



## DESCRIPTION

## EM403

Compteur d'énergie thermique à ultrasons conforme à la directive européenne MID (Measurement Instruments Directive 2014/32/EU) pour les applications de chauffage et de refroidissement. Composé de:

- **Un mesureur de débit à ultrasons (débitmètre):** permet de mesurer le débit circulant dans l'appareil avec une grande fiabilité et précision. Classé PN25 et approuvé jusqu'à des températures de 130°C. Disponible seul en version fileté (de ¾" à 2");
- **Une unité de visualisation électronique (calculateur):** permet de définir une série de paramètres caractéristiques de l'appareil et de visualiser et consulter les registres des données enregistrés par l'instrument. A l'intérieur il abrite l'électronique de gestion et de calcul de l'appareil dont le module de communication et le module d'alimentation. Peut être positionné au mur, à l'aide du support spécial inclus avec le produit, ou sur le débitmètre;
- **Une paire de sondes de température PT500:** permet de mesurer le différentiel de température entre départ et retour et ainsi de déterminer l'énergie thermique consommée. Disponible en version immersion directe ou en version puits (doigts de gant pour insérer les sondes inclus avec le produit).

En fonction des besoins, l'appareil peut être équipé d'un protocole de communication sélectionnable parmi **M-bus**, **M-bus Wireless**, **Modbus RTU**, **Modbus TCP/IP**, **BACnet® MS/TP**, **BACnet® IP** ou **LoRaWan** et avec alimentation par **batterie intégrée** (durée 16 ans) ou alimentation externe **24V AC/DC** ou **230V AC**. La disponibilité d'un type d'alimentation peut varier en fonction du type de protocole sélectionné. Equipé d'une interface optique pour la lecture locale de l'appareil et d'entrées supplémentaires de type impulsif pour la connexion d'autres dispositifs de mesure tels que des compteurs d'eau potable (deux entrées par protocole sélectionné).

## TAILLES ET SELECTION

La taille du compteur se distingue sur la base du débit nominal de l'appareil  $q_p$ . En plus de cette valeur, chaque compteur est caractérisé par trois autres valeurs caractéristiques de débit  $q_c$ ,  $q_i$  et  $q_s$ , (débit de cut-off, débit minimum et débit maximum respectivement). Une fois le débit du projet  $q$  est identifiée, la taille de compteur doit être sélectionnée de manière que cette valeur soit comprise entre la valeur minimale et la valeur nominale ( $q_i < q < q_p$ ). Les différentes tailles disponibles de compteur d'énergie thermique EM403 avec leurs valeurs caractéristiques de débit respectives sont rassemblées dans le tableau suivant:

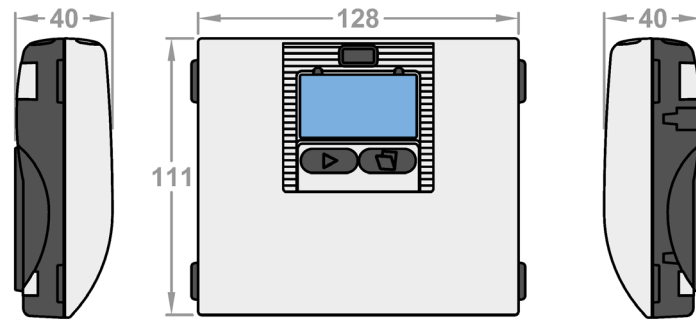
Article*	Débit				Plage dynamique	Longueur débitmètre	Connexions débitmètre**
	Cut-off $q_c$ [l/h]	Minimum $q_i$ [l/h]	Nominal $q_p$ [m³/h]	Maximum $q_s$ [m³/h]			
EM403	3	6	0,6	1,2	100:1	110 mm	¾"
EM403	3	15	1,5	3	100:1	110 mm	¾"
EM403	5	25	2,5	5	100:1	130 mm	1"
EM403	7	35	3,5	7	100:1	260 mm	1 ¼"
EM403	12	60	6	12	100:1	260 mm	1 ¼"
EM403	20	100	10	20	100:1	300 mm	2"

\*Pour les modèles avec un débit nominal jusqu'à 6 m³/h, les sondes de température sont du type à immersion directe. Cependant, pour les modèles de 10 m³/h, ils se trouvent dans le puits. \*\*Filetage EN ISO 228-1.

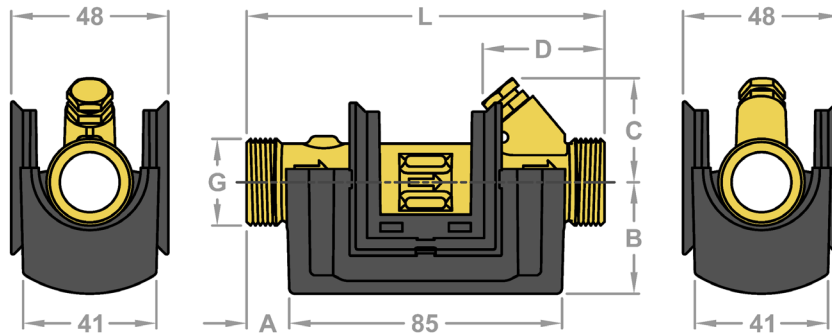
**DIMENSIONS ET ENCOMBREMENT**

Les dimensions caractéristiques des différents éléments composant le compteur d'énergie thermique EM403 sont indiquées ci-dessous (unité de mesure mm):

**CALCULATEUR**



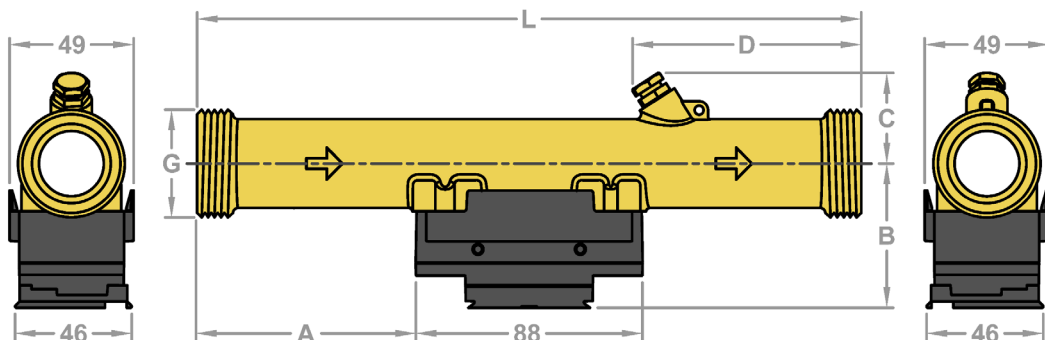
**DÉBITMÈTRE: 3/4" → 1"**



Article	Taille	G*	L	A	B	C	D	Poids [g]
EM403	0,6 m <sup>3</sup> /h	3/4"	110	13	34	31	37	~450
EM403	1,5 m <sup>3</sup> /h	3/4"	110	13	34	31	37	~450
EM403	2,5 m <sup>3</sup> /h	1"	130	22	38	34	47	~550

\*Filetage EN ISO 228-1.

**DÉBITMÈTRE: 1 1/4" → 2"**

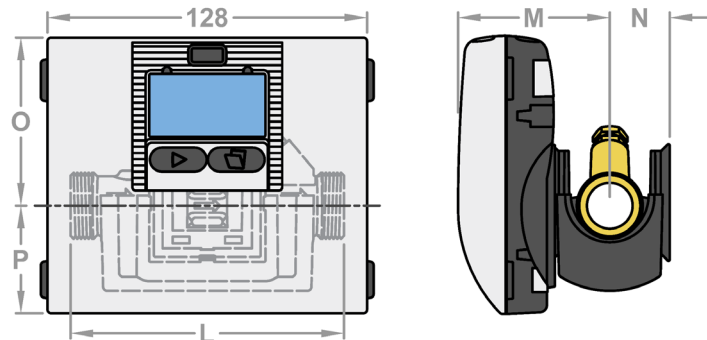


Article	Taille	G*	L	A	B	C	D	Poids [g]
EM403	3,5 m <sup>3</sup> /h	1 1/4"	260	86	58	35	90	~1650
EM403	6 m <sup>3</sup> /h	1 1/4"	260	86	58	35	90	~1650
EM403	10 m <sup>3</sup> /h	2"	300	106	62	38	94	~2550

\*Filetage EN ISO 228-1.

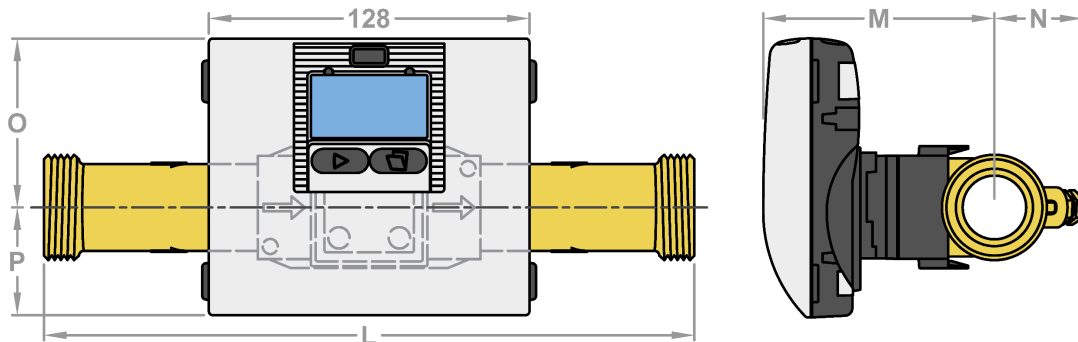
## DIMENSIONS ET ENCOMBREMENT

Les dimensions caractéristiques des différents éléments composant le compteur d'énergie thermique EM403 sont indiquées ci-dessous (unité de mesure mm):

MONTAGE SUR LE DÉBITMÈTRE:  $\frac{3}{4}'' \rightarrow 1''$ 

Article	Taille	L	M	N	O	P	Poids [g]*
EM403	0,6 m <sup>3</sup> /h	110	60	24	65	46	~800
EM403	1,5 m <sup>3</sup> /h	110	60	24	65	46	~800
EM403	2,5 m <sup>3</sup> /h	130	60	24	65	46	~900

\*Le poids indiqué comprend le débitmètre, le calculateur et le sondes de température.

MONTAGE SUR LE DÉBITMÈTRE:  $1 \frac{1}{4}'' \rightarrow 2''$ 

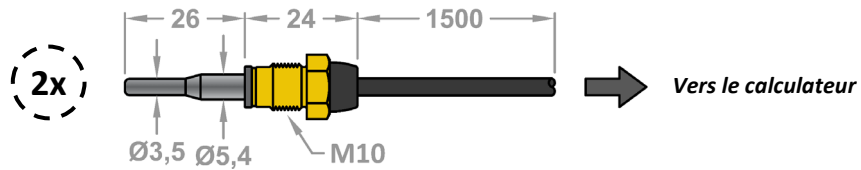
Article	Taille	L	M	N	O	P	Poids [g]*
EM403	3,5 m <sup>3</sup> /h	260	93	35	69	42	~2000
EM403	6 m <sup>3</sup> /h	260	93	35	69	42	~2000
EM403	10 m <sup>3</sup> /h	300	98	38	69	42	~2900

\*Le poids indiqué comprend le débitmètre, le calculateur et le sondes de température.

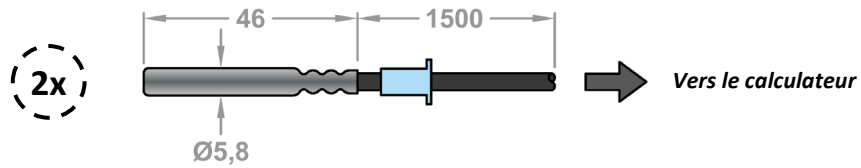
**DIMENSIONS ET ENCOMBREMENT**

Les dimensions caractéristiques des différents éléments composant le compteur d'énergie thermique EM403 sont indiquées ci-dessous (unité de mesure mm):

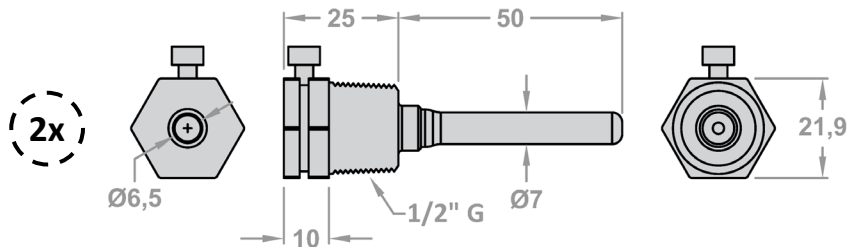
**SONDE DE TEMPÉRATURE À IMMERSION DIRECTE**



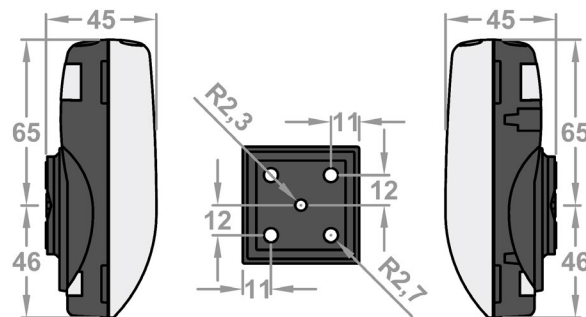
**SONDE DE TEMPÉRATURE À PUIITS**



**DOIGT DE GANT POUR SONDE**



**SUPPORT DE MONTAGE MURAL**



**MATERIAUX**

Les matériaux des différents éléments composant le compteur d'énergie thermique EM403 sont indiquées ci-dessous:

**CALCULATEUR**

- Coque supérieure Polycarbonate avec 10% fibre de verre (PC 10% GF) avec élastomères thermoplastiques (TPE)
- Coque inférieure Polycarbonate avec 10% fibre de verre (PC 10% GF) avec élastomères thermoplastiques (TPE)

**CABLAGGIO CÂBLAGE**

- Débitmètre - Calculateur Câble en silicone 3 x 0,25 mm<sup>2</sup>
- Sondes de température Câble en silicone 2 x 0,22 mm<sup>2</sup>

**SUPPORTS DE MONTAGE**

- Support mural Polycarbonate avec 20% fibre de verre (PC 20% GF)

**SONDES DE TEMPÉRATURE**

- Par immersion Acier inoxydable W. nr. 1-4404
- Par doigts de gant Acier inoxydable W. nr. 1-4404

**DÉBITMÈTRE**

- Corps Laiton anti-corrosion CW602N
- Transducteur Acier inoxydable W. nr. 1-4404
- Joint torique EPDM
- Tube de mesure Polyethersulfone avec 30% fibre de verre (PES 30% GF)
- Réflecteurs Acier inoxydable W. nr. 1-4436 ou 1-4350
- Base réflecteurs Polyethersulfone avec 30% fibre de verre (PES 30% GF)
- Housse de protection Polycarbonate avec 20% fibre de verre (PC 20% GF)

## CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Le compteur d'énergie thermique EM403 peut être installé à l'intérieur sans risque de condensation. L'installation à l'extérieur n'est pas autorisée. Il est utilisé dans les systèmes hydroniques fermés et est fourni par défaut pour une installation sur le tuyau de retour. Si dans une installation il est absolument nécessaire d'installer le compteur sur l'aller, il suffit de modifier le réglage sur le compteur.

Les principales caractéristiques et conditions de fonctionnement de l'appareil sont rassemblées dans le tableau suivant:

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
Degré de protection (calculateur)	IP54
Degré de protection (débitmètre)	IP68
Type de fluide	Eau
Pression nominale (débitmètre)	25 bar
Plage de température ambiant	5÷55 °C
Plage de température du fluide	2÷130 °C
Plage de température de stockage	-25÷60 °C
Assemblage de calculateur	Sur le débitmètre ou sur le mur

## APPROBATIONS

Les différentes directives et réglementations auxquelles le compteur d'énergie thermique EM403 est conforme, avec les certificats correspondants lorsqu'ils sont présents, sont indiquées ci-dessous:

### CERTIFICATIONS

- Directive MID (Measurement Instruments Directive 2014/23/EU) → Certificat DK-0200-MI004-037
- Législation DK-BEK 1178 (législation danoise sur le refroidissement) → Certificat TS 27.02.009

Chauffage (MID)		Refroidissement (DK-BEK 1178)	
Plage de température $\theta$	Plage différentielle $\Delta\theta$	Plage de température $\theta$	Plage différentielle $\Delta\theta$
2 °C...180 °C	3 K...178 K	2 °C...180 °C	3 K...178 K
<i>Environnement mécanique: classe M1 e M2 – Environnement électromécanique: classe E1 e E2</i>			

### DIRECTIVES ET RÉGLEMENTATIONS EUROPÉENNES

- Directive MID (Measurement Instruments Directive 2014/23/EU)
- Directive EMC (ElectroMagnetic Compatibility Directive)
- Directive LVD (Low Voltage Directive)
- Directive RED (Radio Equipment Directive)
- Directive PED (Pressure Equipment Directive)
- Directive RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- Législation EN 1434:2007/AC:2007
- Législation EN 1434:2015 + A1:2018
- Législation EN 1434:2022

## DONNES DE CALCULATEUR

Le calculateur de compteur d'énergie thermique EM403 est équipé d'un écran LCD à travers lequel il est possible de visualiser les différents enregistrements effectués par l'appareil et les paramètres avec lesquels il est configuré. La navigation dans les différents menus et la modification des paramètres associés peuvent être réalisées grâce à l'utilisation des trois boutons centraux dédiés.

Les principales caractéristiques techniques du calculateur de compteur d'énergie thermique EM403 sont rassemblées dans le tableau suivant:

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
Type d'écran	LCD a 7 ou 8 chiffres
Résolution d'écran	Selon les données, jusqu'à un maximum de 3 chiffres décimaux
Unité de mesure de l'énergie	Sélectionnable entre MWh, kWh ou GJ
Type de mémoire	EEPROM (les données ne sont jamais perdues)
Fréquence d'enregistrement des données*	Annuel, mensuel, quotidienne, horaire, minute 1 (15'), minute 2 (1')
Profondeur d'enregistrement des données**	20 années, 36 mois, 460 jours, 72 heures, 1440 minutes, 360 minutes
Heure légale (DST)	Programmable
Précision de l'horloge (sans réglage externe)	Moins de 15 min/année
Précision de l'horloge (avec réglage externe)	Moins de 7 sec par rapport à l'heure légale
Communication de données	Via interface optique et via module/es de communication
Longueur du câble de connexion au débitmètre	1,5 m (non amovible)
Longueur du câble de connexion aux sondes de température	1,5 m (amovible mais non raccourcissable)

\*Dans le cas de fréquences annuelles et mensuelles, la date de l'année et du mois où le compteur d'énergie thermique EM403 enregistre le paramètre peut être réglée par l'utilisateur. \*\*La profondeur d'enregistrement, c'est-à-dire le nombre d'années, de mois, de jours, d'heures ou de minutes pendant lesquels il est possible de naviguer dans la mémoire de l'appareil varie en fonction de la fréquence considérée et augmente à mesure que celle-ci diminue.

## MONTAGE DE CALCULATEUR

En fonction des besoins d'installation, le montage du calculateur peut être effectué selon deux modalités possibles:

- *Montage sur le débitmètre* (le calculateur peut être positionnée dans n'importe quelle orientation);
- *Montage mural* (dans ce cas il faut tenir compte de la longueur maximale du câble de connexion entre le calculateur et le débitmètre égales à 1,5 m. En particulier, pour les modèles avec un débit nominal jusqu'à 2,5 m<sup>3</sup>/h, le support pour fixation murale est fourni démonté. Pour les modèles avec un débit nominal de 3,5 à 10 m<sup>3</sup>/h, il est cependant livré vissé sur le débitmètre et doit être retiré).



En cas d'installation dans des environnements humides ou sujets à condensation, nous recommandons un montage mural avec le calculateur au-dessus du débitmètre et non au-dessous.

## POSITION D'INSTALLATION

Afin de garantir un bon fonctionnement, il faut prendre en compte certaines contraintes d'installation concernant le positionnement du débitmètre dans le système telles que:

1. Ne positionner pas le débitmètre au point le plus haut du système (Fig.1);
2. Ne positionner pas le débitmètre immédiatement à la suite d'une vanne papillon et une vanne de contrôle. Toutefois, l'installation en amont est autorisée (Fig.2);
3. Ne positionnez pas le débitmètre immédiatement avant ou après une pompe de circulation (Fig.3);
4. Ne positionnez pas le débitmètre immédiatement en succession d'une double courbe orientée sur deux plans différents (Fig.4).

Pour les cas 2, 3 et 4, si vous souhaitez procéder à l'installation, prévoir un tronçon droit de tuyau entre les deux éléments d'une longueur minimale égale à dix fois le diamètre nominal de l'appareil. Pour tous les autres cas non répertoriés, les sections de tuyau droite ne sont pas nécessaires ni avant ni après le point d'installation.

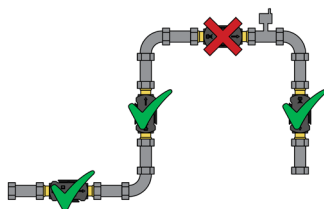


Fig.1

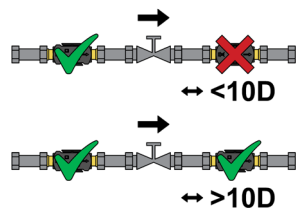


Fig.2

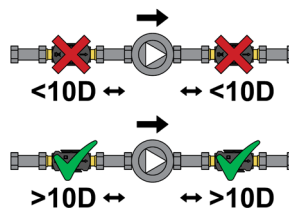


Fig.3

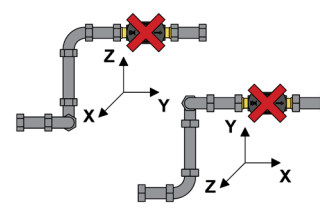


Fig.4

## INSTALLATION DU DÉBITMÈTRE

L'installation de débitmètre du compteur d'énergie thermique EM403 doit être réalisée conformément aux deux conditions suivantes:

1. La direction du flux doit correspondre à la direction indiquée par les flèches indiquées sur l'appareil;
2. La position d'installation dans le circuit doit être conforme à celle réglée sur calculateur (aller ou retour).



Le compteur d'énergie thermique EM403 est équipé d'un système de diagnostic intégré avancé. Si le sens d'installation n'est pas conforme au sens d'écoulement défini, le compteur génère un message d'alarme spécial.

## ORIENTATION DU DÉBITMÈTRE

Le débitmètre peut être installé dans n'importe quelle position: horizontale, verticale ou inclinée (Fig.5). Notamment, si l'installation est verticale, le débitmètre peut pivoter à 360° autour de son axe. Cependant, dans le cas d'une installation horizontale, l'orientation qui peut être obtenue varie en fonction de la taille considérée:

- **Modèles avec débit nominal jusqu'à 2,5 m<sup>3</sup>/h:** le débitmètre peut être orienté avec des inclinaisons comprises entre 0° et -90°. En particulier, une orientation avec un angle compris entre -45° et -90° est autorisée s'il n'y a pas d'impuretés et de saletés à l'intérieur du fluide caloporteur (Fig.6);
- **Modèles avec débit nominal de 3,5 à 10 m<sup>3</sup>/h:** le débitmètre peut être orienté avec des inclinaisons comprises entre 45° et -90°. En particulier, une orientation avec un angle compris entre -45° et -90° est autorisée si l'absence d'impuretés et de saletés à l'intérieur du fluide caloporteur a été vérifiée. Une orientation avec un angle compris entre 45° et 0° est autorisée en cas d'absence d'air à l'intérieur du fluide caloporteur (Fig.7).

Ce qui a été analysé jusqu'à présent ne doit être appliqué qu'au cas des systèmes de chauffage. Dans le cas d'applications de refroidissement ou mixtes, nous recommandons d'orienter le débitmètre avec un angle égal à 0°, pour les modèles avec un débit nominal allant jusqu'à 2,5 m<sup>3</sup>/h, et avec un angle égal à 45°, pour les modèles avec débit nominal de 3,5 à 10 m<sup>3</sup>/h (Fig.8).

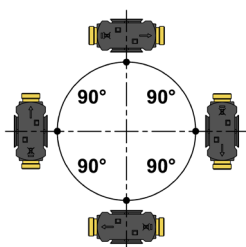


Fig.5

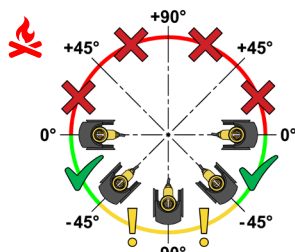


Fig.6

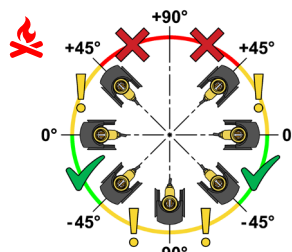


Fig.7

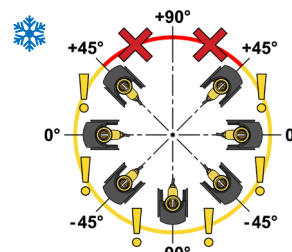


Fig.8

**SONDES DE TEMPÉRATURE**

Le compteur d'énergie thermique EM403 est équipé de deux sondes de température PT500, une pour l'aller (sonde T1) et une pour le retour (sonde T2). Les appareils équipés de sondes à immersion directe (tailles 0,6÷6 m³/h) ont la sonde T2 directement insérée dans le débitmètre tandis que la sonde T1 est libre et doit être installée dans un porte-sonde spécial (Fig.9). L'étanchéité hydraulique est obtenue par la compression du joint terminal (il n'est pas nécessaire de visser la sonde jusqu'en butée). Les appareils équipés de sondes de puits (taille 10 m³/h) ont plutôt les deux capteurs desserrés. Dans ce cas, l'installation doit être effectuée en insérant les sondes dans les doigts de gant appropriés fournis avec l'appareil. Ces doigts de gant doivent être installés sur les tuyaux à l'aide de raccords dédiés (Fig.10). Dans le cas d'applications de chauffage, la sonde peut être orientée dans n'importe quelle position: horizontale, verticale ou inclinée (Fig.11). Toutefois, dans le cas d'applications de refroidissement ou mixtes, nous recommandons d'orienter la sonde avec un angle compris entre 0° et -90° (Fig.12). L'installation à des angles supérieurs à 0° nécessite que la sonde soit correctement isolée thermiquement.

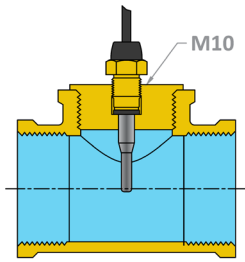


Fig.9

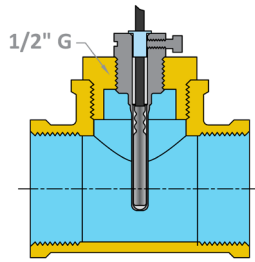


Fig.10

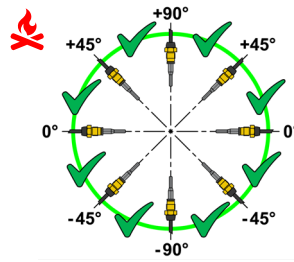


Fig.11

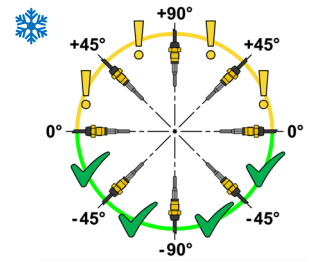
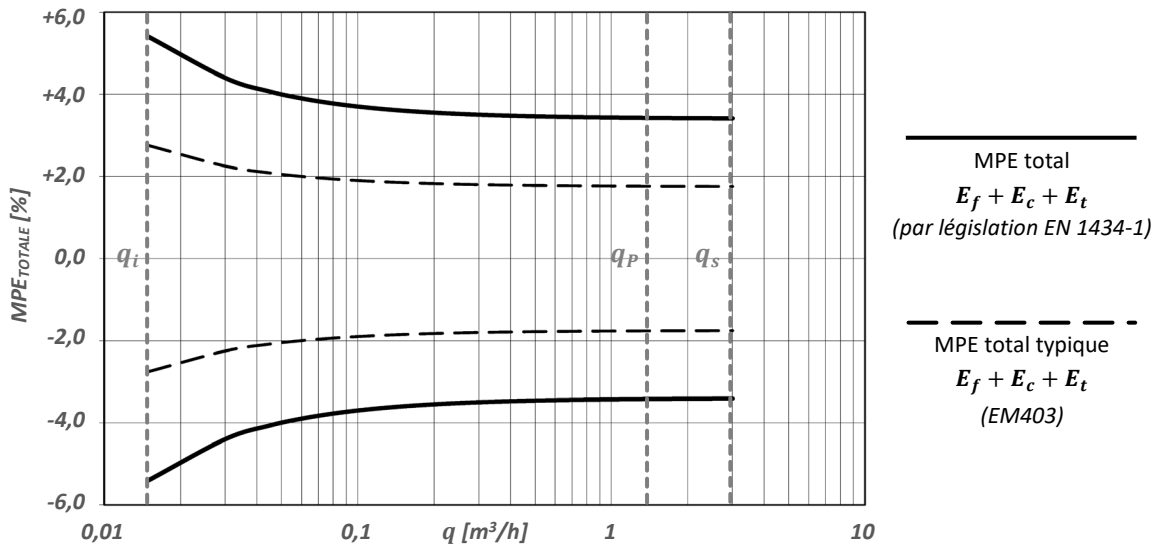


Fig.12

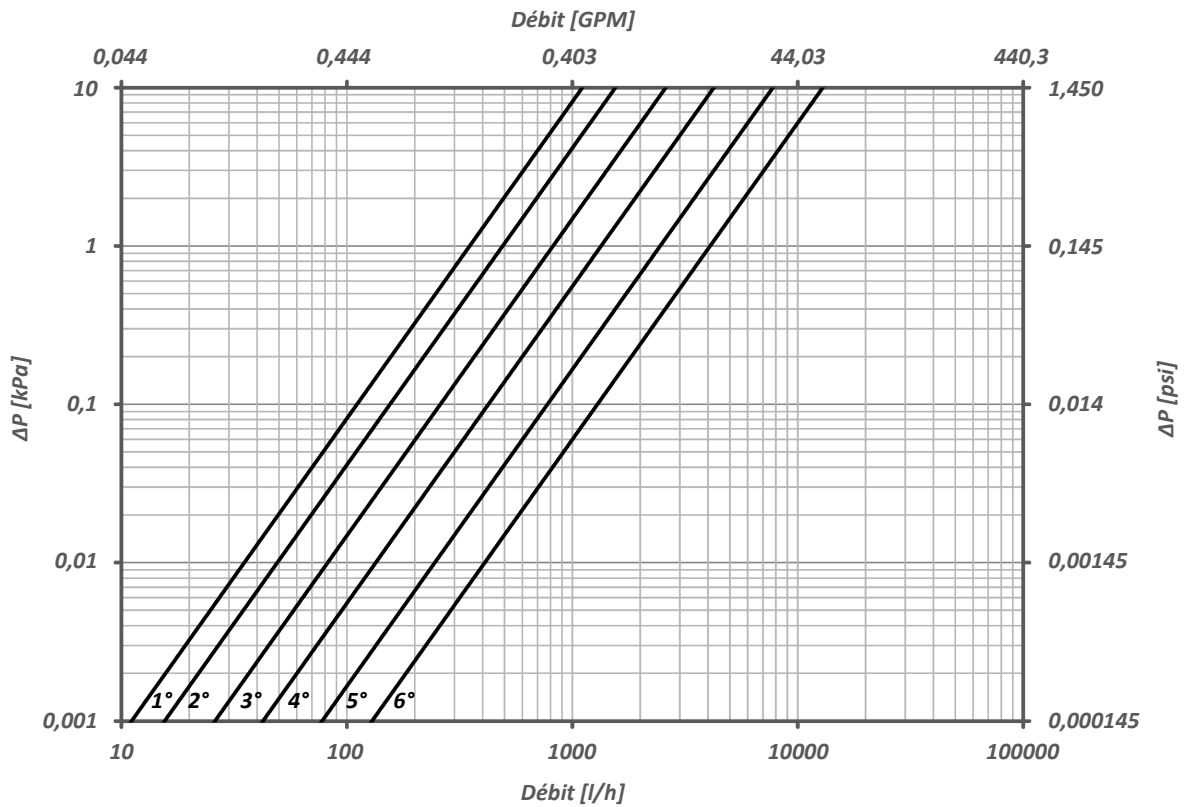
**PRÉCISION DE MESURE**

La précision de mesure du compteur d'énergie thermique EM403 est conforme aux exigences minimales indiquées dans la norme EN 1434-1. À titre d'exemple, considérons le graphique ci-dessous qui représente la précision de mesure typique (MPE) du compteur d'énergie thermique EM403 ( $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta\theta = 30 \text{ K}$ ) par rapport aux limites imposées par la norme EN 1434-1.



**DIAGRAMME DES PERTES DE CHARGE**

Les coefficients de débit des différentes tailles de compteur d'énergie thermique EM403 disponibles sont indiquée ci-dessous:



Taille [m <sup>3</sup> /h]	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10
Kv	3,5	4,9	8,2	13,4	24,5	40,8
Cv	4	5,7	9,5	15,5	28,3	47,2
PN	25	25	25	25	25	25
Courbe	1°	2°	3°	4°	5°	6°

**DÉTECTION DE DÉBIT**

Le débitmètre à l'intérieur du compteur d'énergie thermique EM403 est du type à ultrasons. Grâce à l'absence de pièces mobiles, cette technologie réduit au minimum le besoin d'entretien de l'appareil, maximisant ainsi sa fiabilité et la précision des mesures dans le temps.

## PROTOCOLES DE COMMUNICATION

Le compteur d'énergie thermique EM403 dispose d'une interface optique sur le corps avant qui peut être utilisée pour la lecture locale de l'appareil au moyen d'une sonde optique appropriée. Parallèlement, en fonction des besoins de communication, l'appareil peut être équipé d'un protocole de communication. Les différents protocoles avec lesquels le compteur d'énergie thermique EM403 peut être fourni sont rassemblées dans le tableau suivant:

Protocole*	Standard de communication	Vélocité de transmission / Fréquence de transmission
<i>M-Bus</i>	EN13757:2013	300, 2400, 9600 et 19200 baud (détection automatique)
<i>M-Bus Wireless</i>	EN13757:2019	912,5/915/918,5 MHz
<i>Modbus RTU**</i>	MODBUS RTU RS-485	300, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800 et 115200 baud
<i>Modbus TCP/IP</i>	MODBUS TCP/IP	10/100 Mbit/s
<i>BACnet® MS/TP</i>	ASHRAE 135.1-2016 e ISO 16484-5	9600, 19200, 38400, 57600, 76800 et 115200 baud (détection automatique)
<i>BACnet® IP</i>	ASHRAE 135.1-2016 e ISO 16484-5	10/100 Mbit/s
<i>LoRaWan</i>	LoRa Alliance®	868 MHz

\*Chaque protocole est équipé de deux entrées impulsives pour connecter d'autres appareils de mesure tels que des compteurs d'eau potable (3,6 V, max. 5  $\mu$  A).

\*\*Paramètres d'usine: *Vélocité* → 9 600 bauds, *Parité* → paire, *Bits d'arrêt* → 1 bit d'arrêt. Ces paramètres peuvent être modifiés par l'utilisateur final à l'aide d'un accessoire spécifique. Pour plus d'informations, veuillez contacter directement le service technique de Pettinaroli.

## ALIMENTATION

Le compteur d'énergie thermique EM403 est disponible en différents modèles avec l'un des types d'alimentations suivants:

- Batterie au lithium 3,65V DC (durée maximale de 16 ans dans des conditions de TBATTERIE < 30°C);
- Module par alimentation externe 230V AC;
- Module par alimentation externe 24V AC/DC.

La disponibilité d'un type d'alimentation donné varie en fonction du type de protocole de communication sélectionné, selon le tableau suivant:

Alimentation	<i>M-bus</i>	<i>M-bus Wireless</i>	<i>Modbus RTU</i>	<i>Modbus TCP/IP</i>	<i>BACnet® MS/TP</i>	<i>BACnet® IP</i>	<i>LoRaWan</i>
<b>Batterie</b>	✓	✓	NO	NO	NO	NO	✓
<b>230V AC</b>	✓	Sur demande	✓	✓	✓	✓	Sur demande
<b>24V AC/DC</b>	✓	Sur demande	✓	✓	✓	✓	Sur demande



Les appareils avec alimentation externe sont fournis sans câble de connexion.

## REPLACEMENT DE COMPOSANTS

Le compteur d'énergie thermique EM403 est modulaire, c'est-à-dire que si vous devez remplacer l'un des composants à l'intérieur de l'appareil, il n'est pas nécessaire de renouveler l'ensemble de l'appareil. Les éléments remplaçables sont:

- Module d'alimentation
- Module de communication
- Sondes de température



Dans le cas de sondes de température, le remplacement doit être effectué pour les deux composants (sonde T1 et sonde T2). Le remplacement d'une seule sonde n'est pas autorisé.

## PROTOCOLES DE COMMUNICATION

Pour plus d'informations techniques et d'installation, reportez-vous aux manuels dédiés ou contactez directement le service technique Pettinaroli.