateaux? De quelle manière évoluent les écoulements dans des canaux en cas de crues? À quelle distance en amont se ressentent les effets de constructions telles que les ouvrages de contrôle? Comment peut-on calculer le débit sur des barrages?

Afin de comprendre les réponses à ces questions et de développer des solutions possibles, des canaux d'essai sont utilisés dans l'enseignement et la recherche. Il est utilisé pour démontrer et étudier les phénomènes d'écoulement en canal à l'échelle du laboratoire. Par exemple, les structures de contrôle pour la régulation d'écoulement et diverses méthodes de mesure de l'écoulement sont démontrées.

Les canaux d'essai GUNT, avec leurs nombreux accessoires, offrent un large éventail d'expériences et de démonstrations sur les thèmes des canaux ouverts, des eaux courantes, du génie hydraulique et de la protection des côtes.

GUNT développe votre solution lorsque la norme ne mène pas au but.

- analyse de vos besoins à l'aide de nos décennies d'expérience et de notre savoir-faire approfondi
- ensemble avec vous: développement d'une solution individuelle de haute qualité
- examen interne de la faisabilité technique par le GUNT
- ensemble avec vous: évaluation et planification de la mise en œuvre

Des canaux d'essai sur mesure pour répondre à votre application.

| | |
|---|----|
| Aperçu des canaux d'essai GUNT | 4 |
| Détails techniques des canaux d'essai de GUNT | 6 |
| Commande automatisée et acquisition de données | 10 |
| Accessoires pour canaux d'essai | 12 |
| L'essai d'écoulement dans des canaux | 28 |
| Instruments | 30 |

Vers les références:



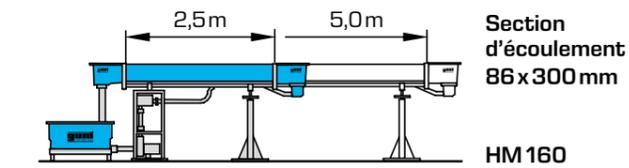
Aux canaux:



Aperçu des canaux d'essai GUNT

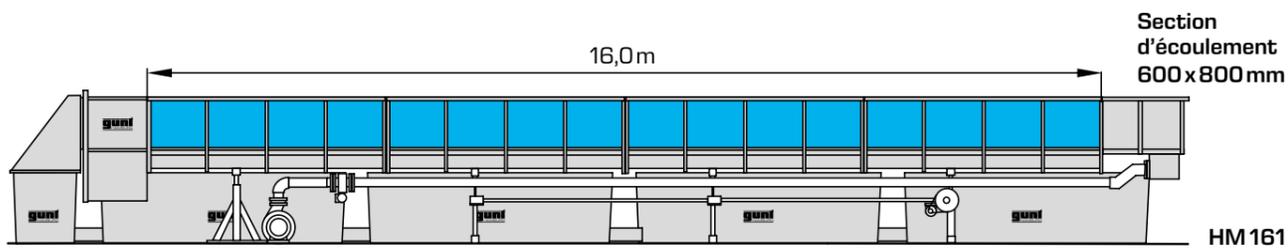
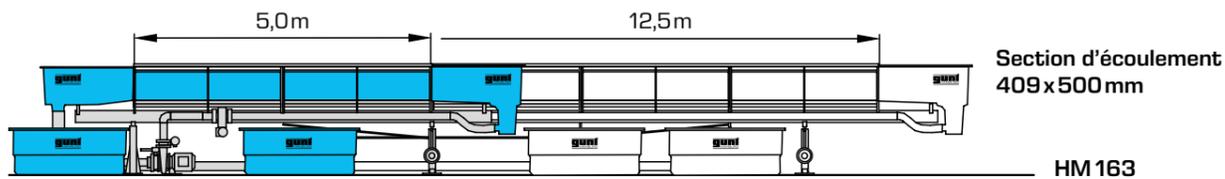
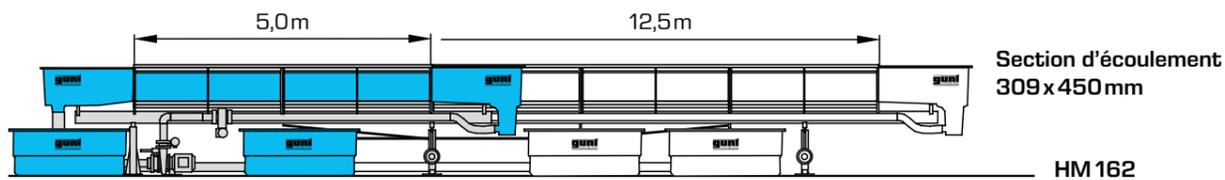
Avec leurs nombreux accessoires, les canaux d'essai de GUNT donnent la possibilité de réaliser une grande variété d'essais et de démonstrations sur les thématiques des canaux ouverts, des eaux courantes, du génie hydraulique et de la protection du littoral. Ils constituent une base aménageable pour les études et travaux de recherche spécifiques des clients. Les canaux d'essai de GUNT sont utilisés avec succès dans le monde entier depuis des années.

Pour chaque canal d'essai, un grand nombre de modèles permettant de contrôler l'écoulement sont disponibles: déversoirs, seuils, bassins d'amortissement mais aussi générateurs de vagues, éléments de plage ou piles de pont. Des solutions techniques permettant l'alimentation et l'évacuation de sédiments sont également proposées. En plus, des appareils de mesure tels que jauge à eau, tube de Prandtl, manomètre à tubes et instrument de mesure de la vitesse sont disponibles.



Caractéristiques de conception

- rigidité contre la déformation
- parois latérales en verre renforcé
- toutes les surfaces en contact avec l'eau sont fabriquées dans des matériaux résistants à la corrosion
- écoulement à faible turbulence à l'entrée de la section d'essai



GUNT propose quatre canaux d'essai de coupe transversale différente en fonction des tâches à accomplir et des données locales:

- HM 160 (86x300 mm)
- HM 162 (309x450 mm)
- HM 163 (409x500 mm)
- HM 161 (600x800 mm)

Pour les canaux d'essai, on a le choix entre différentes longueurs:

- HM 160 avec des sections d'essai de 2,5m ou 5m
- HM 162 et HM 163 avec des sections d'essai de 5m, 7,5m, 10m ou 12,5m
- HM 161 avec une section d'essai de 16m

Ce qui permet d'ajuster dans de nombreux domaines la longueur de la section d'essai aux besoins et possibilités du laboratoire.



HM 160 est idéal pour l'introduction à la thématique de "l'écoulement dans des canaux ouverts" et la démonstration de nombreux principes de base. Ce canal est compact et prend peu de place.



Les canaux d'essai HM 162 et HM 163 peuvent être fournis avec quatre longueurs différentes. Le canal d'essai "court" ayant une section d'essai de 5 m peut être installé très facilement dans des salles de laboratoire même petites. Avec des longueurs supérieures de section d'essai, la section d'observation en amont et en aval d'obstacles augmente.



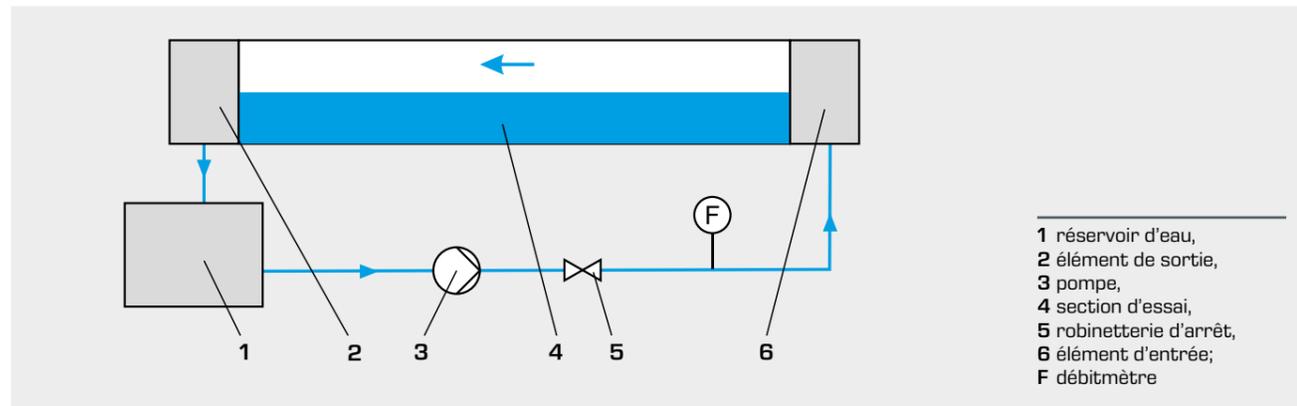
De par ses grandes dimensions (coupe transversale de 600x800 mm et section d'essai d'une longueur de 16m), le canal d'essai HM 161 GUNT le plus long offre de nombreuses possibilités pour la réalisation de vos propres projets de recherche.



Détails techniques des canaux d'essai de GUNT

Le circuit d'eau fermé

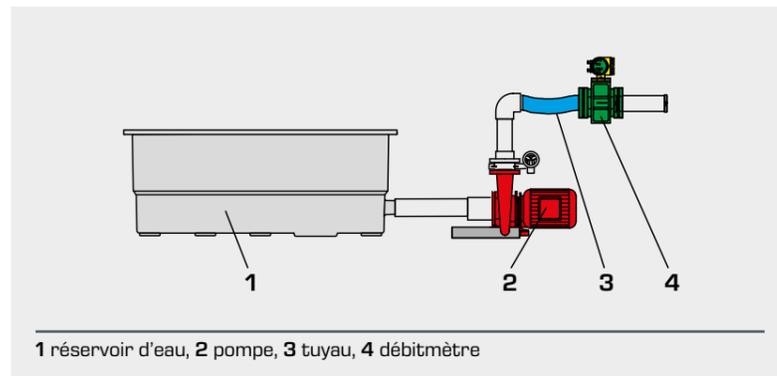
Le circuit d'eau



Tous les canaux d'essai fonctionnent indépendamment de l'alimentation en eau du laboratoire et disposent d'un circuit d'eau fermé avec réservoir d'eau, pompe et débitmètre. Afin de protéger la section d'essai du sur-remplissage, des interrupteurs

de niveau éteignent la pompe en cas de dépassement du niveau de remplissage maximum de l'élément d'entrée ou l'élément de sortie.

La pompe



Sur les canaux d'essai HM 162, HM 163 et HM 161, la pompe centrifuge est montée sur sa propre fondation, indépendamment de la section d'essai. La connexion à la tuyauterie de l'élément d'entrée se fait par le biais d'un flexible. Cela permet d'éviter toute transmission des vibrations entre la section d'essai et la pompe. Sur le petit canal d'essai HM 160, les vibrations qui se forment sont négligeables, et la pompe est donc intégrée dans un support du canal d'essai.



Pompe (HM 162) avec robinetterie d'arrêt à commande manuelle du côté de refoulement pour l'ajustage du débit (au-dessus de la pompe). Dans la conduite de refoulement de la pompe, on voit également le flexible et le débitmètre électromagnétique. La robinetterie d'arrêt est seulement nécessaire pour des essais avec des vagues.

Méthodes d'ajustage du débit dans la conduite d'entrée de la section d'essai

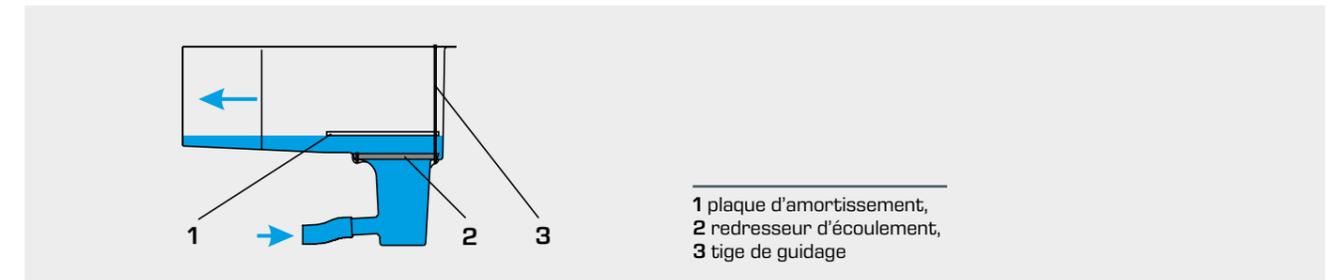
Sur tous les canaux d'essai, il est possible d'ajuster le débit. La vitesse de rotation de la pompe de HM 161, HM 162 et HM 163 est ajustable en continu par un convertisseur de fréquence jusqu'à obtention du débit souhaité. Le débit de HM 160 est

ajusté avec une vanne. Sur HM 160, le débit est mesuré avec un rotamètre, tandis que HM 161, HM 162 et HM 163 sont eux équipés d'un débitmètre électromagnétique.

L'élément d'entrée

Sur tous les canaux d'essai, l'élément d'entrée est optimisé pour l'écoulement afin de minimiser les turbulences à l'entrée dans la section d'essai.

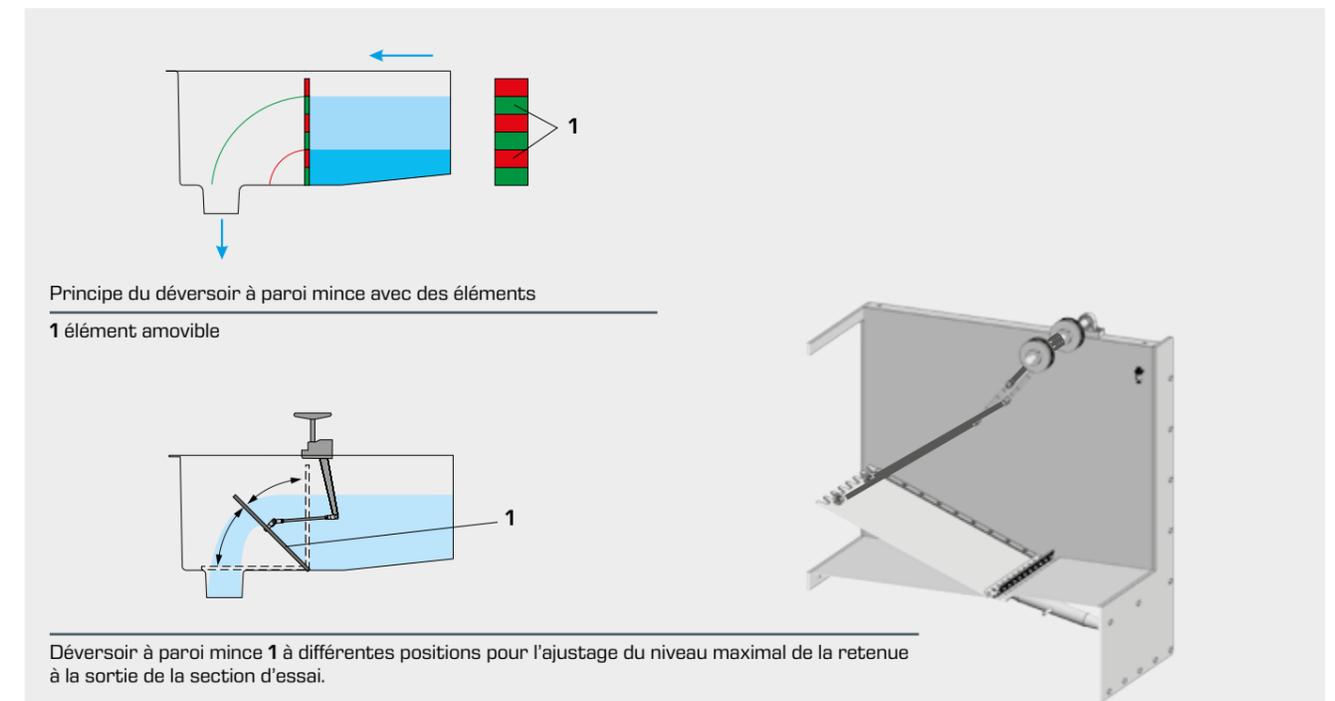
L'eau pénètre par le bas au travers d'un redresseur d'écoulement. Une plaque d'amortissement stabilise l'eau au-delà. La plaque d'amortissement flotte sur l'eau et est fixée à une tige de guidage.



L'élément de sortie

L'élément de sortie de tous les canaux d'essai comprend un déversoir à paroi mince. Le déversoir à paroi mince de HM 160 est fait de six éléments qu'on peut retirer, ce qui permet d'avoir six hauteurs de retenue au choix. Lorsque tous les éléments sont retirés, cela correspond au débit libre sans déversoir.

Le déversoir à paroi mince de HM 161, HM 162 et HM 163 tourne autour d'un axe fixe et peut ainsi être abaissé complètement. Ce qui permet d'ajuster chaque niveau maximal de la retenue (voir illustrations).



Détails techniques des canaux d'essai de GUNT

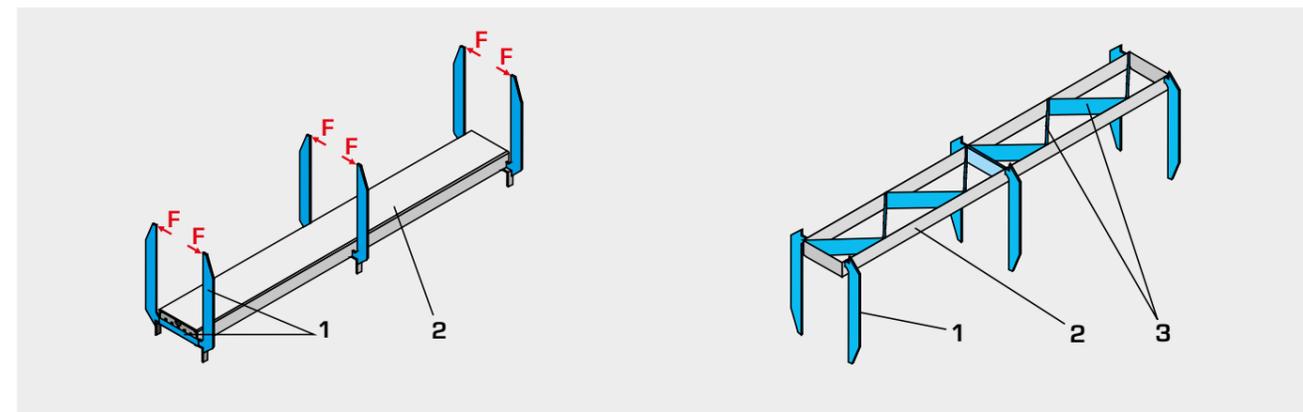
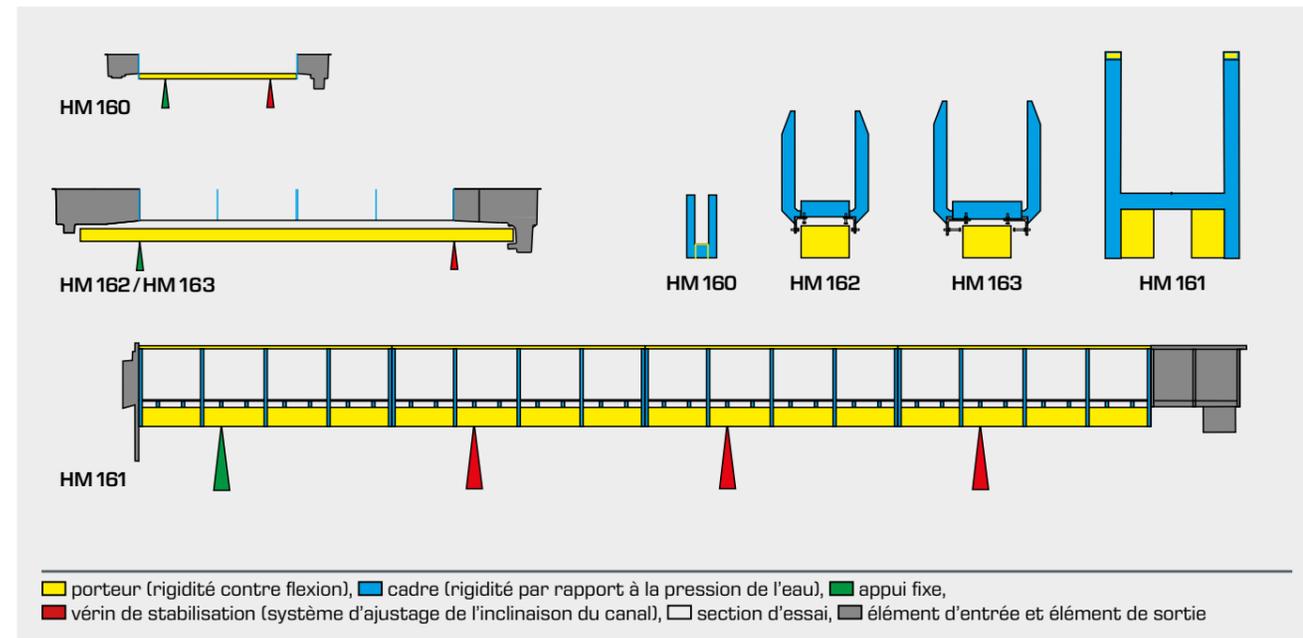
Caractéristiques structurelles

Rigidité contre les déformations

La section d'essai de HM 162 et HM 163 est proposée en plusieurs longueurs. Les composants utilisés sont pour l'essentiel identiques (conception modulaire). Afin d'obtenir plusieurs longueurs grâce à la conception modulaire tout en assurant un système d'ajustage de l'inclinaison, le canal d'essai est supporté par un support auxiliaire avec deux appuis. Sur la version avec longue section d'essai, les inévitables déformations sont absorbées par les auxiliaires. L'ajustage individuel des éléments permet d'orienter avec précision la section d'essai.

Les éléments de la section d'essai autoporteur dans HM 161 sont montés sur quatre appuis, ce qui permet ici aussi de minimiser les déformations.

Les contraintes qui s'exercent sur HM 160 sont faibles comparé à celles du HM 162, si bien que le fait de doubler la longueur de la section d'essai ne nuit pas à la rigidité du canal d'essai autoporteur avec deux appuis.



La rigidité des éléments de la section d'essai face à la pression de l'eau est assurée par le bâti soudé. Les bâtis soutiennent les parois latérales en verre.

Élément de fond d'un élément de la section d'essai de HM 162/ HM 163 renforcé par des renforts diagonaux pour augmenter la rigidité contre la flexion et la torsion.

1 bâti soudé, 2 élément de fond d'un élément de la section d'essai, 3 renfort diagonal, F force de la pression de l'eau

Système d'ajustage de l'inclinaison

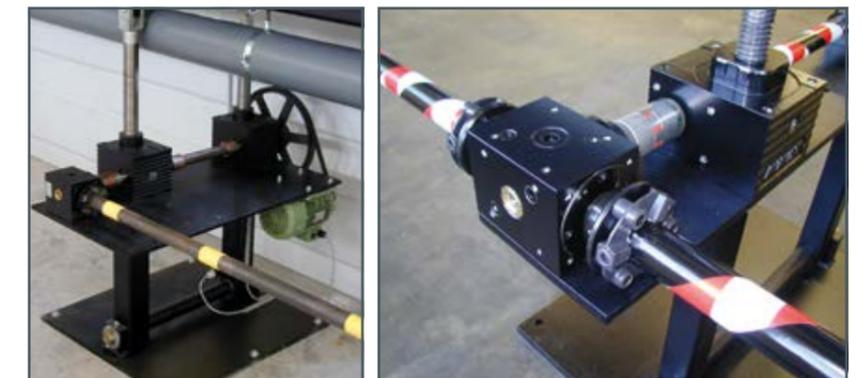
Tous les canaux d'essai sont inclinables, ce qui permet un ajustement continu de la pente. La pente existante est affichée sur une échelle (HM 160, HM 162, HM 163) ou directement sur l'écran tactile (HM 162, HM 163, HM 161).

Le système d'ajustage de l'inclinaison se fait manuellement sur HM 160 et électriquement sur HM 161.

Sur HM 162 et HM 163, l'inclinaison peut être au choix manuelle ou électrique. À partir d'une longueur de section d'essai de 7,5m, un système d'ajustage électrique de l'inclinaison HM 162.57 est recommandé.



Système d'ajustage de l'inclinaison sur HM 162 et HM 163: à gauche système d'ajustage manuel de l'inclinaison, à droite système d'ajustage électrique de l'inclinaison HM 162.57



Système d'ajustage électrique de l'inclinaison sur HM 161

Système d'ajustage manuel de l'inclinaison sur HM 160

Matériaux utilisés

Sur tous les canaux d'essai, le fond de la section d'essai est en acier inoxydable. Les parois latérales de la section d'essai sont constituées de verre trempé. Il est résistant aux éraflures, il ne vieillit pas et ne se déforme pas. Les réservoirs d'eau et les éléments d'entrée et de sortie sont en matière plastique ren-

forcée de fibres de verre résistante à la corrosion ou en acier inoxydable, la tuyauterie est elle en PVC. Les modèles installés dans les canaux d'essai sont en aluminium, en acier inoxydable, en PVC ou en plexiglas.

Commande automatisée et acquisition de données pour HM 162 / HM 163 et HM 161

Les canaux d'essai HM 162, HM 163 et HM 161 sont commandés par un API via un écran tactile. Les accessoires supportés par l'API sont automatiquement identifiés et affichés. Au moyen d'un routeur intégré, ces deux canaux d'essai peuvent être alter-

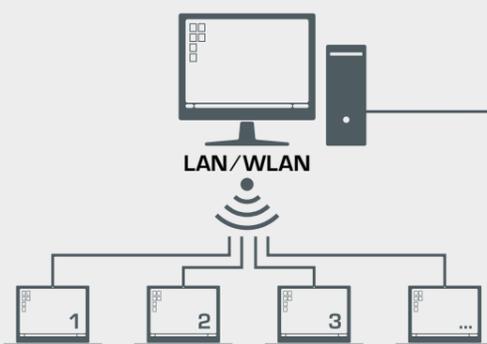
nativement exploités par un dispositif terminal. L'interface utilisateur peut également être affichée sur d'autres terminaux (screen mirroring). Via l'API, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.

Screen mirroring



- miroir de l'interface utilisateur sur d'autres terminaux: PC, tablette, smartphone
- sélection de différents niveaux d'utilisateurs sur les terminaux pour le suivi des essais ou pour le contrôle et l'exploitation
- transmission des valeurs mesurées stockées de l'appareil d'essai aux terminaux

Logiciel GUNT



- connexion d'un nombre illimité de terminaux (basés sur Windows) via le réseau du client
- enregistrer, afficher graphiquement et évaluer individuellement les valeurs mesurées à partir de la mesure de la pression sur chaque terminal



Évolution des hauteurs de pression le long de la section d'essai



L'exploitation externe

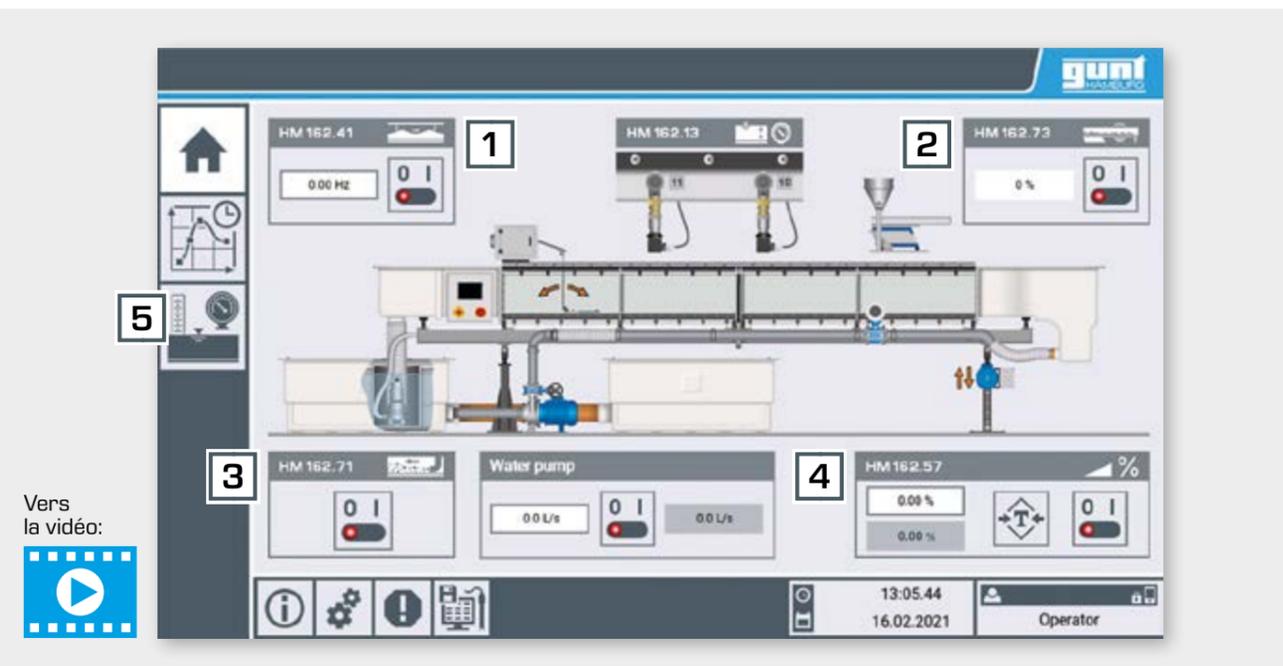
Le HM 161 est équipé de deux écrans tactiles librement positionnables. Ils affichent les valeurs de mesure et les états de fonctionnement et permettent de commander l'installation.

Les valeurs de mesure sont transmises simultanément à un écran de 32" pour l'affichage à distance et via LAN à un PC afin d'y être exploitées à l'aide du logiciel fourni.



L'utilisation d'une caméra est nécessaire pour l'observation des essais dans le cadre de l'apprentissage à distance.

Les accessoires supportés par l'API



1 Générateur de vagues HM 162.41 / HM 163.41 / HM 161.41

Avec le générateur de vagues, les ondes de surface sont générées par une plaque de refoulement qui exécute un mouvement pivotant. Le débit, l'ajustage de l'inclinaison et la fréquence de la plaque de déplacement sont ajustés et affichés directement sur l'écran tactile de du canal d'essai.

2 Alimentateur en sédiments HM 162.73 / HM 163.73 / HM 161.73

Le fonctionnement de l'alimentateur et le réglage de l'intensité de la vibration se font via l'écran tactile de l'API.

3 Circuit de sédiments fermé HM 162.71 / HM 163.71 / HM 161.71

La pompe à sédiments est commandée par l'écran tactile de l'API.

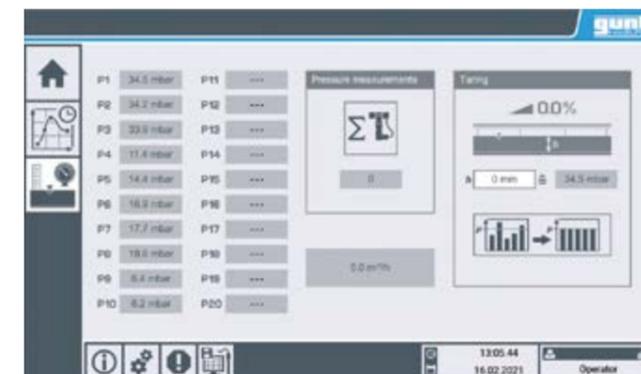
4 Système d'ajustage électrique de l'inclinaison HM 162.57

D'ajustage électrique de l'inclinaison est commandé via l'écran tactile de l'API de HM 162 / HM 163. Le canal d'essai HM 161 est équipé d'un système de réglage de l'inclinaison motorisé, qui est également commandé par écran tactile. HM 162.57 est utilisé avec les canaux d'essai HM 162 et HM 163.

5 Mesure électronique de la pression HM 162.13 / HM 161.13

Avec la mesure électronique de la pression, la profondeur de décharge le long de la section d'essai dans HM 162, HM 163 et HM 161 peut être enregistrée avec des capteurs de pression et affichée sous la forme de la hauteur de pression dans le logiciel GUNT. Selon l'essai, jusqu'à dix points de mesure sélectionnés peuvent être connectés le long de la section d'essai. En outre, le débit est enregistré et affiché sur l'écran tactile de l'API.

Il est possible d'utiliser un second amplificateur de mesure HM 162.13 / HM 161.13 en même temps afin d'afficher les hauteurs de pression sur 20 points de mesure de la section d'essai.

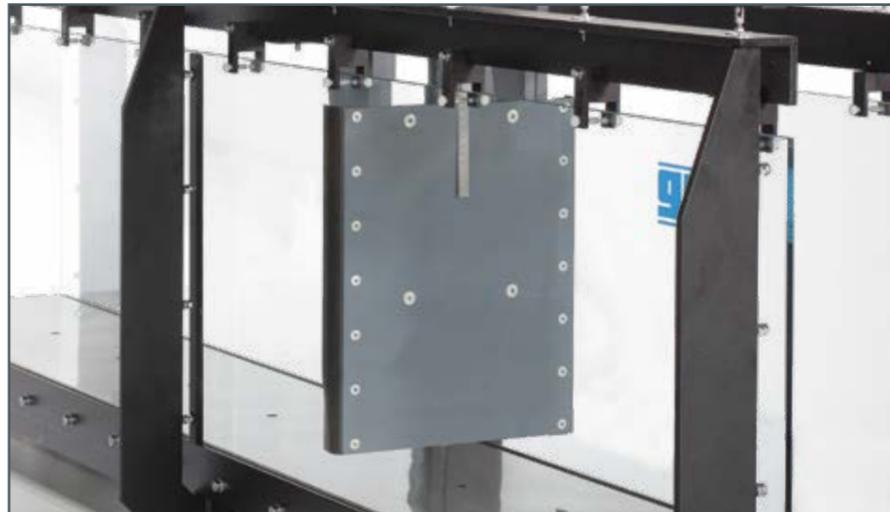


HM 162.13 est utilisé avec les canaux d'essai HM 162 et HM 163

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163

Dans les pages suivantes, nous vous présentons l'ensemble des accessoires pour canaux d'essai GUNT en prenant l'exemple du HM162. Les accessoires des autres canaux d'essai sont similaires.

Ouvrages de contrôle



Vanne plane

HM 160.29
Vanne plane

HM 161.29
Vanne plane

HM 162.29
Vanne plane

HM 163.29
Vanne plane



Vanne radiale

HM 160.40
Vanne radiale

HM 161.40
Vanne radiale

HM 162.40
Vanne radiale

HM 163.40
Vanne radiale



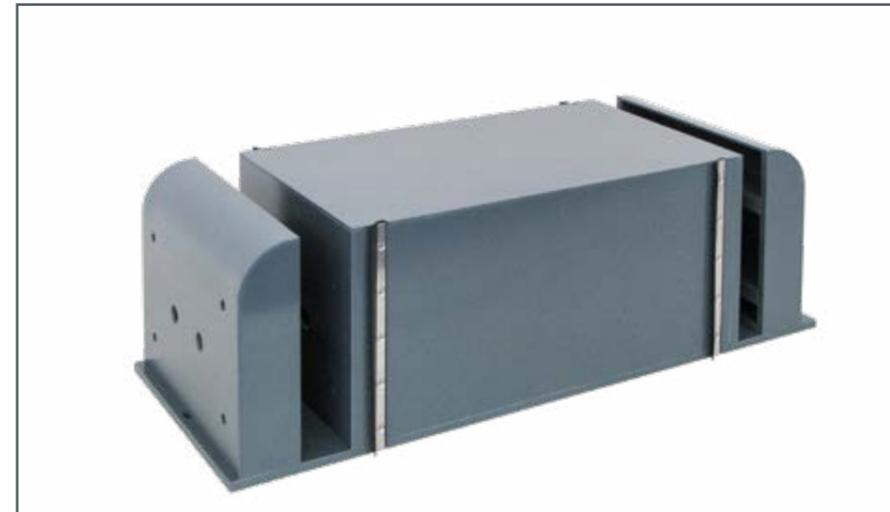
Déversoirs à paroi mince selon Rehbock, Cipoletti, Thomson; Rehbock sans contraction

HM 160.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 161.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 162.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 163.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types



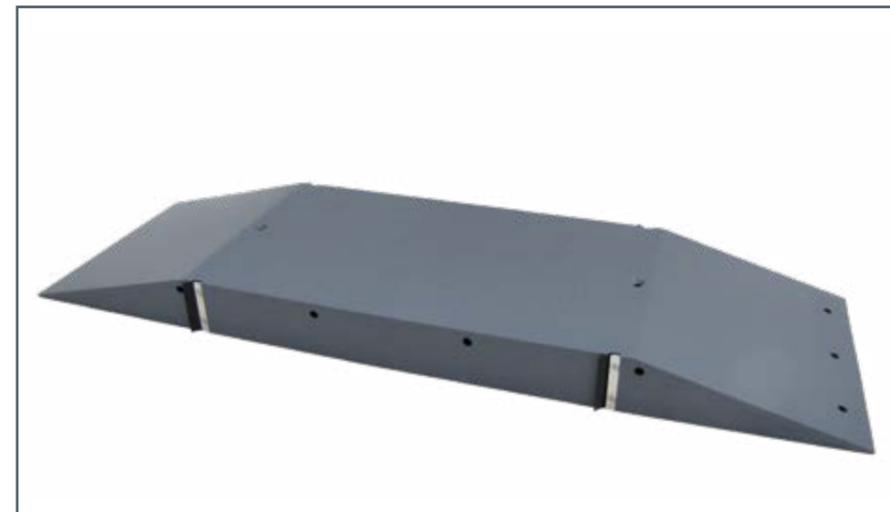
Déversoir à seuil épais

HM 160.31
Déversoir à seuil épais

HM 161.31
Déversoir à seuil épais

HM 162.31
Déversoir à seuil épais

HM 163.31
Déversoir à seuil épais



Seuil

HM 160.44
Seuil

HM 161.44
Seuil

HM 162.44
Seuil

HM 163.44
Seuil



Déversoir cunéiforme

HM 160.33
Déversoir cunéiforme

HM 161.33
Déversoir cunéiforme

HM 162.33
Déversoir cunéiforme

HM 163.33
Déversoir cunéiforme

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163



Ouvrages de contrôle



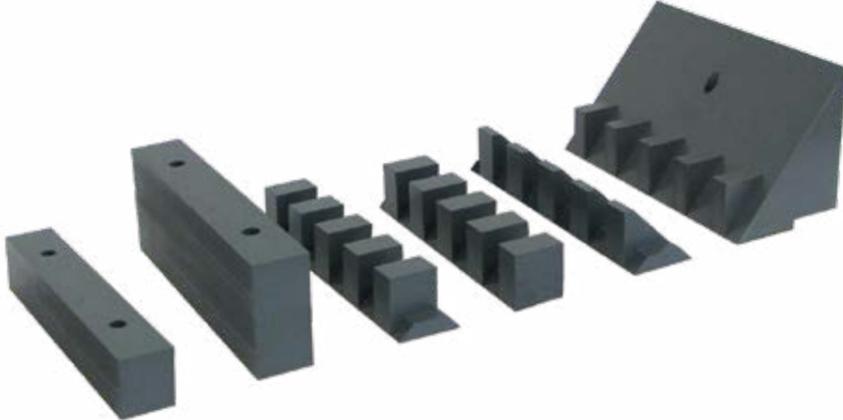
Déversoir à crête arrondie

- HM160.32 Déversoir à crête arrondie avec deux évacuateurs
- HM161.32 Déversoir à crête arrondie avec deux évacuateurs
- HM162.32 Déversoir à crête arrondie avec deux évacuateurs
- HM163.32 Déversoir à crête arrondie avec deux évacuateurs



Déversoir à crête arrondie avec points de mesure de la pression le long du dos de déversoir

- HM160.34 Déversoir à crête arrondie avec mesure de pression
- HM161.34 Déversoir à crête arrondie avec mesure de pression
- HM162.34 Déversoir à crête arrondie avec mesure de pression
- HM163.34 Déversoir à crête arrondie avec mesure de pression



Extension optionnelle pour le déversoir à crête arrondie:
Éléments de dissipation d'énergie
entre autres, bloc de chute et seuils

- HM160.35 Éléments de dissipation d'énergie
- HM161.35 Éléments de dissipation d'énergie
- HM162.35 Éléments de dissipation d'énergie
- HM163.35 Éléments de dissipation d'énergie



Déversoir à siphon

- HM160.36 Déversoir à siphon
- HM161.36 Déversoir à siphon
- HM162.36 Déversoir à siphon
- HM163.36 Déversoir à siphon



Dégrilleur

- HM161.38 Dégrilleur
- HM162.38 Dégrilleur
- HM163.38 Dégrilleur

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163



Mesure du débit



Déversoirs à paroi mince
selon Rehbock, Cipoletti, Thomson;
Rehbock sans contraction

HM 160.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 161.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 162.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

HM 163.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types

Mesure du débit



Canal trapézoïdal

HM 161.63
Canal trapézoïdal

HM 162.63
Canal trapézoïdal

HM 163.63
Canal trapézoïdal

Canal Venturi

HM 160.51
Canal Venturi

HM 161.51
Canal Venturi

HM 162.51
Canal Venturi

HM 163.51
Canal Venturi

Modification de la coupe transversale



Seuil

HM 160.44
Seuil

HM 161.44
Seuil

HM 162.44
Seuil

HM 163.44
Seuil

Canal Parshall

HM 161.55
Canal Parshall

HM 162.55
Canal Parshall

HM 163.55
Canal Parshall

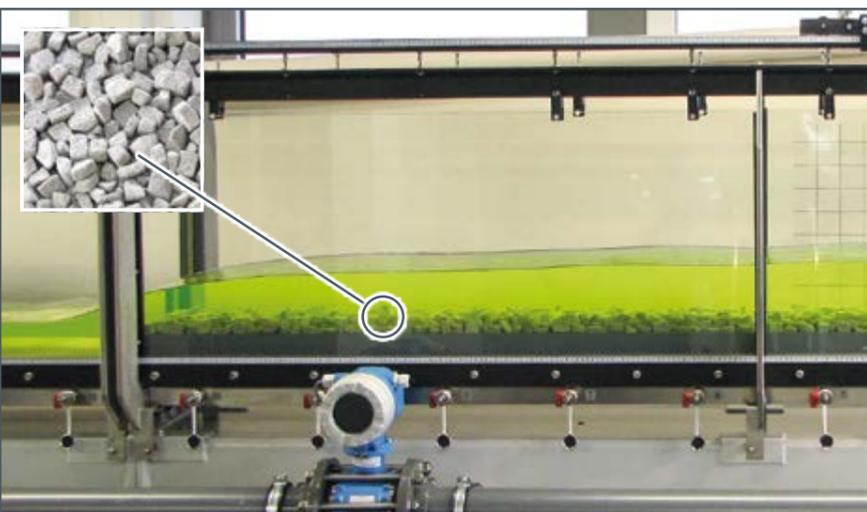
Fond du canal avec galets

HM 160.77
Fond du canal avec galets

HM 161.77
Fond du canal avec galets

HM 162.77
Fond du canal avec galets

HM 163.77
Fond du canal avec galets



Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163

Modification de la coupe transversale



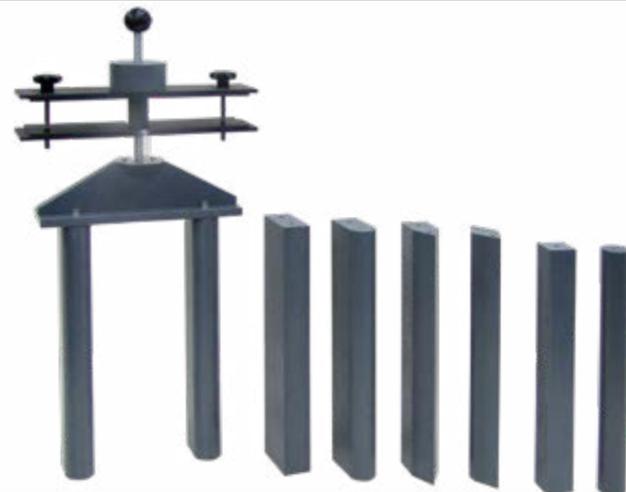
Déversoir cunéiforme

HM 160.33
Déversoir cunéiforme

HM 161.33
Déversoir cunéiforme

HM 162.33
Déversoir cunéiforme

HM 163.33
Déversoir cunéiforme



Piles

7 profils: rectangulaire, carré, circulaire, arrondi (une extrémité ou les deux extrémités), pointu (une extrémité ou les deux extrémités)

HM 160.46
Jeu de piles, sept profils

HM 161.46
Jeu de piles, sept profils

HM 162.46
Jeu de piles, sept profils

HM 163.46
Jeu de piles, sept profils



Passage

HM 160.45
Passage

HM 161.45
Passage

HM 162.45
Passage

HM 163.45
Passage

Générateur de vagues

Le générateur de vagues HM 16x.41 disponible comme accessoire pour tous les canaux d'essai permet de générer des vagues harmoniques, périodiques de longueurs et hauteurs différentes.

Un moteur électrique entraîne une flasque de manivelle reliée à une plaque au moyen d'une tige de poussée. La plaque effectue un mouvement de course harmonique. Il est possible d'ajuster la vitesse de rotation de la flasque de manivelle, c'est-à-dire la fréquence du mouvement de va-et-vient de la

plaque. Ce qui a un impact sur la longueur des vagues générées. La course est aussi ajustable en continu, ce qui permet de faire varier la hauteur des vagues (amplitude).

La vitesse de rotation de la flasque de la manivelle est réglée différemment:

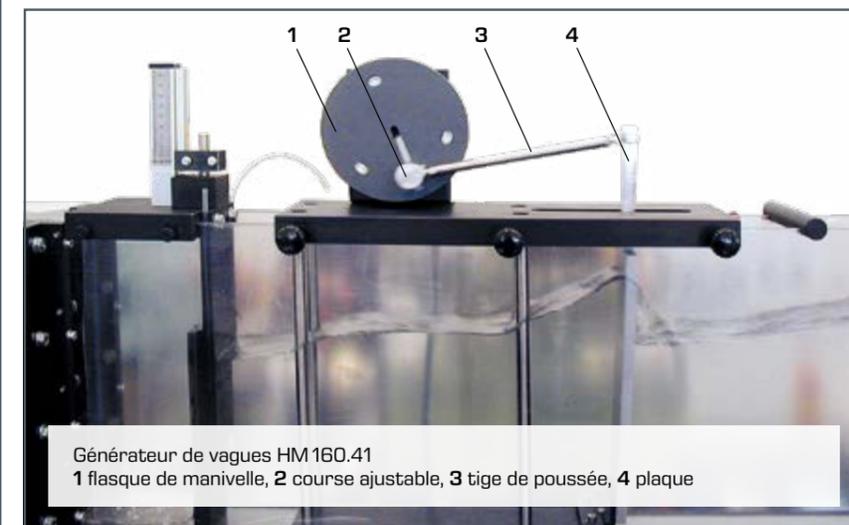
- avec HM 160.41 sur un appareil de commande fourni
- avec HM 162.41/HM 163.41/HM 161.41 via l'écran tactile sur le canal d'essai



Générateur de vagues
HM 162.41



Écran tactile



Générateur de vagues HM 160.41
1 flasque de manivelle, 2 course ajustable, 3 tige de poussée, 4 plaque

Générateur de vagues

HM 160.41
Générateur de vagues

HM 161.41
Générateur de vagues

HM 162.41
Générateur de vagues

HM 163.41
Générateur de vagues

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163



Plages

| | |
|--|--------------------------|
| | Plage lisse |
| | HM 160.42 Plage lisse |
| | |
| | |

| | |
|----------------------------|--|
| | Jeu de plages 3 plages: lisse, perméable, rugueuse |
| | |
| | HM 161.80 Jeu de plages |
| | HM 162.80 Jeu de plages |
| HM 163.80 Jeu de plages | |

Vibrations induites par l'écoulement

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| | Pilotes vibrants |
| | HM 160.61 Pilotes vibrants |
| | HM 161.61 Pilotes vibrants |
| | HM 162.61 Pilotes vibrants |
| HM 163.61 Pilotes vibrants | |

Transport des sédiments

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| | Piège à sédiments |
| | HM 160.72 Piège à sédiments |
| | HM 161.72 Piège à sédiments |
| | HM 162.72 Piège à sédiments |
| HM 163.72 Piège à sédiments | |

| | |
|--|--|
| | Alimentateur en sédiments |
| | HM 160.73 Alimentateur en sédiments |
| | HM 161.73 Alimentateur en sédiments |
| | HM 162.73 Alimentateur en sédiments |
| HM 163.73 Alimentateur en sédiments | |

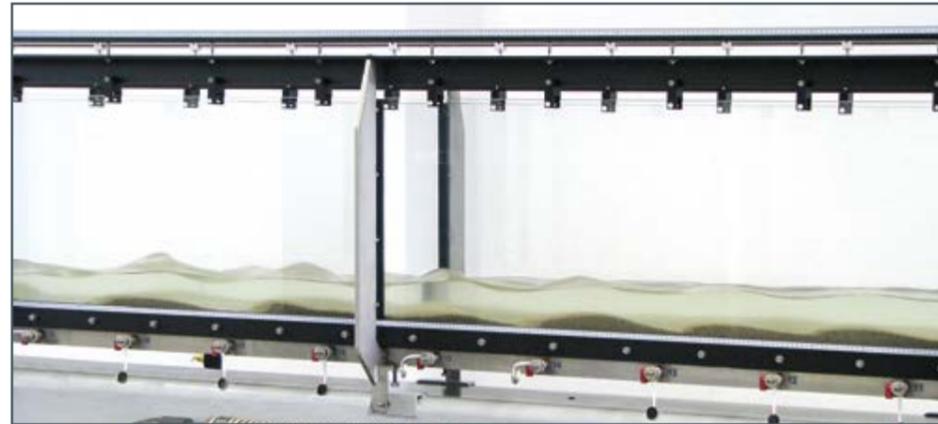
| | |
|---|---|
| | Circuit de sédiments fermé |
| | |
| | HM 161.71 Circuit de sédiments fermé |
| | HM 162.71 Circuit de sédiments fermé |
| HM 163.71 Circuit de sédiments fermé | |

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163

Transport des sédiments

Les écoulements dans les rivières, canaux et zones côtières sont souvent accompagnés d'un transport de sédiments. Le transport d'alluvions joue à cet effet un rôle important. Lors du transport d'alluvions, des matières solides se déplacent sur le lit du milieu aquatique.

L'accessoire pour canaux d'essai GUNT décrit ici se limite à l'observation du transport d'alluvions. On utilise ici comme sédiments du sable ayant une taille de grain 1...2mm. L'alimentation en sédiments se fait à l'entrée du tronçon expérimental. Un piège à sédiments situé à l'extrémité de la section d'essai permet de séparer les sédiments.



Migration des dunes



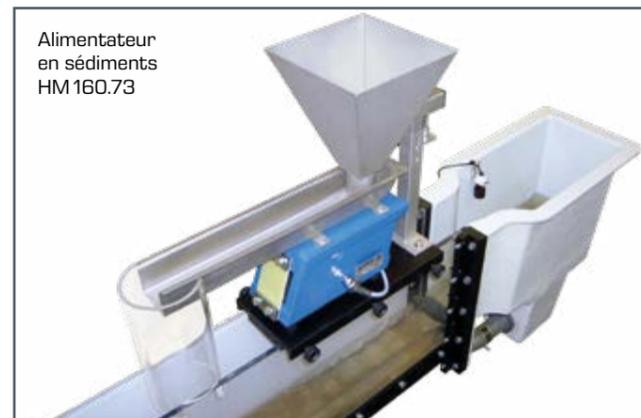
Transport des sédiments dans les eaux courantes

Alimentation en sédiments

L'alimentation en sédiments se fait manuellement à l'aide d'une pelle ou d'un seau fourni avec le piège à sédiments HM 16x.72.

Il est également possible d'utiliser l'alimentateur en sédiments HM 16x.73. Cet alimentateur est constitué principalement d'une goulotte d'alimentation vibrante qui dépose les sédiments dans la section d'essai. L'alimentateur HM 16x.73 est monté au-dessus de l'entrée de la section d'essai.

Alimentateur en sédiments HM 160.73



Piège à sédiments

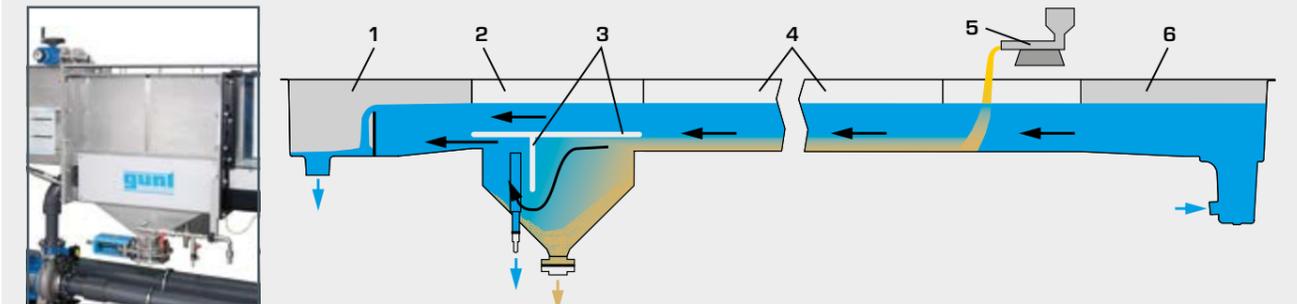
Le piège à sédiments sert à séparer les sédiments de l'écoulement afin que ces derniers ne pénètrent pas à l'intérieur de la pompe et du débitmètre. L'écoulement proche du lit contient les sédiments.

Le piège à sédiments HM 160.72 est constitué d'un tamis à mailles fines installé dans le réservoir d'eau après l'élément de sortie, qui sert à collecter les sédiments.

Sur les canaux de plus grande taille HM 162, HM 163 et HM 161, le piège à sédiments HM 162.72 / HM 163.72 / HM 161.72 est monté de manière fixe entre la section d'essai et l'élément de sortie. Dans ce piège à sédiments, l'écoulement proche du lit est guidé vers le piège. Dans le piège, les sédiments coulent au fond où ils s'accumulent. L'eau libérée des sédiments continue alors de couler dans l'élément de sortie. Les sédiments sont retirés manuellement du piège et rapportés au niveau de l'alimentateur.



Piège à sédiments HM 160.72 dans le réservoir d'eau du HM 160 pour la collecte des sédiments

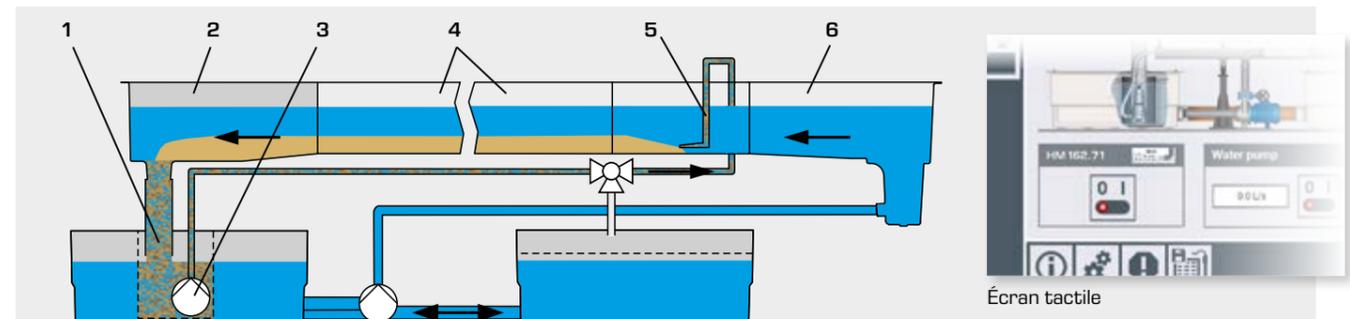


Piège à sédiments HM 162.72 / HM 163.72 / HM 161.72

1 élément de sortie, 2 piège à sédiments, 3 séparateur, 4 section d'essai avec sédiments, 5 alimentation en sédiments (soit manuellement avec le seau, soit avec l'alimentateur en sédiments HM 16x.73), 6 élément d'entrée; ■ sédiments, ■ eau

Pour HM 162 / HM 163 / HM 161, le circuit fermé de sédiments HM 16x.71 est disponible comme alternative au piège à sédiments. L'accessoire est automatiquement identifié par l'API et

affiché sur l'écran tactile du canal d'essai. La pompe à sédiments est commandée par l'écran tactile HM 162 / HM 163 / HM 161.



Circuit de sédiments fermé HM 162.71 / HM 163.71

1 crépine, 2 élément de sortie, 3 pompe, 4 section d'essai avec sédiments, 5 alimentation en sédiments, 6 élément d'entrée; ■ sédiments, ■ eau

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163

Instruments de mesure



Jauge à eau
analogique ou avec affichage numérique

HM 160.52 Jauge à eau
HM 160.91 Jauge à eau numérique

HM 161.52 Jauge à eau
HM 161.91 Jauge à eau numérique

HM 162.52 Jauge à eau
HM 162.91 Jauge à eau numérique

HM 163.52 Jauge à eau
HM 163.91 Jauge à eau numérique



Détermination de la vitesse
au moyen du tube de Prandtl

HM 160.50
Tube de Prandtl

HM 161.50
Tube de Prandtl

HM 162.50
Tube de Prandtl

HM 163.50
Tube de Prandtl



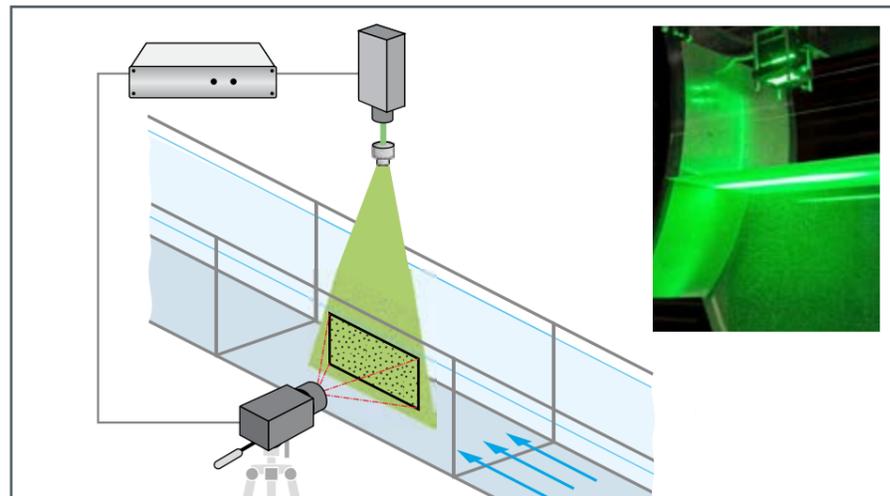
Détermination de la vitesse
au moyen de l'appareil de mesure de vitesse

HM 160.64
Appareil de mesure de vitesse

HM 161.64
Appareil de mesure de vitesse

HM 162.64
Appareil de mesure de vitesse

HM 163.64
Appareil de mesure de vitesse



Système PIV

HM 161.81 Système PIV
HM 161.82 Supp. p. instruments
HM 161.83 Vitre en verre

HM 162.81 Système PIV
HM 162.82 Supp. p. instruments
HM 162.83 Vitre en verre

HM 163.81 Système PIV
HM 163.82 Supp. p. instruments
HM 163.83 Vitre en verre



Support pour instruments
accessoire requis pour la jauge à eau et la détermination de la vitesse

HM 161.59
Support pour instruments

HM 162.59
Support pour instruments

HM 163.59
Support pour instruments

Accessoires pour canaux d'essai HM 160, HM 161, HM 162 et HM 163



Instruments de mesure



Mesure de la pression

HM 160.53
Manomètre à dix tubes

HM 161.53
Manomètre à 20 tubes

HM 162.53
Manomètre à dix tubes

HM 163.53
Manomètre à dix tubes

Autres accessoires



Galerie

HM 162.14
Galerie

HM 163.14
Galerie

Élément de rallonge de la galerie, 2,5m

HM 162.15
Élément de rallonge de la galerie

HM 163.15
Élément de rallonge de la galerie



Mesure électronique de la pression

HM 161.13 Mesure électronique de la pression, 10x 0...100 mbar

HM 162.13 Mesure électronique de la pression, 10x 0...50 mbar convient également à HM 163



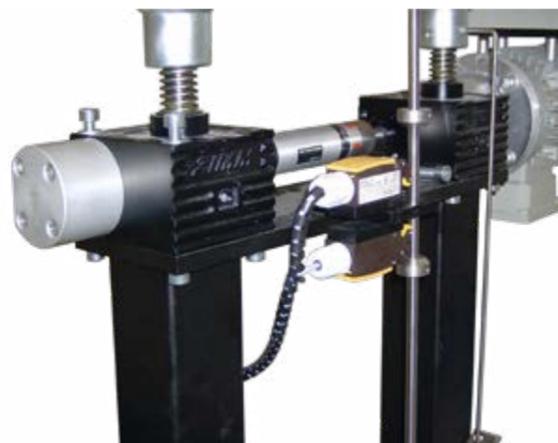
Élément de rallonge du canal d'essai, 2,5 m pour sections d'essai plus longues

HM 160.10 Élément de rallonge du canal d'essai

HM 162.10 Élément de rallonge du canal d'essai

HM 163.10 Élément de rallonge du canal d'essai

Système d'ajustage électrique de l'inclinaison



recommandé pour les sections d'essai à partir de 7,5m

HM 162.57 Système d'ajustage électrique de l'inclinaison convient également à HM 163



Réservoir d'eau, 1100L

HM 162.20
Réservoir d'eau

HM 163.20
Réservoir d'eau

L'essai d'écoulement dans des canaux



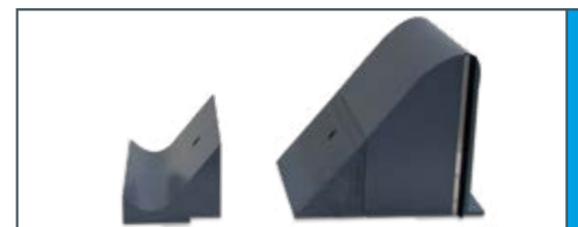
HM 162.29 Vanne plane



HM 162.40 Vanne radiale



HM 162.36 Déversoir à siphon



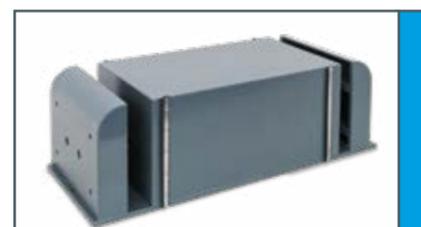
HM 162.32 Déversoir à crête arrondie avec deux évacuateurs



HM 162.35 Éléments de dissipation d'énergie



HM 162.38 Dégrilleur



HM 162.31 Déversoir à seuil épais



HM 162.33 Déversoir cunéiforme



HM 162.34 Déversoir à crête arrondie avec mesure de pression



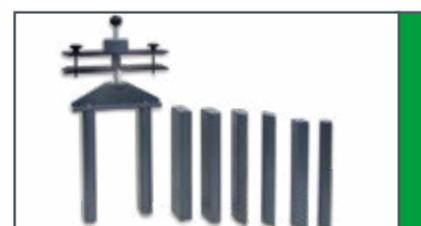
HM 162.30 Jeu de déversoirs à paroi mince, quatre types



HM 162.63 Canal trapézoïdal



HM 162.44 Seuil



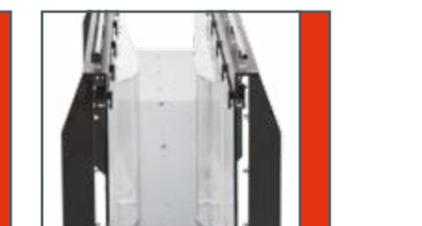
HM 162.46 Jeu de piles, sept profils



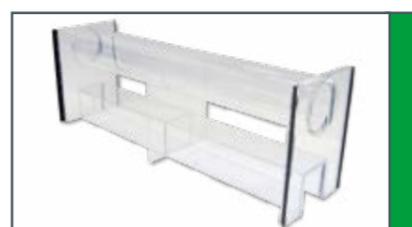
HM 162 avec une section d'essai de 7,5m



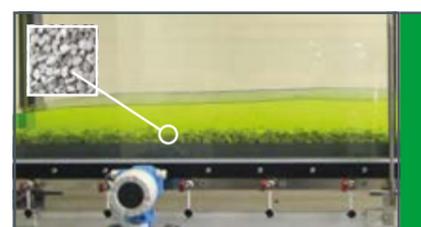
HM 162.55 Canal Parshall



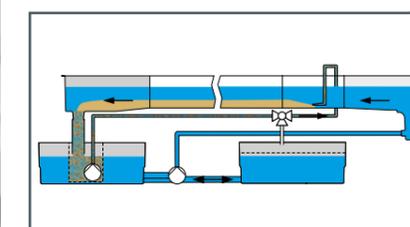
HM 162.51 Canal Venturi



HM 162.45 Passage



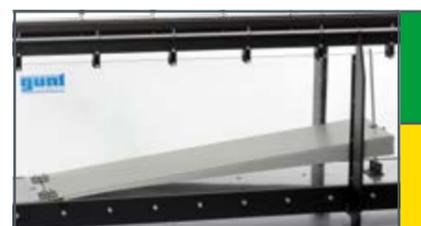
HM 162.77 Fond du canal avec galets



HM 162.71 Circuit de sédiments fermé



HM 162.61 Pilotes vibrants



HM 162.80 Jeu de plages



HM 162.41 Générateur de vagues



HM 162.72 Piège à sédiments



HM 162.73 Alimentateur en sédiments

- Ouvrages de contrôle
- Modifications de la coupe transversale (pertes, formules de débit)
- Mesure du débit
- Autres essais: par exemple: étude des vagues, transport des sédiments

Les instruments adaptés à la mesure de la profondeur de l'écoulement et de la vitesse d'écoulement sont disponibles en tant qu'accessoires.

Un grand choix de modèles caractéristiques permet de réaliser une large gamme d'essais individualisées avec un canal d'essai GUNT. L'ensemble des essais présentés avec HM 162 sur cette page est en principe applicable à tous les canaux d'essais de GUNT.

Les modèles des autres canaux d'essai sont à peu près similaires.

Canaux d'essai GUNT Instruments

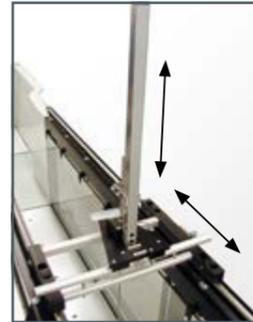
Support pour instruments pour HM 162, HM 163 et HM 161

Sur les canaux d'essai HM 162, HM 163 et HM 161, des rails de guidage passent au-dessus des parois latérales. Un support pour instruments peut y être fixé et déplacé. Les différents instruments tels que jauge à eau ou tube de Prandtl sont montés sur ce support pour instruments. Ce support permet de déplacer les instruments à pratiquement n'importe quel endroit de l'écoulement. Le support peut être arrêté pendant les mesures au moyen de dispositifs de fixation. La position du porteur le long de la section d'essai peut être lue sur une échelle (cf photo). Une seconde échelle est intégrée au support. Elle permet de déterminer la position à la perpendiculaire de la direction de l'écoulement.

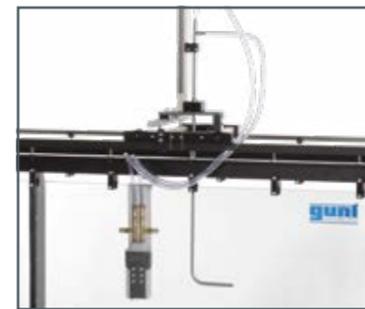
Aucun support pour instruments n'est requis sur le petit HM 160: les instruments sont placés et fixés directement sur le bord supérieur de la section d'essai.



Échelle le long de la section d'essai



Support pour instruments avec jauge à eau



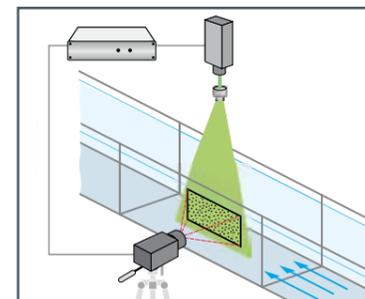
Tube de Prandtl HM 162.50 avec support pour instruments

Vitesse d'écoulement

GUNT propose deux procédés de mesure de la vitesse d'écoulement dans l'ensemble des canaux d'essai: le tube de Prandtl classique ou un dispositif de mesure numérique de la vitesse. Le tube de Prandtl HM 16x.50 mesure la pression statique et la pression totale au point souhaité de l'écoulement. Un appareil numérique de mesure de la pression affiche le différentiel des deux pressions. Le différentiel de pression correspond à la pression dynamique à partir de laquelle la vitesse d'écoulement peut être calculée. L'élément principal du tachymètre HM 16x.64 est une roue à ailettes qui tourne sous l'effet de l'écoulement. La vitesse de rotation de la roue à ailettes est proportionnelle à la vitesse d'écoulement. La vitesse d'écoulement est relevée directement numériquement.



Appareil de mesure de vitesse HM 16x.64



Système PIV HM 162.81

Système PIV

Un système PIV (Particle Image Velocimetry) permet d'enregistrer des champs de vitesse dans la section d'essai. HM 16x.81 contient un système complet avec technique de nappe lumineuse, caméra et synchroniseur. Ce système est adapté aux mesures d'écoulement bidimensionnelles.

Pour les essais dans lesquels la source de lumière doit être installée au-dessus du canal d'essai, le support pour instruments HM 16x.82 peut être utilisé en option. Si la source lumineuse doit être placée sous le canal d'essai, une vitre en verre HM 16x.83 est disponible pour le fond du canal d'essai.



Jauge à eau HM 162.52 avec support pour instruments

Profondeur de l'écoulement

Pour mesurer la profondeur de l'écoulement, on utilise la jauge à eau HM 16x.52 ou HM 16x.91 avec affichage numérique. La pointe de la sonde est guidée depuis le haut en direction de la surface de l'eau.



Jauge à eau numérique HM 162.91 avec support pour instruments

Procédés de mesure propres au laboratoire

Il est bien sûr possible à tout moment d'utiliser les procédés de mesure propres à votre laboratoire tels que le PIV (Particle Image Velocimetry) ou la LDA (Laser Doppler Anemometry) pour

déterminer la vitesse d'écoulement, ainsi que les ultrasons pour déterminer la profondeur de l'écoulement.

Mesure de pression le long de la section d'essai

Tous les canaux d'essai sont équipés de points de mesure de la pression situés dans le fond du canal, répartis de manière uniforme sur toute la longueur de la section d'essai. Les points de mesure de la pression sont reliés par des flexibles au tableau de manomètre HM 16x.53 disponible en option afin de permettre le relevé des pressions.

Les éléments de la section d'essai de HM 160 comprennent dix points de mesure de la pression sur une longueur de 2,5m. Le tableau de manomètre HM 160.53 comprend dix tubes.

Les éléments de la section d'essai de HM 162/HM 163 comprennent chacun dix points de mesure répartis de manière régulière sur toute la longueur de 2,5m de l'élément.

Dans le HM 161, 48 points de mesure de la pression sont répartis de manière uniforme sur une longueur de 16m. Le tableau de manomètre HM 161.53 comprend 20 tubes.

Exemple

On a placé un déversoir à seuil épais (HM 162.31) et une vanne plane (HM 162.29) dans la section d'essai HM 162 d'une longueur de 5m.

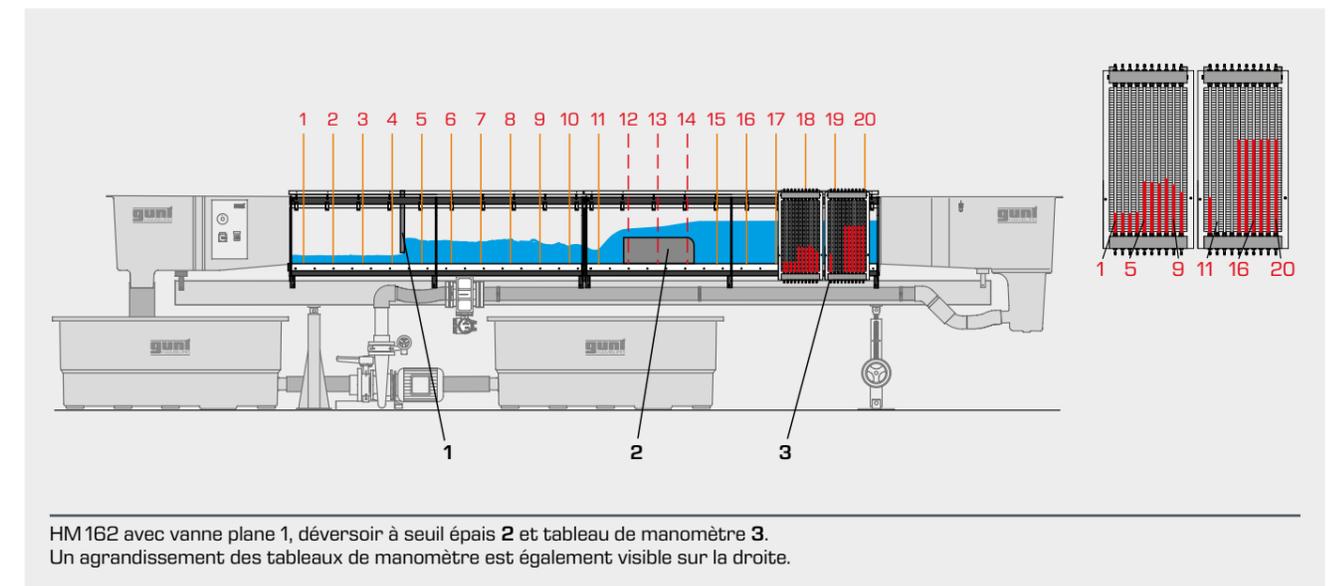
La pression à ces points de mesure est appelée hauteur de pression et correspond la profondeur de l'écoulement. Les hauteurs de pression sont affichées sur le tableau de manomètre HM 162.53.

En cas de section d'essai inclinée, et donc d'écoulement avec pente dans le canal, la profondeur de l'écoulement peut être mesurée plus précisément par l'intermédiaire de la hauteur de pression plutôt qu'avec la jauge à eau.

Le tableau de manomètre HM 162.53 comprend dix tubes. Selon la longueur de la section d'essai, on peut soit représenter des points sélectionnés sur un tableau, soit utiliser plusieurs tableaux pour afficher toutes les pressions.



Manomètre à tubes HM 162.53



HM 162 avec vanne plane 1, déversoir à seuil épais 2 et tableau de manomètre 3. Un agrandissement des tableaux de manomètre est également visible sur la droite.

Le programme complet GUNT



Mécanique appliquée et conception mécanique

- statique
- résistance des matériaux
- dynamique
- dynamique des machines
- conception mécanique
- essai des matériaux



Mécatronique

- dessin industriel
- modèles en coupe
- métrologie
- technique d'assemblage et d'ajustage
- techniques de production
- kits d'assemblage
- maintenance
- diagnostic de machines
- automatisation et conduit de procédés



Génie thermique et énergie

- principes de base de la thermodynamique
- échangeurs de chaleur
- machines à fluide thermique
- moteurs à combustion interne
- génie frigorifique
- technique du bâtiment (CVCS)



Mécanique des fluides

- écoulement stationnaire
- écoulement non stationnaire
- écoulement autour de corps
- éléments de construction de tuyauteries et d'installations industrielles
- turbomachines
- machines volumétriques
- génie hydraulique



Génie de procédés

- génie des procédés mécaniques
- génie des procédés thermiques
- génie des procédés chimiques
- génie des procédés biologiques
- traitement de l'eau



2E Energy & Environment

- | Energy | Environnement |
|---|---------------|
| ■ énergie solaire | ■ eau |
| ■ énergie hydraulique et énergie marine | ■ air |
| ■ énergie éolienne | ■ sol |
| ■ biomasse | ■ déchets |
| ■ géothermie | |
| ■ systèmes énergétiques | |
| ■ efficacité énergétique en bâtiments | |

Contact

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15-17
22885 Barsbuettel
Allemagne

+49 40670854-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Consultez notre
page d'accueil
www.gunt.de