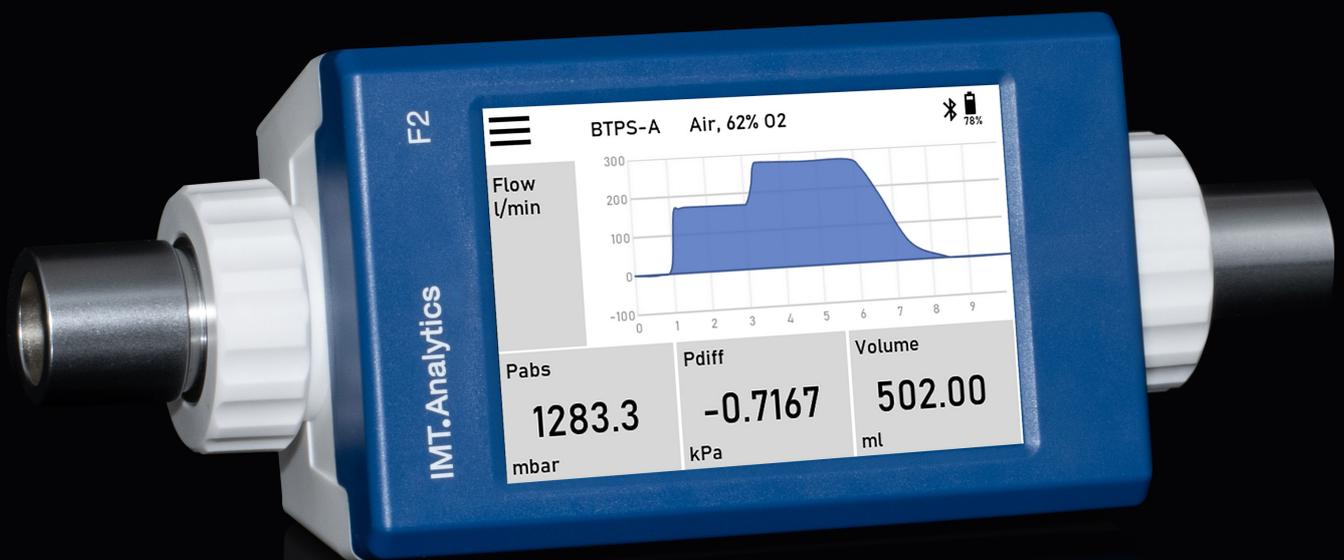


analyser

the art of measuring



Mode d'emploi
FlowMeter F1, F2

IMT.Analytics

IMT Analytics AG
Gewerbstrasse 8
9470 Buchs (SG)
Suisse

www.imtanalytics.com

Table des matières

1	Introduction	5
2	Usage prévu	6
3	Consignes de sécurité	7
3.1	Représentation des dangers, mises en garde et remarques	7
3.2	Personnel	7
3.3	Responsabilité et garantie	7
3.4	Durée de fonctionnement	8
4	Spécifications	9
4.1	Paramètres de mesure	9
4.2	Principe des mesures de débit	10
4.3	Fonctions spéciales	10
4.4	Interfaces de communication	10
4.5	Données physiques	10
4.6	Étalonnage par l'utilisateur	11
4.7	Données de service	11
4.8	Normes de gaz pour les mesures de débit et de volume	12
4.9	Alimentation électrique	12
4.10	Fonctionnement sur batterie	13
4.11	Directives et approbations	13
4.12	Étiquettes et symboles du dispositif	14
4.13	Set de fonctionnalités	15
5	Mise en service	16
5.1	Pièces individuelles dans l'emballage	16
5.2	Alimentation électrique	17
5.3	Connecteurs mécaniques	17
5.4	Interfaces électriques	20
6	Fonctionnement	22
6.1	Mise sous tension et hors tension de l'appareil	22
6.2	Rétroaction acoustique	22
6.3	Gestes des commandes d'utilisateur	22
6.4	Écrans	24
6.5	Menu	28
7	Mesure du volume	41
7.1	Principe général	41
7.2	Détermination des valeurs de trigger correctes	41
8	Entretien et soin	42
8.1	Directives pour l'entretien et le soin	42
8.2	Remarques concernant le remplacement de pièces	42
8.3	Routines de nettoyage préventif et d'entretien	42
8.4	Nettoyage	43
8.5	Dépannage	43
8.6	Contact	45

9	Accessoires et pièces détachées	46
9.1	Adresse de commande	46
9.2	Pièces	46
10	Élimination	48
11	Paramètres et unités de mesure	49
11.1	Paramètres et unités de mesure	49
12	Communication sans fil	50
13	Annexe	52
13.1	Abréviations et glossaire	52
13.2	Index	54

1 Introduction

Validité

Cette documentation s'applique au produit : FlowMeter F1 et F2

Le nom FlowMeter figure sur l'étiquette signalétique au dos de l'appareil.

Version du logiciel et du micrologiciel

Cette documentation fait référence aux versions suivantes :
Micrologiciel du FlowMeter – version 1.2.000 ou plus

Il peut y avoir de légères différences dans ce mode d'emploi par rapport aux versions antérieures.

Désignations utilisées dans ce mode d'emploi

Les boutons comme **Power** et les indicateurs affichés à l'écran comme **Settings** sont imprimés en caractères gras et en italiques.

Références aux pages et rubriques

Pour se référer à certaines pages et aux références, par ex. ([→4.5 Données physiques](#)), le symbole ([→XY](#)) est utilisé.

Informations de version

Date de parution de ce mode d'emploi : **Version 05, 2023-08**

Informations sujettes à modifications techniques sans préavis.

2 Usage prévu

Ce produit a été conçu à des fins d'essais et d'étalonnage de dispositifs et de systèmes médicaux qui génèrent des débits et/ou des pressions de gaz (air/O₂/N₂/CO₂¹).

L'appareil est destiné à des utilisateurs formés à l'utilisation d'appareils de mesure et capables d'effectuer des tests, des réparations, des étalonnages, des travaux de maintenance et d'entretien sur des dispositifs médicaux ou autres. Aucune formation spécifique à cet appareil n'est nécessaire.

L'appareil peut être utilisé dans les lieux suivants :

- Services hospitaliers
- Cliniques
- Installations de fabrication de dispositifs médicaux et non médicaux
- Ateliers/installations d'essais/laboratoires de sociétés de services indépendantes assurant l'entretien et la réparation de dispositifs médicaux et non médicaux

L'appareil FlowMeter est destiné à être utilisé dans un environnement de laboratoire d'essai intérieur. Il ne peut être utilisé qu'en dehors des zones de soins infirmiers. Il ne doit pas être utilisé directement sur les patients ou sur des dispositifs connectés à des patients. L'appareil FlowMeter est destiné à la vente libre.

L'appareil FlowMeter est la solution pour effectuer des mesures dans les domaines suivants :

- Débit (± 300 l/min)
- Volume (0 l – 500 000 l)
- Pression différentielle (± 250 mbar)
- Pression absolue dans le canal de débit (0,5 – 2 bar)
- Température dans le canal de débit (-10 – 50 °C)
- Humidité dans le canal de débit (0 – 100 % HR, sans condensation)



L'appareil FlowMeter est un instrument de mesure destiné à tester et à calibrer des dispositifs ou des systèmes médicaux et non médicaux. Il ne doit pas être utilisé pour la surveillance des patients. L'appareil FlowMeter ne doit pas être utilisé directement sur les patients ou sur des dispositifs connectés à des patients.

Ce produit a été conçu pour une utilisation dans des bâtiments à une altitude de fonctionnement allant jusqu'à 5000 m.

¹ Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

3 Consignes de sécurité

3.1 Représentation des dangers, mises en garde et remarques

Ce mode d'emploi utilise la représentation décrite ci-dessous pour attirer en particulier l'attention sur les risques résiduels susceptibles de survenir pendant l'usage prévu et pour mettre l'accent sur les exigences techniques essentielles.



Informations et/ou instructions et interdictions visant à éviter tout dommage.



N'utilisez le CO₂ et les autres gaz non respirables que dans des pièces bien ventilées. Une augmentation de la concentration ambiante de gaz non respirables peut entraîner une perte de conscience ou la mort.

3.2 Personnel



Seules les personnes ayant suivi une formation technique appropriée et disposant de l'expérience nécessaire peuvent intervenir sur l'appareil FlowMeter ou utiliser cet appareil.

3.3 Responsabilité et garantie

Le fabricant décline toute responsabilité et rejette toute garantie et ne saurait être tenu pour responsable dans l'éventualité où l'utilisateur ou tout autre tiers :

- n'utiliserait pas le dispositif conformément à l'usage prévu
- ne tiendrait pas compte des spécifications
- adapterait le dispositif de quelque façon que ce soit (conversions, modifications, etc.)
- utiliserait le dispositif avec des accessoires non répertoriés dans la documentation produit associée



- Signaler tout incident grave survenu en lien avec le dispositif médical au fabricant (→8.6.2 Assistance technique) et à l'autorité compétente du pays
- L'appareil comporte des pièces remplaçables par l'utilisateur (→8.3 Routines de nettoyage préventif et d'entretien)
- Le non-respect des messages d'avertissement et d'erreur peut endommager l'appareil
- Le dispositif, y compris le canal de mesure, ne doit pas être exposé à des niveaux élevés de composés organiques volatils (COV). Cela pourrait entraîner un décalage permanent du capteur d'humidité.
- Utiliser uniquement l'emballage d'origine en bon état pour le transport ou le stockage
- Le dispositif ne doit pas être placé dans une chambre de compression
- Le dispositif n'est pas destiné à mesurer les gaz inflammables ou combustibles
- Le dispositif n'est pas destiné à mesurer les liquides
- Le dispositif ne doit pas être connecté à un réseau de télécommunications
- Le dispositif ne doit être connecté qu'à un équipement approuvé portant la marque de sécurité CE, CSA, UL ou toute autre marque équivalente, afin de garantir une double isolation



Bien que ce dispositif soit conforme aux normes strictes de qualité et de sécurité et qu'il ait été fabriqué et testé selon des méthodes agréées, il n'est pas possible d'exclure les risques de blessures graves s'il était utilisé de manière non conforme à son usage prévu (utilisation inappropriée) ou de manière abusive. Il faut donc lire attentivement le présent mode d'emploi et conserver ce document aisément accessible à proximité de l'appareil.

3.4 Durée de fonctionnement

La durée de fonctionnement caractéristique du dispositif est établie à 10 (dix) ans à condition qu'il soit manipulé correctement et conformément aux instructions figurant dans le mode d'emploi.

4 Spécifications

4.1 Paramètres de mesure

Paramètre		Valeur
Débit (air/O ₂ /N ₂) ¹ (→4.13 Set de fonctionnalités)	Plage Précision	± 300 l/min FlowMeter F1 : ± 1,9 % ou ± 0,05 l/min FlowMeter F2 : ± 1,7 % ou ± 0,05 l/min
Débit (CO ₂) ²	Plage Précision	±100 l/min FlowMeter F2 : ± 3,5% or ± 0,05 l/min
Volume	Plage Précision	0 l – 500 000 l FlowMeter F1 : ± 2.25 % or ± 1mL (flow > 2.5 L/min) FlowMeter F2: ± 2 % or ± 1mL (flow > 2.5 L/min)
Pression différentielle ²	Plage Précision	± 250 mbar ± 0,5 % ou ± 0,15 mbar
Pression absolue dans le canal de débit	Plage Précision	0,5 – 2 bar ± 10 mbar
Température ³	Plage Précision	-10 – 50 °C ± 1 °C
Humidité ²	Plage Précision	0 – 100 % HR* < 20 % HR : ± 5 % HR* 20 % – 80 % HR : ± 3 % HR* > 80 % HR : ± 5 % HR*

Précision valide

- entre 10 °C et 30 °C (température du canal)
- entre 950 hPa et 1250 hPa
- étalonnage du décalage du zéro est effectué après le réchauffement
- pour les mesures effectuées dans les 4 heures suivant le dernier étalonnage du décalage du zéro dans les mêmes conditions ambiantes

¹ La précision de débit spécifiée est valable dans les conditions générales mentionnées ci-dessus et pour un débit dans le sens positif.

- Ajouter 0,05 % de la mesure par 1 °C en dehors de la plage de 10 °C à 30 °C (température du canal)
- Ajouter 0,005 % de la mesure par 10 hPa au-dessus de 1250 hPa
- Ajouter 0,01 % de la mesure par 10 hPa au-dessus de 950 hPa
- Ajouter 0,05 % de la mesure par 10 % de concentration d'oxygène au-dessus de 21 %
- Ajouter 0,2 % de la mesure pour un sens d'écoulement négatif

La précision du débit est indiquée lorsque la température du gaz (canal) et la température ambiante sont à moins de 10 °C l'une de l'autre. Ajouter 0,05 % de la mesure par 1 °C au-dessus d'une différence de température de 10 °C.

² Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

³ À un débit ≥ 50 l/min, luminosité de l'écran ≤ 30 %, batterie non chargée

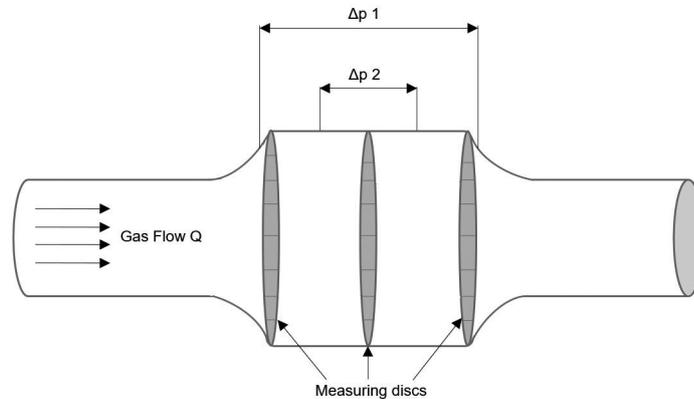
* Sans condensation



Toutes les spécifications de débit et de volume sont basées sur la norme de gaz STP à 21,1 °C et 1013,25 mbar. Pour toutes les spécifications avec des tolérances absolues et relatives, la valeur la plus élevée s'applique (par ex. : ± 1,9 % de la mesure ou ± 0,05 l/min absolu, selon la valeur la plus élevée).

4.2 Principe des mesures de débit

Le débit dans le canal de débit est déterminé par la mesure de la pression différentielle. Pour définir une pression différentielle Δp , un disque de mesure est utilisé pour créer une résistance au débit. Pour les débits > 50 l/min, la pression différentielle Δp_2 est utilisée. Pour les débits plus faibles, le FlowMeter utilise Δp_1 pour améliorer la précision à des débits plus faibles.



$$\Delta p = c_1 \cdot \eta \cdot Q + c_2 \cdot \rho \cdot Q^2$$

η : viscosité dynamique du gaz [Pa · s]

ρ : masse volumique du gaz [kg/m³]

c_1, c_2 : constantes spécifiques à l'appareil (géométrie du canal)

Viscosité dynamique

La viscosité d'un milieu est sa résistance à l'écoulement et au cisaillement du courant. La viscosité dépend fortement de la température. La viscosité d'un milieu est légèrement dépendante de la pression et de la teneur en humidité du milieu.

Masse volumique

La masse volumique définit la masse par unité de volume du milieu. La masse volumique dépend beaucoup de la pression et de la température.

L'influence des conditions ambiantes explique donc pourquoi la valeur de débit est parfois convertie en valeur sous conditions standard.

(→ [4.8 Normes de gaz pour les mesures de débit et de volume](#))

4.3 Fonctions spéciales

Fonctionnement automatique sur batterie en cas de panne d'électricité.

4.4 Interfaces de communication

- USB-A : pour l'enregistrement des données et les mises à jour logicielles
- USB-C : pas de communication, utilisé uniquement pour le chargement
- RJ-10 (port série) pour transmettre les valeurs de mesure et configurer l'appareil

4.5 Données physiques

Poids : 350 g
 Dimensions (L × l × h): 200 × 80 × 60 mm
 Types de gaz : Air, O₂, N₂, CO₂¹ et mélanges : Air/O₂

¹ Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

4.6 Étalonnage par l'utilisateur

Étalonnage du décalage des capteurs de pression et de débit ([→6.5.8 Étalonnage du décalage du zéro](#)).

4.7 Données de service

Degré de protection contre l'eau et la poussière, selon la norme CEI 60529 : IP 20

Les deux appareils FlowMeter F1 et FlowMeter F2 ont 3 modes différents :

- Fonctionnement sur batterie
- Alimentation secteur/chargement de la batterie
- Éteint/stockage

Veillez noter que les conditions ambiantes varient selon les modes. Les conditions autorisées pour le canal de débit et l'enceinte du dispositif sont différentes.

Fonctionnement sur batterie

Conditions environnementales	Plage autorisée
Température (canal de débit/enceinte)	-10 – 50 °C (14 – 122 °F)
Humidité de l'air (enceinte)	10 % – 90 % HR*
Humidité de l'air (canal de débit)	0 % – 100 % HR*
Pression absolue dans le canal de débit	50 kPa – 200 kPa
Pression atmosphérique	54 kPa – 120 kPa

Fonctionnement sur secteur

Conditions environnementales	Plage autorisée
Température (canal de débit/enceinte)	5 – 40 °C (41 – 104 °F)
Humidité de l'air (enceinte)	10 % – 90 % HR*
Humidité de l'air (canal de débit)	0 % – 100 % HR*
Pression absolue dans le canal de débit	50 kPa – 200 kPa
Pression atmosphérique	54 kPa – 120 kPa

Éteint/stockage

Conditions environnementales	Plage autorisée
Température (canal de débit/enceinte)	-10 – 60 °C (14 – 140 °F)
Humidité de l'air (canal de débit/enceinte)	5 – 95 % HR*
Pression absolue dans le canal de débit	50 kPa – 200 kPa
Pression atmosphérique	54 kPa – 110 kPa

* Sans condensation

4.8 Normes de gaz pour la mesure du débit et du volume

Le FlowMeter convertit les valeurs de débit et de volume mesurées par l'appareil pour les faire correspondre aux conditions de la norme sélectionnée. Les normes de gaz suivantes sont prises en charge par l'appareil FlowMeter :

Norme de gaz		Température	Pression	Humidité relative
Température et pression ambiantes	ATP	Température actuelle du gaz	Pression ambiante actuelle	Humidité actuelle du gaz
Température et pression du canal	CTP	Température actuelle du gaz	Pression actuelle du canal	Humidité actuelle du gaz
Conditions standard USA	STP	21,1 °C (70 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)	0 %
Conditions de température corporelle et de pression (ambiante) saturées normalisées selon ISO 80601-2-12:2011	BTPS-A	37 °C (99 °F)	Pression ambiante actuelle	100 %



Voir → 11 Paramètres et unités de mesure. Vous y trouverez également les facteurs de conversion des unités de mesure.

4.9 Alimentation électrique

Tension d'entrée de l'unité d'alimentation : 100–240 Vca ($\pm 10\%$), 50–60 Hz, 0,6 A
 Tension de sortie de l'unité d'alimentation : 5 Vcc, 3,0 A
 Tension d'entrée du FlowMeter : 5 Vcc, 2,5 A

L'alimentation électrique d'origine d'IMT Analytics doit être utilisée pour garantir un fonctionnement fiable et sans problème. Sa puissance a été testée et approuvée conformément à la norme CEI 62368-1.

4.10 Fonctionnement sur batterie

Durée de fonctionnement sur batterie : au moins 4 heures.

Chargement de la batterie

Dans des conditions normales, il faut 8 heures pour charger entièrement la batterie. La durée de vie de la batterie est prolongée si elle n'est pas complètement déchargée. Ne pas ranger l'appareil avec la batterie déchargée. L'état de charge optimal pour un stockage à long terme est de 80 %.



La batterie n'est pas remplaçable par l'utilisateur et ne doit pas être remplacée par une batterie d'un autre type. Le non-respect de cette instruction peut entraîner un risque d'explosion, de brûlures ou d'incendie.



Le dispositif émet un signal visuel et sonore lorsque la batterie doit être chargée. Ne pas stocker l'appareil si la batterie est déchargée.

Attention : l'épuisement de la batterie peut l'endommager au-delà de toute réparation !

4.11 Directives et approbations

- CEI 61010-1
- CEI 61326-1
- CAN/CSA-C22.2 No 61010-1-12
- UL 61010-1 3^e édition



Le dispositif est classé degré de pollution 2.

Le dispositif est classé dans la catégorie de surtension II.

Pour le raccordement USB

V1.1 est utilisé (12 Mbps)

Pour le raccordement RJ-10

Si l'appareil doit être actionné via l'interface RS-232, votre revendeur se fera un plaisir de vous fournir un protocole détaillé.



Le dispositif n'est pas destiné à être utilisé à l'extérieur.

Déclaration de conformité simplifiée de l'UE

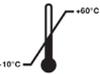
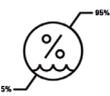
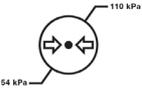
Par la présente, IMT Analytics AG déclare que les types d'équipements radio FlowMeter F1 et FlowMeter F2 sont conformes à la directive 2014/53/UE.

Le texte intégral de la déclaration de conformité de l'UE est disponible à l'adresse internet suivante : www.imtanalytics.com

4.12 Étiquettes et symbole du dispositif

Les étiquettes et symboles suivants sont utilisés sur le FlowMeter, son emballage ou les accessoires :

Symbole	Description
	Avis de mise en garde
	Bouton Marche/Arrêt
	Courant alternatif
	Équipement de classe II
	Utilisation en intérieur uniquement
	Courant continu
	Alimentation électrique
	Port USB pour clé USB
	Interface série
	Conforme aux directives et à la réglementation CE
	Marquage de sécurité pour l'Amérique du Nord du FlowMeter
	Marque attestant de la conformité du produit aux normes de sécurité nord-américaines
	Fabricant
	Date de fabrication
	Il convient de prendre en compte le mode d'emploi lors de l'utilisation du dispositif
	Numéro de série
	Déchet d'équipement électrique et électronique
	Conformité avec la directive Basse tension 2014/35/UE
	Marque d'évaluation de la conformité du Royaume-Uni
	Cet appareil contient des équipements radio spécifiés qui ont été certifiés conformes à la réglementation technique en vertu de la loi sur les radiofréquences
 Données UID Code matriciel 	Code d'identification unique des dispositifs médicaux (01) N° GTIN (11) Date de production (21) N° de série

Symbole	Description
	Numéro de catalogue
	Maintenir au sec
	Protéger de la lumière du soleil
	Température pour le stockage et le transport
	Plage d'humidité pour le transport et l'entreposage
	Pression atmosphérique pour le transport et l'entreposage

4.13 Set de fonctionnalités

Les deux appareils FlowMeter F1 et FlowMeter F2 offrent des fonctionnalités différentes.

Les modèles se distinguent facilement par la couleur du couvercle.

	FlowMeter F1	FlowMeter F2
Couvercle	Noir	Bleu
Mesure du débit	± 300 l/min $\pm 1,9\%$ * ou $\pm 0,05$ l/min	± 300 l/min $\pm 1,7\%$ * ou $\pm 0,05$ l/min
Mesure du débit CO ₂	non disponible	disponible
Mesure du volume	disponible	disponible
Pression absolue dans le canal de débit	disponible	disponible
Ports de pression différentielle	non disponible	disponible
Mesure de la température	disponible	disponible
Mesure de l'humidité	non disponible	disponible
Bluetooth	disponible	disponible
Écran de statistiques	non disponible	disponible

5 Mise en service

5.1 Pièces individuelles dans l'emballage

Illustration	Description
 A blue and white rectangular device with a digital display and two ports on the side.	FlowMeter
 A white power supply unit with a USB cable and four different types of electrical adapters.	Alimentation électrique
 A clear, dome-shaped plastic filter with a central opening.	Filtre de protection RT019
 A stack of documents, including a black folder and a white certificate with the word 'CERTIFICATE' visible.	Certificat d'étalonnage

5.2 Alimentation électrique

La prise pour l'alimentation électrique est située à l'arrière du FlowMeter.



Le dispositif peut être déconnecté de l'alimentation secteur en débranchant l'alimentation électrique. L'alimentation électrique doit donc être aisément accessible.

5.2.1 Tension d'alimentation

La tension secteur pour l'alimentation électrique est de 100–240 Vca à 50–60Hz.



Avant la mise sous tension, il faut s'assurer que la tension de fonctionnement de l'alimentation électrique est compatible avec l'alimentation secteur locale. Cette information se trouve sur la plaque signalétique située à l'arrière de l'alimentation électrique.

5.3 Connecteurs mécaniques

5.3.1 Filtre de protection RT019

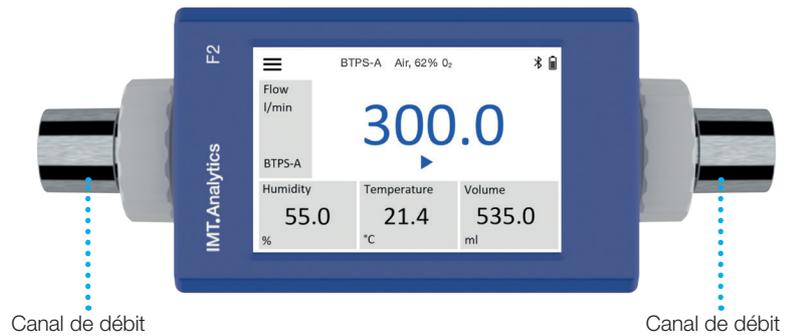
Pour protéger l'appareil contre les contaminants et les particules dans le canal de débit, le filtre de protection RT019 doit être utilisé pour les mesures de débit. Connecter le filtre de protection RT019 à l'orifice d'entrée du canal de débit avant de raccorder l'appareil testé.



Les particules de salissures de l'air peuvent encrasser le système de mesure, ce qui peut fausser les mesures. Le filtre de protection RT019 doit être vérifié régulièrement ([→8.3 Routines de nettoyage préventif et d'entretien](#)).

5.3.2 Canal de débit

Le canal de débit peut être utilisé pour effectuer des mesures de débit de gaz de -300 l/min à 300l/min. Le canal comprend des capteurs pour la pression, la température, l'humidité¹.



Plage de mesure et précision : voir chapitre (→4.1 Paramètres de mesure)



En cas d'humidité relativement élevée, veiller à ce qu'il ne se forme pas de condensation dans l'appareil ! L'eau peut endommager les capteurs au-delà de toute réparation !

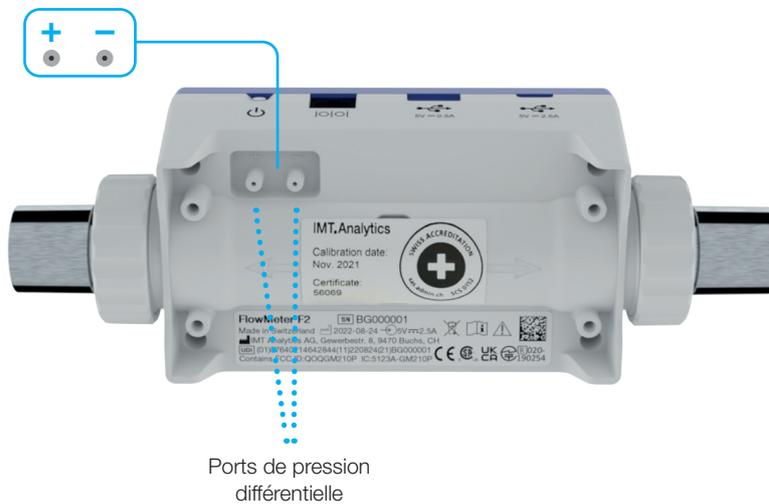


Le dispositif, y compris le canal de mesure, ne doit pas être exposé à des niveaux élevés de composés organiques volatils (COV). Cela pourrait entraîner un décalage permanent du capteur d'humidité.

¹ Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

5.3.3 Pression différentielle¹

Les connecteurs de pression différentielle peuvent être utilisés pour mesurer une pression différentielle.



Plage de mesure : ± 250 mbar

Précision : $\pm 0,5$ % ou $\pm 0,15$ mbar

¹ Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

5.4 Interfaces électriques

5.4.1 Raccordement USB pour la chargement

Le port USB-C sert à raccorder l'alimentation électrique. Il est situé à l'arrière de l'appareil.



Valeur nominale : 5 V, 2,5 A

Le dispositif ne doit être connecté qu'à un équipement approuvé portant la marque de sécurité CE, CSA, UL ou toute autre marque équivalente, afin de garantir une double isolation.

5.4.2 RS-232

L'interface RS-232 sert à la surveillance ou à la commande à distance.



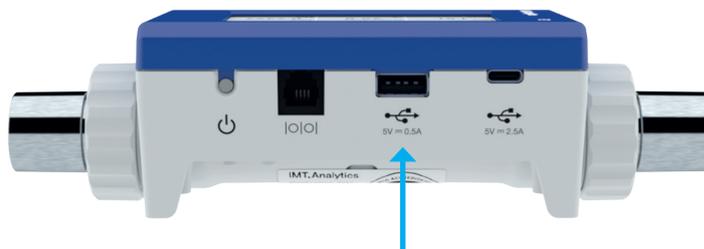
L'activation du port RS-232 se fait par le biais d'un câble RS-232 spécial. Si l'appareil doit être actionné via l'interface RS-232, votre revendeur se fera un plaisir de fournir un protocole détaillé.

Affectation des broches du FlowMeter (connecteur RJ-10) :

Broche 1	NC
Broche 2	RxD (entrée du FlowMeter)
Broche 3	TxD (sortie du FlowMeter)
Broche 4	GND

5.4.3 USB-A

Le connecteur hôte USB-A peut servir à connecter une clé USB pour l'enregistrement des données et la mise à jour logicielle.



Valeur nominale : 5 V, 0,5 A

La clé USB doit répondre aux exigences suivantes.

- Système de fichiers : FAT32
- Volume : 0,5 – 32 Go

Les hubs USB ne sont pas pris en charge.

6 Fonctionnement

6.1 Mise sous tension et hors tension de l'appareil

L'appareil est mis sous tension et hors tension en utilisant le bouton d'alimentation situé à l'arrière.



6

6.2 Rétroaction acoustique

L'appareil émet une rétroaction acoustique comme suit :

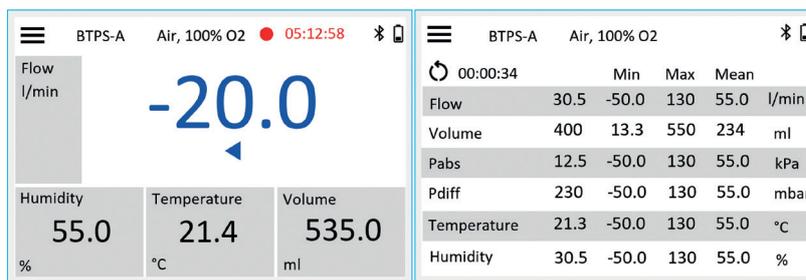
Événement	Durée du bip	Nombre de bips
Marche/Arrêt	Courte	1
L'état de charge de la batterie est inférieur à 20 %	Courte	1
L'état de charge de la batterie est inférieur à 10 %	Courte	2
L'état de charge de la batterie est inférieur à 5 %	Courte	3
L'appareil s'éteint parce que la batterie est vide	Longue	1
Message d'information	Courte	1
Avertissement	Moyenne	1
Message d'erreur	Moyenne	3

6.3 Gestes des commandes d'utilisateur

Pour utiliser l'écran tactile de manière optimale et facile, utiliser les gestes énumérés ici :

Geste		Action	Fonction
	Toucher	Toucher un élément une fois	<ul style="list-style-type: none"> Sélection d'éléments du menu Basculement entre l'affichage numérique et l'affichage graphique
	Pression longue (> 0,5 s)	Appuyer sur le bouton et le maintenir enfoncé pendant une seconde	<ul style="list-style-type: none"> Modification des mesures et des courbes
	Balayer	Faire glisser le doigt à travers l'écran	<ul style="list-style-type: none"> Changement des vues présentées à l'écran de mesures

Lorsque le FlowMeter est mis sous tension, l'écran de mesure s'affiche.



Deux écrans peuvent être sélectionnés en faisant glisser le doigt vers la gauche ou vers la droite :

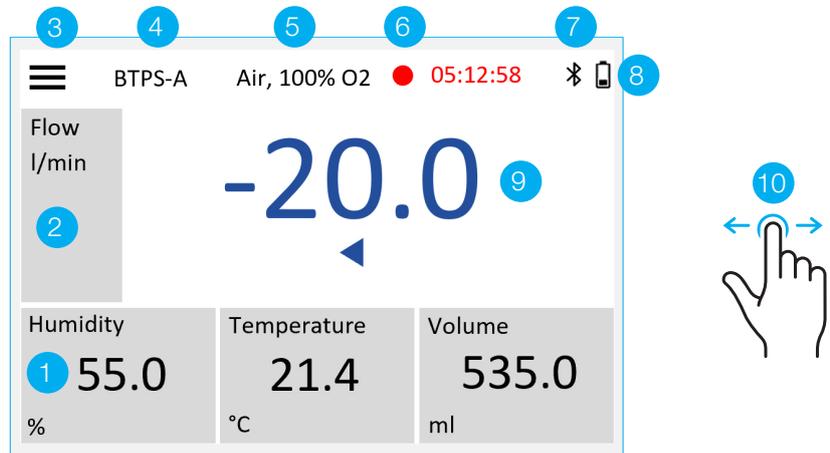
N°	Description
1	Écran de mesure
2	Écran de statistiques

Remarque : l'écran de statistiques n'est disponible que sur le FlowMeter F2

6.4 Écrans

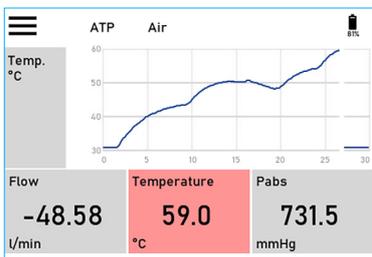
6.4.1 Écran de mesure

L'écran de mesure est le point de départ de l'utilisation du FlowMeter. La version logicielle décrite dans ce mode d'emploi affiche les éléments de menu répertoriés ci-dessous :



N°	Description	Action
1	Vignettes de valeur Trois vignettes différentes peuvent être configurées individuellement avec les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> Valeur de mesure (mise à jour toutes les secondes) Unité <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <div style="text-align: center;">Humidity 55.0 %</div> <div style="text-align: center;">Temperature 21.4 °C</div> <div style="text-align: center;">Volume 535.0 ml</div> </div> Si une valeur se situe en dehors de la plage de mesure spécifiée, la couleur de fond passe au rouge : <div style="text-align: center; background-color: #f08080; padding: 5px;"> Temperature 59.0 °C </div>	Pression longue : le menu de configuration des paramètres s'affiche
2	Paramètres de la vignette de graphique Affiche les propriétés des paramètres : <ul style="list-style-type: none"> Nom Unité 	Pression longue : le menu de configuration des paramètres s'affiche
3	Bouton de menu Affiche le menu	Appuyer : l'aperçu de tous les sous-menus s'affiche (→6.5 Menu)
4	Norme de gaz Indique la norme de gaz actuellement configurée	Appuyer : la sélection de toutes les normes de gaz s'affiche
5	Type de gaz Indique le type de gaz actuellement configuré. Uniquement pour air/O ₂ : La sélection de la concentration en O ₂ est disponible.	Appuyer : la sélection de tous les types de gaz s'affiche

N°	Description	Action
6	Statut d'enregistrement Indique si l'enregistrement est actif : <ul style="list-style-type: none"> Affiché : enregistrement actif Masqué : enregistrement inactif 	Appuyer : Le menu d'enregistrement s'ouvre
7	Statut Bluetooth Indique le statut de la connexion Bluetooth	
8	Niveau de batterie Indique le niveau de la batterie : <ul style="list-style-type: none"> Batterie vide : aucune barre Batterie pleine : barre complète Chargement : un symbole d'éclair près de la pile 	
9	Titre du graphique La vignette de graphique offre un affichage numérique ou un affichage graphique.	Si l'affichage numérique est visible : <ul style="list-style-type: none"> Appuyer : bascule vers l'affichage graphique Si l'affichage graphique est visible : <ul style="list-style-type: none"> Appuyer : bascule vers l'affichage numérique Appui long : curseur d'accès pour ajuster l'axe du temps
10	Écran de statistiques Affiche les statistiques de mesure	Faire glisser vers la gauche/droite pour passer de l'écran des mesures à l'écran de statistiques

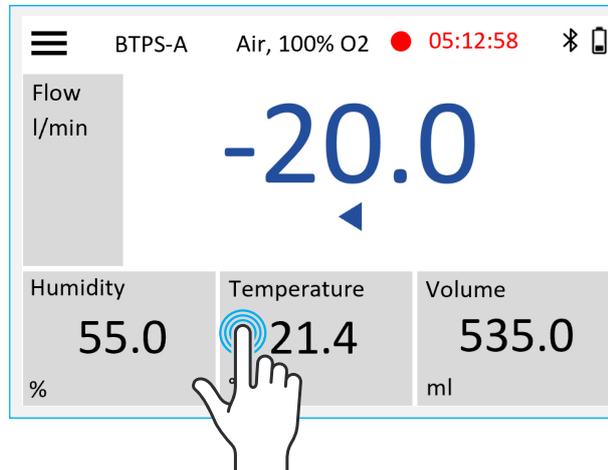


	Min	Max	Mean	
Flow	30.5	-50.0	130	55.0 l/min
Volume	400	13.3	550	234 ml
Pabs	12.5	-50.0	130	55.0 kPa
Pdiff	230	-50.0	130	55.0 mbar
Temperature	21.3	-50.0	130	55.0 °C
Humidity	30.5	-50.0	130	55.0 %

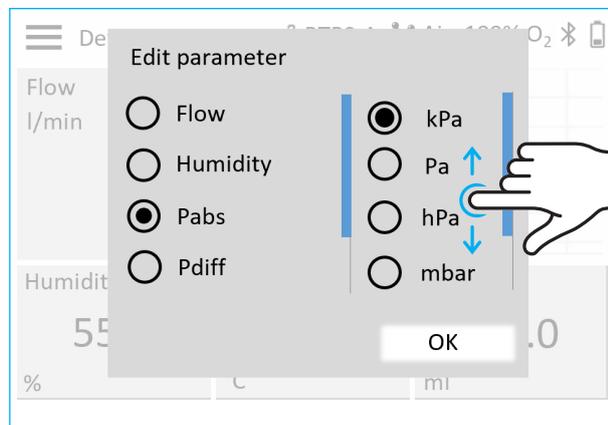
Remarque : l'écran de statistiques n'est disponible que sur le FlowMeter F2.

6.4.2 Configuration de l'écran de mesure

L'écran des mesures propose 1 vignette de graphique et 3 vignettes de valeurs qui peuvent être configurées individuellement.



Appuyer longuement sur la vignette pendant 1 seconde pour ouvrir l'écran de modification des paramètres. Cet écran permet de choisir parmi toutes les valeurs et unités disponibles. Utiliser le geste de balayage vers le haut / vers le bas pour faire défiler les listes de paramètres.



Toutes les valeurs et unités disponibles sont répertoriées dans [→11 Paramètres et unités de mesure](#)

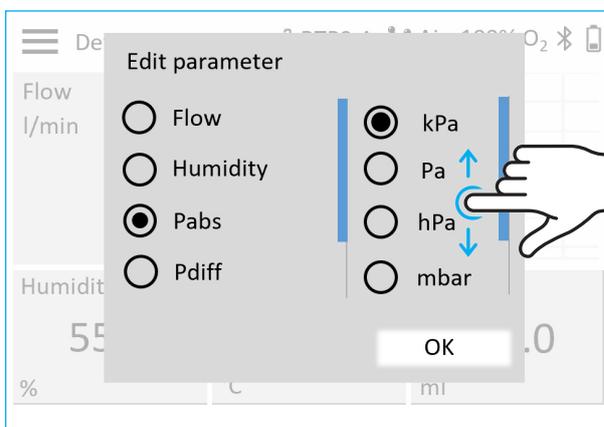
6.4.3 Configuration de l'écran de statistiques

Pour chaque ligne, appuyer en continu pendant 1 seconde pour sélectionner n'importe quelle valeur de mesure.

	Min	Max	Mean	
Flow	30.5	-50.0	130	55.0 l/min
Volume	400	13.3	550	234 ml
Pabs	12.5	-50.0	130	55.0 kPa
Pdiff	230	-50.0	130	55.0 mbar
Temper	21.3	-50.0	130	55.0 °C
Humidity	30.5	-50.0	130	55.0 %

6

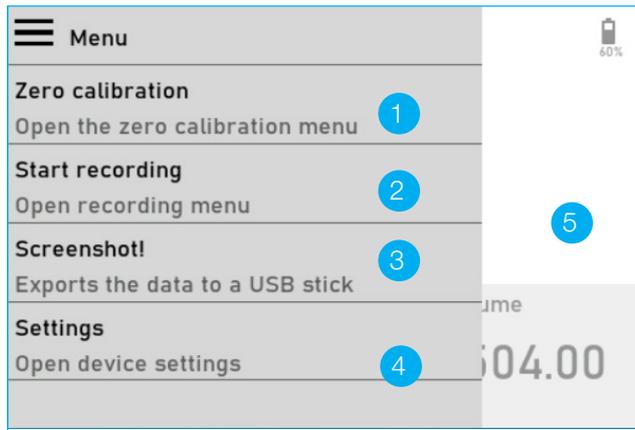
Appuyer longuement sur la ligne pendant 1 seconde pour ouvrir l'écran de modification des paramètres. Utiliser le geste de balayage vers le haut / vers le bas pour faire défiler les listes de paramètres.



Toutes les valeurs et unités disponibles sont répertoriées dans [→11 Paramètres et unités de mesure](#)

6.5 Menu

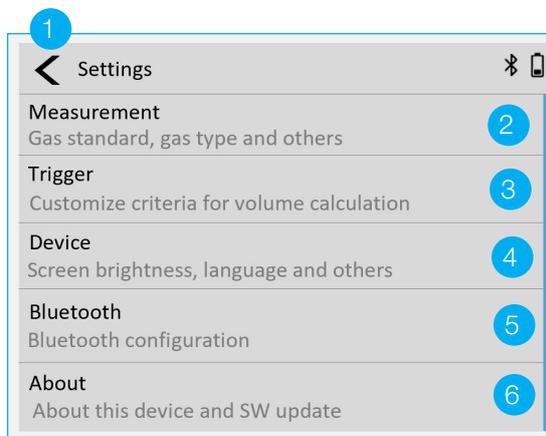
Appuyer sur le bouton **Menu** permet d'afficher les sous-menus :



N°		Description	Action
1	Étalonnage zéro	Ouvre le sous-menu de l'étalonnage zéro (→6.5.8 Étalonnage du décalage du zéro)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
2	Démarrer l'enregistrement	Ouvre le sous-menu avec les réglages d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> • Raccordement USB • Intervalle d'échantillonnage • Durée d'enregistrement Une fois les réglages effectués, l'enregistrement peut être lancé en appuyant sur le bouton « Start recording ». Les données sont stockées dans un fichier de valeurs séparées par des virgules (CSV) avec un encodage ASCII (page de code Windows-1252/ISO-8859-1). Remarque : lorsqu'un enregistrement est actif, ce point de menu prend l'aspect suivant et ouvre le sous-menu permettant d'arrêter l'enregistrement : 	Si l'enregistrement est inactif : <ul style="list-style-type: none"> • Appuyer : le sous-menu des réglages d'enregistrement s'affiche Si l'enregistrement est actif : <ul style="list-style-type: none"> • Appuyer : le sous-menu pour l'arrêt de l'enregistrement s'affiche
3	Capture d'écran	Exporte un instantané sous forme de fichier Bitmap (BMP) vers une clé USB connectée. Capture d'écran n'est possible que lorsqu'une clé USB est connectée.	Appuyer : réaliser capture d'écran
4	Réglages	Ouvre le sous-menu avec les réglages du dispositif : <ul style="list-style-type: none"> • Mesure • Trigger • Appareil • Bluetooth • About (→6.5.1 Réglages)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
5	Fermer le menu	Masque le menu superposé	Appuyer en arrière-plan : masquer le menu

6.5.1 Settings

Le menu **Settings** permet de définir tous les paramètres de l'appareil :

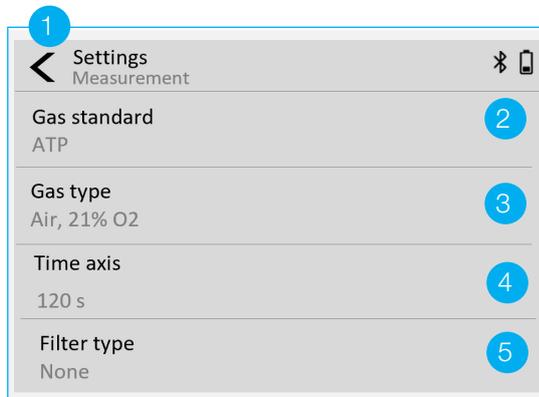


6

N°		Description	Action
1	Retour	Retour au menu principal	
2	Mesure	Ouvre le sous-menu avec les réglages de mesure : <ul style="list-style-type: none"> • Norme de gaz • Type de gaz • Axe temporel • Type de filtre (→6.5.2 Réglages de mesure)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
3	Trigger	Ouvre le sous-menu avec les réglages de trigger : <ul style="list-style-type: none"> • Marche/arrêt signal • Marche/arrêt seuil de débit • Marche/arrêt front (→6.5.4 Réglages de trigger)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
4	Appareil	Ouvre le sous-menu pour les réglages du dispositif : <ul style="list-style-type: none"> • Luminosité de l'écran • Délai d'extinction de l'écran • Langue • Interface série • Réinitialisation d'usine (→6.5.5 Réglages de l'appareil)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
5	Bluetooth	Ouvre le sous-menu pour la configuration Bluetooth (→6.5.6 Réglages Bluetooth)	Appuyer : le sous-menu s'affiche
6	About	Ouvre l'écran « About » avec les informations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Numéro de série • Version logicielle • Intervalle d'étalonnage • Dernier message de l'appareil • Mise à jour logicielle (→6.5.7 Mise à jour logicielle)	Appuyer : l'écran « About » s'affiche

6.5.2 Réglages de mesure

Le menu **Measurement** contient tous les réglages relatifs aux mesures :



N°		Description	Action
1	Retour	Revenir au menu Settings	
2	Norme de gaz	Ouvre les réglages des normes de gaz avec les choix suivants : <ul style="list-style-type: none"> • STP • ATP • BTPS-A • CTP 	Appuyer : la sélection de toutes les normes de gaz s'affiche
3	Type de gaz	Ouvre les réglages des types de gaz avec les choix suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Air • Air/O₂, concentration O₂, peut être sélectionné • N₂ • CO₂¹ 	Appuyer : la sélection de tous les types de gaz s'affiche
4	Axe du temps	Ouvre un curseur pour ajuster l'axe du temps avec les plages disponibles suivantes : 2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 60 s, 120 s	Appuyer : un curseur permettant d'ajuster l'axe du temps s'affiche Si le curseur est affiché : <ul style="list-style-type: none"> • Glisser vers la droite : l'intervalle de temps augmente • Glisser vers la gauche : l'intervalle de temps diminue
5	Type de filtre	Ouvre les réglages des types de filtre avec les choix suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Aucun • Faible • Moyen • Élevé (→6.5.3 Type de filtre)	Appuyer : la sélection de tous les types de filtre s'affiche



Le type de gaz sélectionné doit correspondre au gaz mesuré. Un mauvais réglage du type de gaz ou de la norme peut entraîner des erreurs de mesure allant jusqu'à 60 %.

¹ Uniquement disponible pour le modèle FlowMeter F2

6.5.3 Types de filtre

Les valeurs numériques du graphique sont affichées lorsque l'écran est rafraîchi toutes les 50 ms, mais la mesure a lieu toutes les 1 ms.

L'intervalle d'échantillonnage pour les paramètres de mesure est de 1 ms. Pour réduire la fluctuation de mesure et faciliter la lecture des mesures, un filtre peut être appliqué.

Les quatre options suivantes sont disponibles :

- Aucun (indication de la dernière lecture sans calcul de la moyenne)
- Faible (moyenne supérieure à 1 s)
- Intermédiaire (moyenne supérieure à 2 s)
- Élevé (moyenne supérieure à 5 s)

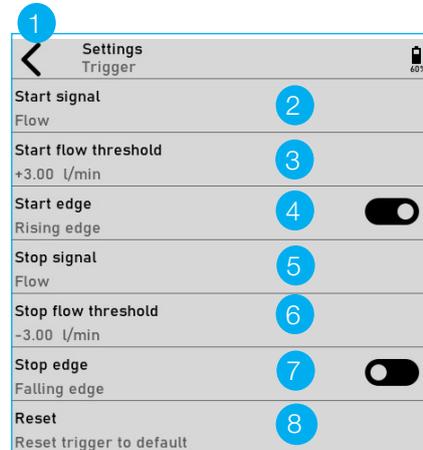
Le filtre intermédiaire est le réglage par défaut.



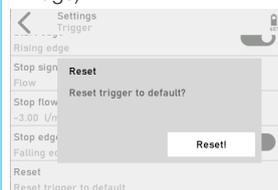
Ce filtrage des mesures a un impact uniquement sur les valeurs affichées à l'écran du FlowMeter. Pendant l'enregistrement, seuls les mesures brutes et non filtrées sont affichées.

6.5.4 Réglages de trigger

Le menu **Trigger** contient tous les réglages permettant de configurer le trigger (pour plus d'informations sur les triggers, voir →7 Volume de mesure) :

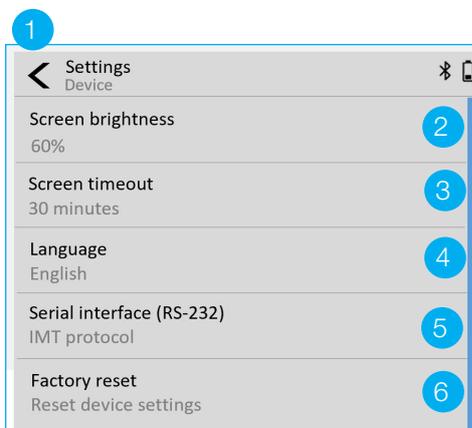


N°		Description	Action
1	Retour	Revenir au menu Settings	
2	Signal de démarrage	Ouvre les réglages du signal de démarrage avec les choix suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Débit • Pression absolue (en débit) • Pression différentielle 	Appuyer : la sélection de tous les réglages du signal de démarrage s'affiche
3	Seuil du débit de démarrage	Ouvre le masque de configuration du seuil de débit de démarrage. L'unité de la valeur de mesure correspondante est utilisée et ne peut pas être modifiée ici. Pour modifier l'unité, revenir à l'écran de mesure et configurer la vignette de mesure en conséquence (→6.4.2 Configuration de l'écran de mesure).	Appuyer : masque permettant d'augmenter (+) et de diminuer (-) le débit de démarrage
4	Front de démarrage	Affiche le réglage actuel du front de démarrage	Appuyer sur le bouton bascule : basculer entre « Rising Edge » et « Falling Edge »
5	Signal d'arrêt	Ouvre les réglages du signal de démarrage avec les choix suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Débit • Pression absolue (en débit) • Pression différentielle 	Appuyer : la sélection de tous les réglages du signal d'arrêt
6	Seuil du débit d'arrêt	Ouvre le masque de configuration du seuil de débit d'arrêt. L'unité ne peut pas être modifiée ici. Pour changer d'unité, revenir au menu principal et appuyer sur le champ gris (→6.4.2 Configuration de l'écran de mesure).	Appuyer : masque permettant d'augmenter (+) et de diminuer (-) le débit d'arrêt
7	Front d'arrêt	Affiche le réglage actuel du front d'arrêt	Appuyer sur le bouton bascule : basculer entre « Rising Edge » et « Falling Edge »
8	Réinitialiser	Ouvre une fenêtre pour effectuer le déclenchement réinitialisation d'usine (insérer l'image)	Appuyer sur Réinitialiser ! Appareil configuration du déclencheur sera réinitialisée aux valeurs d'usine

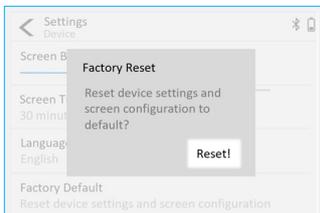


6.5.5 Réglages de l'appareil

Le menu **Device** contient tous les réglages permettant de configurer l'appareil :



6

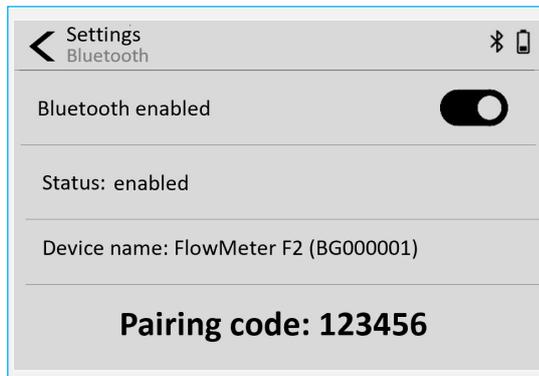
N°	Description	Action
1	Retour	Revenir au menu Settings
2	Luminosité de l'écran	Ouvre un curseur pour ajuster la luminosité de l'écran avec les choix suivants : 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 100 % Appuyer : le curseur pour ajuster la luminosité de l'écran s'affiche Si le curseur est affiché : <ul style="list-style-type: none"> • Glisser vers la droite : la luminosité de l'écran augmente • Glisser vers la gauche : la luminosité de l'écran diminue
3	Délai d'extinction de l'écran	Ouvre les réglages du délai d'expiration de l'écran avec les choix suivants : Aucun, 1 minute, 5 minutes, 15 minutes, 30 minutes Appuyer : la sélection de tous les réglages du délai d'expiration s'affiche Lorsque le temps écoulé depuis la dernière saisie de l'utilisateur est supérieur au délai d'expiration de l'écran, la luminosité de l'écran est réduite à un faible niveau afin d'augmenter l'autonomie de la batterie. Appuyer sur un endroit quelconque de l'écran rétablit le niveau de luminosité régulier.
4	Langue	Ouvre les réglages de la langue avec les choix suivants : anglais, allemand, espagnol, français Appuyer : la sélection de toutes les langues s'affiche
5	Interface série (RS-232)	Ouvre les réglages de l'interface série (RS-232) avec les choix suivants : protocole IMT, protocole IMT fast, protocole IMT express, protocole TSI 5300 Appuyer : la sélection des interfaces série (RS-232) s'affiche
6	Réglages usine	Ouvre une fenêtre pour effectuer la réinitialisation aux réglages usine Appuyer sur Reset! : les réglages de l'appareil et les configurations de l'écran seront réinitialisés aux réglages d'usine 

6.5.6 Réglages Bluetooth

L'application FlowMeter appelée IMT Analytics peut être téléchargée à partir du site web d'IMT Analytics ou à partir de Google Play store ou App store sur votre appareil mobile. S'assurer que la fonction Bluetooth est activée.



Dans le menu **Settings** sur votre FlowMeter, sélectionner le sous-menu **Bluetooth** pour activer cette fonction. Appairier l'appareil mobile avec le FlowMeter en entrant le code d'appariement fourni par le FlowMeter.



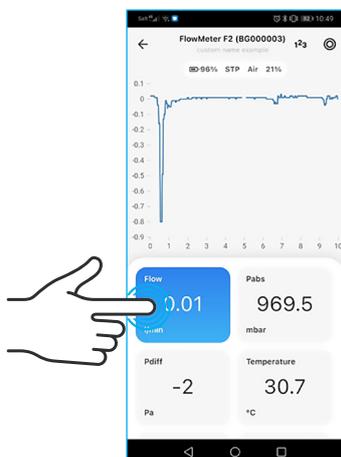
Choisir le FlowMeter souhaité sur l'application FlowMeter pour suivre les valeurs de mesure.



Si la connexion est établie avec succès, l'icône Bluetooth affichée sur le FlowMeter passe de Bluetooth activé à Bluetooth connecté :



Dans l'application FlowMeter, une pression longue sur une vignette pendant 1 seconde ouvre l'écran de modification des paramètres. Utiliser le menu déroulant pour sélectionner les paramètres et les unités.



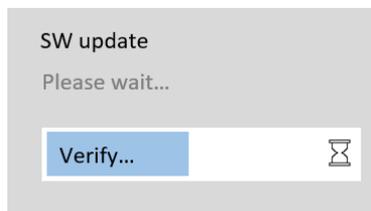
6.5.7 Mise à jour logicielle

Le fichier de mise à jour logicielle peut être téléchargé à partir du site web d'IMT Analytics. Une clé USB au format FAT32 est nécessaire pour installer un nouveau logiciel.

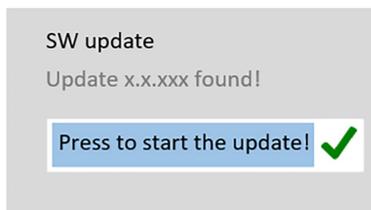
Pour mettre à jour le logiciel FlowMeter :

1. Copier le fichier de mise à jour logicielle dans le répertoire racine d'une clé USB formatée en FAT32
2. Brancher la clé USB dans le port hôte USB-A
3. Mettre le FlowMeter sous tension
4. Appuyer sur le bouton **Menu** pour ouvrir le menu principal
5. Sélectionner **Settings**
6. Sélectionner **About**
7. Sélectionner **SW update**

L'appareil vérifie si un fichier de mise à jour logicielle valide est disponible sur le lecteur flash USB connecté. Une barre de progression s'affiche à l'écran comme suit :



Si la vérification a réussi, le message suivant s'affiche à l'écran :

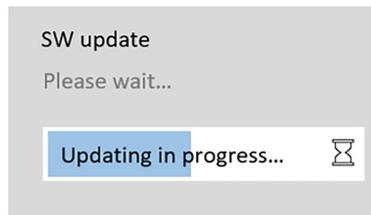




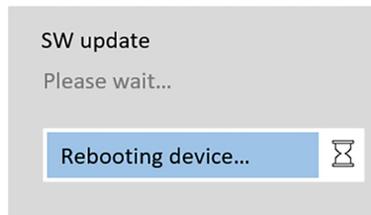
Si la vérification n'a pas réussi, un message d'erreur s'affiche à l'écran. Voir les détails sur les messages d'erreur possibles ci-dessous.

8. Appuyer sur **Press to start the update!**

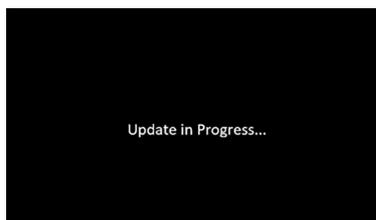
La mise à jour logicielle démarre. Une barre de progression s'affiche à l'écran comme suit :



Une fois la mise à jour logicielle chargée, l'appareil redémarre automatiquement. C'est indiqué à l'écran de la manière suivante :



Pendant le redémarrage, l'écran devient blanc pendant quelques secondes. Ensuite, le message suivant s'affiche à l'écran :

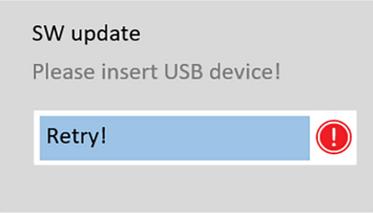
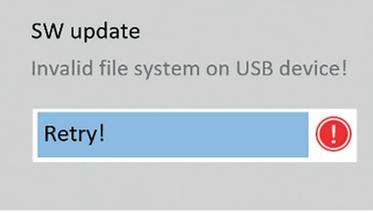
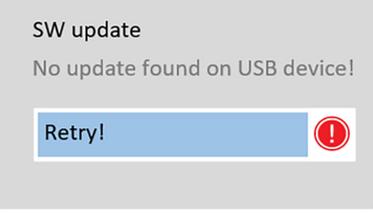
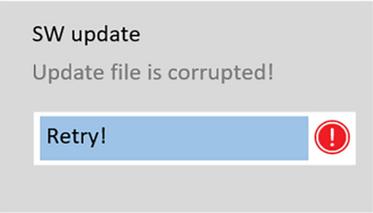


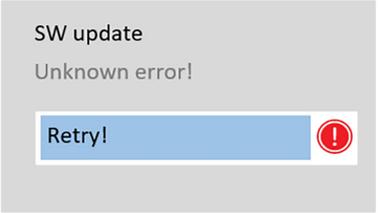
Une fois la mise à jour terminée, l'écran de mesure s'affiche

9. Déconnecter la clé USB du FlowMeter

L'appareil est prêt à être utilisé

Si la vérification d'un fichier de mise à jour logicielle valide n'a pas abouti, l'un des messages d'erreur suivants s'affiche à l'écran :

Message d'erreur affiché	Dépannage
<p>SW update Please insert USB device!</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Appuyer sur Retry! pour réessayer 2. S'assurer qu'une clé USB est connectée au port hôte USB-A (→5.4 Interfaces électriques) 3. S'assurer que la charge de la batterie est > 50 % 4. Formater la clé USB en utilisant le système de fichiers FAT32, puis télécharger à nouveau le fichier de mise à jour du logiciel à partir du site web d'IMT Analytics, enregistrer le fichier de mise à jour logicielle appelé FlowMeterUpdate.bin dans le répertoire racine de la clé USB, déconnecter la clé USB de l'ordinateur en toute sécurité (Éjecter) et essayer d'installer à nouveau le logiciel 5. Répéter l'opération avec une autre clé USB
<p>SW update Invalid file system on USB device!</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Appuyer sur Retry! pour réessayer 2. Formater la clé USB en utilisant le système de fichiers FAT32, puis télécharger à nouveau le fichier de mise à jour du logiciel à partir du site web d'IMT Analytics, enregistrer le fichier de mise à jour logicielle appelé FlowMeterUpdate.bin dans le répertoire racine de la clé USB, déconnecter la clé USB de l'ordinateur en toute sécurité (Éjecter) et essayer d'installer à nouveau le logiciel 3. Répéter l'opération avec une autre clé USB
<p>SW update No update found on USB device!</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Appuyer sur Retry! pour réessayer 2. S'assurer qu'un fichier de mise à jour logicielle valide appelé FlowMeterUpdate.bin se trouve dans le répertoire racine de la clé USB
<p>SW update Update file is corrupted!</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Appuyer sur Retry! pour réessayer 2. S'assurer que la clé USB est connectée à l'appareil pendant la vérification de la mise à jour du logiciel 3. Formater la clé USB en utilisant le système de fichiers FAT32, puis télécharger à nouveau le fichier de mise à jour du logiciel à partir du site web d'IMT Analytics, enregistrer le fichier de mise à jour logicielle appelé FlowMeterUpdate.bin dans le répertoire racine de la clé USB, déconnecter la clé USB de l'ordinateur en toute sécurité (Éjecter) et essayer d'installer à nouveau le logiciel

Message d'erreur affiché	Dépannage
	<ol style="list-style-type: none">1. Appuyer sur Retry! pour réessayer2. S'assurer que la clé USB est connectée à l'appareil pendant la mise à jour du logiciel3. Formater la clé USB en utilisant le système de fichiers FAT32, puis télécharger à nouveau le fichier de mise à jour du logiciel à partir du site web d'IMT Analytics, enregistrer le fichier de mise à jour logicielle appelé FlowMeterUpdate.bin dans le répertoire racine de la clé USB, déconnecter la clé USB de l'ordinateur en toute sécurité (Éjecter) et essayer d'installer à nouveau le logiciel



Pendant la phase d'installation, s'assurer que la charge de la batterie est d'au moins 50 % ou que le dispositif est branché sur l'alimentation électrique et sur le secteur.

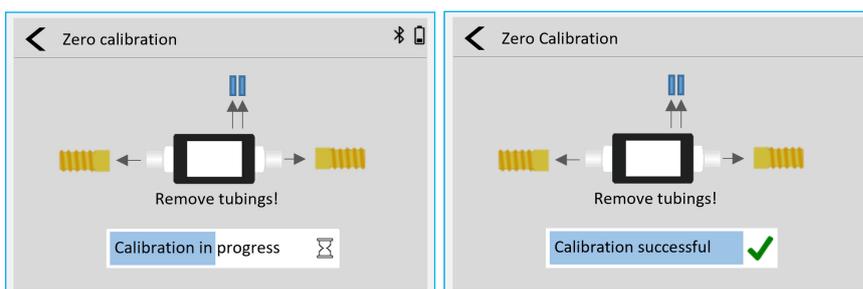


Ne pas mettre le dispositif hors tension pendant la procédure d'installation !

6.5.8 Étalonnage du décalage du zéro

Suivre la procédure décrite ci-dessous pour obtenir les relevés les plus précis :

- Effectuer l'étalonnage du décalage du zéro lorsque le FlowMeter s'est réchauffé. Le réchauffement dure environ 30 minutes.
- Pour effectuer un étalonnage du décalage du zéro, retirer tous les tuyaux raccordés à l'appareil et les capuchons de protection.
- Appuyer sur l'icône de menu, sélectionner le sous-menu **Zero Calibration** et sélectionner : **Start Calibration**.



6

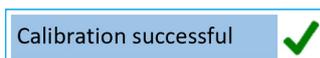
L'étalonnage est en cours

La barre bleue augmente de gauche à droite en 5 secondes.



Résultats

L'étalonnage est terminé avec succès :



L'appareil est désormais prêt à être utilisé
ou

Échec de l'étalonnage

L'appareil n'est **pas** prêt à être utilisé.



En cas d'échec de l'étalonnage, s'assurer que tous les tubes et les capuchons de protection sont retirés et qu'il n'y a pas de pression ou de débit dans le canal pendant l'étalonnage du décalage du zéro. Dans les environnements à fortes turbulences, fermer l'un des ports de débit à l'aide d'un capuchon de protection.

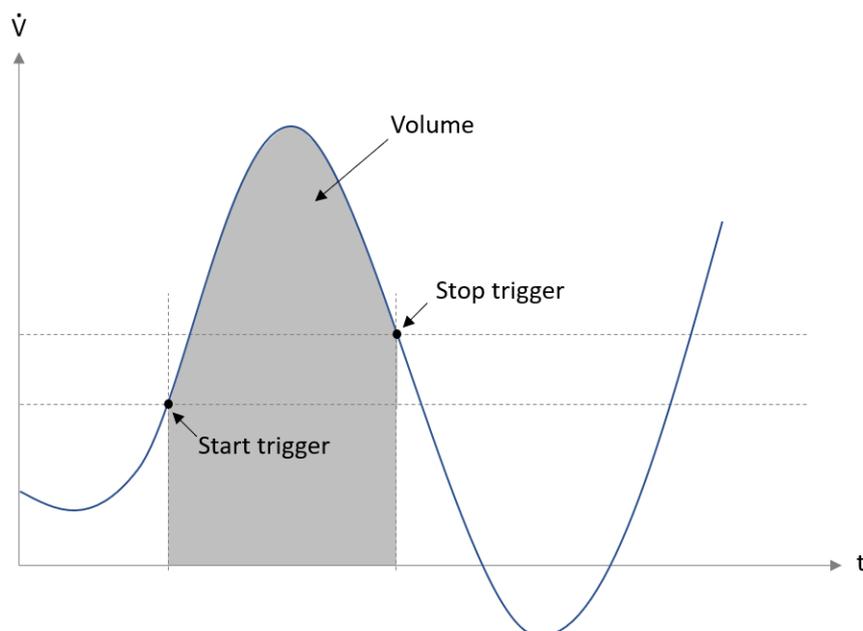


Noter que l'étalonnage correct d'un dispositif médical est un processus important. Un étalonnage incorrect peut nuire au patient et/ou augmenter la durée du traitement. Si les valeurs mesurées ne semblent pas plausibles, vérifier la configuration et l'équipement de mesure. En cas de doute sur les performances du FlowMeter, le retourner au fabricant pour étalonnage et ne modifier aucun paramètre du dispositif médical.

7 Mesure du volume

7.1 Principe général

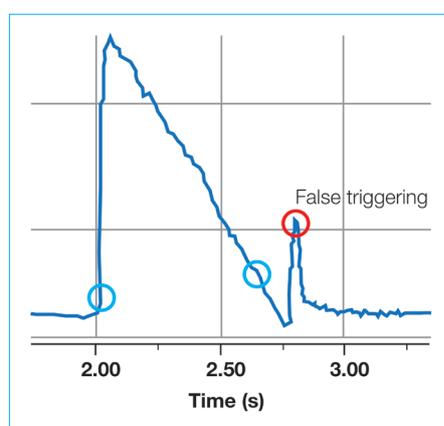
Le FlowMeter mesure les volumes en intégrant le débit entre les événements de démarrage et d'arrêt. Le débit, la pression absolue (dans le débit) et la pression différentielle peuvent être utilisés comme source de trigger.



7.2 Détermination des valeurs de trigger correctes

Si un trigger est réglé pour la première fois, il est important de connaître les caractéristiques du signal qui sera utilisé comme trigger (débit ou pression). Il est donc conseillé d'analyser cette caractéristique en utilisant la vue graphique de l'appareil ou d'enregistrer d'abord les données sur une clé USB. L'analyse ultérieure du graphique permet de déterminer les paramètres de déclenchement appropriés.

L'exemple suivant montre une courbe de débit avec un problème potentiel :



Les deux premiers cercles indiquent les triggers à utiliser pour mesurer le volume de cet événement. Cependant, après l'événement, un petit signal erroné est visible, qui peut être causé, par exemple, par la commutation des vannes. Dans ce cas, il convient d'utiliser un trigger de pression.

8 Entretien et soin

8.1 Directives pour l'entretien et le soin

Un entretien soigneux conformément aux instructions est essentiel pour s'assurer que le FlowMeter fonctionne de manière sûre et efficace. Seuls les composants recommandés par le fabricant peuvent être utilisés.



Il est absolument essentiel de respecter les directives et les instructions relatives à l'entretien publiées par les divers fabricants.

8.2 Remarques concernant le remplacement de pièces



Les routines d'entretien répertoriées ci-dessous doivent exclusivement être effectuées par des personnes familiarisées au dispositif FlowMeter. Toute autre intervention de réparation doit exclusivement être effectuée par des professionnels agréés et formés. Veuillez également tenir compte des informations publiées par les divers fabricants.

8.3 Routines de nettoyage préventif et d'entretien

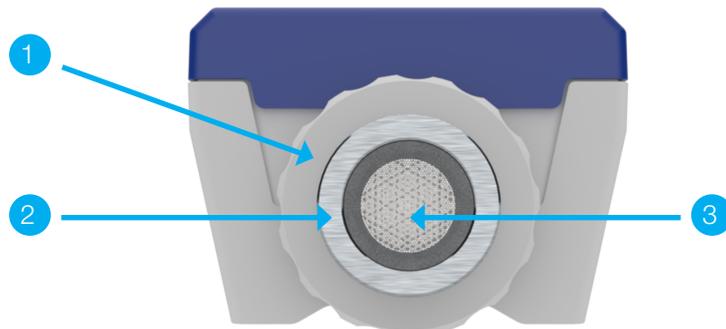
Pour garantir le fonctionnement de l'appareil avec précision et fiabilité le plus longtemps possible, il est essentiel d'effectuer régulièrement les routines d'entretien suivantes :

Toutes les quatre semaines

Pour une meilleure précision, vérifier visuellement les tamis à l'intérieur des ports de débit. Vérifier que les tamis ne sont pas contaminés en regardant à travers chaque extrémité du canal de débit tout en pointant l'autre extrémité du canal de débit vers une source lumineuse.

Si le tamis est contaminé, le nettoyer selon la procédure suivante :

- Dévisser l'écrou de maintien du port de débit **1**
- Retirer le connecteur du port de débit **2** et le tamis **3**
- Laver le tamis à l'eau courante et le sécher
- Réinsérer le tamis et le port de débit dans l'appareil
- Installer et serrer l'écrou de maintien du port de débit





Si le tamis ne peut pas être nettoyé à l'eau courante, le remplacer par un nouveau (→9.2 Pièces).

Remarque : s'il a été observé par le passé que le canal de débit était propre, la contamination peut facilement être reconnue.

Tous les 12 mois

L'étalonnage en usine garantit une mesure fiable. Pour faire étalonner le FlowMeter par le fabricant, consulter le site web www.easy-cal.com



Utiliser exclusivement les pièces de rechange recommandées par le fabricant (→9 Accessoires et pièces détachées).

8.4 Nettoyage

Pour le nettoyage, utilisez uniquement des produits qui n'affectent pas le fonctionnement du FlowMeter :

- Canal de débit : air sec, comprimé et propre
- Enceinte : chiffon doux, non pelucheux, sec ou humide (savon, produit de nettoyage doux ou alcool isopropylique)

Pour le nettoyage, ne pas utiliser de solvant ni de détergent abrasif ou à base de chlore. Les solvants peuvent dérégler de façon permanente le capteur d'humidité.

Le dispositif n'est pas destiné à être désinfecté ou retraité et doit donc être maintenu propre.

L'utilisation de chiffons inappropriés peut rayer l'appareil.

8.5 Dépannage

Erreur	Cause possible	Dépannage
Impossible de mettre sous tension le FlowMeter	Pas d'alimentation	Raccorder l'alimentation, vérifier la tension, vérifier tous les raccordements, utiliser une alimentation conforme, comme décrit dans le chapitre spécification
Message d'erreur : capteur défectueux !	Capteur défectueux ou conditions ambiantes extrêmes Code d'erreur : xxxx	Respecter les conditions d'utilisation autorisées et redémarrer l'appareil. Si l'erreur persiste, contacter le distributeur ou le fabricant pour faire réparer l'appareil
Message d'erreur : batterie non disponible !	Batterie déconnectée ou défectueuse	Redémarrer l'appareil et charger la batterie pendant au moins 2 heures. Si l'erreur persiste, contacter le distributeur ou le fabricant pour faire réparer l'appareil

Erreur	Cause possible	Dépannage
Message d'erreur : mesure non disponible	Le sous-système de mesure ne répond pas	Redémarrer l'appareil. Si l'erreur persiste, contacter le distributeur ou le fabricant pour faire réparer l'appareil
Message d'erreur: étalonnage est en retard !	12 mois depuis le dernier étalonnage	Contactez IMT Analytics pour l'étalonnage : www.easy-cal.com
Message d'erreur : l'étalonnage doit être effectué	11 mois depuis le dernier étalonnage	Contactez IMT Analytics bientôt pour l'étalonnage : www.easy-cal.com
Message d'erreur : surchauffe de l'appareil	Température du canal > 65 °C ou température de la batterie > 60 °C ou toute autre température > 75 °C	Déplacer l'appareil dans un environnement plus frais pour éviter de l'endommager. Toute nouvelle augmentation de la température endommagera l'appareil !
Message d'erreur : pression du canal trop élevée	Pression de canal abs. > 2,05 bar	Réduire la pression du canal à moins de 2 bar de pression absolue pour éviter tout dommage. Toute nouvelle augmentation de la pression endommagera l'appareil !
Message d'erreur : pression atmosphérique trop élevée	Pression atmosphérique abs. > 1250 mbar	Réduire la pression atmosphérique à moins de 1200 bar de pression absolue pour éviter tout dommage. Toute nouvelle augmentation de la pression endommagera l'appareil !
Message d'erreur : pression atmosphérique trop basse	Pression atmosphérique abs. < 490 mbar	Augmenter la pression atmosphérique à plus de 540 mbar de pression absolue pour éviter tout dommage. Toute nouvelle baisse de la pression endommagera l'appareil !
Message d'erreur : pression différentielle externe trop élevée	Capteur DP ext. < -250 mbar ou capteur DP ext. > 250 mbar	Réduire la pression différentielle à ±250 mbar pour éviter tout dommage. Toute nouvelle augmentation de la pression endommagera l'appareil !
Les valeurs affichées par le FlowMeter ne correspondent pas à l'appareil testé	<ul style="list-style-type: none"> • Canal de débit sale • Étalonnage nécessaire • Erreur dans le réglage de la mesure 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecter visuellement le canal de débit • Contacter IMT Analytics bientôt pour l'étalonnage : www.easy-cal.com • Vérifier le réglage de la mesure
L'écran tactile ne répond pas	Logiciel verrouillé	Effectuer une réinitialisation matérielle de l'appareil. Pour ce faire : <ol style="list-style-type: none"> 1. Débrancher tous les câbles, y compris l'alimentation électrique 2. Appuyer sur le bouton d'alimentation et le maintenir enfoncé pendant au moins 10 s 3. L'appareil s'éteindra et redémarrera automatiquement

8.6 Contact

Si vous avez des questions ou des problèmes, contacter l'un des services mentionnés ci-dessous.

8.6.1 Nom et adresse du fabricant

IMT Analytics AG
Gewerbstrasse 8
CH-9470 Buchs
Suisse

Tél : +41 (0)81 750 67 10

E-mail : sales@imtanalytics.com

8.6.2 Assistance technique

Tél : +41 (0)81 750 67 10

E-mail : techsupport@imtanalytics.com

9 Accessoires et pièces détachées

9.1 Adresse de commande

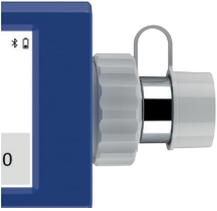
IMT Analytics AG
 Gewerbestrasse 8
 CH-9470 Buchs
 Suisse

Tél : +41 (0)81 750 67 10

E-mail : sales@imtanalytics.com

9.2 Pièces

Illustration	Nom	Numéro d'article
	Alimentation électrique comprenant des adaptateurs secteur pour différents pays	700.421.000
	Filtre de protection RT019	302.531.000
	Tamis de port débit	700.412.000
	Jeu d'adaptateurs	300.548.000
	Câble d'interface RS-232	302.075.000

Illustration	Nom	Numéro d'article
	<p>Sac de transport FlowMeter</p>	<p>700.422.000</p>
	<p>Capuchon de protection du canal de débit</p>	<p>302.780.000</p>

10 Élimination

La responsabilité de l'élimination de l'appareil incombe à l'utilisateur. Ne pas oublier que le FlowMeter contient une batterie Li-Ion et qu'il doit être mis au rebut en conséquence.

L'appareil peut :

- être livré gratuitement, frais payés, au fabricant en vue de sa mise au rebut ;
- être remis à une entreprise de collecte publique ou privée autorisée ;
- être démonté par un utilisateur de manière professionnelle en ses éléments constitutifs et être recyclé ou éliminé conformément à la réglementation.

En cas d'auto-élimination, les réglementations d'élimination sont spécifiques à chaque pays et sont contenues dans les lois et ordonnances pertinentes. Ces codes de conduite doivent être obtenus auprès des autorités responsables.

Dans ce contexte, les déchets doivent être recyclés ou détruits

- sans danger pour la santé humaine ;
- en évitant tout processus et toute méthode nocifs pour l'environnement, en particulier pour l'eau, l'air, le sol, la faune et la flore ;
- en évitant toute nuisance sonore ou olfactive ;
- en ne portant aucun préjudice aux lieux et aux paysages environnants.

11 Paramètres et unités de mesure

11.1 Paramètres et unités de mesure

11.1.1 Mesures de pression

Paramètre de mesure	Désignation	Unités de mesure
Pression absolue dans le canal de débit	P _{Abs}	mbar, inH ₂ O, cmH ₂ O, PSI, mmHg, hPa, kPa, Pa
Pression différentielle	P _{Diff}	

11.1.2 Mesures de débit et de volume

Paramètre de mesure	Désignation	Unités de mesure
Débit	Débit	L/min, ft ³ /min
Volume	Volume	l, ml, ft ³

11.1.3 Mesures de la température et de l'humidité

Paramètre de mesure	Désignation	Unités de mesure
Température	Température	°C, K, °F
Humidité	Humidité	% HR

12 Communication sans fil

FlowMeter contient un module Bluetooth de génération 5.1 pour la communication sans fil. Le module répond à toutes les exigences de la norme EN 300 328 V2.2.2.

FCC ID: QQQGM210P

IC ID: 5123A-GM210P

Le module est limité aux canaux et puissance de sortie suivants :

Bande	Fréquence la plus basse	Fréquence la plus haute	Puissance maximale (EIRP, puissance isotrope rayonnée équivalente) en dBm
2,4 GHz	2400 MHz	2483,5 MHz	10

Déclaration de la FCC sur l'exposition aux radiations RF :

Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux radiations fixées par la FCC pour un environnement non contrôlé.

Les utilisateurs finaux doivent suivre les instructions d'utilisation spécifiques pour satisfaire à la conformité d'exposition RF :

- L'émetteur répond aux exigences de technologie mobile à une distance de 20 cm et plus du corps humain, conformément à la ou aux limites indiquées dans l'analyse de l'exposition aux radiofréquences
- L'émetteur répond également aux exigences de portabilité à des distances égales ou supérieures à 5,3 mm*

Les informations de la partie 15 à l'intention de l'utilisateur :

L'équipement a été testé et déclaré conforme aux limites des appareils numériques de classe B, conformément à la partie 15 des règles de la FCC. Ces limites sont conçues pour apporter une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle.

Cet équipement génère, utilise et peut émettre des fréquences radio et, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, peut causer des interférences nuisibles aux communications radio. Cependant, il n'y a aucune garantie que des interférences ne se produiront pas dans une installation donnée.

Si cet appareil provoque des interférences nuisant à la réception de la radio ou de la télévision, ce qui peut être déterminé en éteignant et en allumant l'appareil, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger les interférences en prenant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne réceptrice
- Augmenter la distance entre l'équipement et le récepteur
- Raccorder l'appareil à une prise sur un circuit différent de celui auquel le récepteur est raccordé
- Consulter le revendeur ou un technicien TV expérimenté pour obtenir de l'aide

REMARQUE : Le terme « interférence nuisible » est défini par la FCC dans le 47 CFR §2.122 comme suit : interférence qui compromet le fonctionnement d'un service de radionavigation ou d'autres services de sécurité ou qui dégrade gravement, entrave ou interrompt de façon répétée un service de radiocommunication fonctionnant conformément au règlement des radiocommunications [de l'UIT].

* La conception mécanique du FlowMeter garantit que la distance par rapport au transmetteur est toujours égale ou supérieure à 5,3 mm

13 Annexe

13.1 Abréviations et glossaire

A	
A	Ampère
B	
bar	1 bar = 14,50 psi
C	
°C	Degré Celsius Conversion des degrés Celsius (C) en degrés Fahrenheit (F): $F = 9 \times C / 5 + 32$
cm	Centimètres
cmH ₂ O	Centimètres de colonne d'eau
D	
dBm	Décibel-milliwatt
F	
°F	Degré Fahrenheit Conversion des degrés Fahrenheit (F) en degrés Celsius (C): $C = (F - 32) \times 5 / 9$
ft ³	Pied cube
ft ³ /min	Pied cube par minute
G	
GHz	Gigahertz
GND	Terre
H	
Hz	Hertz (1 Hz = 1 / s)
h	Heure
hPa	Hectopascal
HR	Humidité relative
I	
IP	Indice de protection défini par une norme
inH ₂ O	Pouces de colonne d'eau
K	
K	Kelvin
kPa	Kilopascal
L	
l	Litre
l/min	Litres par minute

M	
Mo	Mégaoctet
mbar	Millibar
MHz	Mégahertz
ml	Millilitre
mm	Millimètre
mmHg	Millimètres de mercure
ms	Milliseconde
P	
Pa	Pascal
psi	Livre par pouce carré (1 bar = 14,50 psi)
R	
RS-232	Interface série
RJ-10 FCC	Connecteur pour interface série (connecteur téléphonique selon l'enregistrement FCC, U.S. Federal Communications Commission ; RJ = 'Registered Jack')
S	
s	Seconde
V	
ÿ	Débit
V	Volt
VCA	Courant alternatif en volts
VCC	Courant continu en volts

13.2 Index

A

Abréviations et glossaire 52
Accessoires 46
Alimentation électrique 12, 17
Annexe 52
Approbations 13

C

Canal de débit 18
Commande d'utilisateur 22, 24
Communication sans fil 50
Connecteurs mécaniques 17
Consignes de sécurité 6, 7
Contact 43, 45

D

Dépannage 43
Détermination des valeurs de trigger correctes 41
Directives 13
Données de service 11
Données physiques 10
Durée de fonctionnement 8

E

Écran de mesure 24
Écrans 24
Élimination 48, 49, 50
Entretien 42
Entretien et soin 42
Étalonnage par l'utilisateur 11
Étalonnage zéro 28, 39
Étiquettes sur l'appareil 14, 15

F

Filtre de protection RT019 17
Fonctionnement 22
Fonctionnement sur batterie 13
Fonctions spéciales 10

G

Garantie 7
Gestes 22
Gestes des commandes d'utilisateur 22, 24
Glossaire 52

I

Informations de version 5
Interfaces de communication 10
Interfaces électriques 20, 37
Introduction 5

M

Masse volumique 10
Menu 28
Mesure 24
Mesure du volume 41
Mesures de débit 49
Mesures de débit et de volume 49
Mesures de pression 49
Mise en service 16
Mises à jour logicielles 34, 35
Mise sous tension et hors tension de l'appareil 22

N

Nettoyage 43
Nettoyage préventif 42
Normes de gaz 12

P

Paramètres de mesure 9
Paramètres et unités de mesure 49
Personnel 7
Pièces de rechange 46
Pression différentielle 19
Principe général 41

R

Réglages 28, 29
Réglages Bluetooth 34
Réglages de mesure 30
Réglages de trigger 29, 32
Remplacement de pièces 42
Responsabilité 7
Responsabilité et garantie 7
Rétroaction acoustique 22
Routines d'entretien 42
RS-232 20

S

Set de fonctionnalités 15
Spécifications 9
Symboles 14

T

Tension d'alimentation 17
Types de filtre 31

U

Usage prévu 6
USB 21
USB à ordinateur 20

V

Viscosité dynamique 10

IMT.Analytics

IMT Analytics AG . Gewerbestrasse 8 9470 Buchs Suisse
T +41 81 750 67 10 . www.imtanalytics.com