

Catalogue de produits

Énergie



INTEGRA Metering AG
Ringstrasse 75
CH-4106 Therwil



+41 61 725 11 22

Pour plus d'informations, rendez-vous sur:



www.integra-metering.com



Suivez-nous LinkedIn!



Contactez notre équipe de vente

Sommaire

1. Compteur de chaleur d'appartement	1
AMTRON® S3 / S3+ débitmètre mécanique	1
AMTRON® S3U débitmètre à ultrasons	1
2. Compteur de chaleur et de froid à ultrasons	8
3. Calculateur d'énergie thermique CALEC® ST III	14
4. Débitmètres mécanique	24
Compteur à turbine multijets	24
Woltman Compteur de turbine RUBIN® WPD-FS	26
5. Liste de points de mesure complets avec débitmètres mécanique.....	35
6. Débitmètre à ultrasons	36
AMFLO® SONIC UFA-113	36
AMFLO® SONIC Smart.....	39
AMFLO® SONIC Dry-X II.....	41
7. Points de mesure complets avec débitmètres à ultrasons	48
8. Débitmètre électromagnétique.....	50
AMFLO® MAG Smart.....	50
AMFLO® MAG Pro	54
9. Liste de points de mesure complet avec débitmètres magnétiques.....	58
10. Sondes de température.....	61
11. Services	74

1. Compteur de chaleur d'appartement

AMTRON® S3 / S3+ / S3U

Compteur de chaleur et de froid compact



Le compteur compact AMTRON® S3 / S3+ / S3U est utilisé pour mesurer le chaud et le froid des petites unités d'utilisation telles les appartements, bureaux ainsi que dans les alimentations en chauffage urbain et collectif. Le compteur AMTRON® S3 / S3+ / S3U peut être livré avec sortie d'impulsions, interface M-Bus ou Wireless M-Bus (radio) selon la norme OMS® indépendant du fabricant.

Caractéristiques

- Alimentation en énergie par pile d'une autonomie de 10 ans + pile échangeable
- Détection de retour
- Aller/retour réglable sur le terrain
- Installation sur conduites horizontales et verticales
- Homologation métrologique selon 2014/32/EU (MID) et PTB K 7.2

Avantage pour le client

- Montage facile
- Longue durée d'utilisation – et option d'extension après 10 ans de durée d'utilisation
- Radio selon la norme ouverte OMS® pour une lecture mobile ou fixe sans difficultés
- Mesure combinée de la chaleur et du froid

Domaine d'utilisation

Le produit AMTRON® S3 / S3+ / S3U est conçu pour l'installation dans des unités d'utilisation telles que les appartements, bureaux ainsi que les alimentations en chauffage urbain et collectif et il peut être utilisé comme suit :

Les compteurs de chaleur et de froid AMTRON® S3 / S3+ / S3U peuvent être installés dans la conduite en position horizontale ou verticale. Aucune distance d'entrée et de sortie n'est à prévoir. La tête du compteur peut être orientée vers le haut ou vers le côté.

Une fixation murale est disponible pour l'installation à part de l'organe de calcul.

Description du fonctionnement

Le compteur compact est composé d'un débitmètre, d'un organe de calcul et de sondes de température.

Le débitmètre fonctionne selon le principe de haute précision à un jet resp. multijets. La détection électronique par capteur à ailettes est non magnétique et à l'abri des manipulations.

Les sondes de température sont équipées de résistances en platine Pt100 haut de gamme, d'une stabilité de longue durée avec temps de réponse court et une précision de mesure élevée. Le capteur retour est intégré au capteur de débit. Le capteur aller avec une longueur de câble de 1.5 m et d'un diamètre de 5 mm est équipé d'un raccord à visser CEN M10x1 pour l'installation directement plongeante.

L'organe de calcul est pivotant et peut aussi être installé à part (AMTRON® S3 / S3+ max. 50 cm, AMTRON® S3U max. 85 cm).

Le grand affichage riche en contraste représente l'énergie mesurée en MWh avec trois chiffres après la virgule. La touche de commande permet de consulter différentes données dans trois boucles d'affichage en appuyant brièvement sur la touche. Les boucles d'affichage sont réparties en boucle principale, boucle technique et boucle statistique pour permettre une utilisation facile et rapide, orientée sur l'utilisation. Les 15 dernières valeurs de fin de mois et du demi-mois peuvent être lues à l'aide de cet affichage ou via radio. 24 valeurs de fin de mois et de demi-mois peuvent être lues via M-Bus ou interface optique.

En fonction de la variante de l'appareil, une sortie d'impulsions libre de potentiel, une interface M-Bus ou radio sans fil M-Bus selon la norme OMS indépendant du fabricant est à disposition.

Pour le raccordement d'un compteur d'eau chaude et froide, trois entrées d'impulsions sont à disposition en fonction de la variante de l'appareil.

En plus, l'organe de calcul dispose d'une auto-surveillance avec affichage détaillé des défauts pour le contrôle lors de l'installation et le soutien de la mise en service.

Caractéristiques techniques

Les tableaux indiquent les caractéristiques techniques des fonctions disponibles. Veuillez vous référer à la liste de prix pour les combinaisons possibles.

Compteur d'énergie	
Caractéristiques de base	
Classe environnementale	EN 1434 classe C
Température ambiante	5 – 55 °C pour 95 % rH
Type de protection	Capteur de débit IP65
Position de montage	Horizontal ou vertical
Distances d'entrée et de sortie nécessaires	Aucune
Classe de précision	AMTRON® S3 / S3+: EN 1434 classe 3 AMTRON® S3U: EN 1434 classe 2
Alimentation électrique	Pile lithium 10+1 ans (échangeable)
Affichage à l'écran	LCD, 8 chiffres + caractères spéciaux
Unités	MWh, kW, m ³ , m ³ /h (kWh, GJ, l, l/h, MW, MMBTU, Gcal)
Valeurs total	99 999.999
Affichage / lecture des valeurs	Énergie, volume, débit, puissance, températures, différence de température, valeurs maximales, date de référence annuelle à choisir librement; 15 valeurs mensuelles et demi-mensuelles par affichage ou radio; 24 valeurs mensuelles et demi-mensuelles via interface optique ou M-Bus
Mesure de température	Chaleur: 15 ... 90 °C
Plage de différence de température	Froid: 5 ... 50
Résolution mesure de température	Typique ±0.01 K
Cycle de mesure	Dynamique 2 / 60 s
Interfaces	Protocole M-Bus
Interface optique	
M-Bus (selon version)	M-Bus selon EN1434-3 / EN13757 (Les lectures fréquentes ont une influence sur l'autonomie de la pile)
Wireless radio M-Bus (selon version)	868 MHz, Open Metering Standard (OMS) pour les modes S1/T1 et S2/T2 selon EN13757 Télégramme court ou long pour lecture mobile Walk-by- ou permanente AMR Intervalle d'émission 2 minutes à 240 minutes Heures d'émission en libre choix Cryptage AES 128 (Default: mode T1, télégramme long avec index du compteur d'énergie et de volume ainsi que les 15 dernières valeurs de fin de mois énergie, intervalle d'émission 4 minutes les jours ouvrables de 07:00 – 19:00 heures, crypté)

Mesure du débit		qp = 1.5	qp = 2.5	qp = 3.5	qp = 6
Débit nominal	[m ³ /h]				
Largeur nominale DN	[mm]	15	20	25	25
Raccord fileté	[pouces]	G ¾	G1	G1 ¼	G1 ¼
Longueur de montage	[mm]	110	130	150	150
Pression nominale PN	[bar]	16	16	16	16
Débit maxi. qs	[m ³ /h]	3	5	7	12
Débit mini. qi	[l/h]	S3(+) tube: 60 S3(+) capsule:30 S3U: 12	S3(+) tube: 100 S3(+) capsule:50 S3U: 25	S3U: 35	S3U: 60
Valeur de démarrage	[l/h]	S3(+) tube: 7 S3(+) capsule:50: 3 S3U: 6	S3(+) tube: 10 S3(+) capsule:50: 5 S3U	S3U: 14	S3U: 30
Valeur Kvs	[m ³ /h]	S3(+) tube: 3.30 S3(+) capsule:50: 3.50 S3U: 3.15	S3(+) tube: 6.05 S3(+) capsule:50: 5.25 S3U: 7.40	S3U: 7.40	S3U: 12.00
Flow pour Δp = 100mbar	[m ³ /h]	S3(+) tube: 1.05 S3(+) capsule:50: 1.10 S3U: 1.13	S3(+) tube: 1.98 S3(+) capsule:50: 1.55 S3U: 2.30	S3U: 2.30	S3U: 4.25

Variantes chauffer et refroidir, montage au retour (hc)

Température de l'eau	[°C]	15 ... 90	15 ... 90	15 ... 90	15 ... 90
Homologation		MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU

Variantes chauffer et refroidir, montage au retour (hc)

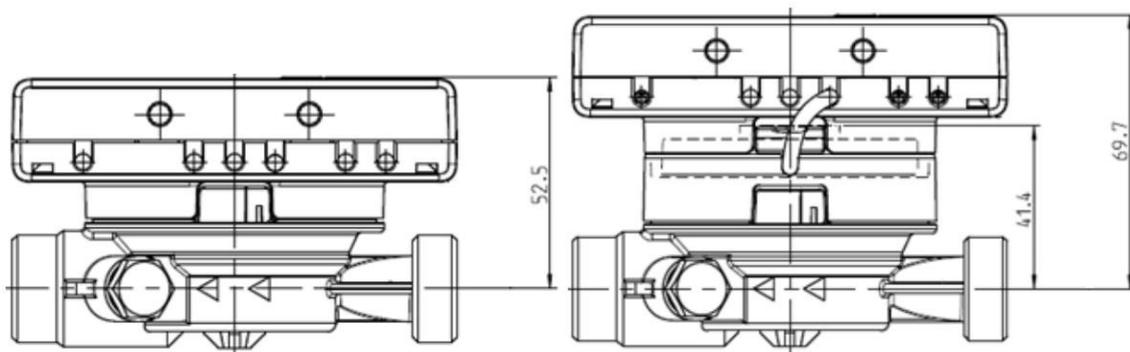
Température de l'eau	[°C]	5 ... 90	5 ... 90	5 ... 90	5 ... 90
Homologation		MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU	MID 2014/32/EU

Variantes refroidir, montage au retour (c)

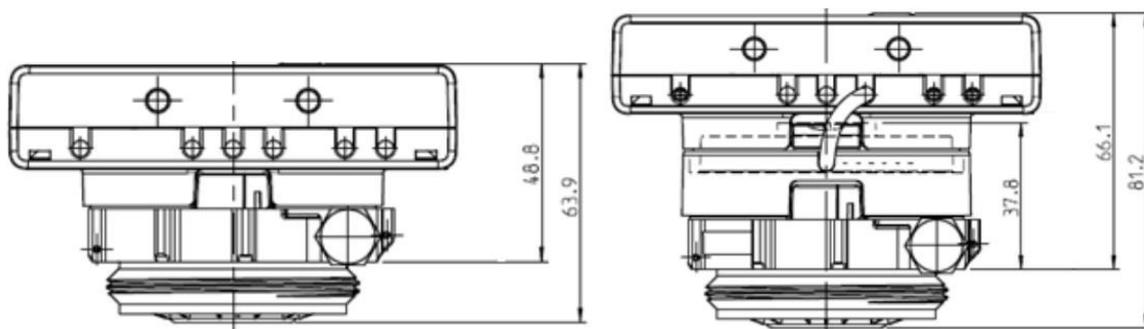
Température de l'eau	[°C]	5 ... 50	5 ... 50	5 ... 50	5 ... 50
Homologation		PTB K 7.2	PTB K 7.2	PTB K 7.2	PTB K 7.2

Dessins cotés

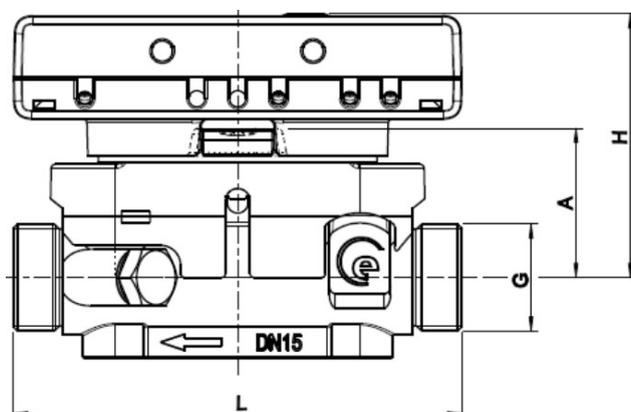
AMTRON® S3 / S3+ (tube de mesure)
 À droite avec organe de calcul amovible



AMTRON® S3 / S3+ (capsule de mesure KOAX/ISTA)
 À droite avec organe de calcul amovible



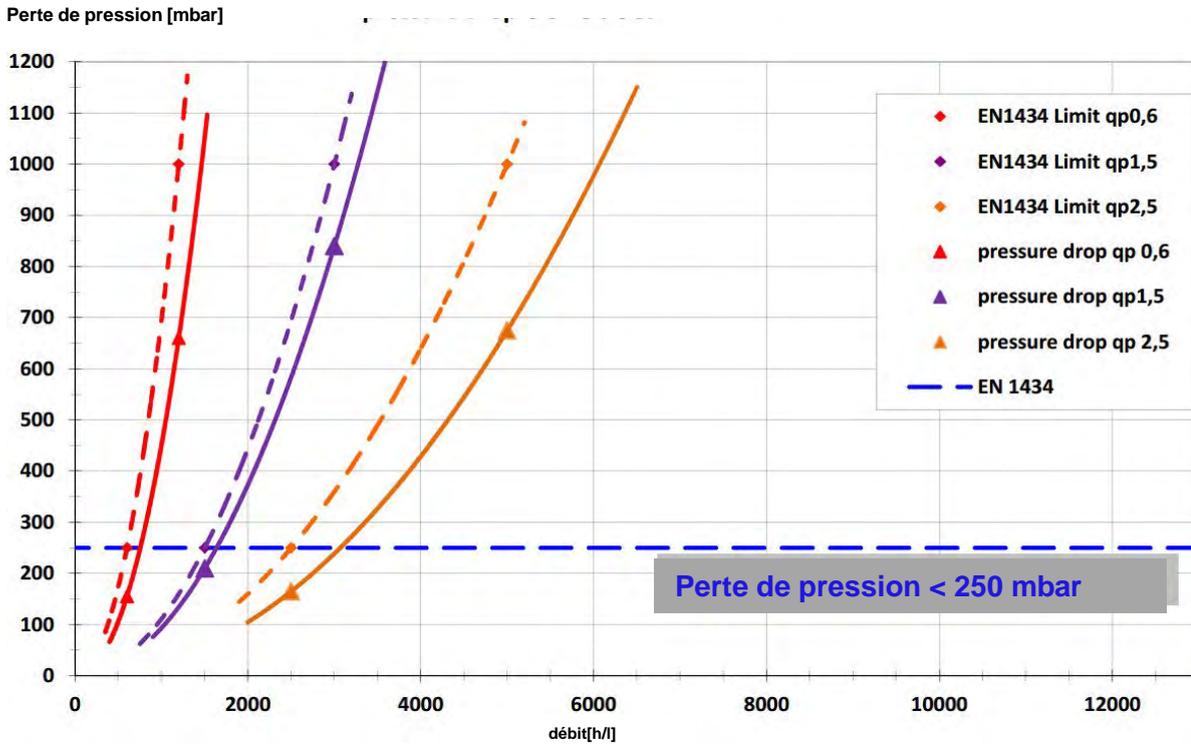
AMTRON® S3U



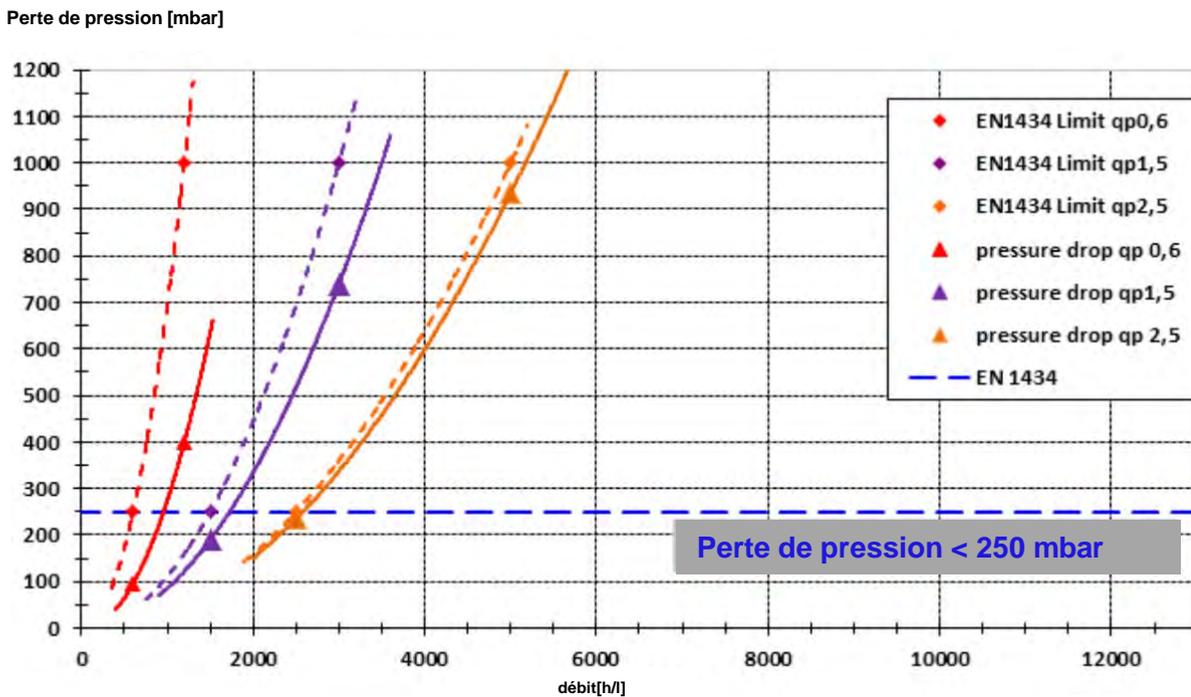
Qp (m ³ /h)	largeur nominale	G (")	L (mm)	H (mm)	A (mm)
1,5	DN15	G ¾ B	110	65	37
2,5	DN20	G 1 B	130	65	37
3,5	DN25	G 1 ¼ B	150	65	37
6	DN25	G 1 ¼ B	150	67.5	39.5

Perte de pression

AMTRON® S3 / S3+ (tube de mesure)

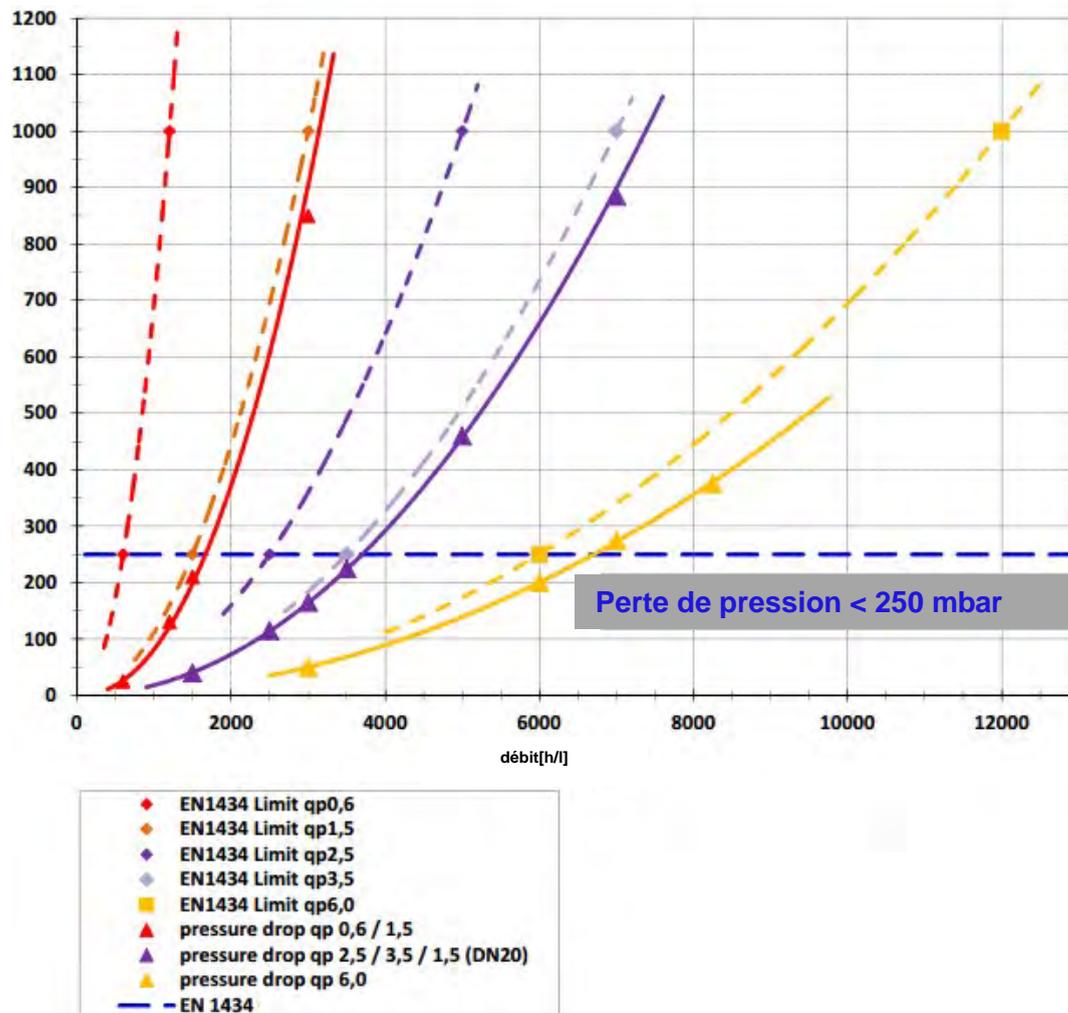


AMTRON® S3 / S3+ (capsule de mesure KOAX / ISTA)



AMTRON® S3U

Perte de pression [mbar]



Homologation

L'appareil est homologué selon la directive européenne 2014/32/EU (directive MID) et PTB K 7.2 (froid) pour l'utilisation dans les relations commerciales. Dans la plupart des pays, les appareils de mesure d'énergie sont soumis à l'obligation de vérification et doivent être revérifiés à la fin de la période de vérification. L'exploitant est responsable du respect des dispositions en matière de vérification.

2. Compteur de chaleur et de froid à ultrasons

AMTRON® SONIC D

Application

AMTRON® SONIC D est un compteur de chaleur compact entièrement électronique pour la mesure de l'énergie dans les systèmes de chauffage et de climatisation dans la gestion d'immeuble et dans les réseaux de chauffage de proximité et à distance. Avec wireless M-Bus (Radio) ou M-Bus toutes les possibilités de communication sont ouvertes.



Caractéristiques

- Compteur d'énergie compact à ultrasons pour le chaud et le froid
- Plage de mesure admissible 1:250 en classe 2
- Peut être équipé d'une interface M-Bus ou wireless M-Bus (Radio) et de deux entrées ou sorties d'impulsions
- Mémoire pour 24 valeurs mensuelles de toutes les données et 440 relevés de compteur et états d'erreur
- Alimentation par une pile, offrant une autonomie de 11 ans ou un module d'alimentation secteur pour 24 VAC bzw. 230 VAC

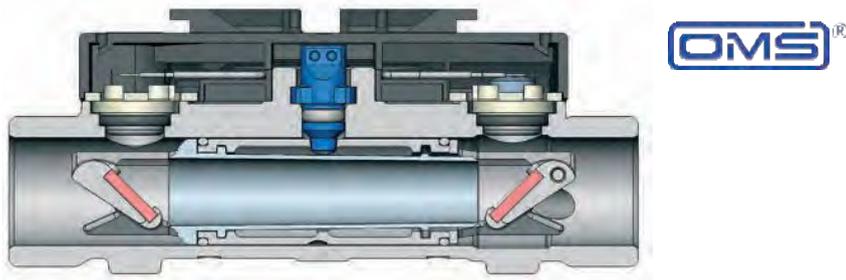
Avantages pour le client

- Principe de mesure statique sans pièces mobiles, insensible aux petites particules
- Utilisable pour une mesure de l'énergie dans les installations de chauffage et de climatisation
- Relevé à distance de deux compteurs via M-Bus
- Enregistrement de données multiples
- Sens de montage du débitmètre au choix
- Radio selon le standard ouvert OMS® pour une lecture mobile ou fixe sans difficultés

Configuration de l'appareil

Le compteur d'eau compact à ultrasons se compose d'un débitmètre à ultrasons, de deux sondes pour la mesure de la température aller et retour et d'un calculateur électronique. Le calculateur peut être monté sur le débitmètre ou séparément au mur.

AMTRON[®] SONIC D est équipé d'une interface optique suivant ZVEI à protocole M-Bus suivant EN 1434. Cette interface sert également à la communication avec le logiciel de paramétrage.



Module d'option

Deux emplacements sont disponibles pour les modules d'option suivants:

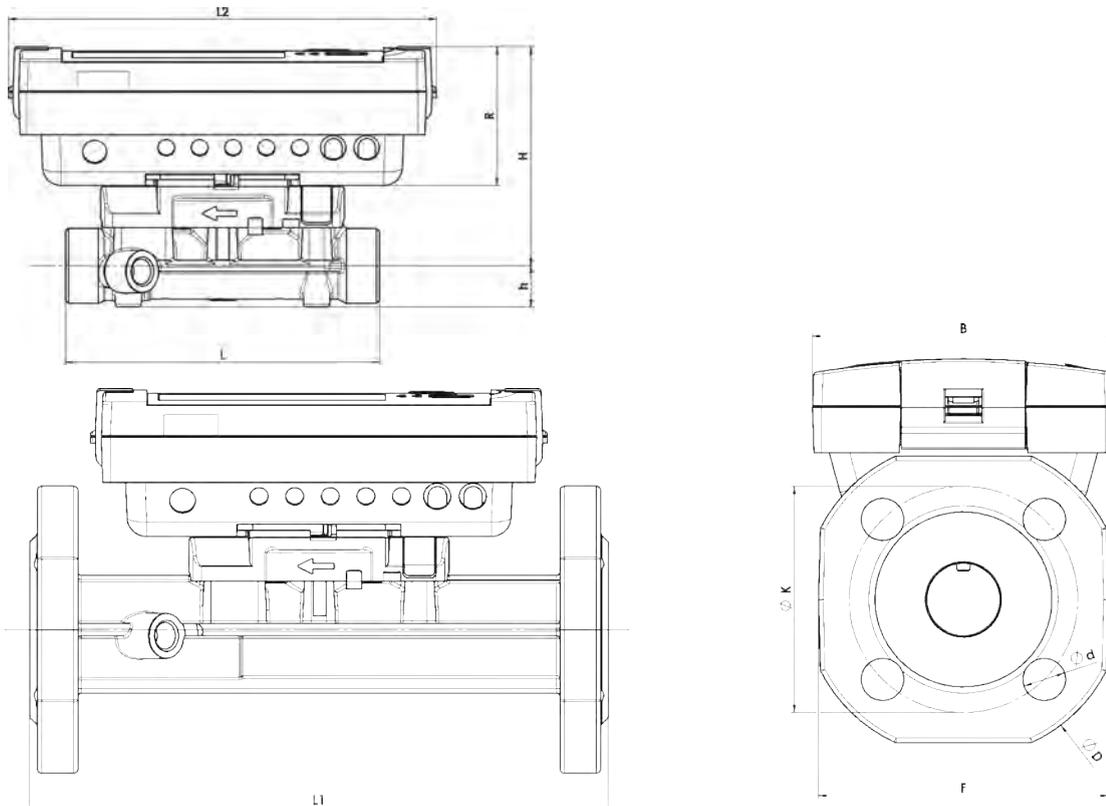
- M-Bus
- RS-232 (300/2400 Baud)
- RS-485 (300/2400 Baud)
- Sortie d'impulsion (2 sorties)
- Module d'entrée d'impulsion (2 entrées)
- Module d'impulsions combinées (2 entrées d'impulsion, 1 sortie non séparée galvaniquement)

Fonction mémoire et logger

Dans la mémoire interne, les paramètres, valeurs maximales mesurées et messages d'alarme peuvent être stockés pour une période librement paramétrable. (p. ex. : 25 valeurs mensuelles différentes sur une période de plus de deux ans)

Schémas dimensionnels

Dimensions de l'électronique
 L2 x B x R = 150 x 100 x 50 mm



Spécifications techniques

Compteur d'énergie

Caractéristiques de base		EN 1434 Classe C / A
Classe environnementale		5...50 °C
Température d'ambiance		5...50 °C
Type de protection		IP 54 (compteur de chaleur) / IP 68 (Débitmètre en cas de mesure de climatisation)
Température de l'eau		Compteur de chaleur 5...130 °C (à partir de qp 3.5m ³ /h 5...150°C)
Indications dans l'affichage		ACL, 8 caractères
Unités		MWh-kWh-GJ-Gcal-MBtu
Valeur totale		99 999.999
Valeurs affichées		Énergie, volumes, puissance, débit, températures, différence de température
Entrée		
Sonde de température	Type	Pt 500 à 2 conducteurs jusqu'à qp 2.5 m ³ /h. Longueur 2m. A partir de qp 3.5 m ³ /h, les sondes doivent être commandées.
Cycle de mesure	T s	Module d'alimentation secteur 1 s Pile : 16 s
Diff. de temp. max. adm.	<input type="checkbox"/> max K	177 (selon homologation)
Diff. de temp. min. adm.	<input type="checkbox"/> min K	3 (selon homologation)
Tension d'alimentation		
Alimentation pile		3.6 VDC, Cellule A (standard) 11 ans, Cellule D (option) 16 ans
Alimentation réseau		230 VAC
Alimentation basse tension		24 VAC
Radio intégrée		
Fréquence		868 MHz
Protocole de communication radio		Open Metering Standard (OMS)
Transmission des données		Unidirectionnelle
Interval d'émission		Alim.secteur 12 s; avec pile type D-cell (option) 12s; avec pile type A-cell (standard) 180s

Information de commande

Débit nominal	[m³/h]	qp=0.6	qp=1.5	qp=2.5	qp=3.5	qp=6
Diamètre nominal DN	[mm]	15	15 20	20 20 20	25 25 32	25 25 32
Raccordement	[pouces]	G3/4	G3/4 –	G1 G1 –	G11/4 – –	G11/4 – –
Bride	[mm]	–	– FL20	– – FL20	– FL25 FL32	– FL25 FL32
Longeur L	[mm]	110	110 190	130 190 190	260 260 260	260 260 260
Pression de service max. PN	[bar]	16 (25)	16 (25) 25	16 (25) 16 (25) 25	16 (25) 25 25	16 (25) 25 25
Débit max. qs	[m³/h]	1.2	3 3	5 5 5	7 7 7	12 12 12
Débit min. qj	[l/h]	6	6 6	10 10 10	35 35 35	24 24 24
Débit de surcharge	[m³/h]	2.5	4.6 4.6	6.7 6.7 6.7	18.4 18.4 18.4	18.4 18.4 18.4
Débit de démarrage	[l/h]	1	2.5 2.5	4 4 4	7 7 7	7 7 7
Valeur Kvs	[m³/h]	2.06	5.48 5.48	7.91 7.91 7.91	16.7 16.7 16.7	16.7 16.7 16.7
Perte de pression Δp à qp	[mbar]	85	75 75	100 100 100	44 44 44	128 128 128
Hauteur H	[mm]	78	78 80	80 80 80	84.5 84.5 84.5	84.5 84.5 84.5
Hauteur h	[mm]	14.5	14.5 47.5	18 18 47.5	23 50 62.5	23 50 62.5
Diamètre D	[mm]	–	– 105	– – 105	– 114 139	– 114 139
Diamètre d	[mm]	–	– 14	– – 14	– 14 18	– 14 18
Largeur de la bride F	[mm]	–	– 95	– – 95	– 100 125	– 100 125
Cercle de trous K	[mm]	–	– 75	– – 75	– 85 100	– 85 100
Nombre d'alésages		–	– 4	– – 4	– 4 4	– 4 4
Débitmètre en laiton		X	X X	X X X	X X X	X X X
Débitmètre en fonte gris avec revêtement KTL		–	– –	– – –	– – –	– – –
Poids	[kg]	0.76	0.76 2.75	0.85 0.96 2.75	1.5 3.5 4.8	1.5 3.5 4.8
No. d'art. version batterie		94802	94803 *)	94804 94805 94809	94806 *) *)	94807 94810 94811
No. d'art. version batterie avec M-Bus		94817	94818 *)	94819 94820 94824	94821 *) *)	94822 94825 94826
No. d'art. version batterie avec Radio		94908	94909 *)	94910 94911 94915	94912 *) *)	94913 94916 94841
No. d'art. version batterie avec Radio et entrées impulsions		94938	94939 *)	94940 94941 94945	94942 *) *)	94943 94946 94947
No. d'art. version alimentation réseau 230 VAC		94832	94833 *)	94834 94835 94839	94836 *) *)	94837 94840 94917
No. d'art. version alimentation réseau 230 VAC avec M-Bus		94847	94848 180436	94849 94850 94854	94851 *) *)	94852 94855 94856

*) sur demande

Débit nominal	[m³/h]	qp=10		qp=15	qp=25	qp=40	qp=60
Diamètre nominal DN	[mm]	40	40	50	65	80	100
Raccordement	[pouces]	G2	--	--	--	--	--
Bride	[mm]	--	FL40	FL50	FL65	FL80	FL100
Longeur L	[mm]	300	300	270	300	300	360
Pression de service max PN	[bar]	16 (25)	25	25	25	25	25
Débit max. qs	[m³/h]	20	20	30	50	80	120
Débit min. qi	[l/h]	40*)/100	40*)/100	60*)/150	100*)/250	160	240*)/600
Débit de surcharge qp	[m³/h]	24	24	36	60	90	132
Débit de démarrage	[l/h]	20	20	40	50	80	120
Valeur KVs	[m³/h]	32.4	32.4	53.0	91.3	141.4	219
Perte de pression □p à qp		95	95	80	75	80	75
[mbar] Hauteur H	[mm]	90	90	95	102.5	110	115
Hauteur h	[mm]	33	69	73.5	85	92.5	108
Diamètre D	[mm]	--	148	163	184	200	235
Diamètre d	[mm]	--	18	18	18	19	22
Largeur de la bride F	[mm]	--	138	147	170	185	216
Cercle de trous K	[mm]	--	110	125	145	160	190
Nombre d'alésages		--	4	4	8	8	8
Débitmètre en laiton		X	X	**)	**)	**)	**)
Débitmètre en fonte gris avec revêtement KTL		--	--	X	X	X	X
Poids	[kg]	3	6.8	5.9	7.7	9.6	15.2
No. d'art version – batterie		94808	94812	94813	94941	94815	94816
No. d'art version – batterie avec M-Bus		94823	94827	94828	94829	94830	94831
No. d'art version – batterie avec Radio		94914	94918	94919	94920	94921	94922
No. D'art version batterie avec Radio et entrées impulsions		94944	94948	94949	94950	94951	94952
No. d'art version alimentation réseau 230 VAC		94838	94842	94843	94844	94845	94846
No. D'art version alimentation réseau 230 VAC avec M-Bus		94853	94857	94858	94859	94860	94861

*) Seulement en installation horizontale

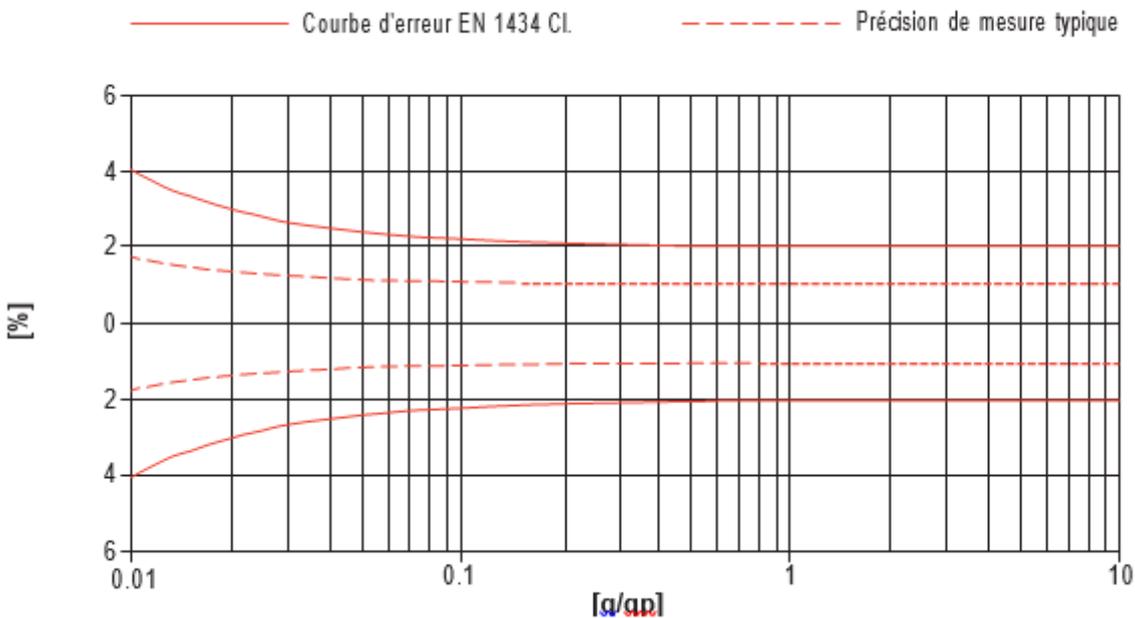
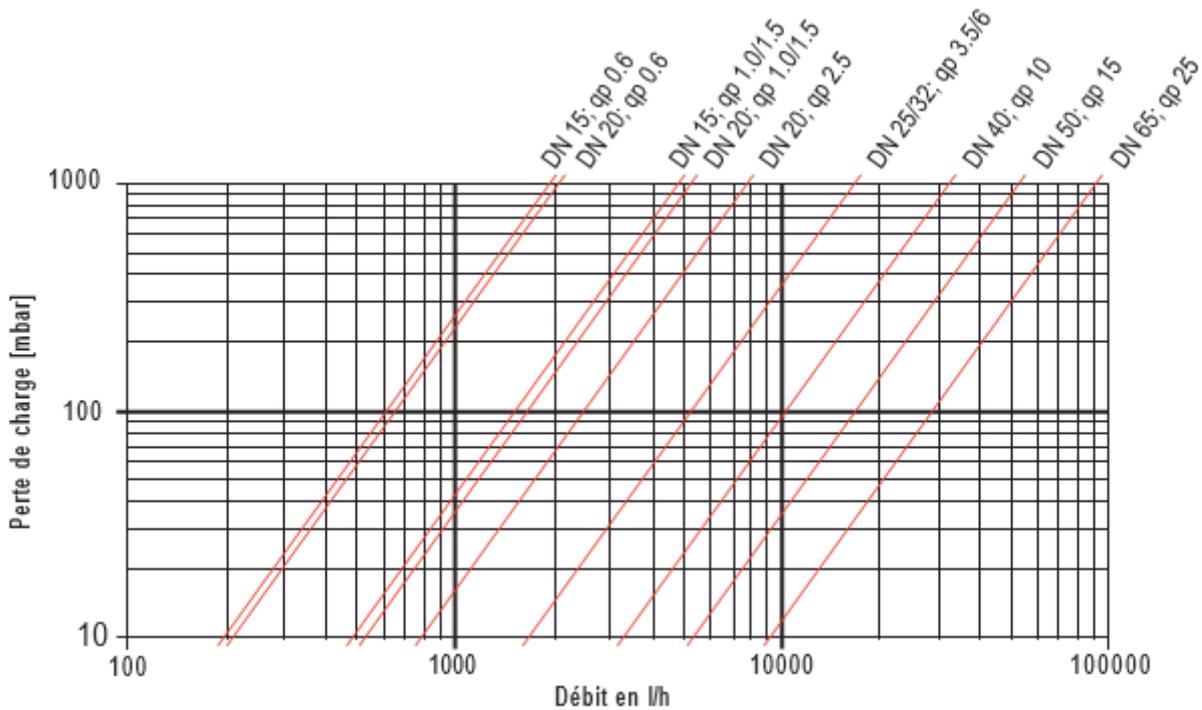
**) DN50-100: Version en laiton requise si utilisation > 105°C

Options sur demande

Montage côté chaud, compteur de froid et exécution comptage combiné chaud/froid (BDE)

Perte de pression et précision de mesure

Suivant EN-1434-Classe 2



Homologation et obligation d'étalonnage

Les appareils sont homologués selon la directive de la CE 2004/22/CE (directive MID). Dans la plupart des pays, les compteurs d'énergie commerciaux sont soumis à une obligation d'étalonnage et doivent être réétalonnés à l'issue de la période de validité de l'étalonnage. L'exploitant est responsable du respect de l'obligation d'étalonnage.

3. Calculateur d'énergie thermique CALEC® ST III

Multifonctionnel pour le chauffage / climatisation



Vos avantages

- Développé pour toutes les applications tels que chauffage, climatisation, chauffage/climatisation combiné, eau/glycol, multi-tarifs et débitmètre
- Interfaces de communication modulaire pour une grande flexibilité
- Mise en service simple, facilité d'utilisation

Caractéristiques et avantages

- Conçu pour les applications de chauffage, de climatisation, bidirectionnelles (chauffage/climatisation), et pour l'application du solaire thermique
- Mesure précise de l'énergie pour toutes les applications dans le domaine de l'ingénierie du bâtiment
- Approprié pour l'eau et autres fluides pour le chauffage ou le refroidissement ainsi que le glycol
- Gestion de multi-tarifs
- Interfaces de communication modulaires câblé ou radio
- Une grande modularité pour une interface des communications supplémentaires avec et sans fil
- Accès à „l'internet des objets“
- Interface radio intégré wM Bus 868MHz
- Affichage et rétro-éclairage optimisés avec une meilleure utilisation des boutons
- Large plage d'alimentation (24-240 VAC)
- Une mesure de haute précision pour des sondes PT100, PT 500 ou PT 1000
- Application Android pour une mise en service et la lecture locale
- Configuration à distance via l'interface NFC et Bluetooth
- Approbation métrologique conformément à la directive 2014/32/UE (MID) et à la PTB K7.2 (froid, chaud/froid combinés)
- Enregistreur de données entièrement programmable jusqu'à 500 valeurs

Nombreuses interfaces de communications disponibles



Optimiser les coûts de mise en service grâce à une utilisation plus intuitive

- Programmation et lecture avec l'application Android SmartPhone „ParamApp“ ou un logiciel Windows
- Enregistreur de données pour l'analyse approfondie et diagnostics
- Option „IMP EBS“ permettant de configurer les paramètres d'étalonnage sur site
- Affichage et rétro-éclairage optimisés et une utilisation conviviale des boutons
- Interface NFC et Bluetooth pour la mise en service simplifiée

Solutions de lecture intégrées

Automatisation des bâtiments

CALEC ST III a été développé pour une grande flexibilité et une large possibilité d'interface de communication pour simplifier l'intégration dans les systèmes de gestion de l'énergie et d'automatisation des bâtiments.

Réseau radio et technologie IoT

CALEC ST III prend en charge les technologies de communication radio et les solutions IoT « Internet of Things » dédiée aux applications de ville intelligente, de bâtiment

Intelligent, d'industrie ou des centrales électriques et offrant une lecture, une collecte et un contrôle des données automatiques.

Solution de relevé mobile

CALEC ST III embarque des protocoles radio sans fil permettant la lecture à distance en walk by ou drive by afin de collecter aisément toutes les informations pour la facturation, l'analyse ou le diagnostic.



Pour les systèmes de chauffage, de refroidissement, de chauffage solaire ou de climatisation



Affichage avec rétro-éclairage et convivialité d'utilisation via les boutons



Mesure précise de l'énergie pour toutes les applications dans le domaine de l'ingénierie du bâtiment



Adapté pour l'eau et les autres types de fluides



Concept modulaire pour les interfaces de communication



Large plage d'alimentation (24 – 240 VAC)



Mesure de la température de haute précision pour la connexion avec PT100, PT500 ou PT1000



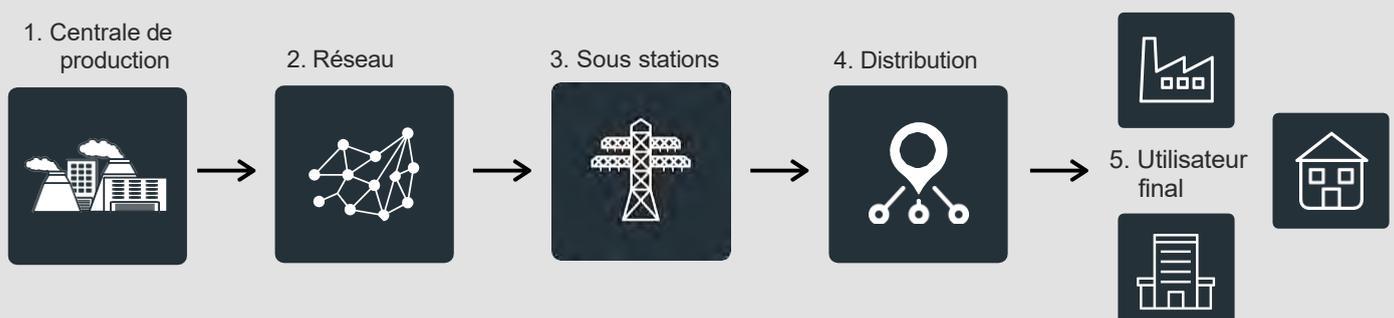
Approbation métrologique conformément à la directive 2014/32/UE (MID) et PTB K7.2 (froid, chaud/froid combinés)



Application Android pour faciliter la mise en service et la lecture locale

Mesure de l'énergie thermique depuis la production jusqu'à l'utilisateur final

CALEC® ST III a été conçu pour le domaine de la gestion des bâtiments commerciaux/des services techniques du bâtiment, du chauffage local et urbain/du refroidissement urbain, de la construction résidentielle/des installa-



Variantes

Pour plus de possibilités en termes de communications et d'alimentation des capteurs de débit, vous pouvez choisir entre les différentes variantes de produits telles que définies dans le tableau ci-dessous.

	CALEC® ST III Standard	CALEC® ST III Smart
Approbations	MID & PTB K7.2	
Sondes de température	Pt 100, Pt 500, Pt 1000 d'après IEC 751 appairé en conformité avec EN 1434 Connexion à 2 fils ou 4 fils	
Plage de température	Eau : 0...+200 °C Eau Glycol : -40...+180 °C	
Différence de température	0...199k Approbation de type : 3...199k Sur demande : 1...199k et 2...199k	
Entrées d'impulsions	2 pour Reed, Transistor passif, NAMUR	
Alimentation du capteur 3.6 VDC	2	
Medium de transfert de la chaleur	Eau Fluide d'après la liste. Un (1) Fluide rechargeable	
Compteur de chaleur Fonctions de calcul	Standard Mass BDE BDV Twin-V TGR DTF Twin-E Plus 1 canal d'entrée auxiliaire*	
Ordinateur de flux Fonctions de calcul	Flux à 2 canaux 2 canaux. Additionneur de flux	
Cycle de calcul	1 s	
Classe de protection	IP54 d'après EN 60529	
Affichage	Multi-fonction avec 8 chiffres, symboles et textes courts	
Unités d'affichage	kWh, MWh, MJ, GJ, KBTU, MBTU	
Communication M-Bus câblé intégrée	1	
Communication RS-485	1	2
Protocoles sur RS-485	M-Bus BACnet MS/TP Modbus RTU N2Open	
Communication Radio intégrée	wM-Bus / OMS4	
Plage d'alimentation : 24 - 240 VAC	✓	X
Plage d'alimentation : 110 - 240 VAC	X	✓
Sortie alimentation électrique : 24V / 3,6W	X	1
Interface de paramétrage	NFC BLE	
Emplacement des modules optionnels	1	2
Modules optionnels	M-Bus Modbus BACnet N2Open LoRa (Wireless) KNX LON TP/FT:10 2x Current-Output 0/4-20mA	

*Additional

Description du produit

Le CALEC® ST III est un compteur d'énergie utilisé dans les domaines suivantes:

- Bâtiments commerciaux/technologie du bâtiment
- Chauffage de proximité et urbain/refroidissement urbain
- Construction résidentielle/sanitaire

Les principales applications du produit sont les suivantes:

- Composant d'intégration du système
Grâce aux interfaces polyvalentes du CALEC® ST III, les données énergétiques de toutes les applications thermiques peuvent être facilement intégrées aux systèmes subordonnés de gestion de l'énergie et de contrôle des bâtiments.
- Station de transmission de chaleur/refroidissement
Avec les différents débitmètres d'INTEGRA Metering/Aquametro AG, le calculateur d'énergie CALEC® ST III offre la combinaison parfaite pour la détermination des données de performance dans les applications de chauffage moyen, en particulier pour les stations de distribution et les bâtiments plus importants.



Données techniques

Caractéristiques du boîtier et de fonctionnement	
Dimension	
Température ambiante	+5 ... +55 °C, EN 1434 classe C
Température de stockage	0 ... 60 °C
Humidité	max. 95 %
Altitude d'exploitation	Jusqu'à 2000 m au-dessus du niveau de la mer
Classe de protection	IP54 selon la norme EN 60529
Terminaux	Connexion du signal: bornes à vis de 1,5 mm ² Raccordement électrique: bornes à vis de 2,5 mm ²
Durée de vie	Période d'exploitation de 15 ans, comprend 3 cycles de remplacement du module de calcul et des sondes thermiques.
Protection contre les contraintes mécaniques	Vibrations/chocs selon la norme EN 1434 - 7.23

Caractéristiques du boîtier et de fonctionnement	
Montage	Support mural à 3 points Montage sur rail DIN (EN 50222)
Entrées de câble	1x port d'alimentation Ø 4-8 mm 4x port de signal Ø 2,5-5 mm 1x port de signal Ø 4-8 mm
Données de base pour le calculateur	
Plage de mesure des températures	0...+200 °C (caloporteur : eau) -40...+180 °C (caloporteur spécial)
Différence de température	0...199 K Approbation 3...190 K Sur demande 1...199 K et 2...199 K
Sonde de température	Pt 100, Pt 500, Pt1000 selon CEI 751 jumelées selon EN 1434 Connexion à 2 ou 4 fils. Longueur max. du câble de sonde connexion à 2 fils: 10 m Longueur max. du câble de sonde connexion à 4 fils: 100 m
Résolution de la mesure de température	Résolution de 20 bits, typique $\pm 0,005$ K ($T_a = 5...55$ °C)
Côté installation	Côté chaud ou froid
Valeur d'impulsion du débitmètre	0,001...9999,999 litres ou m ³
Valeurs et unités d'impulsion pour les entrées auxiliaires et les sorties de contact	Volume : 0,001...9999,999 ml, l, m ³ , GAL Énergie : 0,001...9999,999 Wh, kWh, MWh, MJ, GJ, KBTU, MBTU Masse : 0,001...9999,999 t, kg Mode sans unité possible : 0,001...9999,999
Limites d'erreur	Supérieures à celles requises pour les calculateurs conformément à la norme EN 1434-1. Convient aux compteurs de chaleur combinés de classe 2 conformément à la norme EN 1434-1 lorsqu'ils sont utilisés avec des unités de mesure volumétrique appropriées
Interface NFC	Pour la mise en service / paramétrage: 13.56 MHz
Interface Bluetooth	Pour la mise en marche/le paramétrage: 2,4 GHz
Affichage	
Type d'affichage	Écran LCD multifonction rétro-éclairé à 8 chiffres pour la lecture des compteurs. Symboles et textes courts pour les besoins de l'utilisateur.
Taille de l'affichage	15 mm x 68 mm
Résolution d'affichage et volume des unités	1 - 0,001 m ³ , US Gal
Résolution d'affichage et unités d'énergie	1 - 0,001 kWh, MWh, MJ, GJ, KBTU, MBTU
Résolution d'affichage et unité de masse	1 - 0,001 T
Affichage des erreurs	Indicateur d'état de défaut visible à l'écran. L'affichage clignote au rouge en cas d'erreur.
Fonctions supplémentaires	
Enregistreur de données	500 valeurs de toutes les lectures avec un horodatage, stockées dans une mémoire circulaire, intervalle d'enregistrement, 1 minute, 1 heure, 1 jour, 1 semaine, 1 mois
Valeurs des données de facturation	12 dates de facturation librement programmables pour mémoriser des index (par exemple mensuels) pour des dates définies. Les index peuvent être consultés à tout moment.
Configuration du débit	Configuration spécifique à des fins de mesure de débit uniquement. Il peut s'agir d'un collecteur d'impulsions à 1 canal ou 2 canaux pour calculer la somme totale. La mesure de la température est désactivée ; aucune température n'est détectée ou affichée.
Milieu à base de glycol	L'option "fluide caloporteur à base de glycol" (GLY) offre une excellente solution pour les systèmes thermiques à énergie solaire.
Paramètres sur site	Paramétrage unique sur site pour les valeurs d'entrée pertinentes pour l'étalonnage «IMP EBS»

Lecture simultanée	La commande spécifique «freeze» permet de stocker les valeurs souhaitées, qui peuvent ensuite être lues une par une à partir du système.
Comptage énergétique bidirectionnel BDE	L'option BDE permet de mesurer l'énergie émise même dans les réseaux à double conduit qui assurent une fonction combinée de chauffage et de refroidissement. Les relevés de mesure pour le chauffage et le refroidissement sont enregistrés séparément pour le calcul des coûts correspondants.
Compteurs combinés chaleur/froid BDV	L'option BDV permet de mesurer les échanges d'énergie (prélèvement/ approvisionnement) pour les réseaux interconnectés et les charges/décharges dans les accumulateurs de chaleur. Les mesures du positif et du négatif sont enregistrées séparément pour leur consommation d'énergie correspondante.
Compteurs de chaleur et de froid avec deux capteurs de débit parallèles TWIN-V	L'option Twin-V est adaptée au comptage été/hiver où les compteurs de chauffage et de refroidissement sont équipés de deux capteurs de débit parallèles.
Compteurs de chaleur et de froid DTF	L'option DTF permet la mesure d'un compteur d'énergie de chauffage ou de refroidissement avec un contrôle tarifaire externe pour deux registres tarifaires.
Compteur de chaleur et de froid Twin-E	L'option Twin-E permet de mesurer des consommateurs parallèles composés d'un circuit fermé et d'un circuit ouvert avec température de référence.
Compteurs de chaleur et de froid TGR	L'option TGR permet une mesure avec gestion des tarifs bonus/malus incluant le contrôle de la température de référence.
Huit tarifs pour les compteurs de chaleur et de froid	Cette option permet de gérer jusqu'à huit tarifs différents avec contrôle de la température de référence. La mesure est divisée en différents registres.
Sauvegarde des données en cas de panne de courant	Dans l'EERPOM >10 ans
Coupeure réglable de la différence de température basse ΔT (LFCO)	Fonction permettant d'arrêter le calcul de l'énergie lorsque la différence de température est trop faible, ΔT LFCO réglable $\Delta T = 0 - 2,99$ K.
Surveillance des valeurs limites	Un ou deux côtés, hystérésis 0 - 10 %, action du signal de sortie sélectionnable.

Version principale	
Alimentation de courant (versionStandard)	1 W/24 V CA/CC - 240 V CA, 50/60 Hz (selon la norme EN 1434).
Alimentation de courant (versionSmart)	5W/110 - 240 V CA, 50/60 Hz (selon la norme EN 1434)
Cycle de calcul	1 s
Horloge en temps réel avec batterie de secours	3 V Li-Mn CR1220

Alimentation électrique basse tension pour les débitmètres		
	Tension	Débitmètre
Tension d'alimentation (versionStandard et Smart)	2x 3,6 V CC, max. 2 mA isolation galvanique max. 48 V CC	par exemple AMFLO® SONIC UFA 113
Tension d'alimentation (uniquement sur version Smart)	1x 24 V CC, max. 150 mA isolation galvanique max. 48 V CC	par exemple, AMFLO® MAG Smart ou des capteurs actifs

Alimentation électrique basse tension pour les débitmètres		
Sortie de puissance de la sonde de 3,6 V	Tension d'alimentation, séparé galvaniquement du système, pour les débitmètres externes.	
	$V_{out\ nom}$	3,6 V
	$V_{OUT\ min}$	3,45 V
	$V_{OUT\ max}$	3,75 V
	$I_{Out\ min}$	10 mA
	V_{Ripple}	50 mV
	Régulation de la charge	±1 % à des pas de charge de 5 mA
	Tension d'isolation séparée galvaniquement	Normative 48 V technique: 312 V CA
	Autorisation d'accès à d'autres circuits	0,5 mm
Puissance de sortie de la sonde 24 V	Alimentation électrique, séparée galvaniquement du système, pour les charges externes ou les débitmètres.	
	$V_{out\ nom}$	24 V
	$V_{OUT\ min}$	22 V
	$V_{OUT\ max}$	26 V
	$I_{Out\ min}$	180 mA
	V_{Ripple}	200 mV
	Régulation de la charge	±6 % à des pas de charge de 100 mA
	Tension d'isolation séparée galvaniquement	Normative 48 V Technique: 312 V CA
	Autorisation d'accès à d'autres circuits	0,5 mm
Entrées d'impulsion		
Entrée n°1 (10/11) Entrée n°2 (54/55)	Raccordement d'un générateur d'impulsions selon NAMUR, avec contact sans potentiel (relais Reed) ou SSR (relais statique), ou pour les sondes actives avec les valeurs suivantes.	
Entrée d'impulsion classe ID	Entrée d'impulsion à 2 fils selon la classe ID conforme à la norme EN1434-2 Convient aux sources d'impulsion NAMUR, «Open Collector» ou mécaniques	
	Tension d'alimentation	8...8,4 V
	Impédance de la source	1 kΩ
	Seuil de commutation IL	2,1 mA
	Seuil de commutation IH	1,2 mA
	Longueur d'impulsion	≥ 2 ms
	Pause d'impulsion	≥ 2,5 ms
	Fréquence d'impulsion max	≤ 200 Hz
Capacité d'entrée typique	20 nF	
Sorties d'impulsion		
Sortie n°1 (50/51)	Sortie numérique passive	
Sortie d'impulsion	Évaluation des contacts	48 V CC, 100 mA
	Isolation électrique	48 V
	Résistance de contact (on)	<30 Ω
	Résistance de contact (off)	>10 MΩ
	Fréquence d'impulsion	Max. 4 Hz
	Largeur d'impulsion	100 ms
M-Bus (embarqué ou en option)		
Interface M-Bus	Selon la norme EN 13757-2/-3	
Adresses	Adresse primaire: 0 Adresse secondaire standard: 99999999	

M-Bus (embarqué ou en option)	
Taux en bauds	300, 2'400, 9'600 bauds
wM-Bus (embarqué ou en option)	
Interface wM-Bus	Selon la norme EN 13757-4/OMS 4.0
Bande de fréquence	868 MHz (mode T1)
Adresses	Adresse OMS, y compris le numéro de série de l'appareil
Modbus RTU (option)	
Couche physique et adresse	RS 485/adresse: 1
Taux en bauds	300, 2'400, 9'600, 19'200, 38'400 bauds
Plage d'adresses (esclave)	1...247
Parité	Paire
Code de fonction	03: Lire le registre de détection
Interface LON (option)	
Type	LON TP-FT 10 Topologie libre (paire torsadée à 2 fils) Certifié selon LONMARK® 3.4
Taux en bauds	78 kbauds
Longueur max. du bus	500 m/2700 m avec/sans résistances de terminaison 64 nœuds par segment
BACnet MS/TP (option)	
Couche physique et ID AMT	RS 485/ID: 431
Profil et instance du dispositif BACnet	B - ASC/les 5 derniers chiffres du numéro de série
Adresse MAC de BACnet	Les 2 derniers chiffres du numéro de série
Taux en bauds et mode	Automatique/maître
N2Open (option)	
Couche physique et adresse	RS 485/adresse: 1...255/défaut: 1
Taux en bauds	9'600 bauds
2 sorties analogiques (option)	
Signal de sortie	4...20 mA ou 0...20 mA
Tension d'alimentation	6...24 V CC
Isolation électrique	max. 48 V CC
Résistance maximale	≤ 837 Ω à 24 V CC, 0 Ω à 6 V
Erreur maximale du transformateur	0,15% de la valeur mesurée + 0,15% de la valeur finale
KNX (option)	
Type	TP1 (paire torsadée à 2 fils), certifié selon la norme KNX 2.1
Puissance absorbée maximale	10 mA
Taux en bauds	9'600 bauds
LoRa Wireless (option)	
Interface de communication	LoRaWAN
Bande de fréquence	868 MHz (mode T1) - 16 mW
Adresses	Adresse LoRa
Puissance absorbée maximale	50 mA
Impédance de l'antenne	50 Ω
Renforcement	0 db
Connexion de l'antenne	Connecteur SMA

Mise en marche de smartphones	
Système d'exploitation	Android >6.0; disponible sur Play Store
App	ParamApp
Caractéristiques	Mise en marche et lecture via l'interface NFC et Bluetooth pour une meilleure convivialité

4. Débitmètres mécaniques

MTH-HWK (Horizontal)
 SWK (Vertical montant)
 MTH-FWK (tuyau de chute)

Compteur à turbine multijets
 Partie mesure de volume avec capteur Reed



Fiche technique

APPLICATION

En raison de leur précision et de leur fiabilité, nos appareils de mesure de volume à jets multiples, sont un élément important de l'ingénierie moderne des services du bâtiment pour l'enregistrement exact du débit.

Caractéristiques

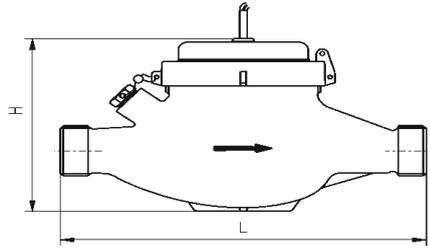
- › Compatible pour l'intégration dans les divers systèmes de lecture à distance
- › Plage de température jusqu'à 120°C (chaud)
- › Débit nominal Qp 1,5 bis Qp 15
- › Diamètre nominal DN 15 bis DN 50
- › Longueurs totales de 105 mm à 300 mm
- › Valeur d'impulsion 10 litres (standard) jusqu'à 100 litres par impulsion (autres sur demande)
- › Approbation MID de la plage de mesure (classe de précision 3) à 25:1 horizontal et vertical
- › Compteur à 5 ou 8 rouleaux
- › Longueur de câble 2m (standard) à 3m
- › Protection contre les manipulations grâce à un couvercle métallique
- › Pression de travail max. 1,6 MPa
- › Classe de protection IP65

1. Données techniques

Tension continue de commutation	200 V
Courant de commutation	500 mA
Temps de commutation	0,5 ms
Courant	500 mA
Résistance de contact	150 mOhm
Capacité	0,2 pF

2. Typ

MTH	Eau chaude de +0,1°C à +120°C
-----	-------------------------------



3. Dimensions

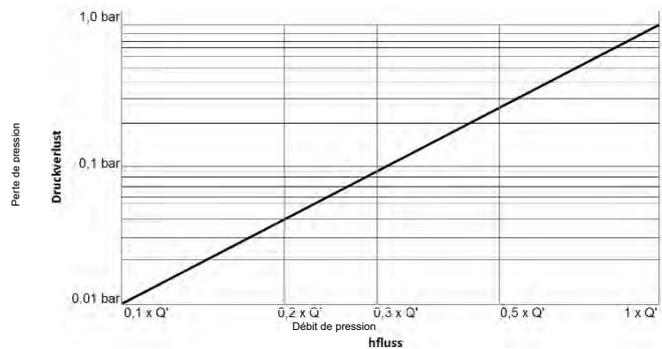
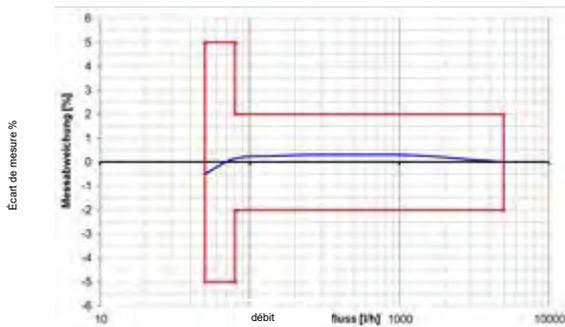
Position de montage	Longueur * L en mm	Hauteur H en mm (env.)	Débit nominal Q _p en m ³ /h	Diamètre nominal DN en mm	Filetage du raccordement en pouces	Démarrage ** en l/h	Débit Q' à une perte de pression de 1 bar en l/h (env.)	Poids en kg (env.)	N° d'art.
Horizontal (MTH-HWK)	165	132	1,5	15	G ¾ B	13	3500	1,5	98241
	190	132	2,5	20	G 1 B	13	5600	1,6	93517
	260	150	3,5	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,9	93663
	260	150	6	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,9	93556
	260	150	6	32	G 1 ½ B	18	12500	2,9	93518
	300	171	10	40	G 2 B	38	24000	4,9	93519
	270	185	15	50	G 2 ½ B	38	31000	10	98242
Vertical montant (MTH-SWK)	105	142	2,5	20	G 1 B	13	5500	1,7	93552
	150	162	3,5	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,8	98244
	150	162	6	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,8	93558
	200	215	10	40	G 2 B	38	26000	5,5	93554
Vertical descendant (MTH-FWK)	105	142	2,5	20	G 1 B	13	5500	1,9	93520
	150	162	3,5	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,8	98243
	150	162	6	25	G 1 ¼ B	18	12500	2,8	93557
	200	215	10	40	G 2 B	38	26000	5,5	93551

* Longueurs totales supplémentaires sur demande ** Valeurs typiques des appareils en position de montage horizontale

Le compteur ne nécessite pas de section de tuyau droit en aval et en amont (U0/D0).

Courbe d'erreur typique pour Q_p 2,5 50:1

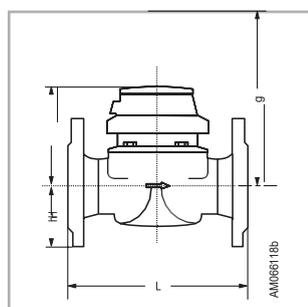
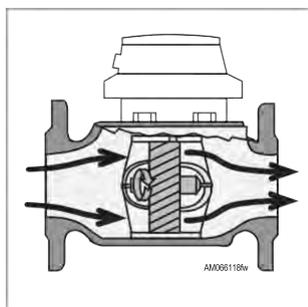
Courbe typique de perte de pression



4. Informations complémentaires

Homologations / Certificats	EU-Certificat de conformité selon la directive 2014/32/EU (MID): EN 1434-1:2015; EN 1434-1:2007
	Déclaration de conformité CE
Caractéristiques spécifiques	Inscription personnalisée (selon les besoins du client) du capot métallique à l'aide d'autocollants
	Dispositif anti-refoulement enfichable
	Numéro de série personnalisé (jusqu'à 14 chiffres maximum)

Woltman Compteur à turbine RUBIN® WPD-FS



La série RUBIN® fonctionne selon le principe de mesure de la vitesse avec une turbine Woltman et est conçue pour la mesure de grandes quantités d'eau. L'assortiment complet et modulaire couvre une large gamme de mesures dans tous les domaines de la technique d'approvisionnement en eau, en tant que débitmètre ou capteur de débit pour des stations de mesure complètes.

Caractéristiques

- Haute capacité de surcharge
- Régulation symétrique pour une grande précision dans les deux sens de débit
- Compteur IP 68 (résistant aux inondations)
- La contre-pression de retenue générée par la géométrie spéciale de la WPD-FS permet d'obtenir un palier de turbine flottant et donc à faible frottement.

Avantages pour le client

- Compteur pivotant sur 360° pour une meilleure position de lecture
- Choix entre l'affichage local et/ou l'affichage à distance supplémentaire.
- Le totalisateur à rouleaux hermétiquement fermé peut être équipé ultérieurement de 3 émetteur d'impulsions sans que les plombs ne soient brisés
- Inserts de mesure interchangeables et certifiables

Gamme de produits

RUBIN® WPD-FS



- Compteurs à turbine Woltman en construction à sec, IP 68
- Agréments:
- Pour montage horizontal ou vertical, section d'entrée droite de 3 x DN recommandée
- Corps en fonte grise revêtu par poudre avec raccord à bride
- Brides selon EN 1092, PN 16
- Température max. 130 °C

Diamètre nominal	DN	mm	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300 ²⁾
		pouce	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12
Débit max.	Q _{max} ¹⁾	m ³ /h	20	30	60	90	140	200	300	500	1000	1200
Débit nominal	Q_n	m³/h	10	15	25	45	70	100	150	250	400	600
Débit de transition	Q _t	m ³ /h	1.8	1.8	2	3.2	4.8	8	12	20	45	50
Débit min.	Q _{min}	m ³ /h	0.6	0.6	1.0	1.4	2.0	3.5	4.5	8	20	25
Démarrage à env.		m ³ /h	0.25	0.25	0.3	0.35	0.6	1.1	1.7	2.0	10	15
Selon l'agrément CEE classe b³⁾												
Débit max.	Q _{max}	m ³ /h	-	30	50	80	120	200	300	-	-	-
Débit nominal	Q_n	m³/h	-	15	25	40	60	100	150	-	-	-
Débit de transition	Q _t	m ³ /h	-	2.25	3.75	6	9	15	22.5	-	-	-
Débit min.	Q _{min}	m ³ /h	-	0.6	1	1.6	2.4	4	6	-	-	-
kv-Valeur		m ³ /h	95	120	120	330	370	520	830	1700	3300	4900
Perte de pression à Q _n	Δp (Q _n)	bar	0.011	0.016	0.043	0.019	0.036	0.037	0.033	0.022	0.023	0.015
Poids		ca. kg	7.5	8	10	14	18	21	36	51	72	99
	Longeur	L	220	200	200	225	250	250	300	350	450	500
		h	69	73	85	95	105	118	135	162	194	226
		H	120	120	120	150	150	160	177	206	231	256
		g	200	200	200	270	270	280	356	441	466	491
	Extérieur -Ø		150	165	185	200	220	250	285	340	405	460
	Cercle de trous-Ø		110	125	145	160	180	210	240	295	355	410
Perçages		4x18	4x18	4x18	8x18	8x18	8x18	8x22	12x22	12x26	12x26	

1) Au total pendant 24 heures au max.

2) Diamètres nominaux plus grands sur demande.

3) Homologation de type CEE D 22.16 – 96.01 classe B, les valeurs sont déterminantes pour l'étalonnage.

Générateur d'impulsions Reed		RD 02/RD 022										
Valeur d'impulsion (petit)	l/Imp.	100	100	100	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000
Fréquence d'impulsion à Q _{max}	Hz	0.055	0.083	0.167	0.250	0.389	0.556	0.083	0.139	0.278	0.333	
Valeur d'impulsion (grand)	l/Imp.	250	250	250	250	250	250	2500	2500	2500	2500	2500
Fréquence d'impulsion à Q _{max}	Hz	0.011	0.033	0.067	0.100	0.156	0.222	0.033	0.056	0.111	0.133	
Générateur d'impulsions optoélectronique		OD AM										
Valeur d'impulsions	l/Imp.	1	1	1	1	1	1	10	10	10	10	10
Fréquence des impulsions à Q _{max}	Hz	5.555	8.333	16.67	25.00	38.89	55.56	8.333	13.89	27.78	33.33	
Fréquence d'impulsions à Q _{min}	Hz	0.167	0.167	0.278	0.389	0.556	0.972	0.125	0.222	0.694	0.833	
		OD 04										
Valeur des impulsions	l/Imp.	10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100
Fréquence des impulsions à Q _{max}	Hz	0.017	0.833	1.667	2.500	3.889	5.556	0.833	1.389	2.778	3.333	
Fréquence des impulsions à Q _{min}	Hz	0.555	0.017	0.028	0.039	0.056	0.097	0.013	0.022	0.069	0.083	

Courbes de perte de charge

Homologations

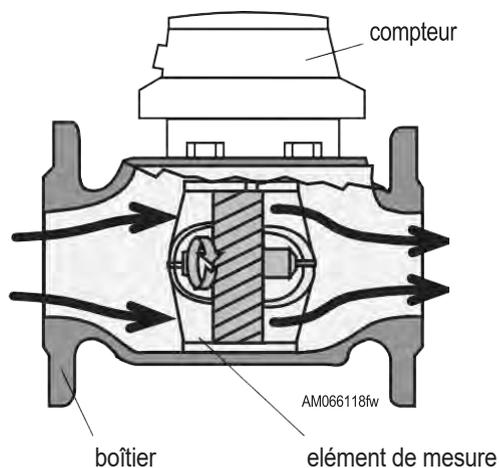
EWG 79/830 Classe B (meilleure que EN 1434, Classe 2)

Homologation nationale suisse ZW 115 (capteur hydraulique), courbe d'erreur de mesure OIML R75, jusqu'à DN 150

Homologation nationale suisse 310 (compteur d'eau chaude), courbe d'erreur de mesure OIML R72, jusqu'à DN 150.

Type de construction

RUBIN® WPD-FS



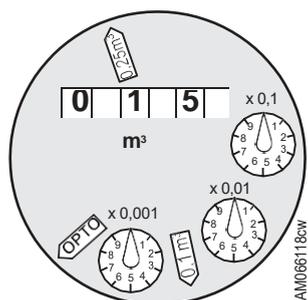
Explication des abréviations

GG	Fonte avec graphite lamellaire
PPS	Sulfure de polyphénylène
PPO	Oxyde de polyphénylène
POM	Copolymère d'acétal
PA	Polyamide
PC	Éthylène/Propylène
EPDM	Joint d'eau chaude
PV	Polyvinyle

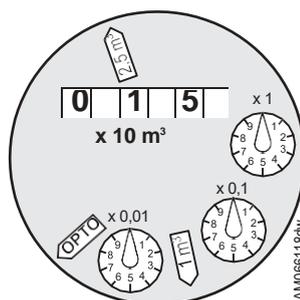
Désignation	Matériel
Ensemble boîtier	
Boîtier	GG 25
Vis d'inserts de mesure	acier inoxydable
Module de boîtier	
Roue à ailettes cpl.	
Roue à ailettes	PPS
Pierre de couverture	Saphir
Coussinet pour hélice	PPS
Régulation cpl.	
Anneau de régulation	
Barre de poussée	PPS
Boulon de régulation	Acier inoxydable
Joint torique pour axe de réglage	Laiton
Contre-vis	EPDM
Corps de l'élément de mesure cpl.	
Joint de tête	Laiton
Bride de courvecle	EPDM
Corps de base de l'insert	Laiton étamé
Joint de forme	PPS
Tube de protection	EPDM
Goupille de palier	PPS
Couhissant pour arbre de transmission	Acier inoxydable
Arbre de transmission	PPS
Roue dentée pour arbre de transmission	PPS/acier inoxydable
Accouplement magnétique	PPS
Croix de conduite d'eau	PPS/ferrite dure
Boulon de palier	PPS
Défecteur	Acier inoxydable
Module compteur	
Joint rond, anneau à lèvres	PPS
Obturateurs, anneau de centrages, anneau de transformation	EPDM
Panneau d'étanchéité	PPO
Bouchons de fermeture	laiton
Anneau coulissant	PPS
Usine	PC
Plaque signalétique	Verre/Cuivre
Couverture	PV-Folie
	POM

Totalisateurs à rouleaux

WPD-FS 40...125



WPD-FS 150...300

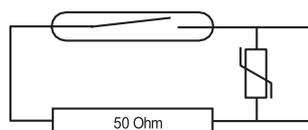


Générateur d'impulsions

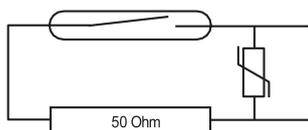
WPD-FS

Les émetteurs d'impulsions Reed et optoélectroniques peuvent être installés ultérieurement sans briser les plombs. Pour les émetteurs d'impulsions Reed, il existe 2 positions d'affichage avec des valeurs d'impulsions différentes, indiquées sur le cadran.

RD 02 générateur d'impulsion Reed



RD Générateur d'impulsions Reed



OD AM und OD 04 générateurs d'impulsions électroniques

K05/K06 générateur d'impulsions inductif

Élément de commutation

Protection des contacts

Tension de commutation

Courant de commutation

Courant de repos

Puissance de commutation

Durée d'impulsion

Température ambiante

Type de protection

Connexion

Élément de commutation

Tension de commutation

Courant de commutation

Courant de repos

Détection avant/arrière

Température ambiante

Type de protection

Connexion

Élément de commutation

Tension de commutation

Consommation de courant fente libre

Consommation de courant fente fermée

Durée d'impulsion

Température ambiante

Type de protection

Connexion

Polarisation

- Tube à contact Reed rempli de gaz protecteur, en version enfichable
- RD 02 : avec résistance de protection (50 Ω) et Varistor
- RD 022: avec résistance de protection (100 Ω)
- RD 02 : max. 48 VAC ou DC
- RD 022 : max. 125 VAC ou DC
- RD 02 : max. 200 mA
- RD 022 : max. 35 mA
- Contact ouvert

- RD 02 : max. 4 W
- RD 022 : max. 2W
- Indépendant du débit ; contact permanent possible
- 10...+70 °C
- IP 68 à IEC 144
- Câble fixe, longueur 3m

- Barrière lumineuse IR-reflex selon DIN 19234 en version enfichable
- 8.2 VDC
- <1.2 mA
- > 1 mA
- Est intégré dans l'OD 04 via un seuil de courant supplémentaire à 1.5 mA
- L'OD AM dispose d'une détection avant/arrière intégrée et n'émet que des impulsions avant (suppression de la gigue)
- 10...+70 °C
- IP 68 à IEC 144
- Câble fixe, longueur 3m

- Tête de commande inductive HF selon DIN 19234 comme initiateur à fente dans un support enfichable
- 8 VDC
- ≥3 mA (résistance interne ≈1 kΩ)
- ≤1 mA (résistance interne ≈7 kΩ)
- La modification de la résistance interne est utilisée pour commander les relais transistorisés en aval.

- Dépend du débit, contact permanent possible
- 10...+60 °C
- IP 54 à IEC 144
- Câble fixe, longueur 2.5
- Fil marron (+) / fil bleu (-) selon EN 50044

Applications WPDH

Générateur d'impulsions Reed RD 02 / RD 022 (passif)

- Télétransmissions, téléaffichages
- Signal d'entrée pour les commandes et les systèmes de contrôle
- Enregistrement de données
- Comme émetteur d'impulsions du transmetteur hydraulique pour les postes de mesure de chaleur
- Signal d'entrée pour le module AMBUS® IS avec signal de sortie M-Bus

Générateur d'impulsions optoélectronique OD AM (faible valeur d'impulsion)

- Comme émetteur d'impulsions du transmetteur hydraulique pour les postes de mesure de chaleur nécessitant la plus grande résolution possible
- Application standard pour tous les points de mesure de chaleur avec calculateur à entrée d'impulsion compatible avec Namur
- Pour le calcul de la valeur instantanée
- Pour les mesures de froid
- Pour une correction automatique des impulsions en raison des variations de la colonne de liquide (Jitter)

Générateur d'impulsions optoélectronique OD 04 (grande valeur d'impulsion)

- Comme émetteur d'impulsions du transmetteur hydraulique pour les postes de mesure de chaleur
- Convient pour les appareils montés en aval qui peuvent former le volume total correct grâce à une détection avant/arrière intégrée en cas de sens d'écoulement alterné

Commande, sélection et évaluation

Alimentation des émetteurs d'impulsions

Les émetteurs d'impulsions optoélectroniques (OD) et inductifs (K05 / K06) sont alimentés par le calculateur de chaleur ou au moyen d'un convertisseur de fréquence approprié.

Des émetteurs d'impulsions passifs (Reed) sont également disponibles (RD, K02) pour l'évaluation ou l'affichage à distance des valeurs de mesure du débit. L'émetteur d'impulsions doit être alimenté en tension par l'appareil placé en aval ; pour les émetteurs d'impulsions passifs, des appareils alimentés par batterie entrent également en ligne de compte.

Choix du bon générateur d'impulsions

Le choix du bon émetteur d'impulsions et de la valeur d'impulsion la plus avantageuse dépend de l'application. En règle générale, on choisit de petites valeurs d'impulsion pour la formation de la valeur instantanée, les signaux analogiques et en tant que codeur hydraulique pour les calculateurs de chaleur (par exemple, un émetteur d'impulsions optoélectronique OD AM ou un émetteur d'impulsions inductif K06 avec une valeur d'impulsion de 1 litre). Pour les totalisations à distance, on choisit de grandes valeurs d'impulsions (p. ex. émetteur d'impulsions Reed RD 02 ou K02 avec une valeur d'impulsions de 250 litres à DN 125). Pour les analyseurs alimentés par batterie, seuls les générateurs d'impulsions Reed sont utilisés.

Dimensionnement des appareils commandés

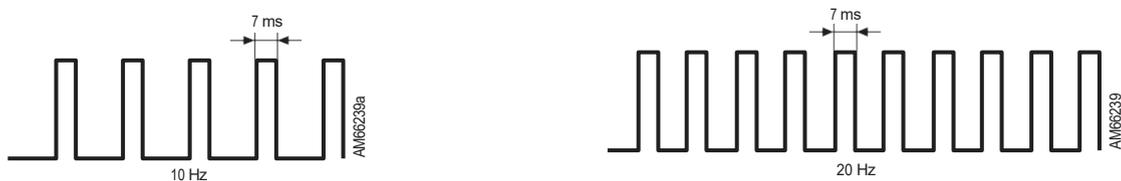
Pour la plupart des émetteurs d'impulsions, la durée de l'impulsion dépend du débit (sauf pour l'OD AM). Dans ce cas, un contact permanent peut se produire en cas de débit nul. L'appareil raccordé doit donc pouvoir supporter une charge permanente, sinon il faut prévoir des dispositifs de protection.

Exemple : pour l'OD 04, la longueur d'impulsion dépend du débit, car le rapport actif/passif est toujours le même. En cas de débit vers l'avant, le flanc d'impulsion ascendant présente un seuil de courant supplémentaire à 1,5 mA. En cas d'écoulement vers l'arrière, le seuil de courant se trouve sur le flanc d'impulsion descendant.



Évaluation correcte des impulsions

En cas d'interruption du débit, il peut arriver que la colonne de liquide oscille dans les installations (vibration hydraulique avec une légère alternance du débit vers l'avant et vers l'arrière, appelé Jitter). Dans de tels cas, des impulsions peuvent se produire, qui sont enregistrées par l'appareil suivant exclusivement comme débit vers l'avant. Lors de la formation de la valeur instantanée, de telles impulsions ne gênent pas, car la fréquence est très faible. Si une fonction de comptage est commandée par le générateur d'impulsions (comme dans tous les postes de mesure de la chaleur), il convient de choisir le générateur d'impulsions optoélectronique OD AM qui, grâce à un circuit électronique approprié, filtre les impulsions générées par l'oscillation avant/arrière de la colonne d'eau. Avec l'OD AM, la largeur d'impulsion est toujours constante ; elle s'oriente sur la fréquence maximale d'environ 70 Hz et s'élève à environ 7 ms pour toutes les fréquences d'impulsion ; les flancs d'impulsion ascendants et descendants sont toujours identiques. Les impulsions inverses ne sont pas émises.



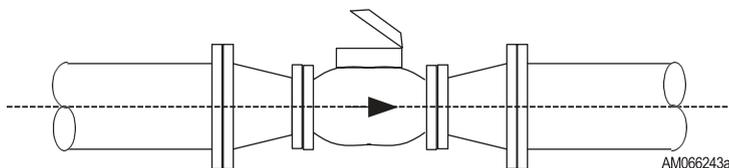
Remarque

Avec l'OD AM et le calculateur CALEC®, il faut veiller à ce que le filtre anti-rebond (généralement utilisé pour les générateurs d'impulsions Reed passifs) ne soit pas activé lors de la programmation. Il faut utiliser l'entrée NAMUR 200 Hz du calculateur.

Instructions de montage

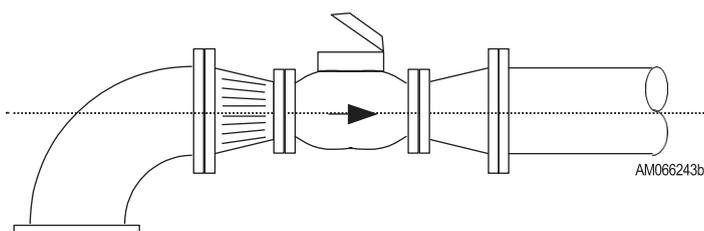
Les diamètres nominaux : conduites, compteurs et changement de calibre

Le dimensionnement du diamètre nominal du compteur ne doit pas se faire automatiquement en fonction du diamètre nominal de la canalisation. Ce qui est déterminant, c'est le plus grand débit qui se produit en permanence dans la canalisation et qui détermine le débit nominal Q_n du compteur.



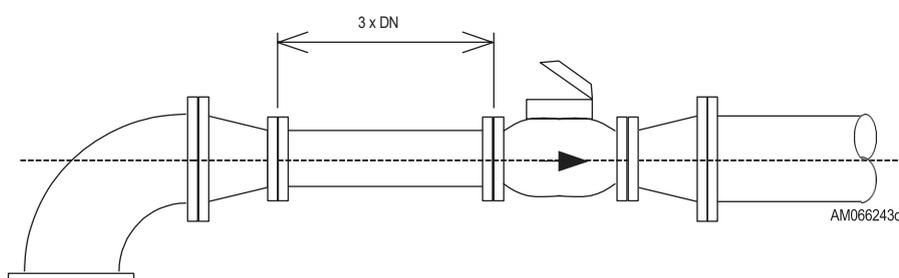
Coudes et redresseurs de flux

Les coudes intégrés ou les changements de calibre modifient fortement le profil d'écoulement, ce qui se répercute sur l'écoulement vers la roue à turbine du compteur. Il en résulte des écarts de mesure qui peuvent être évités par des mesures de construction appropriées. Pour ce faire, on utilise des redresseurs de flux qui sont installés directement après le coude du tuyau ; si l'espace disponible est suffisant, il convient de prévoir des sections de stabilisation supplémentaires. Dans le redresseur, le profil d'écoulement est à nouveau calmé. Les redresseurs de flux existent également en combinaison avec un changement de calibre.



Distances d'entrée et de sortie

Les compteurs Woltman atteignent leur meilleure précision lorsque des distances d'entrée et de sortie suffisantes sont prises en compte lors de la conception du point de mesure. La distance d'entrée doit être d'au moins $3 \times DN$, sinon il faut installer un redresseur de flux. Les exigences relatives aux distances de sortie sont moins strictes, car seules les variations brusques de la section transversale doivent être évitées directement en aval du compteur.



Hauteur de montage

Les compteurs Woltman RUBIN® disposent d'inserts de mesure interchangeable qui peuvent être contrôlés et étalonnés indépendamment du boîtier. Pour ce faire, l'élément de mesure est démonté vers le haut. Lors de l'installation, il faut veiller à ce qu'une hauteur de démontage suffisante soit prise en compte au-dessus du compteur.

Position de montage / Lignes verticales

Remarque : pour les conduites verticales, il faut toujours utiliser un compteur Woltman RUBIN® de type WPDH (si, pour des raisons spécifiques à l'installation, il faut quand même installer un WSDH, nous attirons votre attention sur le fait que les exigences d'homologation métrologique ne sont pas remplies dans cette position de montage).

Les compteurs ne doivent pas être installés avec le mécanisme de comptage vers le bas, car cette position de montage ne répond pas aux exigences d'homologation métrologique.

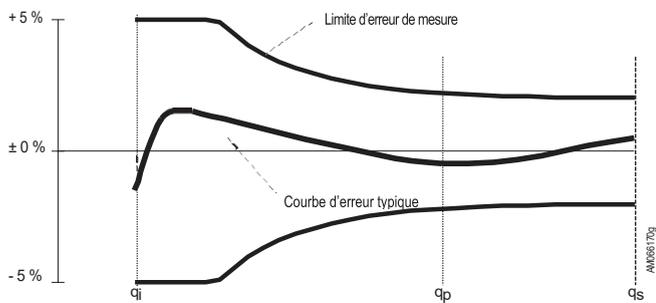
Installations électriques

Les conduites et installations électriques doivent être réalisées conformément aux prescriptions en vigueur par un personnel spécialisé autorisé.

Limites d'erreur de mesure

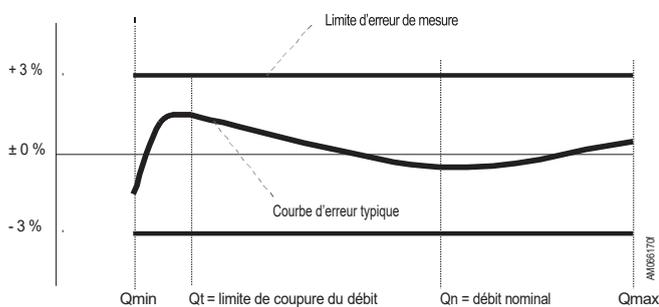
Limites d'erreur de mesure selon EN 1434 pour les codeurs hydrauliques.

Limites d'erreur de mesure pour les transmetteurs hydrauliques (partie mesure de volume pour compteur de chaleur).



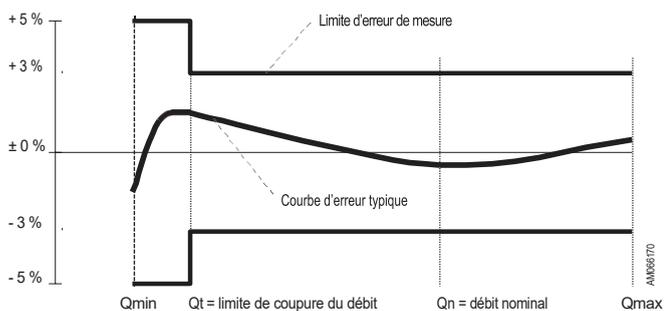
Limites d'erreur de mesure selon OIML R72 et R75 pour les transmetteurs hydrauliques ($Q_n > 3 \text{ m}^3/\text{h}$).

Limites d'erreur de mesure pour les transmetteurs hydrauliques (partie volumétrique pour les compteurs de chaleur), pour lesquels $Q_n > 3 \text{ m}^3/\text{h}$.



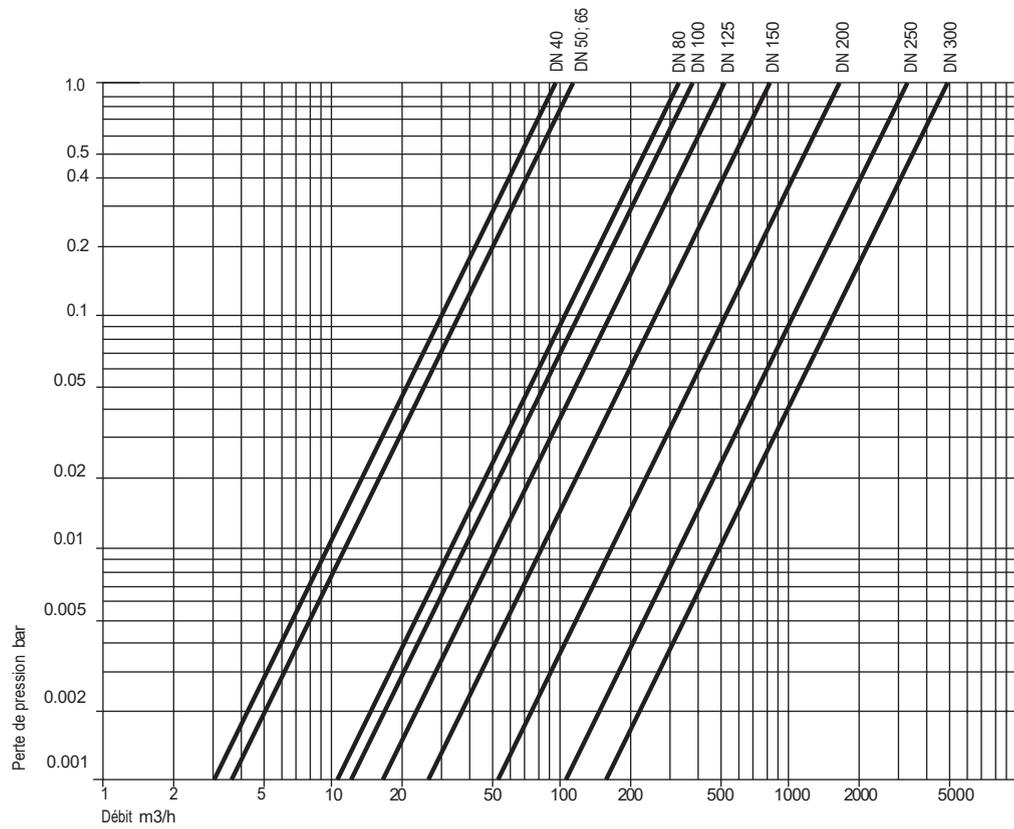
Limites d'erreur de mesure selon OIML R72 et selon la directive 79/830/CEE (compteurs d'eau chaude).

Limites d'erreur de mesure pour les compteurs d'eau chaude selon OIML R72 et selon la directive 79/830/CEE.



Courbes de perte de pression

WPD-FS



5. Liste de points de mesure complets avec débitmètres mécaniques

Pour application de 0-120/130°C fluide caloporteur: eau ou eau/glycolée

Calculateur CALEC® ST III Standard Pt100, réseaux 230 VAC, M-Bus

- Alimentation réseau 24 ou 230 VAC
- Précision de mesure meilleure que norme EN1434
- Entrée impulsions max. 200 Hz (REED, Namur, Open Collector, émetteur actif)
- Plage de mesure température 0-200°C , ΔT 2 - 180 °K
- Logger de données pour 500 enregistrements
- Interface optique selon EN61107
- M-Bus Schnittstelle nach nach EN1434-3 on board
- Interface M-Bus selon EN1434-3
- 1 sortie impulsion
- *En option interface suppl.: LON, BacNet, ModBus, N2Open, sorties analogiques*



Sondes de température PLH

- PLH (Pocket Long Head) sondes 4-fils à tête DIN Pt100, jusqu'à 150°C

Doigts de gant SP-E

- Matériau acier inox., ø 6 mm, profondeur 85 - 210 mm

Débitmètre MTH (HWK, FWK, SWK) et RUBIN®

- Livré avec émetteur d'impulsions, entretoise et raccords (pour version avec filetage)

Compteur type	Sens de montage	Données techniques	DN mm	Valeur de pulsation	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant/sondes	Valeur *Kvs	Nr.-art pt. de mesure	Nr.-art set de montage
	↔	Eau jusqu'à 120°C* Emetteur Reed 10 L PN16	15	10	G ^{3/4}	165	1.5	85/105	4.5	300496	300887
			20	10	G1	190	2.5	85/105	5.2	300497	300888
			25	10	G ^{5/4}	260	6	85/105	9.5	300498	300889
			32	10	G1 ^{1/2}	260	6	85/105	12.7	300499	300890
			40	10	G2	300	10	120/140	25.6	300500	300891
	↓	Eau jusqu'à 120°C* Emetteur Reed 10L PN16	20	10	G1	105	2.5	85/105	5.4	300385	300911
			25	10	G ^{5/4}	150	6	85/105	8.6	300386	300912
			40	10	G2	200	10.0	120/140	22.2	300388	300914
	↑	Eau jusqu'à 120°C* Emetteur Reed 10L PN16	20	10	G1	105	2.5	85/105	6	300385	300911
			25	10	G ^{5/4}	150	6	85/105	9.7	300386	300912
			40	10	G2	200	10	120/140	20.8	300388	300914
	↕	Eau jusqu'à 130°C Emetteur optoélectronique 1L PN16	40**	1	brides	220	10	120/140	95	300186	300915
			50	1	brides	200	15	120/140	120	300187	300916
			65	1	brides	200	25	120/140	120	300188	300917
			80	1	brides	225	40	155/175	330	300189	300918
			100	1	brides	250	60	155/175	370	300190	300919
			125	1	brides	250	100	210EV/230	520	300191	300920
			150	10	brides	300	150	210EV/230	830	300192	300921
			200**	10	brides	350	250	210EV/230	1700	300193	300922

* valeur KVS= m3/h à Δ P=1 bar

** pas de conformité CE MI004

6. Débitmètre à ultrasons

AMFLO® SONIC UFA-113

Applications

Débitmètre à ultrasons en combinaison avec un calculateur d'énergie pour le chaud ou le froid



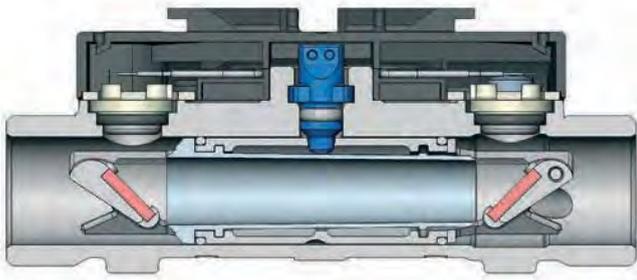
Caractéristiques

- Capteur statique à ultrasons fonctionnant sur le principe de la mesure du temps de propagation d'une onde ultrasonique.
- Réflecteurs robustes en acier inoxydable
- Facile à entretenir le tuyau de mesure
- Faible valeur de démarrage et dynamique de mesure élevée
- Conception aquadynamique
- Plage de mesure homologuée 1:250 dans la classe 2

Avantages pour le client

- Sans usure (pas de pièce mobile)
- Insensible aux dépôts
- Faible perte de pression
- Pas de tronçons rectiligne en amont et en aval nécessaire
- Sens de montage au choix

Principe de fonctionnement



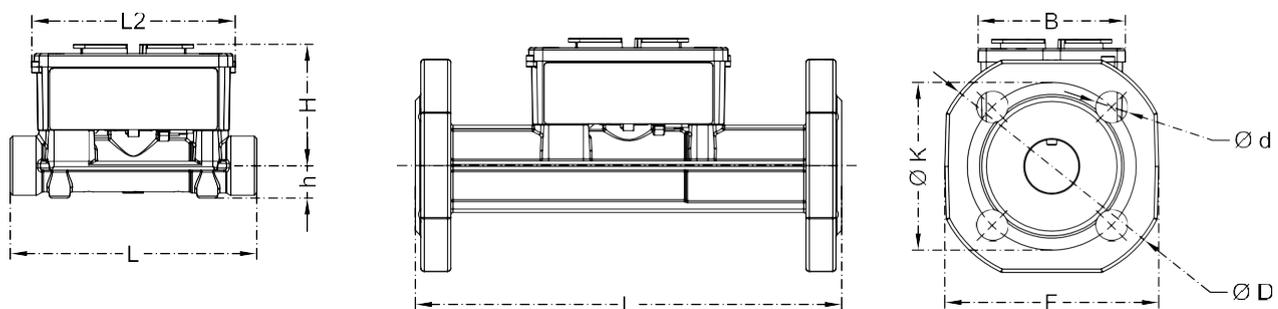
Le procédé de mesure à ultrasons repose sur l'envoi réciproque d'ondes ultrasoniques par deux capteurs situés vis-à-vis dans la conduite. Une onde est envoyée dans le sens d'écoulement, l'autre dans le sens opposé. La vitesse d'écoulement dans le tuyau de mesure est calculée à partir de la différence des temps de transit.

Données techniques

Ambiente	5...55 °C, IP 54
Température de l'eau	5...90 °C pour version batterie 5...130 °C (5...150 °C ¹⁾ qp ≥3.5 m³/h)
Pression de service	max. 16 bar pour version filetage max. 25 bar pour version à brides
Précision de la mesure	supérieure à EN 1434 classe 2 et 3
Alimentation électrique	Pile au lithium 3.0 VDC, externe 3. 0 - 5.5 VDC (p. ex. par calculateur CALEC® avec adaptateur NAMUR)
Sortie de pulsion	collecteur ouvert (pas de séparation galvanique)
Valeur d'impulsion, durée d'impulsion	Alimentation par une pile: 1 litre, 10 ms (10 litre, 25 ms pour qp ≥15 m³/h) Alimentation externe: 1 litre, 10 ms (2.5 litre, 10 ms pour qp ≥40 m³/h)
Longueur du câble	Standard 2.5m (option 10m)

¹⁾ pour le montage en positions verticale ou inclinée

Données hydrauliques et mécaniques



Dimensions de l'électronique
 $L2 \times B = 90 \times 65.5 \text{ mm}$

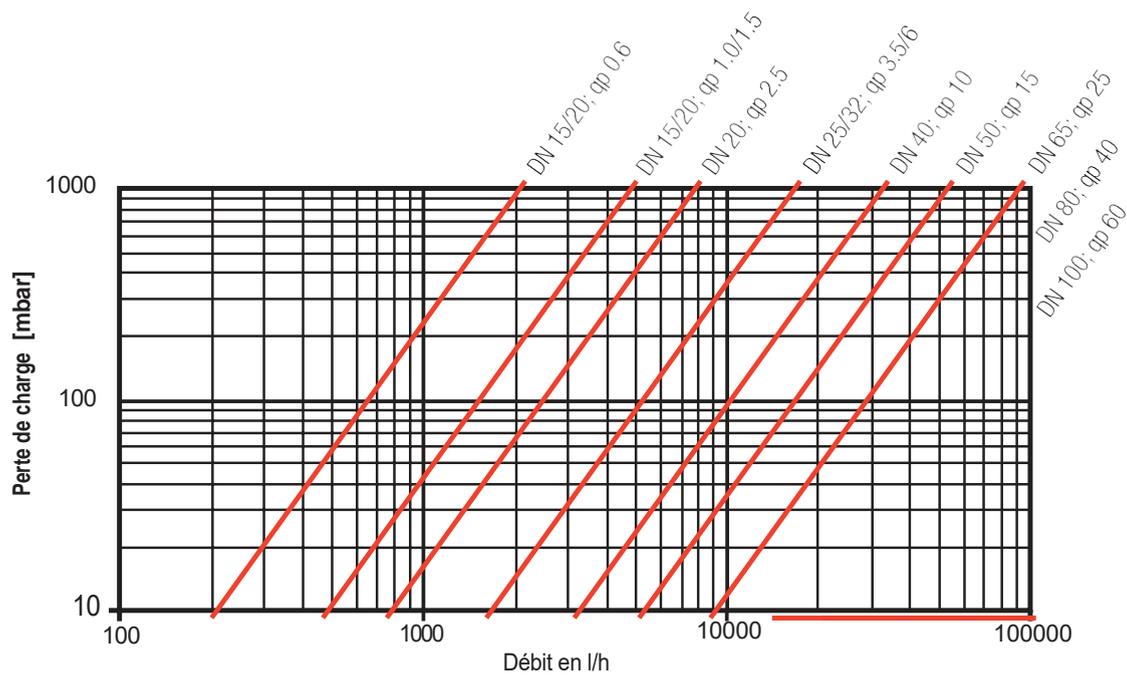
DN50-100: Version en laiton requise si utilisation > 105°C

Débit nominal	[m³/h]	qp = 0.6				qp = 1.0 / 1.5				qp = 2.5			qp = 3.5				qp = 6						
Diamètre nominal DN	[mm]	15	20	20	20	15	20	20	20	20	20	20	25	25	32	25	25	25	25	25	32	32	32
Pression de service max. PN	[bar]	16 (25)	16 (25)	16 (25)	25	16 (25)	16 (25)	16 (25)	25	16 (25)	16 (25)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Raccordement	[Zoll]	G¾4B	G1B	G1B	--	G¾4B	G1B	G1B	--	G1B	G1B	--	G1¼4B	--	--	G1¼4B	G1¼4B	G1¼4B	--	--	G1¼4B	G1¼4B	
Bride	[mm]	--	--	--	FL20	--	--	--	FL20	--	--	FL20	--	FL25	FL32	--	--	--	FL25	FL32	--	--	
Débit max. qs, débit d'arrêt qs	[m³/h]	1.2	1.2	1.2	1.2	2/3	2/3	2/3	2/3	5	5	5	7	7	7	7	7	12	12	12	12	12	
Débit min. qi	[l/h]	6	6	6	6	10/6	10/6	10/6	10/6	10	10	10	35	35	35	35	35	24	24	24	24	24	
Débit de surcharge qp	[m³/h]	2.5	2.5	2.5	2.5	4.6	4.6	4.6	4.6	6.7	6.7	6.7	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	
Débit de démarrage	[l/h]	1	1	1	1	2.5	2.5	2.5	2.5	4	4	4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Perte de pression Δp à qp	[mbar]	85	85	85	85	36/75	36/75	36/75	36/75	100	100	100	44	44	44	44	44	128	128	128	128	128	
Valeur Kvs	[m³/h]	2.06	2.06	2.06	2.06	5.27/	5.27/	5.27/	5.27/	7.91	7.91	7.91	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	
					5.48	5.48	5.48	5.48															
Longueur L	[mm]	110	130	190	190	110	130	190	190	130	190	190	260	260	260	135	150	260	260	260	135	150	
Hauteur H	[mm]	54.5	56.5	56.5	56.5	54.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	56.5	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	
Hauteur h	[mm]	14.5	18	18	47.5	14.5	18	18	47.5	18	18	47.5	23	50	62.5	62.5	62.5	23	50	62.5	62.5	62.5	
Diamètre D	[mm]	--	--	--	105	--	--	--	105	--	--	105	--	114	139	--	--	--	114	139	--	--	
Diamètre d	[mm]	--	--	--	14	--	--	--	14	--	--	14	--	14	18	--	--	--	14	18	--	--	
Largeur de la bride F	[mm]	--	--	--	95	--	--	--	95	--	--	95	--	100	125	--	--	--	100	125	--	--	
Diamètre des trous K	[mm]	--	--	--	75	--	--	--	75	--	--	75	--	85	100	--	--	--	85	100	--	--	
Nombre d'alésages		--	--	--	4	--	--	--	4	--	--	4	--	4	4	--	--	--	4	4	4	4	
Poids	[kg]	0.76	0.85	0.96	2.75	0.76	0.85	0.96	2.75	0.85	0.96	2.75	1.5	3.5	4.8	4.8	4.8	1.5	3.5	4.8	4.8	4.8	

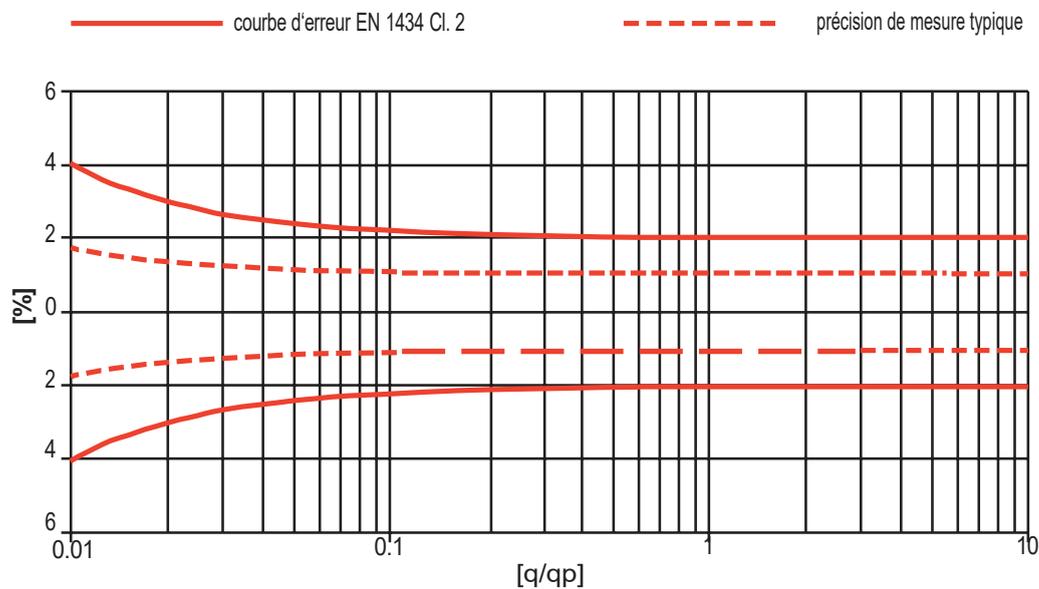
Débit nominal	[m³/h]	qp = 10			qp = 15			qp = 25			qp = 40		qp = 60	
Diamètre nominal DN	[mm]	40	40	40	50	50	50	65	65	65	80	80	100	100
Pression de service max. PN	[bar]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Raccordement	[Zoll]	G2B	--	G2B	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bride	[mm]	--	FL40	--	FL50	FL50	FL50	FL65	FL65	FL65	FL80	FL80	FL100	FL100
Débit max. qs, débit d'arrêt qs	[m³/h]	20	20	20	30	30	30	50	50	50	80	80	120	120
Débit min. qi	[l/h]	40 ¹⁾ /100	40 ¹⁾ /100	40 ¹⁾ /100	60 ¹⁾ /150	60 ¹⁾ /150	60 ¹⁾ /150	100 ¹⁾ /250	100 ¹⁾ /250	100 ¹⁾ /250	160	160	240 ¹⁾ /600	240 ¹⁾ /600
Débit de surcharge qp	[m³/h]	24	24	24	36	36	36	60	60	60	90	90	132	132
Débit de démarrage	[l/h]	20	20	20	40	40	40	50	50	50	80	80	120	120
Perte de pression Δp à qp	[mbar]	95	95	95	80	80	80	75	75	75	80	80	75	75
Valeur Kvs	[m³/h]	32.4	32.4	32.4	53.0	53.0	53.0	91.3	91.3	91.3	141.4	141.4	219	219
Longueur L	[mm]	300	300	200	270	270	270	300	300	300	300	300	360	360
Hauteur H	[mm]	66.5	66.5	66.5	71.5	71.5	71.5	79	79	79	86.5	86.5	96.5	96.5
Hauteur h	[mm]	33	69	69	73.5	73.5	73.5	85	85	85	92.5	92.5	108	108
Diamètre d	[mm]	--	148	--	163	163	163	184	184	184	200	200	235	235
Diamètre d	[mm]	--	18	--	18	18	18	18	18	18	19	19	22	22
Largeur de la bride F	[mm]	--	138	--	147	147	147	170	170	170	185	185	216	216
Diamètre des trous K	[mm]	--	110	--	125	125	125	145	145	145	160	160	190	190
Nombre d'alésages		--	4	--	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8
Poids	[kg]	2.6	6.6	6.6	7.5	7.5	7.5	9.5	9.5	9.5	11.1	11.1	16.9	16.9

1) Seulement en installation horizontale

Perte de charge



Précision de mesure



Conformité CE et homologation

Les appareils sont homologués selon la directive de la CE 2004/22/CE (directive MID). Dans la plupart des pays, les compteurs d'énergie commerciaux sont soumis à une obligation d'étalonnage et doivent être réétalonnés à l'issue de la période de validité de l'étalonnage. L'exploitant est responsable du respect de l'obligation d'étalonnage.

AMFLO[®] SONIC Smart

AMFLO[®] SONIC Smart es un débitmètre compact, avec électronique intégrée, optimal pour le chauffage urbain et l'automatisation des bâtiments.



Caractéristiques

- Conception compacte
- Électronique intégrée
- Alimentation secteur par calculatrice
- Dynamique de mesure élevée
- Pour températures du fluide jusqu'à 130°C
- Métal non ferreux

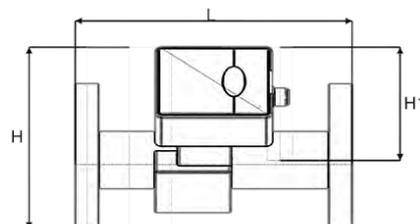
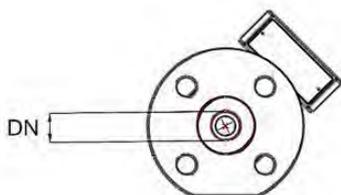
Avantage pour le client

- Installation aisée
- Pas de paramétrage nécessaire
- Sans entretien
- Tronçons rectiligne en amont et en aval
- Tube vide pour un meilleur débit

Conditions d'exploitation

Largeur nominale	DN 20 – 40
Liquide	Eau selon la recommandation européenne CEN/TR 16911 (pH max. 10,5)
Pression nominale	PN 40 (Bride) / PN 16 (Filetage)
Matière	Tube de mesure: acier inoxydable (type 1.4404/316(L)) Bride: acier inoxydable (type 1.4307/304L ou 1.4404/316)
Température médium	$T_{\text{Fluid}} = 1 - 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Température ambiante	$T_{\text{Amb}} = 5 - 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Homologation	MID 2014/32/EU
Précision	EN 1434 classe 2 (généralement $\pm 1 \%$ à $\geq 0.5 \text{ m/s}$ et $\pm 0.005 \text{ m/s}$ à $< 0.5 \text{ m/s}$)
Classe de protection	IP 67
Classe environnementale	C
Classe mécanique	M1
Classe CEM	E1
Sortie	Maxi. 200 Hz (durée d'impulsion 2.5 ms à 200 Hz), SSR (Solid State Relais) passif, maxi. 48 V / 50 mA
Plage de mesure	0.01 - 10 m/s
Raccordement	Connecteur M12 5 Pin
Alimentation en tension	4 - 24 V DC selon EN 1434 (p. ex. via organe de calcul CALEC®)
Consommation électrique (démarrage)	<7 mA (mini. 25 mA)

Diamètre nominal DN	mm	20	25	32	40
	Pouce	$\frac{3}{4}$	1	$1 \frac{1}{4}$	$1 \frac{1}{2}$
Débit maximal qs	m ³ /h	6.25	16	16	25
Débit nominal qp (1:250)	m ³ /h	2.5	6	6	10
Débit nominal qp (1:500) en option	m ³ /h	5	12	12	20
Débit minimal qi	l/h	10	24	24	40
Débit de départ	l/h	5	12	12	20
Plage de mesure	Standard 1:250 - qp bas / (en option 1:500 - qp élevé)				
Perte de pression maxi. pour qp (1:250)	bar	0.05	0.12	0.05	0.05
Perte de pression maxi. pour qp (1:500)	bar	0.21	0.49	0.18	0.21
Émission sortie d'impulsions	litres/impulsions	0.1	0.1	0.1	0.1
Flow pour $\Delta p = 100 \text{ mbar}$	m ³ /h	3.47	5.38	8.71	13.91
Valeur kvs	m ³ /h	10.97	17.02	27.53	43.99
Longueur de construction bride	mm	190	260	260	300
Longueur de construction filetage	mm	190	260	260	300
Dimension de raccordement	Bride	FL20	FL25	FL32	FL40
	Filetage	G 1 B	G 1 $\frac{1}{4}$ B	G 1 $\frac{1}{2}$ B	G 2 B



AMFLO® SONIC Dry-X II

Capteur de débit à ultrasons

Manuel d'utilisation



Caractéristiques

- Alimentation électrique pour le chaud et le froid
- Capteur de débit à ultrasons
- Pour la facturation de la chaleur

Avantages pour le client

- Remplacement simple ou réétalonnage/étalonnage légal du compteur (pas d'interruption du processus)
- Moins de travail de planification
- Coûts d'exploitation réduits

AMFLO® SONIC Dry-X II – Capteur de débit à ultrasons

Données techniques AMFLO® SONIC Dry-X II – Capteur de débit à ultrasons

Description du produit

Le capteur de débit AMFLO® SONIC Dry-X II est basé sur un concept d'échange innovant et ne nécessite aucune section d'entrée et de sortie.

Le capteur peut être remplacé en cours de fonctionnement:

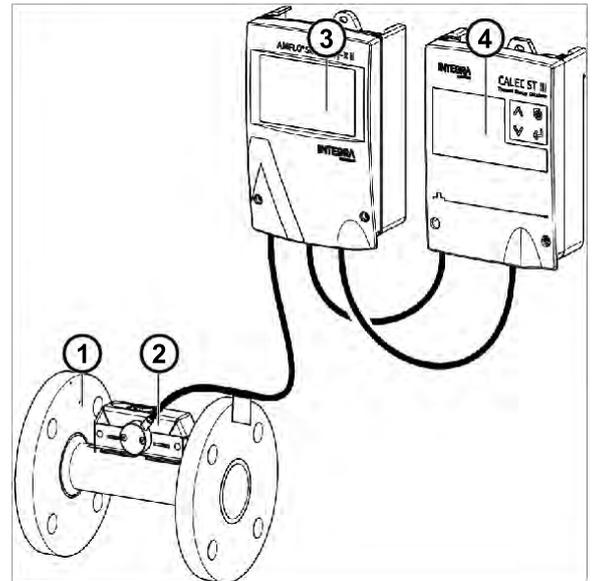
- Remplacement facile ou re-vérification/étalonnage légal du compteur (pas d'interruption du processus)
- Moins de planification
- Coût de propriété réduit

L'AMFLO® SONIC Dry-X II est conçu pour les applications de calcul de la chaleur. Le débit est mesuré à l'aide d'ultrasons. Le système se compose de:

1. Tube de mesure
2. Tête de capteur
3. Electronique de mesure

L'AMFLO® SONIC Dry-X II est conçu et optimisé pour fonctionner avec le CALEC® ST III SMART, le calculateur d'énergie 4. Le calculateur d'énergie CALEC® ST III SMART fournit l'alimentation 24VDC à l'électronique de mesure AMFLO® SONIC Dry-X II.

La sortie d'impulsion AMFLO® SONIC Dry-X II est adaptée aux capacités de CALEC® ST III SMART.

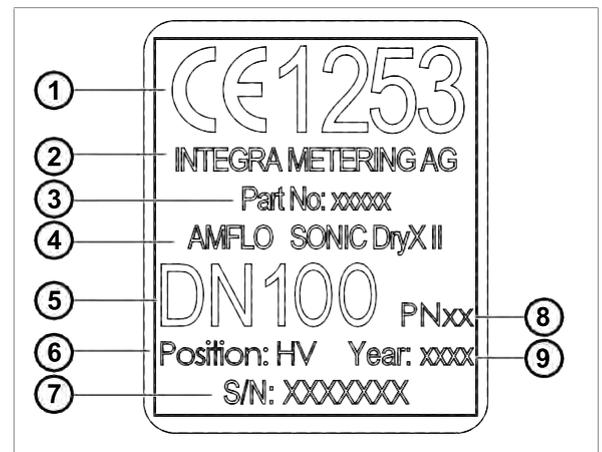


Identification du produit

Les plaques frontales de l'AMFLO® SONIC Dry-X II indiquent les informations suivantes:

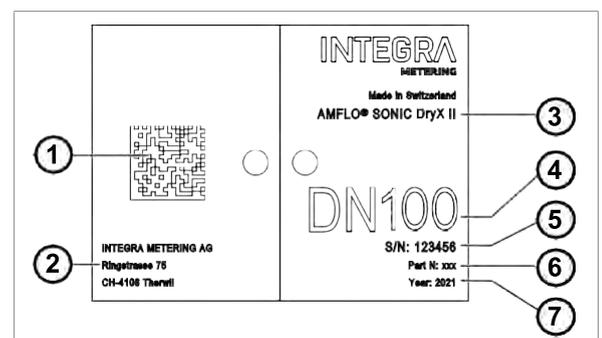
Plaque signalétique sur le tube de mesure

- 1 CE 1253
- 2 Fabricant
- 3 Numéro de pièce
- 4 Nom du produit
- 5 Diamètre nominal
- 6 Position
- 7 Numéro de série
- 8 Pression nominale
- 9 Année de fabrication



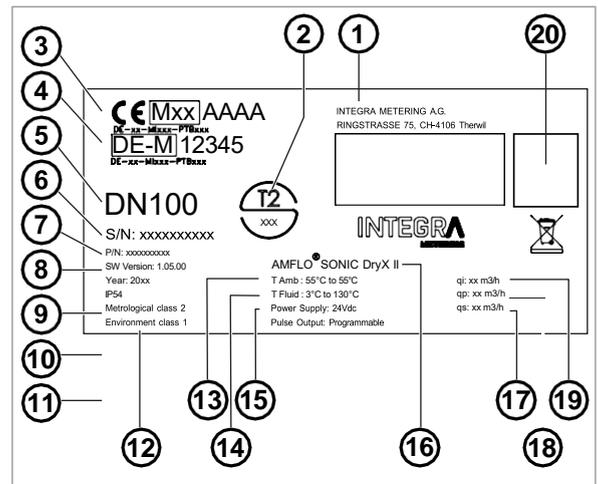
Étiquette d'identification sur la tête du capteur

- 1 Matrice de données
- 2 Fabricant
- 3 Nom du produit
- 4 Diamètre nominal du tube de mesure
- 5 Numéro de série de l'électronique (tête de capteur et électronique de mesure)
- 6 Numéro de pièce
- 7 Année de fabrication



Plaque frontale sur l'électronique de mesure

- 1 Fabricant
- 2 Marquage du refroidissement (CH)
- 3 Marquage du chauffage (Europe CE)
- 4 Marquage du refroidissement (DE)
- 5 Diamètre nominal du tube de mesure
- 6 Numéro de série de l'électronique (tête de capteur et électronique de mesure)
- 7 Numéro de pièce
- 8 Version du logiciel
- 9 Année de fabrication
- 10 Indice de protection IP
- 11 Classe métrologique
- 12 Classe environnementale
- 13 Plage de température ambiante
- 14 Plage de température du moyen
- 15 Spécification de la tension d'alimentation
- 16 Nom du produit
- 17 Débit maximal qs
- 18 Débit nominal qp
- 19 Débit minimal qi
- 20 Matrice de données



Données techniques

Général

Diamètre nominal	DN 32 - DN 250
Tube de mesure	AISI 316 L
Moyen	Eau
Pression nominale	PN 40 / PN 25 / PN 16
Degré de protection	Tête de capteur: IP 68 / Electronique de mesure: IP 54
Température du moyen	0 – 130 °C
Température ambiante	5 – 55 °C
Précision	Classe 2 selon la norme EN 1434
Dimension du câble de la tête du capteur	<ul style="list-style-type: none"> - Longueur: 10 m - Diamètre extérieur: 7 mm - Rayon de courbure: 100 mm
Description du câble de la tête de capteur (*)	<ul style="list-style-type: none"> - Ame: x2 2 pôles câble coaxial RG178 - Blindage externe: maille - Veste extérieure: noire - Côté électronique de mesure: x2 connecteurs SMB sertis - Côté de la tête de capteur: fixé

(*) Le câble de la tête de capteur a une longueur fixe et est équipé de connecteurs correspondants. Il ne peut pas être coupé, raccourci, déconnecté de la tête ou modifié de quelque manière que ce soit. Reportez-vous aux instructions pour l'installation électrique.

Spécifications des entrées et sorties de l'électronique de mesure

Tension d'alimentation (*)	24 VDC, 150 mA
----------------------------	----------------

Type de sortie d'impulsion	Collecteur ouvert, bidirectionnel (3 voies)
Longueur d'impulsion	4 ms
Pause d'impulsion	4 ms

(*) Une tension d'alimentation dédiée doit être utilisée.

Plage de mesure

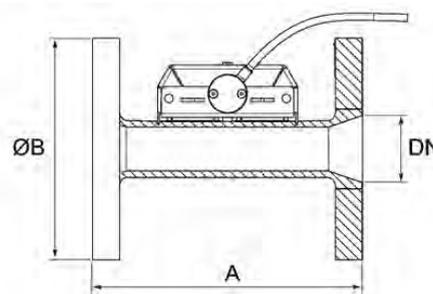
Homologué selon la norme EN 1434 classe 2, dynamique de mesure 1:250

Diamètre nominal	DN	mm	32	40	50	65	80
Débit minimal	qi	m ³ /h	0,048	0,08	0,12	0,2	0,32
Débit nominal	qp	m ³ /h	12	20	30	50	80
Débit maximal	qs	m ³ /h	15	25	37,5	62,5	100
Vélocité (qi)		m/s	0,017	0,018	0,017	0,017	0,018
Vélocité (qp)		m/s	4,15	4,42	4,24	4,19	4,42
Δp (qp/2)*		mbar	37	46	46	44	51
Débit à $\Delta p=100$ mbar		m ³ /h	9,9	14,7	22,1	37,9	56,1
Kvs		m ³ /h	31,2	46,6	69,7	119,8	177,5
Poids d'impulsion		ml	100	100	100	200	200
Diamètre nominal	DN	mm	100	125	150	200	250
Débit minimal	qi	m ³ /h	0,48	0,8	1,2	2	3,2
Débit nominal	qp	m ³ /h	120	200	300	500	800
Débit maximal	qs	m ³ /h	150	250	375	625	1000
Vélocité (qi)		m/s	0,017	0,018	0,019	0,018	0,018
Vélocité (qp)		m/s	4,24	4,52	4,71	4,42	4,53
Δp (qp/2)*		mbar	49	55	63	58	62
Débit à $\Delta p=100$ mbar		m ³ /h	85,5	134,8	188,9	328,3	508,0
Kvs		m ³ /h	270,3	426,3	597,4	1038	1606
Poids d'impulsion		ml	1000	1000	1000	2000	2000

* Équivalent aux valeurs standard de qp selon EN 1434

Dimensions et connexion du dispositif

Tous les trous de brides sont conformes à la norme EN 1092-1.

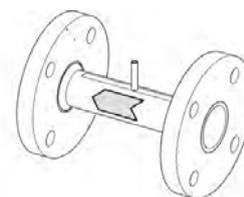


Diamètre nominal	DN	mm	32	40	50	65	80
Longueur minimale*	A	mm	150	165	200	200	175
Diamètre de la bride	ØB	mm	140	150	165	185	200
Poids		kg	5,5	6,5	8	10	12,5
Vis de fixation de la tête du capteur (hexalobulaire, Torx)			T20	T20	T20	T20	T20

Diamètre nominal	DN	mm	100	125	150	200	250
Longueur minimale*	A	mm	200	220	240	290	330
Diamètre de la bride	Ø	mm	220	270	300	375	450
Poids		kg	19	18-27	28-35	35-61	86-97
Vis de fixation de la tête du capteur (hexalobulaire, Torx)			T20	T30	T30	T30	T30

* La longueur d'installation peut être personnalisée pour répondre à des exigences spécifiques.

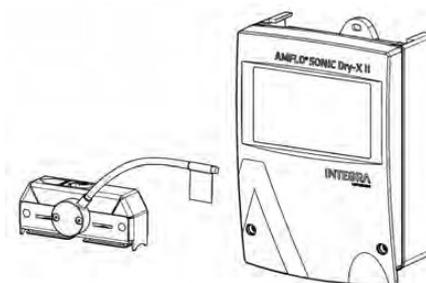
Composant du système: tube de mesure



Diamètre nominal	Longueur en mm	N° d'art.		
		PN40	PN25	PN16
DN 32	150	98277		
	200	98278		
	260	98279		
DN 40	165	98280		
	200	98281		
	220	98361		
	300	98282		
DN 50	200	98283		
	270	98284		
	300	98350		
	465	98362		
	475	98363		
DN 65	200	98285		
	300	98286		
	460	98364		
	475	98365		
DN 80	175	98287		
	200	98288		
	225	98289		
	300	98290		
	350	98366		
	380	98367		
	400	98368		
DN 100	200	98291		98294
	250	98291		98295
	350	98351		98352
	360	98293		98296
	375			98369
	400	98370		

Diamètre nominal	Longueur en mm	N° d'art.		
		PN40	PN25	PN16
DN 125	250	98297		98300
	350	98298		98301
	375			98371
	400	98299		98302
DN 150	300	98303		98307
	350	98304		98308
	360			98372
	400	98305		98309
	500	98306		98310
DN 200	350	98311	98315	98319
	400	98312	98316	98320
	450			98373
	490	98313	98317	98321
	500	98314	98318	98322
DN 250	400	98323	98327	98331
	450	98324	98328	98332
	575	98325	98329	98333
	600	98326	98330	98334

Composant du système: tête de capteur et électronique de mesure



Diamètre nominal	N° d'art.
DN 32	98335
DN 40	98336
DN 50	98337
DN 65	98338
DN 80	98339
DN 100	98340
DN 125	98341
DN 150	98342
DN 200	98343
DN 250	98344

Composant du système: calculatrice

Dispositif	N° d'art.
CALEC® STIII Smart	Voir la documentation de CALEC® STIII

Conformité

Lignes directrices CE	
2014/32/UE	Directive sur les instruments de mesure (MID)
2014/30/UE	Compatibilité électromagnétique (CEM)
2014/35/UE	Directive sur la basse tension (DBT)
2012/19/UE	Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
2011/65/UE	Restriction des substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS), amendée par la directive 2015/863/UE
2014/53/UE	Directive sur les équipements radio (RED)
Normes	
EN 1434	
EN 61010-1	
EN 62368-1	
DIN 43863-5	
EN 301 489-1	
EN 301 489-3	
EN 61326-1	
EN 300 220-2	
EN 50364	
Spécifique	
PTB K7.2, Ordonnance du DFJP 941.231 (CH)	

Étalonnage et vérification

Dans la plupart des pays, les systèmes de comptage de l'énergie utilisés à des fins commerciales sont soumis à une vérification obligatoire.

Les appareils composant le système de comptage doivent tous posséder une approbation officielle de modèle.

L'AMFLO® SONIC Dry-X II a été approuvé conformément à la directive européenne sur les instruments de mesure 2014/32/UE et à la directive allemande PTB K 7.2 pour les compteurs de froid.

Les compteurs de chaleur et de froid officiellement vérifiés doivent être revérifiés avant l'expiration de la période de vérification. L'exploitant est responsable du respect de cette exigence. La (re)vérification comprend toutes les parties (capteurs de température et de débit, calculateur) formant le compteur de chaleur complet.

L'un des avantages du capteur de débit AMFLO® SONIC Dry-X II est que le tube de mesure reste dans le système pendant trois périodes de vérification. Ensuite, il doit être démonté et nettoyé pour assurer son bon fonctionnement.

Le remplacement ou la vérification, le cas échéant, ne concerne que la tête du capteur et l'électronique de mesure, sans intervention dans l'hydraulique.

Pour être envoyés au laboratoire adapté, ils doivent être emballés ensemble dans un emballage adapté et solide afin d'éviter tout dommage lié au transport. Idéalement, l'emballage d'origine est utilisé.

Déclaration de conformité

La déclaration de conformité est disponible en scannant le code QR.



7. Points de mesure complets avec débitmètres à ultrasons

Pour les applications de 5 à 130° C en milieu d'eau

Calculateur CALEC® ST III Standard Pt100, réseaux 230 VAC, M-Bus

- Alimentation réseau 24 ou 230 VAC
- Précision de mesure meilleure que norme EN1434
- Entrée impulsions max. 200 Hz (REED, NAMUR, Open Collector, émetteur actif)
- Plage de mesure température 0-200°C , ΔT 2 - 180 °K
- Logger de données pour 500 enregistrements
- Interface optique selon EN61107
- Interface M-Bus selon EN1434-3
- 1 sortie impulsion
- *En option interface suppl. : LON, BacNet, ModBus, N2Open, sorties analogiques*



Sondes de température PLH

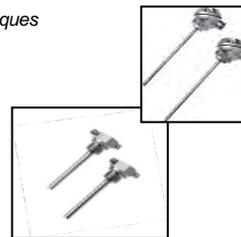
- PLH (Pocket Long Head) sondes Pt100 4-fils à tête DIN, jusqu'à 150°C

Doigts de gant SP-E

- Matériau acier inox, ø 6 mm, profondeur 85 - 210 mm

Débitmètre AMFLO SONIC UFA 113 ou AMFLO SONIC Smart

- Livré avec émetteur d'impulsions, entretoise et raccords (pour version avec filetage)



Compteur type	sens de montage	Données techniques	DN mm	Pouls Litres	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant / sondes	Valeur *Kvs	Nr.-art. pt. de mesure	Nr.-art set de montage
 	⊕	Eau 5 à 130°C PN16	15	0.1	G ^{3/4}	110	1.5	85/105	5.27	300565	300923
			20	0.1	G1	130	2.5	85/105	7.91	300566	300924
			25	0.1	G ^{5/4}	150	3.5/6.0	85/105	16.7	300568	300925
			32	0.1	G ^{3/2}	150	6.0	85/105	16.7	300569	300926
			40	0.1	G2	200	10	120/140	32.4	300570	300927
		Eau 5 à 105°C (en option °C 130 avec corps en laiton) PN25	50	1	brides	270	15	120/140	53	300571	300928
			65	1	brides	300	25	120/140	91.3	300572	300929
			80	2.5	brides	300	40	155/175	141.4	300573	300930
100	2.5	brides	360	60	155/175	219	300574	300931			
 	⊕	Eau 5 à 150 °C PN16	20	0.1	G1	190	2.5	85/105	10.97	300140	300985
			25	0.1	G ^{5/4}	260	3.5	85/105	17.02	300141	300986
			32	0.1	G ^{3/2}	260	6.0	85/105	27.53	300142	300987
			40	0.1	G2	300	10	120/140	43.99	300143	300988
	⊕	PN40	20	0.1	brides	190	2.5	85/105	10.97	300157	300973
			25	0.1	brides	260	3.5	85/105	17.02	300158	300974
			32	0.1	brides	260	6.0	85/105	27.53	300159	300975
			40	0.1	brides	300	10	120/140	43.99	300160	300976

* Valeur Kvs = m3/h à Δ P=1 bar

Pour les applications de 0 à 130 °C d'eau

Calculateur CALEC® ST III Standard Pt100, réseaux 230 VAC, M-Bus

- Alimentation réseau 230 VAC
- Précision de mesure meilleure que norme EN1434
- Entrée impulsions max. 200 Hz (REED, NAMUR, Open Collector, émetteur actif)
- Plage de mesure température 0-200°C , ΔT 2 - 180 °K
- Logger de données pour 500 enregistrements
- Interface optique selon EN61107
- Interface M-Bus selon EN1434-3
- 1 sortie impulsion
- *En option interface suppl. : LON, BacNet, ModBus,N2Open, sorties analogiques*



Sondes de température PLH

- PLH (Pocket Long Head) sondes Pt 100, 4-fils à tête DIN, jusqu'à 150°C

Doigts de gant SP-E

- Matériau acier inox, ø 6 mm, profondeur 85 - 210 mm

Débitmètre AMFLO SONIC Dry X II

- Livré avec émetteur impulsion et 10 m de câble



Compteur type	Einbau	Données techniques	DN mm	Poulse Litres	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant/ sondes	Valeur *KVs	Nr.-art pt. de mesure	Nr.-art set de montage
SONIC Dry X II		Eau 0 à 130°C PN 40* / 16**	32*	0.1	brides	200	6	85/105	31.2	300458	300961
			40*	0.1	brides	200	10	120/140	46.6	300459	300962
			50*	0.1	brides	200	15	120/140	69.7	300460	300963
			65*	0.2	brides	200	25	120/140	119.8	300461	300964
			80*	0.2	brides	225	40	155/175	177.5	300462	300965
			100**	1	brides	250	60	155/175	270.3	300463	300966
			125**	1	brides	250	100	210EV/230	426.3	300464	300967
			150**	1	brides	300	150	210EV/230	597.4	300465	300968
			200**	2	brides	350	250	210EV/230	1038	300466	300969
			250**	2	brides	400	400	210EV/230	1606	300467	300970

Valeur Kvs = m3/h à Δ P=1 bar

8. Débitmètre électromagnétique

AMFLO® MAG Smart

Application

Les débitmètres électromagnétiques sont conçus pour mesurer le débit de fluides électroconducteurs. Les principales applications se situent dans les secteurs de la climatisation, de la domotique, de la mesure de l'eau de refroidissement et de l'eau froide.



Caractéristiques

- Diamètre nominal DN 15 - 100, PN 16
- Système compact, sans pièce en mouvement
- Plage dynamique 1:250
- Faible perte de pression
- Electronique intégrée
- Alimentation 24 VDC

Avantage pour le client

- Large plage de mesure
- Stabilité de mesure à long term
- Grande précision pour une optimisation de l'énergie
- Sans entretien, trouble-free
- Pas de tuyau droit en amont et en aval nécessaire
- Pas de centrage radial nécessaire
- Pas de configuration requise

Données techniques

Diamètres nominaux	DN 15 - 100
Electrodes	Acier inoxydable 1.4571
Fluide	Eau et autres fluides*
Pressions nominales	PN 16, JIS 10K, ANSI 150
Revêtement	PPE Noryl
Bride	Laiton chromé
Tube extérieur	Acier thermolaqué
Joints	NBR/EPDM
Classe de protection	IP 67
Plage de temp. de fluide	T _{Fluid} = 0 - 60 °C
Température ambiante	T _{Amb} = 2 - 55 °C
Conductivité électr. min.	40 µS/cm
Précision	±0.5 % (±0.004 m/s en-dessous 0.5 m/s)
Sortie numérique	max. 200 Hz (durée d'impulsion 2.5 ms à 200 Hz), SSR (Solid State Relais) passive, max. 48 V / 50 mA
Plage de mesure	0.015 - 5 m/s
Longueur de câble	5 m, fixe côté capteur
Sortie	sortie impulsions et sortie état
Alimentation	24 VDC, 150 mA (galvaniquement séparée)

* Veuillez vous assurer de la résistance chimique des matériaux du débitmètre (revêtement, électrodes et joints) en contact avec votre fluide.

Plage de mesure (homologué selon EN 1434 Classe 2, plage dynamique 1:250)

Diamètre nominal	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100
DN	pouces	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
qi (débit minimal)	m ³ /h	0.012	0.02	0.028	0.048	0.08	0.12	0.2	0.32	0.48
qp (débit nominal)	m ³ /h	3	5	7	12	20	30	50	80	120
qs (débit maximal)	m ³ /h	3.3	5.7	8.5	14	22	35	59	90	140
v (qi)	m/s	0.019	0.018	0.016	0.017	0.018	0.017	0.017	0.018	0.017
v (qp)	m/s	4.72	4.42	3.96	4.14	4.42	4.24	4.19	4.42	4.24
Δp (qp/2)*	mbar	66	38	37	19	30	24	42	51	44
Flow à Δp = 100 mbar	m ³ /h	1.85	4.06	5.75	13.76	18.26	30.62	38.58	56.01	90.45
Kvs	m ³ /h	5.84	12.82	18.20	43.5	57.7	96.8	122	177	286
Valeur d'impulsion	ml	5	10	15	25	35	50	85	130	200

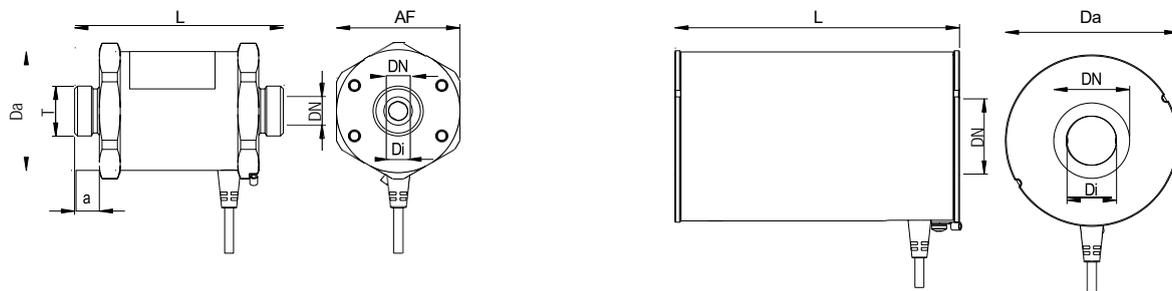
* pour des valeurs standards de qp homologuées selon EN 1434

Homologation, Conformité CE et étalonnage

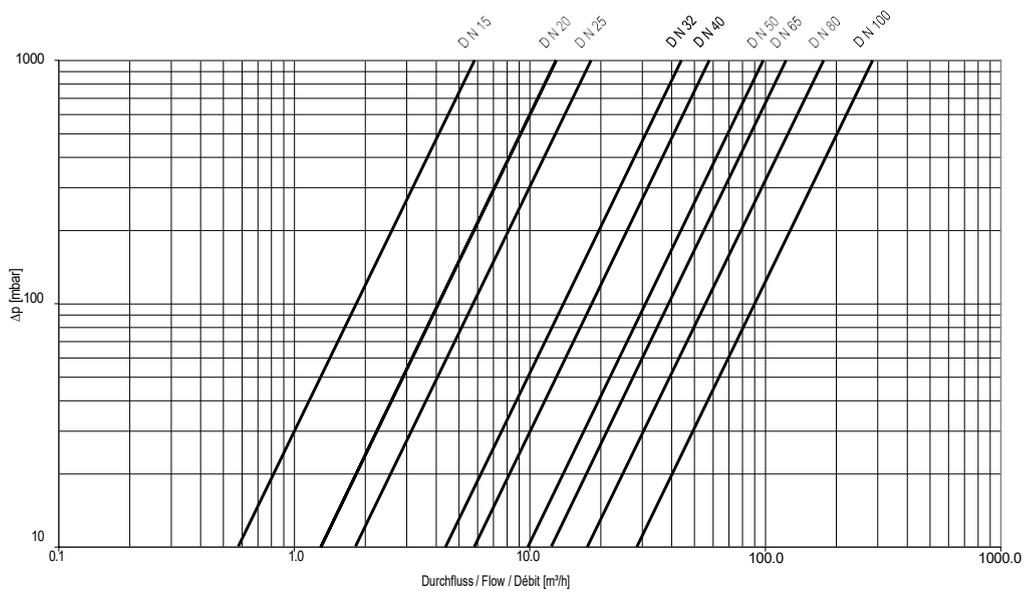
L'appareil est homologué selon les directives CE 2004/22/CE (directive MID) et PTB TR K7.2 (Frigories) et peut de ce fait être utilisé à des fins de transactions commerciales. Dans la plupart des pays, les compteurs d'énergie thermique utilisés pour des transactions commerciales sont soumis à une obligation d'étalonnage et doivent être réétalonnés à l'issue de la période de validité de l'étalonnage. L'exploitant est seul responsable du respect de cette obligation.

Schémas dimensionnels

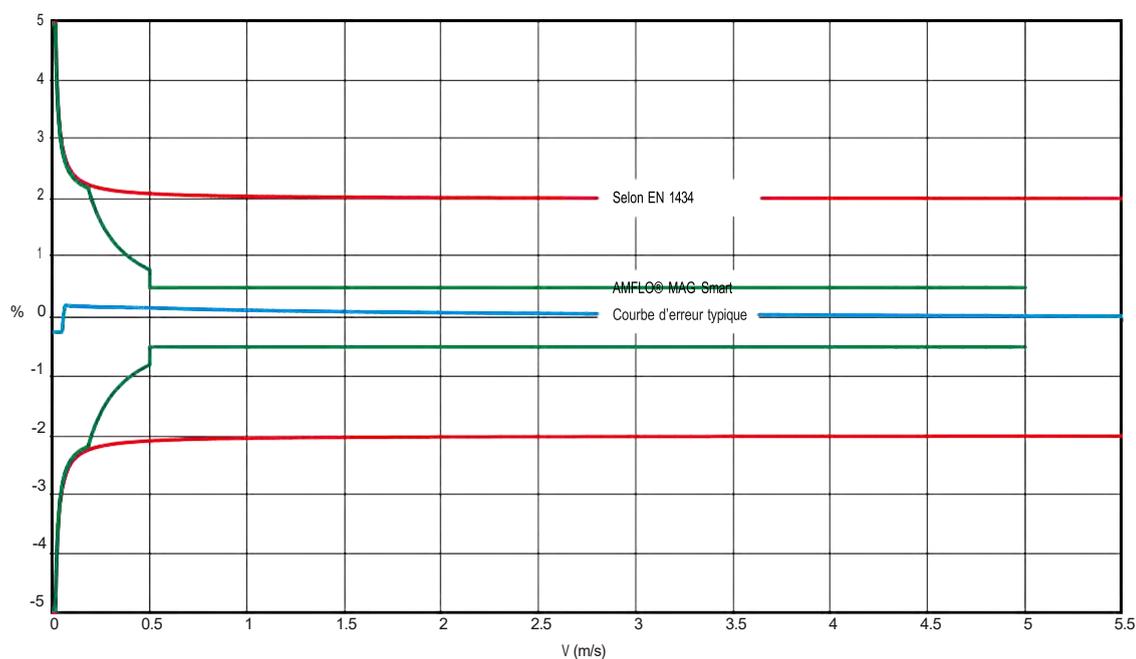
Diamètre nominal	mm	15	20	25	32	40	50	65	80	100
DN	pouces	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
L	mm	110	130	150	150	150	200	200	225	250
AF	mm	67	67	67	81	86	101	121	131	156
a	mm	13	15	17	-	-	-	-	-	-
T	pouces	3/4	1	1 1/4	Wafer	Wafer	Wafer	Wafer	Wafer	Wafer
Di	mm	10	13	16	21	26	32.5	42.25	52	65
Da	mm	65	65	65	81	86	101	121	131	156
Poids	kg	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	4.6	6.5	7.9	11



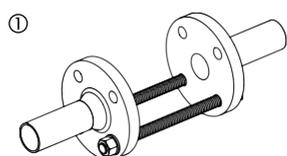
Perte de pression



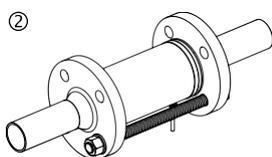
Tolérance de mesure



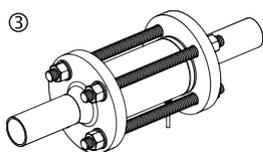
Montage facile (avec le set de montage optionnel)



- Enfiler les tiges filetées



- Place l'appareil et les joints



- Simplement serrer, FINI!

DN	mm	32 / 40	50	65	80	100
Art. Nr.		80571	80572	80573*	80574	80575

* Pour brides DN 65 avec 4 trous, commander l'article 80572!

AMFLO[®] MAG Pro

Application

Les débitmètres électromagnétiques sont utilisés pour la mesure du débit de liquides conducteurs et installés comme mesures de débit et de consommation auprès des services industriels de l'eau, les réseaux de chauffage et de climatisation dans les immeubles.



Caractéristiques

- Pas de perte de pression
- Diamètre nominal DN 25 - 1000
- Avec brides DIN, ANSI ou JIS
- Version compacte ou séparée
- En option avec homologation d'eau OIML R49, chaleur EN 1434 ou froid PTB K7.2, MID

Avantages pour le client

- Grand précision de mesure
- Robuste boîtier métallique
- Grande plage de mesure
- Sans maintenance

Informations générales

Un appareil de mesure se compose d'un capteur et d'un convertisseur. Les facteurs de calibrage sont stockés dans l'électronique de ce dernier. Un convertisseur de rechange identique peut être livré en indiquant le numéro de série.

Spécifications techniques

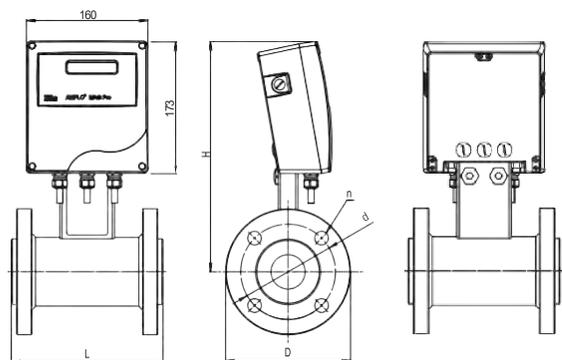
Capteur de mesure

Diamètre	DN 25 - 1000
Raccords	Brides (DIN, ANSI, JIS)
Matériau brides	Acier laqué RAL 9006 (en option: inox)
Matériau tuyau de mesure	Acier laqué RAL 9006
Electrodes	2 électrodes pour signal de mesure et 1 électrode de terre
Matériau électrodes	AISI 316L (1.4404), en option : Hast-C, Titan, Tantal, Platin
Liquide	Eau, mélange eau et glycol
Pression nominale	Brides EN1092-1 PN 16 standard ; En option : PN10, PN25, PN40, ANSI150, ANSI300, JIS7.5K, JIS10K
Indice de protection	IP 67 (version compacte), IP 68 (version séparée)
Revêtement	Standard : PP jusqu'à DN 150, Ebonite à partir de DN 200 Haute température : PTFE
Température liquide	PP 0 °C à 60 °C, Ebonite -5°C à 80 °C, PTFE -20 °C à 100 °C (PTFE en version séparée jusqu'à 130 °C, en option 180 °C)
Température ambiante	-10 °C à 50 °C (capteur en acier aux carbone : -10 °C à 60 °C)
Conductibilité électrique min.	20 µS/cm
Longueur de câble (version séparée)	5, 10 m (non modifiable, indiquez la longueur dès la commande)
Homologation	MID, OIML R49, EN 1434, PTB K7.2 (DN 25 -DN 200)

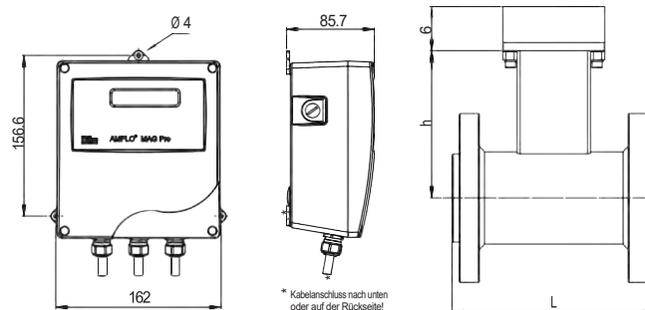
Convertisseur

Display/Affichage	Affichage graphique illuminé 128 x 64 Pixels Sur demande sans affichage
Interface de programmation	Adapteur USB avec logiciel (en option)
Précision	±0.4 %, meilleure précision avec un étalonnage spécial, en option
Sortie de courant	0/4 - 20 mA, (correspond à un flux de 0 - 100 %) charge admissible 800 Ohm
Sortie d'impulsions / Sortie en fréquence	- Sortie max 1250 Hz, 100 mA, 40 VDC / Open Collector (programmable) - Sortie d'état 100 mA, 40 VDC, Open Collector (programmable)
Température ambiante	-10 °C à 60 °C
Indice de protection	IP 67 (IP 68 en option, avec boîtier en aluminium)
Autres fonctions	- Mesure bidirectionnelle - Détection de conduite vide - Sorties séparées galvaniquement de l'alimentation
Tension d'alimentation	HV: 100-240 VAC, 45-66 HZ, Min. puissance 1.5W (capteur uniquement), puissance max. Puissance 5W LV : 24-35 VDC/VAC, 45-66 HZ Min. puissance 1.5W (capteur seulement), puissance max. 5W LLV : 12-48 VDC, puissance min. de 1.5W (capteur seulement), max. Puissance 5W pour MI-001 : batterie rechargeable incluse

Version compacte



Version séparée



Dimensions

DN	EN 1092-1, PN 16								ANSI B 16.5, class 150						JIS B 2238, 10 k, PN 10					
	L*	H	h	D	d	n	m	H	h	D	d	n	m	H	h	D	d	n	m	
[mm]	[Inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
25	1	200	288	127	115	85	4x14	5	288	127	108	79.4	4x15.9	5	288	127	125	90	4x19	5
32	1 1/4	200	293	133	140	100	4x18	5.5	293	133	118	88.9	4x15.9	5.5	293	133	135	100	4x19	5.5
40	1 1/2	200	298	138	150	110	4x18	6	305	144	127	98.4	4x15.9	8.5	298	138	140	105	4x19	6
50	2	200	305	146	165	125	4x18	8.5	305	146	152	120.6	4x19	9.5	305	146	155	120	4x19	8.5
65	2 1/2	200	315	156	185	145	8x18	11	315	156	178	139.7	4x19	11	315	156	175	140	4x19	11
80	3	200	323	163	200	160	8x18	12.5	323	163	191	152.4	4x19	12.5	323	163	185	150	8x19	12.5
100	4	250	333	174	220	180	8x18	16	333	174	229	190.5	8x19	16	333	174	210	175	8x19	16
125	5	250	350	188	250	210	8x18	17.5	350	188	254	215.9	8x22.2	23.5	350	188	250	210	8x23	17.5
150	6	300	360	202	285	240	8x22	26.5	360	202	279	241.3	8x22.2	26.5	360	202	280	240	8x23	26.5
200	8	350	390	230	340	295	12x22	33.5	390	230	343	298.4	8x22.2	33.5	390	230	330	290	12x23	33.5
250	10	450	418	258	405	350	12x26	59.5	418	258	406	361.9	12x25.4	64.5	418	258	400	355	12x25	59.5
300	12	500	445	285	460	400	12x26	70.5	445	286	483	431.8	12x25.4	73.5	445	285	445	400	12x25	70.5
350	14	550	475	316	520	470	16x26	106	475	316	533	476.2	12x28.6	109.5	475	316	490	445	16x25	105.5
400	16	600	500	340	580	525	16x30	148	500	340	597	539.7	16x28.6	155	500	340	560	510	16x27	148
450	18	600	530	401	640	585	20x30	167	530	401	635	577.8	16x31.7	185	530	401	620	565	20x27	167
500	20	600	560	460	715	650	20x33	198	525	460	699	635	20x31.7	210	560	460	675	620	20x27	198
600	24	600	620	460	840	770	20x36	287	620	460	813	749.3	20x34.9	302	620	460	795	730	24x33	287
650	26	650							645	486	870	806.4	24x34.9	350						
700	28	700	655	495	910	840	24x36	383	715	553	927	864	28x34.9	360	655	495	905	840	24x33	383
750	30	750							700	540	984	914.4	28x34.9	414						
800	32	800	710	548	1025	950	24x39	482	780	619	1060	978	28x41.3	450	710	548	1020	950	28x33	482
850	34	850							755	594	1111	1028.7	32x41.3	550						
900	36	900	760	598	1125	1050	28x39	595	780	622	1188	1085.8	32x41.3	630	760	598	1120	1050	28x33	595
1000	42	1000	820	657	1255	1170	28x42	700	870	708	1346	1257.3	36x41.3	780	820	657	1235	1160	28x39	700

¹⁾ Tolérances de longueur suivant ISO 13359

Plage de mesure

Certificat d'homologation pour DN 25 - 200 comme débitmètre électromagnétique suivant la directive 2004/22CE Catégorie MI-001 (OIML R49) - suivant OIML R49, Q3/Q1, R160

ou

comme débitmètre électromagnétique en tant que composant d'un compteur de chaleur suivant la directive 2004/22CE Catégorie MI-004 (EN 1434) ou compteur de froid suivant PTB TR-K7.2 - Classe de précision 2 suivant EN 1434

Diamètre nominal	DN	mm	25	32	40	50	65
		Pouces	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
Plage de travail typique (~1 - 5 m/s)		m³/h	2 - 9	3 - 14	5 - 23	7 - 36	12 - 60
Débit de surcharge	qs/Q4	m³/h	20	31.3	50	78.8	125
Valeur échelle	100 %	m³/h	18	29	46	72	121
Débit nominal	qp/Q3	m³/h	16	25	40	63	100
Débit minimal	qi/Q2	m³/h	0.16	0.25	0.4	0.63	1
Débit de démarrage	Q1	m³/h	0.1	0.156	0.25	0.394	0.625
Valeur d'impulsion		l/impulsion	1	1	1	1	1

Diamètre nominal	DN	mm	80	100	125	150	200
		Pouces	3	4	5	6	8
Plage de travail typique (~1 - 5 m/s)		m³/h	20 - 90	30 - 140	50 - 220	65 - 300	120 - 570
Débit de surcharge	qs/Q4	m³/h	200	312.5	500	787.5	1250
Valeur échelle	100 %	m³/h	184	288	450	648	1152
Débit nominal	qp/Q3	m³/h	160	250	400	630	1000
Débit minimal	qi/Q2	m³/h	1.6	2.5	4	6.3	10
Débit de démarrage	Q1	m³/h	1	1.563	2.5	3.938	6.25
Valeur d'impulsion		l/impulsion	1	1	10	10	10

Diamètre nominal	DN	mm	250	300	350	400	450
		Pouces	10	12	14	16	18
Plage de travail typique (~1 - 5 m/s)		m³/h	200 - 900	300 - 1200	400 - 1700	500 - 2300	600 - 2900
Valeur échelle	100 %	m³/h	1800	2592	3528	4608	5832
Valeur d'impulsion		l/impulsion	10	100	100	100	100

Diamètre nominal	DN	mm	500	600	650	700	750
		Pouces	20	24	26	28	30
Plage de travail typique (~1 - 5 m/s)		m³/h	700 - 3600	1000 - 5000	1200 - 6000	1400 - 7000	1600 - 8000
Valeur échelle	100 %	m³/h	7200	10368	12168	14112	16200
Valeur d'impulsion		l/impulsion	100	*	*	*	*

Diamètre nominal	DN	mm	800	850	900	1000
		Pouces	32	34	36	40
Plage de travail typique (~1 - 5 m/s)		m³/h	1800 - 9000	2000 - 10000	2400 - 12000	2900 - 14000
Valeur échelle	100 %	m³/h	18432	20808	23328	28800
Valeur d'impulsion		l/impulsion	*	*	*	*

Sortie analogique (4 - 20 mA) correspond au valeur échelle (0 - 100 %).

*Valeur d'impulsion a définir individuellement

9. Liste des points de mesure complets avec débitmètres magnétiques

Pour application de 0 - 45°C Fluide caloporteur: Eau ou eau/glycolée

Calculateur CALEC® ST III Standard Pt100, réseaux 230 VAC, M-Bus

- Alimentation réseau 230 VAC
 - Précision de mesure meilleure que norme EN1434
 - Entrée impulsions max.200 Hz (REED, NAMUR, Open Collector, émetteur actif)
 - Plage de mesure température 0-200°C , ΔT 2 - 180 °K
 - Logger de données pour 500 enregistrements
 - Interface optique selon EN61107
 - Interface M-Bus selon EN1434-3
 - Interface M-Bus sans fil embarquée
 - 1 sortie impulsion
- En option interface suppl.: LON, BacNet, ModBus, N2Open, sorties analogiques*



Sondes de température PLC

- PLC (Pocket Long Cable) sondes 2-fils Pt100 jusqu'à 150°C, avec câble 2.5 m

Doigts de gant SP-E

- Matériau acier inox, ø 6 mm, profondeur 85-210 mm



Débitmètre AMFLO MAG Smart

- Livré avec émetteur d'impulsions, entretoise et raccords (pour version avec filetage) et set de montage

Compteur type	Sens de montage	Données techniques	DN mm	Puls ml	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant/sondes	Valeur *Kvs	Nr.-art. pt. de mesure	Nr.-art. set de montage
		Eau ou eau glycolée 0 à 45°C (60°) PN16	15	5	G ^{3/4}	110	1.5	85/105	5.84	300211	300937
			20	10	G1	130	2.5	85/105	12.82	300212	300938
			25	15	G ^{5/4}	150	3.5	85/105	18.2	300213	300939
			32	25	Wafer	150	6	85/105	43.5	300214	300940
			40	35	Wafer	150	10	85/105	57.7	300215	300941
			50	50	Wafer	200	15	85/105	96.8	300216	300942
			65	85	Wafer	200	25	120/140	122	300217	300943
			80	130	Wafer	225	40	120/140	177	300218	300944
			100	200	Wafer	250	60	120/140	286	300219	300945
Pour les diamètres > DN 100 utiliser les points de mesure AMFLO MAG Pro											

* valeur KVs = m³/h bei Δ P=1 bar

** Qn pour une vitesse d'écoulement de 4m/s max.

Pour applications de 0°C - 45°C eau ou eau/glycolée

Calculateur CALEC® ST III Pt100, réseaux 230 VAC, MBus/Wireless MBus

- Alimentation réseau 230 VAC, 24 VAC / 12...24 VDC
 - Précision de mesure meilleure que norme EN1434
 - Entrée impulsions max. 200 Hz (REED, NAMUR, Open Collector, émetteur actif)
 - Plage de mesure température 0-200°C, ΔT 2 - 180 °K
 - Logger de données pour 500 enregistrements
 - Interface optique selon EN61107
 - Interface M-Bus selon EN1434-3
 - Interface M-Bus sans fil embarquée
 - 1 sortie impulsion
- En option interface suppl.: LON, BacNet, ModBus, N2Open, sorties analogiques*



Sondes de température PLH (Pocket Long Head)

- PLH (Pocket Long Head) Sonde à tête à 4 fils Pt100 jusqu'à 150°C



Doigts de gant SP-E

- Matériau acier inox, ø 6 mm, profondeur 85 - 210 mm



Débitmètre AMFLO MAG Pro

- Version séparée avec 10m de câble, PP (Polypropylen)
- Pièce d'adaptation incluse (uniquement jusqu'à DN 200)

Compteur type	Sens de montage	Données techniques	DN mm	Pouise Litres	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant / sondes	Valeur **Kvs	Nr.-art pt. de mesure	Nr.-art set de montage
		Eau ou eau glycolée de 0 bis 45°C PN16	25	1	brides	200	3.5	85/105	Considérer comme un morceau de tuyau	300124	300950
			32	1	brides	200	6	85/105		300125	300951
			40	1	brides	200	10	85/105		300126	300952
			50	1	brides	200	15	85/105		300127	300953
			65	1	brides	200	25	120/140		300128	300954
			80	1	brides	200	40	120/140		300129	300955
			100	1	brides	250	60	120/140		300130	300956
			125	10	brides	250	170	155/175		300131	300957
			150	10	brides	300	250	155/175		300132	300958
			200	10	brides	350	400	210EV/230		300133	300959
Diamètres nominaux plus grands sur demande											

** Valeur KVs = m³/h à ΔP=1 bar

Pour application de -20°C à +45°C eau ou eau/glycol

Calculateur CALEC® STIII Standard Pt100, réseaux 230 VAC, M-Bus/WirelessMbus

- Alimentation réseau 24 ou 230 VAC / 12...24 VDC
- Précision de mesure meilleure que norme EN1434
- Entrée impulsions max. 200 Hz (REED, NAMUR, Open Collector, émetteur actif)
- Plage de mesure température 0-200°C , ΔT 2 - 180 °K
- Logger de données pour 500 enregistrements
- Interface optique selon EN61107
- Interface M-Bus selon EN 1434-3
- 1 sortie impulsion
- **En option interface suppl.: LON, BacNet, ModBus, N2Open, sorties analogiques**



Sondes de température PLH (Pocket Long Head)

- Sonde à tête PT100 jusqu'à 150°C



Doigts de gant SP-E

- Matériau, acier inox., ø 6 mm, profondeur 85 - 210



Débitmètre AMFLO MAG Pro

- Version séparée avec 10m de câble, revêtement PTFE (téflon)
- Pièce d'adaptation incluse (uniquement jusqu'à DN 200)

Compteur type	Sens de montage	Données techniques	DN mm	Pouise litres	Raccord	Long.	Qn	Doigts gant/ sondes	Valeur/ **Kvs	Nr.-art pt. de mesure	Nr.-art set de montage
		Eau ou eau glycolée de -20 à 45°C PN16	25	1	brides	200	3.5	85/105	Considérer comme un morceau de tuyau	300124	300950
			32	1	brides	200	6	85/105		300125	300951
			40	1	brides	200	10	85/105		300126	300952
			50	1	brides	200	15	85/105		300127	300953
			65	1	brides	200	25	120/140		300128	300954
			80	1	brides	200	40	120/140		300129	300955
			100	1	brides	250	60	120/140		300130	300956
			125	10	brides	250	170	155/175		300131	300957
			150	10	brides	300	250	155/175		300132	300958
			200	10	brides	350	400	210EV/230		300133	300959
			Diamètres nominaux plus grands sur demande								

** Valeur KVs = m3/h à ΔP=1 bar

10. Sondes de température

Accessoires pour points de mesure d'énergie thermique

Application

Les sondes de température sont des composants métrologiques pour les points de mesure de la chaleur ou du froid. Ils sont utilisés deux par deux et mesurent la température de départ et celle de retour du système de chauffage ou de refroidissement. La différence entre les deux températures sert à calculer la consommation d'énergie.



Caractéristiques

- Sondes de température à résistance au platine, en différentes versions (sondes à câble et à tête DIN) et longueurs, pour immersion directe dans le liquide caloporteur ou pour montage dans des doigts de gant.
- Modèles Pt 100 et Pt 500
- Homologations selon la directive 2004/22/CE (MID) et PTB K7.2 (mesure de froid et de chaud combinées)
- Accessoires permettant l'immersion directe dans le milieu de chauffage ou de refroidissement
- Doigts de gant en diverses longueurs

Avantages pour le client

- Adaption optimale aux autres composants de points de mesure d'énergie thermique Aquametro ; les conditions sont ainsi réunies pour une précision de mesure élevée et stable à long terme
- Réduction des stocks grâce à l'utilisation des mêmes sondes de température pour le montage par immersion directe dans le caloporteur ou par insertion dans des doigts de gant (type DS/PSC)

Sondes de température de type DS/DSC



Description

- Sondes de température à câble pour immersion directe dans le caloporteur (Direct Short) et montage dans des doigts de gant (Pocket Short Câble), en versions Pt 100 et Pt 500, diamètre de sonde 5 mm, longueur de montage 45 mm
- Doigts de gant en laiton
- Robinets à boisseau sphérique avec logement pour sonde de temp.
- Adaptateur pour raccords en T
- Utilisable de manière universelle pour les mesures de chaleur ou de froid (Homologation selon la directive 2004/22/CE (MID) et PTB K7.2 (mesure de froid)

Application

- Recommandée jusqu'à un diamètre de conduite de 50mm pour immersion directe et montage dans des doigts de gant.
- Convient, par. ex., pour les calculateurs Aquametro jusqu'à un diamètre de conduite de 50mm.
- Pour les diamètres nominaux des tuyaux jusqu'à DN 25 (R 1") inclus, les sondes de température des nouveaux systèmes doivent être installées de préférence directement dans le milieu de chauffage ou de refroidissement. Dans certains pays (par ex. en Allemagne), ceci est soumis à la législation sur l'étalonnage, veuillez suivre les prescriptions nationales respectives à ce propos. Pour les diamètres nominaux des tuyaux de DN 15 (R 1/2") à DN 25 (R 1"), des robinets à boisseau sphérique appropriés avec logement pour sonde de température ou un adaptateur pour raccords en T sont à disposition (voir page suivante)

Précautions

- Il convient impérativement de veiller à un montage et câblage symétrique des deux sondes de température, c'est-à-dire qu'elles doivent être montées de façon identique, par exemple toutes les deux dans des robinets à boisseau sphérique (et non pas une sonde dans un doigt de gant et l'autre dans un robinet à boisseau sphérique ou un raccord en T).
- Pour l'immersion directe des thermosondes, il importe de n'utiliser que des raccords en T appariés, car une profondeur d'immersion non définie peut entraîner des erreurs de mesure de température.

Données techniques

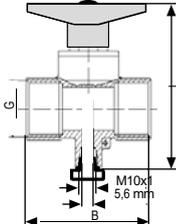
	Elément de mesure	Circuit à deux/quatre conducteurs PT 100 et PT 500
	Tube de protection	Acier inoxydable
	Température de service	0 à 150 °C
	Câble de raccordement	Silicone
	Appariement	à 10 °C, 65 °C, 120 °C
	Classe de tolérance selon IEC 751	Classe B
	Diamètre du tube de protection (1)	5 mm
	Matériau du tube de protection	1.4571
	Longueur de sonde (2)	45/55 mm
	Profondeur d'immersion de la sonde	27.5 mm
	Embouts du câble de raccordement	Embouts pour torons selon DIN 46 228 partie 4
	Longueurs du câble de raccord (3)	env. 2.5 m/10 m
	Homologation	selon la directive 2004/CE (MID) et PTB K7.2 (mesure de froid)
Plage de différence de temp. ΔT	3...150 K	

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
DS/PSC 500/45/2,5 m Circuit à deux CE M/D froid	Paire de sondes à câble Pt 500, Longueur de sonde 55 mm, Câble de raccordement 2,5 m	par paire, emballées en sachet avec adaptateur 80205 à visser pour immersion directe et instructions de montage	81070
DS/PSC 500/55/10 m Circuit à deux CE M/D froid	Paire de sondes à câble Pt 500, Longueur de sonde 55 mm, Câble de raccordement 10 m	par paire, emballées en sachet avec adaptateur 80205 à visser pour immersion directe et instructions de montage	81071
DS/PSC 100/55/2,5 m CE M/D froid	Paire de sondes à câble Pt 100, Longueur de sonde 55 mm, Câble de raccordement 2,5 m	par paire, emballées en sachet avec adaptateur 80205 à visser pour immersion directe et instructions de montage	81072
DS/PSC 100/45/10 m, Circuit à quatre CE M/D froid	Paire de sondes à câble Pt 100, Longueur de sonde 55 mm, Câble de raccordement 10 m	par paire, emballées en sachet avec adaptateur 80205 à visser pour immersion directe et instructions de montage	81073

Accessoires pour sondes de température de type DS/PSC

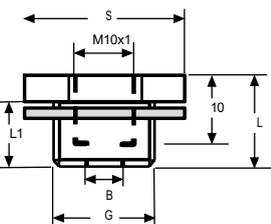
Immersion directe

Robinet à boisseau sphérique à logement CEN (MX10x1) pour sondes de température

	Embouts filetés	Filetage intérieur G 1/2", G 3/4", G 1", G1" 1/4 oder G1" 1/2				
	Logement pour sonde de temp.	M10x1 selon EN 1434				
	Matériau	Laiton nickelé				
	Température max. du caloporteur	150 °C				
	Pression nominale	PN 16				
	Dimensions	(G)	G 1/2"	G 3/4"	G 1"	G1" 1/4
	(L)	72 mm	73 mm	84 mm	110 mm	122 mm
	(B)	47 mm	53 mm	66 mm	87 mm	98 mm

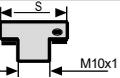
Désignation	Description	Quantité et livraison	Art. Nr
KGH ISO 228 M10x1 IG 1/2"	Robinet à boisseau sphérique 1/2" pour immersion directe de la sonde"	Pièce détachée avec obturateur	2505
KGH ISO 228 M10x1 IG 3/4"	Robinet à boisseau sphérique 3/4" pour immersion directe de la sonde	Pièce détachée avec obturateur	2504
KGH ISO 228 M10x1 IG 1"	Robinet à boisseau sphérique 1" pour immersion directe de la sonde	Pièce détachée avec obturateur	2507
KGH ISO 228 M10x1 IG 1 1/4"	Robinet à boisseau sphérique 1/4" pour immersion directe de la sonde	Pièce détachée avec obturateur	80534
KGH ISO 228 M10x1 IG 1 1/2"	Robinet à boisseau sphérique 1/2" Pour immersion directe de la sonde	Pièce détachée avec obturateur	80535

Adaptateur pour raccord en T à logement CEN (M10X1) pour sondes de température, montage dans le raccord en T

	Embouts filetés	Filetage extérieur G 3/8", G 1/2", G 3/4" ou G 1"				
	Logement de la sonde	M10x1 selon EN 1434				
	Matériau	Laiton				
	Dimensions	(G)	G 3/8"	G 1/2"	G 3/4"	G 1"
	Ouverture de clé	(S)	20 mm	30 mm	32 mm	41 mm
		(L)	19 mm	16.5 mm	20 mm	20 mm
(L1)		11 mm	11.5 mm	14 mm	14 mm	
	(B)	Ø 5.7 mm (5.4 mm)				

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
Adaptateur pour raccord en T G 3/8" / M10x1	Adaptateur pour raccord en 3/8" pour montage de la sonde, M10x1	Pièce détachée sans joint, sans obturateur	19406
Adaptateur pour raccord en T G 1/2" / M10x1	Adaptateur pour raccord en 1/2" pour montage de la sonde, M10x1	Pièce détachée avec joint en cuivre, sans obturateur	80072
Adaptateur pour raccord en T G 3/4" / M10x1	Adaptateur pour raccord en 3/4" pour montage de la sonde, M10x1	Pièce détachée avec joint en cuivre, sans obturateur	80073
Adaptateur pour raccord en T G 1" / M10x1	Adaptateur pour raccord en 1" pour montage de la sonde, M10x1	Pièce détachée avec joint en cuivre, sans obturateur	80074

Obturateur M10x1

	Logement de la sonde	M10x1 selon EN 1434
	Matériau	Laiton
	Ouverture de clé (S)	12 mm

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
Set d'obturateur M10x1	Elément de fermeture pour raccord en T, adaptateur (G 3/8"...1")	Emballé en sachet	80207

Doigts de gant à immersion

Les points de mesure au norme CE MID avec un diamètre nominal de 15, 20 et 25 ne peuvent être monté qu'avec des sondes de température directement submersible

Doigts de gant à logement CEN (M10x1), tube de protection droit

	Longueur de montage (1)	40 mm et 60 mm
	Raccordement/fixation (2)	Filetage extérieur G 1/2"
	Ouverture de clé (3)	24 mm
	Matériau	Laiton
	Température max. du caloporteur	130 °C
	Pression nominale	PN 16
	Diamètre extérieur (4)	6.6 mm
	Diamètre int. du tube de protection	5 mm
Fixation de la sonde	avec filetage en matière plastique	

Désignation	Description	Quantité et livraison	Art. Nr
SP-M 40 pièce	Doigt de gant en laiton, ET 40 mm, G 1/2"	Par pièce, emballé en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	80490
SP-M 40 SET	Doigt de gant en laiton, ET 40 mm, G 1/2"	2 pièces, emballés en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	80488
SP-M 60 pièce	Doigt de gant en laiton, ET 60 mm, G 1/2"	Par pièce, emballé en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	80491
SP-M 60 SET	Doigt de gant en laiton, ET 60 mm, G 1/2"	2 pièces, emballés en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	80489
SP-M 85 pièce	Doigt de gant en laiton, ET 85 mm, G 1/2"	Par pièce, emballé en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	81074
SP-M 85 SET	Doigt de gant en laiton, ET 85 mm, G 1/2"	2 pièces, emballés en sachet, avec joint en cuivre, filetage de la sonde en matière plastique et instructions de montage	81075

Accessoires pour doigts gant avec sonde à immersion directe DS/PSC à logement CEN (M10x1)

	Raccordement/fixation	M10x1
	Set de montage pour DS/PSC (1)	Immersion directe ou dans des doigts de gant SP-M 40
	Raccord vissant pour SP-M 60 (2)	Immersion de la sonde dans des doigts de gant SP-M-60

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
Set de montage de sonde DS/PSC	Accessoires de montage pour immersion directe de la sonde ou dans des doigts de gant SP-M 40	1 paire de raccords à visser (brun), 2 joints toriques (4.3 x 2.4), aide de montage et instructions de montage	80205
Raccord vissant pour SP-M 60 (gris)	Accessoires de montage pour immersion directe de la sonde ou dans des doigts de gant SP-M 60	1 raccord à visser, repliable	20040

Exécutions spéciales : doigts de gant

	Longueur de montage (3)	33 mm
	Raccordement/fixation (4)	Filetage extérieur G 3/8"
	Ouverture de clé	A = 17 mm, B = 14 mm et C = 22 mm
	Matériau	Laiton
	Température max. du caloporteur	130 °C
	pression nominale	PN 16
	Diamètre extérieur (1)	6.6 mm
	Diam. Int. du tube de protection (2)	5 mm
Fixation de la sonde	avec écrou borgne / avec vis à plomber	

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. art.
ATH-33 <small>Rp 1/2"</small>	Doigt de gant en laiton, ET 33 mm, G 3/8"	Par pièce, non emballé	81568

Immersion directe: uniquement pour AMTRON® E-30 et ULTRASONIC E

	Raccordement/fixation (1)	M10x1
	Ouverture de clé	(2) = 12 mm, (3) = 24 mm
	Matériau	Laiton
	Température max. du caloporteur	130 °C
	Pression nominale	PN 16
	Fixation de la sonde	avec joint torique

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
MG pour robinet à boisseau sphér. AMTRON® E-30/ULTRASONIC E CEN	Garniture de montage, laiton	par pièce, emballée en sachet, instructions de montage	81598
MG 1/2" pour raccord en T AMTRON® E-30/ULTRASONIC E CEN	Garniture de montage, laiton, avec adaptateur pour racc. T 1/2"	par pièce, emballée en sachet, instructions de montage	81599

Sondes de température de type PSC



Description

- Sondes de température à câble pour immersion dans des doigts de gant (Pocket Long Cable) en exécutions Pt 100 et Pt 500, diamètre de sonde 6 mm, longueur de sonde 105, 140, 175 et 200mm
- Exécutions spéciales pour temp. absolues élevées jusqu'à 180° C
- Utilisable de manière universelle pour les mesures de chaleur ou de froid (Homologation selon la directive 2004/22/CE (MID) et PTB K7.2 (mesure de froid))

Application

- Installations avec des conduites d'un diamètre dès DN 50 env.
- Excellentes propriétés thermiques grâce à un faible rayonnement
- Conçu pour technique à 2-conducteurs, extensible à la technique à 4-conducteurs au moyen d'un boîtier prolongateur (VD-30) plombable
- Montage avec doigts de gant du type SP-E (cf. Accessoires pour sondes de température de type PLC et de type PLH)

Données techniques

	Module de mesure	Circuit à deux/quatre conducteurs Pt 100 et Pt 500
	Tube de protection	Acier inoxydable
	Température de service	0 à 150 °C (180 °C)
	Câble de raccordement	Silicone
	Appariement (standard 150 °C)	à 10 °C, 65 °C, 120 °C
	Appariement (pour 180 °C)	à 10 °C, 80 °C, 150 °C
	Classe de tolérance selon 751	Classe B
	Diamètre du tube de protection (1)	6 mm
	Matériau du tube de protection	1.4571
	Longueur du sonde (2)	105, 140, 175 et 230 mm
	Embouts du câble de raccordement	Embouts pour torons selon DIN 46-228 partie 4
	Longueurs du câble de raccord. (4)	2.5 m / 10 m
	Distance entre la plaquette signalétique et l'extrémité de la sonde (3)	15 mm
	Homologation	selon la directive 2004/22/CE (MID) et PTB K7.2 (mesure de froid)
Homologation für ΔT	3...150KK (180 K)	

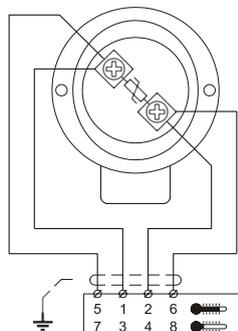
Sondes PSC Pt 500

Désignation	Description	Quantité et livraison	Art. Nr.
PSC 100/50/6/2,5m CE MID-froid	Paire de sondes à câble Pt 100, Câble de raccordement 2.5 m	Par paire, emballées en sachet	97647
PSC 500/50/6/2,5m CE MID-froid	Paire de sondes à câble Pt 500, Câble de raccordement 2.5 m	Par paire, emballées en sachet	97648
PSC 100/50/6/10m 4-Leiter CE MID-froid	Paire de sondes à câble Pt 100, Câble de raccordement 10 m	Par paire, emballées en sachet	97649
PSC 500/50/6/10m CE MID-froid	Paire de sondes à câble Pt 500, Câble de raccordement 10 m	Par paire, emballées en sachet	97650

Applications spéciales

PSC 180 °C	Commande pour applications spéciales	180413
------------	--------------------------------------	--------

Sondes de température de type PLH



Description

- Sondes de température à tête DIN pour immersion dans des doigts de gant (Pocket Long Head) en exécutions Pt 100, diamètre de sonde 6 mm, longueur de sonde 105, 140, 175 et 230 mm
- Exécutions spéciales pour faibles différences de température (par ex. pour les mesures de froid) et temp. Absolues élevées jusqu'à 180 °C
- Longueur autorisée pour le câble de raccordement au calculateur d'énergie CALEC® ST et AMTRON® X-50: 15 m.
Longueur autorisée pour le câble de raccordement au calculateur d'énergie CA-LEC® energy master : 100m

Application

- Installations avec des conduites d'un diamètre dès DN 50 env.
- Excellentes propriétés thermiques grâce à un faible rayonnement
- Technique à deux conducteurs directement convertie en technique à quatre conducteurs aux connexions de la tête
- Montage avec doigts de gant du type SP-E (cf. Accessoires pour sondes de température de type PLC et de type PLH)
- La résistance ohmique du câble de raccordement au compteur n'a aucune influence sur la mesure de la température

Données techniques

	Module de mesure	Circuit à deux conducteurs Pt 100 et Pt 500
	Tube de protection	Acier inoxydable
	Température de service	0 à 150 °C (180 °C)
	Tête de raccordement	Métal, modèle PL
	Appariement (standard 150 °C)	à 10 °C, 65 °C, 120 °C
	Appariement (mesure du froid)	à (0 °C), 10 °C, 30 °C, 50 °C
	Appariement (180 °C)	à 10 °C, 80 °C, 180 °C
	Classe de tolérance selon IEC 751	Classe B
	Diamètre du tube de protection (1)	6 mm
	Matériau du tube de protection	1.4571
	Longueur de sonde (2)	105, 140, 175 und 230 mm
	Hauteur de la tête (3)	44,5 mm
	Tête de raccordement (4)	33 mm
	Homologation	selon EN 1434 pour la Suisse et l'Allemagne, 2004/22/EG (MID)
Plage de différence de temp. <input type="checkbox"/> T	3...150 K	
Etalonnage	Sur demande pour la Suisse et l'Allemagne	

Sondes PLH – Pt 100

Désignation	Description	Quantité et livraison ¹ .	No. d'art.
PLH 100/105 CE M	Paire de sondes à tête Pt 100, Longueur de sonde 105 mm	par paire, emballées en sachet	80360
PLH 100/140 CE M	Paire de sondes à tête Pt 100, Longueur de sonde 140 mm	par paire, emballées en sachet	80361
PLH 100/175 CE M	Paire de sondes à tête Pt 100, Longueur de sonde 175 mm	par paire, emballées en sachet	80362
PLH 100/230 CE M	Paire de sonde à tête Pt 100 , longueur de sonde 230 mm	par paire, emballées en sachet	80363

Application spéciale

PLH 180 °C	Commande pour applications spéciales	180412
------------	--------------------------------------	--------

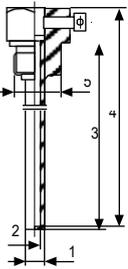
Accessoires pour sondes de température types PSC et PLH

- Doigts de gant en acier inoxydable dans les longueurs de montage 85 mm, 120 mm, 155 mm et 210 mm pour PN 40
- Doigt de gant renforcé pour des vitesses de flux important
- Manchon à souder en acier et en acier inoxydable
- Boîtier prolongateur VD-30 pour la conversion de la technique à deux conducteurs en technique à quatre conducteurs
- Câble prolongateur adapté au boîtier prolongateur

Remarque

La longueur de montage des doigts de gant pour les sondes types PSC et PLH est inférieure de 20 mm à la longueur des sondes. Il en résulte les combinaisons suivantes :

Doigts de gant SP-E (SP-EV)

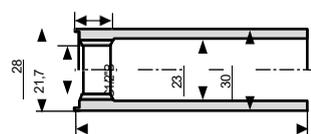
	Diamètre extérieur (1)	8 mm
	Diam. int. du tube de protection (2)	6 mm
	Matériau du tube de protection	1.4571
	Avec vis à plomber	
	Température de service maximale	180 °C
	Pression nominale	PN 40
	Raccordement/fixation (5)	G 1/2"
	Longueur (4)	98, 133, 168 et 223 mm
	Longueur de montage (3)	85, 120, 155 et 210 mm

Assortiment

Désignation	Description	Quantité et livraison	Vitesse d'écoulement admissible*	No. D'art.
SP-E 85 / 105	Doigt de gant acier inox., G 1/2", Longueur de montage 85 mm, PN 40, pour sondes PLH105/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	5.0 m/s	80059
SP-E 120 / 140	Doigt de gant acier inox., G 1/2", Longueur de montage 120 mm, PN 40, pour sondes PLH140/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	3.1 m/s	80060
SP-EV 120 / 140	Doigt de gant acier inox., G 1/2", renforcé Longueur de montage 120 mm, PN 40, pour sondes PLH140/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	5.4 m/s	80790
SP-E 155 / 175	Doigt de gant acier inox., G 1/2", Longueur de montage 155 mm, PN 40, pour sondes PLH175/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	2.5 m/s	80062
SP-EV 155 / 175	Doigt de gant acier inox., G 1/2", renforcé Longueur de montage 155 mm, PN 40, pour sondes PLH175/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	4.5 m/s	80791
SP-E 210 / 230	Doigt de gant acier inox., G 1/2", Longueur de montage 210 mm, PN 40, pour sondes PLH230/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	1.7 m/s	80064
SP-EV 210 / 230	Doigt de gant acier inox., G 1/2", renforcé Longueur de montage 210 mm, PN 40, pour sondes PLH230/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	2.9 m/s	80077
SP-EVS 107 / 140	Doigt de gant acier inox., G 1/2", renforcé Longueur de montage 155 mm, PN 40, pour sondes PLH140/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	4.5 m/s	80266
SP-EVS 140 / 175	Doigt de gant acier inox., G 1/2", Longueur de montage 210 mm, PN 40, pour sondes PLH175/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	1.7 m/s	80267
SP-EVS 200 / 230	Doigt de gant acier inox., G 1/2", renforcé Longueur de montage 210 mm, PN 40, pour sondes PLH230/PSC	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	2.9 m/s	80268

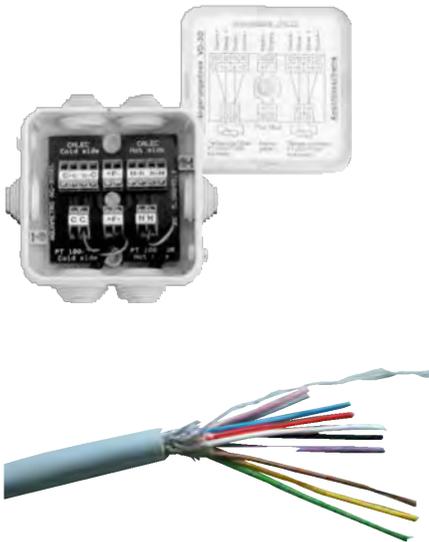
* Les valeurs indiquées sont uniquement calculées comme référence à certaines conditions spécifiques. Ces informations sont uniquement valable pour les écoulements à profils laminaires. D'autres facteurs influents sur place, telles que turbulences, coups de bélier, vibrations ou pulsations provoquées par des moteurs exexternes, pompes, vannes, etc, peuvent conduire à une augmentation des contraintes pour finalement endommager le tube de protection. Ces facteurs doivent être considérés par l'utilisateur.

Manchon à souder

	Diamètre extérieur Pression nominale Raccordement/fixation Longueur Matériau du tube de protection	30 mm PN 40 Filetage intérieur G 1/2" 100 mm Acier/acier inoxydable
---	--	---

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art
SWM-11	Manchon à souder en acier pour l'adaption de doigts de gant à la profondeur d'immersion	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	81551
SWM-12	Manchon à souder en acier inox. Pour l'adaption de doigts de gant à la profondeur d'immersion	Par pièce, avec joint en cuivre, emballé en sachet	81552

Boîtier de dérivation (VD-30), câble rallonge (10x0,5 mm)



Description

Les câbles de la sonde peuvent être prolongés par 4 câbles en utilisant le boîtier VD-30. Ainsi les erreurs autrement introduit par les résistances d'une prologation à 2 câbles peuvent être évitées.

En ce qui concerne l'utilisabilité, veuillez suivre la législation en matière d'homologation qui est en vigueur dans votre pays.

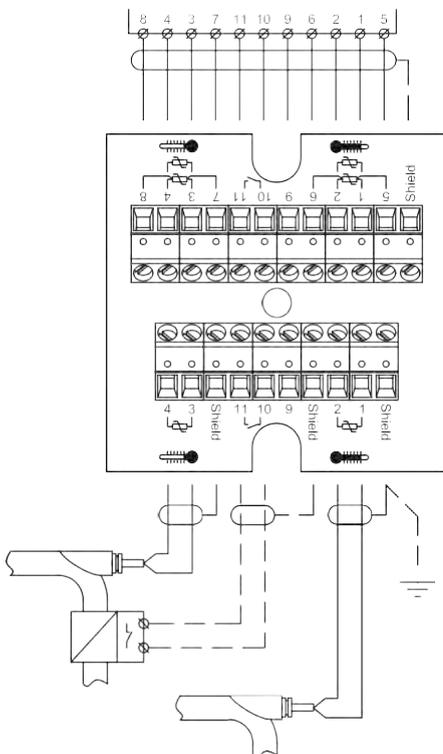
Le VD-30 offre:

- Conversion de sondes à câble à technique de mesure à deux conducteurs (mesure de la résistance) en sondes à technique de mesure à quatre conducteurs (mesure de la perte de tension).
- Résistance du câble négligeable. Cela permet de plus petits diamètres de câble et une longueur de câble différente pour chaque sonde.
- Prolongation conforme aux règles de l'art des sondes à câble (PLC et DS/PSC)
- Possibilité supplémentaire de raccordement d'un émetteur d'impulsions passif
- Installation nette
- Protection contre les manipulations frauduleuses grâce au plombage

Câble prolongateur approprié

- 10 torons, flexible, 0.5 mm²
- blindé
- Désignation du câble : LiYCY

Désignation	Description	Quantité et livraison	No. d'art.
VD-30	Boîtier prolongateur pour sondes de température à câble et émetteur d'impulsions	par pièce, emballé en sachet avec instructions de montage	93331
Câble 10x0.5 mm blindé	Câble pour prolongation de sondes à câble et de l'émetteur d'impulsions avec VD 30	au mètre	20042
Câble 4x0.5 mm blindé	LiYCY, pour la câblage des sondes de température à tête	par mètre	95423



Recommandations de montage

Conception mécanique

L'emplacement de montage de la sonde et du débitmètre dans le circuit de transport de chaleur/froid est déterminé suivant l'objet de la mesure. Les deux points de mesure de la température forment les limites sur la base desquelles la consommation d'énergie est calculée. (Ainsi, le fournisseur supporte toutes les pertes de conduite survenant avant les points de mesure de la température, et le consommateur les pertes qui surviennent après.)

Les deux sondes d'une mesure de différence de température doivent obligatoirement être montées de la même façon. Cela comprend également le diamètre de la conduite et l'isolation thermique de l'environnement de la sonde. Le but est d'assurer pour les deux points de mesure la même vitesse d'écoulement et des propriétés d'environnement thermique identiques. Si, par exemple, une sonde est intégrée dans une conduite non isolée, la seconde ne doit/peut pas non plus être isolée (principe d'uniformité).

Les sondes doivent être montées de telle sorte qu'une section de 10 mm à l'extrémité (longueur de mesure active) se situe au niveau du tiers central du diamètre de la conduite.

L'adaptation de la longueur de montage se fait au moyen de manchons à souder. Ceux-ci permettent notamment de laisser l'écrou de fixation de la sonde accessible même après la pose de l'isolation. Les manchons à souder sont fournis dans une longueur standard de 100 mm. Ils doivent être adaptés à la longueur et à la position de la conduite.

Les doigts de gant et les sondes à tête doivent être montés de manière à laisser suffisamment d'espace libre en vue de leur remplacement. (Les sondes et les dispositifs de mesure doivent pouvoir être extraits sans forcer.)

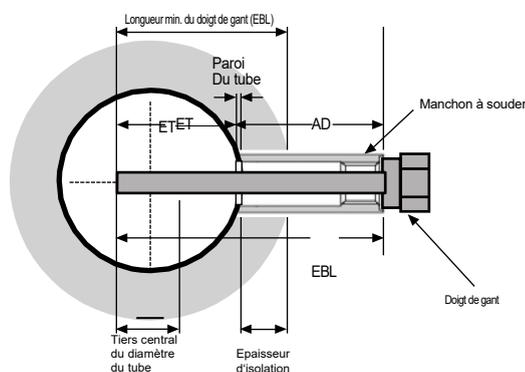
Le modèle de la sonde doit être adapté aux conditions prévisibles de température, de pression et de vitesse de débit. Celui-ci peut exercer des forces considérables sur la sonde, en particulier dans le cas de grandes profondeurs d'immersion.

Les sondes standard actuelles sont à ce point ajustées dans les doigts de gant afin d'assurer un transfert optimal de la chaleur à présence d'une impureté dans le doigt de gant peut empêcher que l'on y glisse complètement la sonde. Ceci entraîne évidemment des erreurs de mesure considérables. C'est pourquoi les doigts de gant sont montés sur le côté ou par le bas. C'est plus particulièrement important dans le cas des installations frigorifiques parce qu'une accumulation de condensat ou de glace dans le doigt de gant serait inévitable et néfaste.

Sélection de la longueur de montage pour les doigts de gant et les sondes de température Aquametro

Recommandation pour un système de chauffage

Isolations des installations de chauffage: prescription sur les installations de chauffage (Exemple de l'Allemagne)

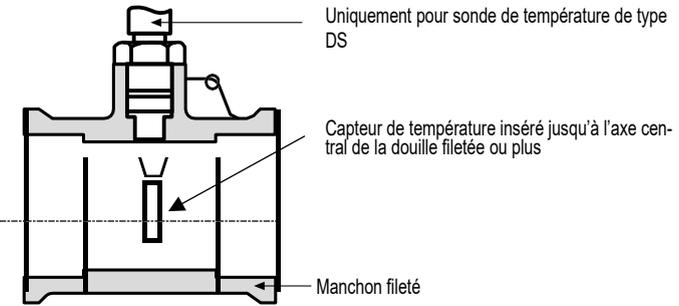
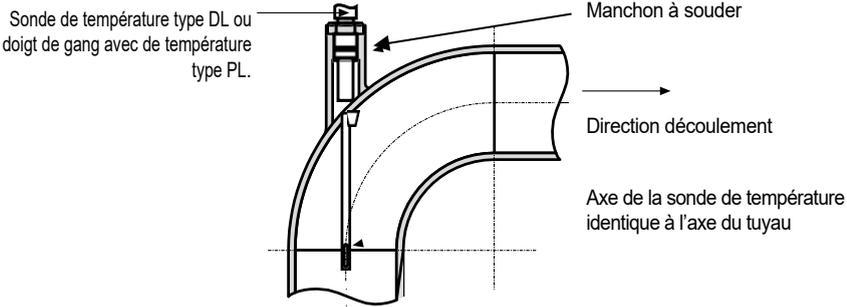
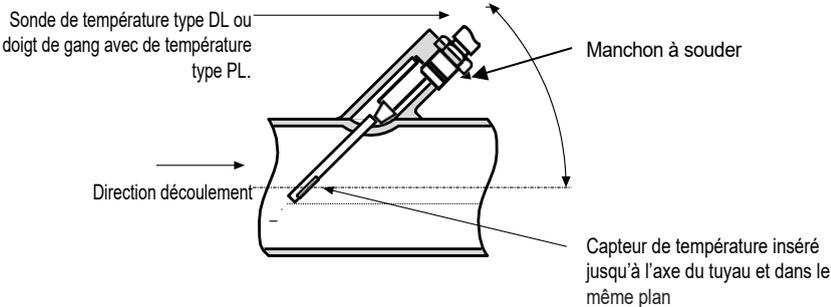
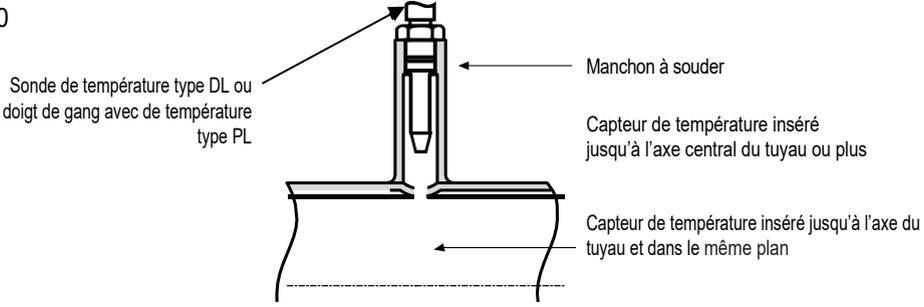


Diamètre nominal du tube NW en (mm)	Epaisseur d'isolation (ID)
Jusqu'à DN 20	20 mm
de DN 20 à DN 35	30 mm
de DN 40 à DN 100	ID est égal à NW
de DN 100	100 mm

Note: Les points de mesure au norme CE MID avec un diamètre nominal de 15, 20 et 25 ne peuvent être monté qu'avec des sondes de température directement submersible.

Diamètre nominal du tube DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Epaisseur d'isolation (mm)	20	20	30	30	40	50	65	80	100	100	100	100	100	100
Profondeur d'immersion ET (mm)	10	15	20	25	30	38	45	60	70	83	95	120	145	170
Longueur min. doigt de gant EBL (mm)	30	35	50	55	70	88	110	140	170	183	195	220	245	270
Distances extérieures AD des doigts de gant en fonction de la profondeur d'immersion ET														
3/8" / ATH-33	23	18	13											
1/2" / SP-M 40	30	25	20											
1/2" / SP-M 60		45	40											
1/2" / SP-E 85/105				60	55	47	40	25	15					
1/2" / SP-E 120/140					90	82	75	60	50	37	25			
1/2" / SP-E 155/175						117	110	95	85	72	60	35	10	
1/2" / SP-E 210/230							165	150	140	127	115	90	65	40

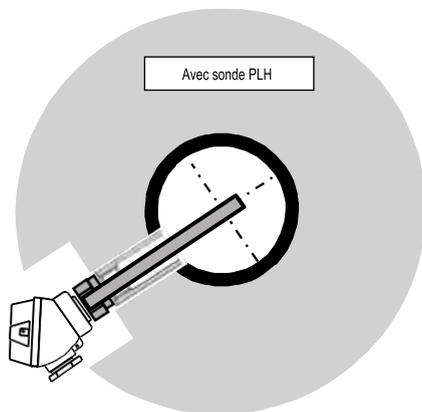
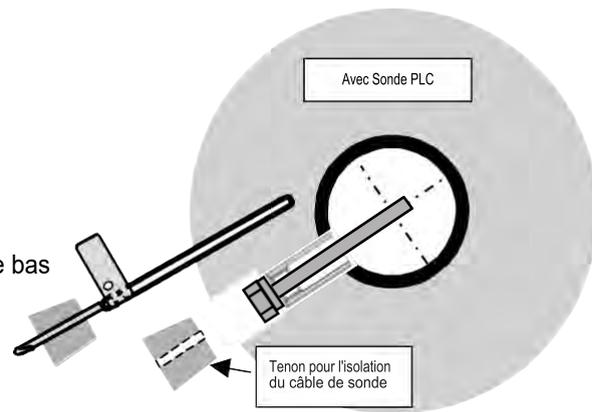
Recommandations de montage à EN 1434-2

Type d'installation d'onde de température	Taille de tuyau	
Dans manchon fileté	DN 15 DN 20 DN 25	 <p>Uniquement pour sonde de température de type DS</p> <p>Capteur de température inséré jusqu'à l'axe central de la douille fileté ou plus</p> <p>Manchon fileté</p>
Dans feuille de tuyau	≤ DN 50	 <p>Sonde de température type DL ou doigt de gang avec de température type PL.</p> <p>Manchon à souder</p> <p>Direction découlement</p> <p>Axe de la sonde de température identique à l'axe du tuyau</p>
Enclin à direction écoulement	≤ DN 50	 <p>Sonde de température type DL ou doigt de gang avec de température type PL.</p> <p>Manchon à souder</p> <p>Direction découlement</p> <p>Capteur de température inséré jusqu'à l'axe du tuyau et dans le même plan</p>
Perpendiculaire à découlement	DN 65 à DN 250	 <p>Sonde de température type DL ou doigt de gang avec de température type PL.</p> <p>Manchon à souder</p> <p>Capteur de température inséré jusqu'à l'axe central du tuyau ou plus</p> <p>Capteur de température inséré jusqu'à l'axe du tuyau et dans le même plan</p>

Recommandation pour un système de froid

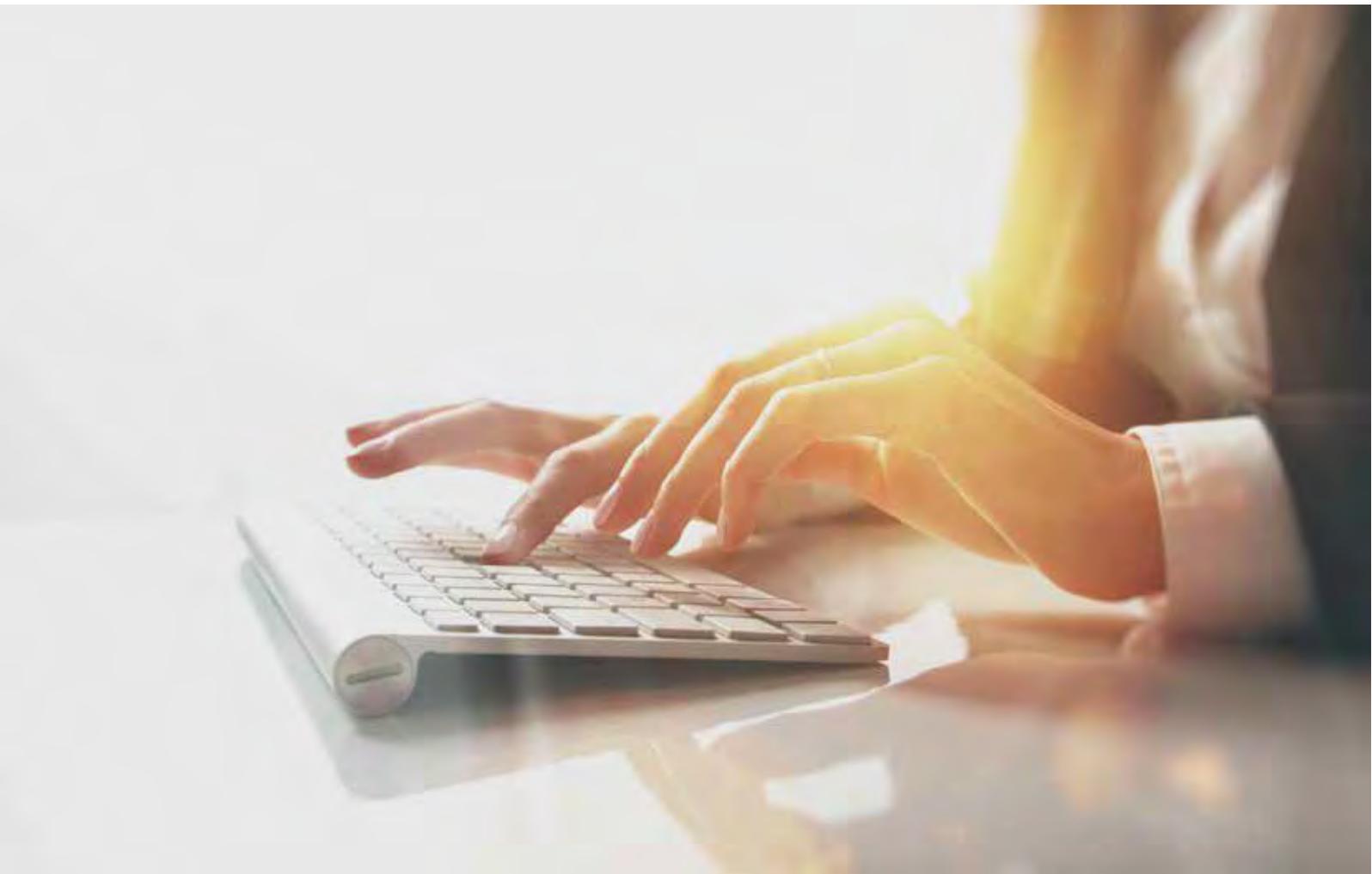
Remarque

- Epaisseur d'isolation plus importante
- Ecoulement de l'eau de condensation: montage par le bas



11. Services

Aperçu de nos contrats de maintenance



Nous prenons soin de vos compteurs

Vous attachez de l'importance à la fiabilité et à la précision de mesure de vos compteurs? N'hésitez pas à faire appel à notre centre de maintenance professionnel pour la maintenance et l'entretien de vos compteurs. En effet, même un écart d'un demi pour cent seulement a un impact sur votre bilan.

Vous pouvez choisir un ou plusieurs modules de notre offre de prestations complète. Chacun de ces modules vous garantit un fonctionnement sûr et fiable de vos systèmes de mesure.

Extension de garantie

Nous vous proposons de prolonger la garantie jusqu'à cinq ans. Avec une extension de garantie de trois ans, qui s'ajoute à la durée de garantie standard, vous optez pour la tranquillité d'esprit et la sécurité de votre investissement est garantie.

- Extension de garantie jusqu'à 3 ans (2 ans + 3 ans)
- Flexibilité pendant la durée de la garantie

Contrôles périodiques

Nous effectuons, dans le respect des normes et règles professionnelles, un contrôle de fonctionnement de tous les compteurs d'énergie installés dans les domaines des installations de production de chaleur/de froid, compteurs d'eau chaude/d'eau froide et compteurs de fioul. Vous évitez ainsi les coûts ultérieurs liés à des mesures erronées ou contestables.

- Contrôle périodique (annuel) du système de mesure
- Contrôle visuel de la plausibilité

Remplacement du parc de compteurs

Afin de protéger votre investissement, nous vous proposons un remplacement du parc de compteurs pour une durée de 5 à 12 ans. Pendant cette durée, nous vous garantissons le bon fonctionnement de vos compteurs et nous remplaçons les appareils défectueux, le cas échéant. Les surcoûts supplémentaires qui en découlent sont proportionnellement peu élevés.

- Le système de mesure est acheté pour la première fois
- Remplacement des compteurs garanti pendant la durée convenue
- Une durée de 5 à 12 ans est possible, selon l'appareil et le souhait du client

Lecture/relevé

Nous relevons, via une centrale, les données de consommation de compteurs dans les domaines des compteurs de production de chaleur/de froid, compteurs d'eau chaude/eau froide, compteurs de fioul, de gaz et compteurs électriques.

- Lecture/relevé périodique des compteurs
- Transmission des valeurs de compteurs au client
- Lecture manuelle ou automatique
- Prix en fonction du nombre de compteurs et du type de relevé

Notre filiale pour le décompte des frais de chauffage et des frais accessoires

La solution complète et tournée vers l'avenir pour la gestion des données de consommation d'énergie et les Systèmes de facturation des coûts d'énergie.

