



NOTICE OF APPROVAL

Issued by statutory authority of the Minister of Industry for:

AVIS D'APPROBATION

Émis en vertu du pouvoir statutaire du ministre de l'Industrie pour:

TYPE OF DEVICE

Flow Meter - Ultrasonic

TYPE D'APPAREIL

Compteurs de débit - Ultrasonore

APPLICANT

RMG Messtechnik GmbH
 Otto-Hahn-Strasse 5
 Butzbach, Hessen, Germany
 35510

REQUÉRANT

MANUFACTURER

RMG Messtechnik GmbH
 Otto-Hahn-Strasse 5
 Butzbach, Hessen, Germany
 35510

FABRICANT

MODEL(S) / MODÈLE(S)

USM-GT-400

RATING / CLASSEMENT

Meter Size \ Taille du compteur	Maximum Flow Rate [m³/h] \ Débit maximum [m³/h]
DN 100/4"	1000
DN 150/6"	2400
DN 200/8"	4200
DN 250/10"	6600
DN 300/12"	9400
DN 350/14"	11400
DN 400/16"	15 000
DN450/18"	19000
DN 500/20"	23 500
DN 600/24"	34 000
DN650/26"	45000
DN700/28"	52000
DN750/30"	60000
DN800/32"	68000
DN900/36"	86000
DN1000/40"	108000



NOTE: This approval applies only to meters, the design, composition, construction and performance of which are, in every material respect, identical to that described in the material submitted, and that are typified by samples submitted by the applicant for evaluation for approval in accordance with sections 13 and 14 of the *Electricity and Gas Inspection Regulations*. The following is a summary of the principal features only.

SUMMARY DESCRIPTION :

The USM-GT-400 is a six-path ultrasonic meter.

Main Components

Spool Piece

The spool piece consists of a pressure containing spool containing 12 transducer ports and a pressure tap.

Transducers

The transducers are aligned in pairs that alternately transmit and receive ultrasonic pulses. The following transducer models are approved:

Transducer Type	Operating Frequency	Operating Pressure Range
TNG 10-CP	120 kHz	1 to 150 bar
TNG 10-CHP		1 to 300 bar
TNG 20-LP	200 kHz	1 to 150 bar
TNG 20-LHP		1 to 300 bar
TNG 20-SP		1 to 150 bar
TNG 20-SHP		1 to 300 bar

Signal Processing Unit (SPU)

The SPU is installed in an encapsulated housing mounted on the spool piece. The SPU also contains a display.

REMARQUE: Cette approbation ne vise que les compteurs dont la conception, la composition, la construction et le rendement sont identiques, en tout point, à ceux qui sont décrits dans la documentation reçue et pour lesquels des échantillons représentatifs ont été fournis par le requérant aux fins d'évaluation, conformément aux articles 13 et 14 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. Ce qui suit est une brève description de leurs principales caractéristiques.

DESCRIPTION SOMMAIRE :

Le compteur USM-GT-400 est un compteur à ultrasons à six trajets.

Éléments principaux

Bobine

La bobine est composée d'une section centrale sous pression dotée de 12 ports de transducteur et d'une prise de pression.

Transducteurs

Les transducteurs sont alignés en paires qui, en alternance, transmettent et reçoivent des impulsions d'ultrasons. Les modèles de transducteurs suivants sont approuvés :

Type de transducteur	Fréquence de service	Plage de pression de service
TNG 10-CP	120 kHz	1 à 150 bars
TNG 10-CHP		1 à 300 bars
TNG 20-LP	200 kHz	1 à 150 bars
TNG 20-LHP		1 à 300 bars
TNG 20-SP		1 à 150 bars
TNG 20-SHP		1 à 300 bars

Unité de traitement des signaux (UTS)

L'UTS est installée dans un boîtier encapsulé monté sur la bobine. L'UTS contient également un affichage.



Approved Metrological Functions

The following functions are approved; additional functions that are present on the device but not listed are NOT approved and may only be used for informational purposes, diagnostics and/or process control.

Bi-Directional Flow Measurement

The meters can be used for bidirectional volume flow measurement. There are separate correction factors for each direction.

Approved Outputs

Frequency Outputs, Flow Rate

Two frequency outputs are available for the flow and two digital outputs are available for flow direction.

Digital communication, Cumulative Volume

The meters also provide independent volume counters for each direction which can be read, by an approved and compatible flow computer, using the MODBUS protocol (ASCII or RTU) through a RS-485 serial port.

Interchangeable Transducers

The following transducers are approved to be exchanged without requiring reverification:

- TNG 10-CP
- TNG 10-CHP
- TNG 20-SP
- TNG 20-SHP

Interchangeable Electronics

The circuit boards in the SPU are approved to be exchanged without requiring reverification.

Fonctions métrologiques approuvées

Les fonctions ci-dessous sont approuvées; toute autre fonction du dispositif ne figurant pas dans la liste N'est PAS autorisée et ne peut être utilisée qu'à titre informatif, et qu'à des fins de diagnostic et/ou de contrôle de processus.

Mesure de l'écoulement bidirectionnel

Les compteurs peuvent être utilisés pour mesurer l'écoulement bidirectionnel. Il y a des facteurs de correction distincts pour chaque sens.

Sorties approuvées

Sorties de fréquence, débit

Il y a deux sorties de fréquence pour l'écoulement et deux sorties numériques pour le sens de l'écoulement.

Communication numérique, volume cumulatif

Les compteurs fournissent aussi des totalisateurs de volume indépendants pour chaque sens qui peuvent être lus par un débitmètre-ordinateur compatible et approuvé, à l'aide du protocole MODBUS (ASCII ou RTU) par un port série RS-485.

Transducteurs interchangeables

Les transducteurs suivants sont approuvés pour être interchangeables sans revérification :

- TNG 10-CP
- TNG 10-CHP
- TNG 20-SP
- TNG 20-SHP

Composants électroniques interchangeables

Les cartes de circuits imprimés dans l'UTS sont approuvées pour être interchangeables sans revérification.



Meter Correction

The meter curve can be corrected using one of two linearization methods:

Polynomial Correction Based on Flow Rate

The following equation is used to correct the meter curve, where F_2 is the deviation from the error curve.

$$F_2 = \frac{\text{const} - m2}{Q_m^2} + \frac{\text{const} - m1}{Q_m} + \text{const} - 0 + (\text{const} - 1) \cdot Q_m + (\text{const} - 2) \cdot Q_m^2$$

The meter allows for constants in each direction. The constants for the forward direction are stored in coordinates G-02 through G-06 and constants for the reverse direction in coordinates G-10 through G-14.

Linear Interpolation Flow Rate Correction

This method linearly interpolates between flow rate points entered into independent tables for each flow direction. Each table can contain up to 12 interpolation points consisting of meter error versus flow rate. The forward direction table is stored in coordinates G-20 through G-43 and the reverse direction table is stored in coordinates G-44 through G-67.

Software/Firmware

The following software versions are approved:

M32	1.520
Matrix \ Matrix	146
DSP \ DSP	1.520
FPGA \ FPGA	1.520
Combined M32 and Matrix \ M32 et Matrix combinés	1.520-146

Specifications

Operating temperature range

- Manufacturer specified (-40 to +55) °C
- Approved (-40 to +55) °C

Correction du compteur

La courbe du compteur peut être corrigée au moyen de l'une des deux méthodes de linéarisation suivantes :

Correction polynomiale fondée sur le débit

L'équation suivante est utilisée pour corriger la courbe du compteur lorsque F_2 est l'écart par rapport à la courbe d'erreur.

$$F_2 = \frac{\text{const} - m2}{Q_m^2} + \frac{\text{const} - m1}{Q_m} + \text{const} - 0 + (\text{const} - 1) \cdot Q_m + (\text{const} - 2) \cdot Q_m^2$$

Le compteur permet d'enregistrer des constantes dans chaque sens. Les constantes pour le sens normal sont les coordonnées G-02 à G-06 et celles pour le sens inverse sont les coordonnées G-10 à G-14.

Correction du débit par interpolation linéaire

Cette méthode permet d'effectuer une interpolation linéaire entre les points de débit entrés dans les tableaux correspondant à chaque sens d'écoulement. Chaque tableau peut contenir jusqu'à 12 points d'interpolation, soit l'erreur du compteur par rapport au débit. Les coordonnées du tableau pour le sens normal sont les coordonnées G-20 à G-43 et celles pour le sens inverse sont les coordonnées G-44 à G-67.

Logiciel/Micrologiciel

Les versions des logiciels suivants sont approuvées :

Caractéristiques

Plage de températures de service

- Prescrite par le fabricant (-40 à +55) °C
- Approuvée (-40 à +55) °C



Power Supply

- Input Voltage 19.2 to 26.4 V_{dc}
- Typical Current 0.5 A
- Typical Power Consumption 12 W

Frequency Outputs

- Type Namur or Open Collector
- Maximum Frequency 5 kHz

Marking Requirements

The USM GT 400 is marked with the following information on the nameplate:

- manufacturer's name,
- model designation,
- serial number,
- departmental approval number,
- nominal input voltage,
- nominal power consumption and input current,
- maximum flow rate (at line conditions),
- inside meter diameter,
- maximum operating pressure,
- pulse weight

The direction of positive flow is designated by an arrow on the electronics housing.

All other markings are accessible through the USE-09 user interface.

Sealing Provisions

The calibration and service switches must be set to the closed position. Figure 3 depicts the calibration switch in the open position and the service switch in the closed position.

Alimentation électrique

- Tension d'entrée 19,2 à 26,4 V (c.c.)
- Courant d'entrée 0,5 A
- Consommation d'électricité 12 W

Sorties de fréquence

- Type Namur ou collecteur ouvert
- Fréquence maximale 5 kHz

Exigences relatives au marquage

Les renseignements suivants sont inscrits sur la plaque signalétique du modèle USM GT 400 :

- nom du fabricant;
- désignation du modèle;
- numéro de série;
- numéro d'approbation du Ministère;
- tension d'entrée nominale;
- consommation d'énergie nominale et courant d'entrée;
- débit maximal (aux conditions ambiantes);
- diamètre intérieur du compteur;
- pression de service maximale;
- poids d'impulsion.

Le sens de l'écoulement vers l'avant est désigné par une flèche sur le boîtier des composants électroniques.

Tous les autres renseignements sont accessibles par l'interface de l'utilisateur USE-09.

Dispositifs de scellage

Les interrupteurs d'étalonnage et de service doivent être réglés en position fermée. La Figure 3 montre l'interrupteur d'étalonnage en position ouverte et l'interrupteur de service en position fermée.



The access cover of the electronics housing is sealed using a conventional seal though a capstan screw securing the access cover and through two holes in the mounting bracket for the electronics housing. Refer to Figure 4.

Le couvercle d'accès du boîtier des composants électroniques est scellé à l'aide d'un sceau classique constitué d'une vis à tête percée pour maintenir en place le couvercle d'accès et de deux trous dans le support de fixation pour le boîtier des composants électroniques. Se reporter à la Figure 4.

The transducers for meter sizes DN150/6" and smaller are sealed by using two conventional seals; one on each side of the meter. Each seal passes through four capstan screws as depicted in Figure 6.

Les transducteurs des compteurs de taille DN150/6 po et moins sont scellés au moyen de deux sceaux classiques : un de chaque côté du compteur. Chaque sceau passe dans quatre vis à tête percée, comme il est illustré à la Figure 6.

The transducers for meter sizes DN200/8" and larger are sealed by using four conventional seals; two on each side of the meter. Each seal passes through four capstan screws as depicted in Figure 5.

Les transducteurs des compteurs de taille DN200/8 po et plus sont scellés à l'aide de quatre sceaux classiques : deux de chaque côté du compteur. Chaque sceau passe dans quatre vis à tête percée, comme il est illustré à la Figure 5.

Installation Requirements

Exigences en matière d'installation

Low Flow Cut-off

The required low flow cut-off flow rate is entered at coordinate D-09 (Qm lower limit).

Fonction d'arrêt bas débit

Le débit établi pour la fonction d'arrêt bas débit est entré à la coordonnée D-09 (limite inférieure de Qm).

Meter Installation – Single Meter

The inlet and outlet piping requirements without a flow conditioner are described below.

Installation de compteur – un seul compteur

Les exigences relatives aux tuyaux d'entrée et de sortie sans tranquilliseur d'écoulement sont décrites ci-après.

Unidirectional Operation

The inlet piping shall have a minimum length of 10 pipe diameters. The outlet piping shall have a minimum length of 3 pipe diameters. The temperature probe is located 1.5 to 5 pipe diameters downstream of the meter.

Fonctionnement unidirectionnel

Le tuyau d'entrée doit avoir une longueur minimale correspondant à 10 diamètres de tuyau. Le tuyau de sortie doit avoir une longueur minimale correspondant à 3 diamètres de tuyau. La sonde de température doit être située entre 1,5 et 5 diamètres de tuyau en aval du compteur.

Bidirectional Operation

Both the inlet and outlet piping shall have a minimum length of 10 pipe diameters. The temperature probe shall be located 3 to 5 pipe diameters from the meter on one of the pipes.

Fonctionnement bidirectionnel

Les tuyaux d'entrée et de sortie doivent avoir une longueur minimale correspondant à 10 diamètres de tuyau. La sonde de température doit être située entre 3 et 5 diamètres de tuyau du compteur situé sur l'un des tuyaux.



Meter Installation – Series Connection of Two Meters

The meter can be installed in series with either a meter of this type or an ultrasonic meter of a different type. The meters can also be in a direct series connection (meters are connected flange to flange). The inside diameter of the two meter bodies shall not differ by more than $\pm 1.0\%$ of the smaller of the two.

The installation requirements outlined in the section “Meter Installation – Single Meter” must be met for each meter used for custody transfer except for direct series connections used in a unidirectional operation.

Unidirectional Operation – Direct Series Connection

Where the upstream (first) meter is used for custody transfer, the temperature probe for the upstream (first) meter shall be located 1.5 to 5 pipe diameters downstream of the downstream flange of the downstream (second) meter

Verification Requirements

Series Connection of Two Meters

If the straight piping between the two meters is less than 10 pipe diameters or a direct series connection is used, the meters must be verified together.

If the straight piping between the two meters contains a temperature sensor for the upstream (first) meter and has a length of at least 10 pipe diameters the meters may be verified separately.

Installation de compteurs – Branchement en série de deux compteurs

Le compteur peut être installé en série avec un compteur du même type ou avec un compteur à ultrasons d'un type différent. Les compteurs peuvent aussi être branchés directement en série (les compteurs sont reliés bride à bride). Le diamètre intérieur des deux corps des compteurs ne doit pas différer de plus de $\pm 1,0\%$ de la plus petite des deux valeurs.

Les exigences relatives à l'installation expliquées à la section « Installation de compteur – un seul compteur » doivent être respectées pour chaque compteur utilisé à des fins de comptage divisionnaire à l'exception des branchements directs en série utilisés pour un fonctionnement unidirectionnel.

Fonctionnement unidirectionnel – branchement direct en série

Lorsque le compteur en amont (premier compteur) est utilisé à des fins de comptage divisionnaire, la sonde de température de ce compteur doit être située à une distance de 1,5 à 5 diamètres de tuyau après la bride du compteur en aval (deuxième compteur).

Exigences en matière de vérification

Branchement en série de deux compteurs

Si le tuyau droit entre les deux compteurs a une longueur correspondant à moins de 10 diamètres de tuyau ou si un branchement direct en série est utilisé, les compteurs doivent être vérifiés ensemble.

Si le tuyau droit entre les deux compteurs contient un capteur de température pour le compteur en amont (premier compteur) et qu'il a une longueur correspondant à au moins 10 diamètres de tuyau, les compteurs peuvent être vérifiés séparément.



Mandatory Configuration Parameters Setting

The following configuration parameters must be set:

Coordinate \ Coordonnée	Label \ Étiquette	Setting \ Réglage	Description \ Description
D-08	vw lower limit	0.1	Flow velocity cut-off of the weighted corrected flow velocity. \ Seuil de coupure pour le calcul de la vitesse d'écoulement corrigée et pondérée.
E-01	USE09 working mode	USE09C	Operating mode of the electronics. \ Mode de fonctionnement des composants électroniques.
E-02	path select	11111100	Selection which of the 8 paths are used. \ Sélection du trajet utilisé parmi les 8 disponibles.
E-03	max. path RV	2	Maximum number of failing paths without error message (only warning). \ Nombre maximal de défaillances de trajets sans l'affichage d'un message d'erreur (avertissement seulement).
E-04	fault time	1	Time after that the error message is shown. \ Temps écoulé avant l'affichage du message d'erreur.
E-05	error per cent	20	Minimum percentage of valid values before an error message is shown. \ Pourcentage minimal de valeurs valides avant l'apparition d'un message d'erreur.
F-01	Basic correction	OFF	Velocity linearization. / Linéarisation de la vitesse.
H-03	fo corr. factor	1	Correction factor. / Facteur de correction.
H-10	fo mode	ON	Mode for the frequency outputs (only if the frequency output is used). \ Mode pour les sorties de fréquence (seulement si la sortie de fréquence est utilisée).
AK-29	const w1	0.125	Weighing factor for path 1. \ Facteur de pondération pour le trajet 1.
AL-29	const w2	0.125	Weighing factor for path 2. \ Facteur de pondération pour le trajet 2.
AM-29	const w3	0.250	Weighing factor for path 3. \ Facteur de pondération pour le trajet 3.
AN-29	const w4	0.250	Weighing factor for path 4. \ Facteur de pondération pour le trajet 4.
AO-29	const w5	0.125	Weighing factor for path 5. \ Facteur de pondération pour le trajet 5.
AP-29	const w6	0.125	Weighing factor for path 6. \ Facteur de pondération pour le trajet 6.



Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

APPROVAL No. - N° D'APPROBATION

AG-0622

Firmware

The firmware version numbers are stored in the following coordinates:

Firmware	Coordinate	Label
M32	AF-78	version
Matrix	AF-80	Matrix version
DSP	AF-81	DSP version
FPGA	AF-83	FPGA version

Evaluated By

Ed DeSousa
Senior Legal Metrologist

Micrologiciel

Voici les coordonnées des numéros de versions des micrologiciels :

Micrologiciel	Coordonnée	Étiquette
M32	AF-78	version
Matrix	AF-80	version Matrix
DSP	AF-81	version DSP
FPGA	AF-83	version FPGA

Évalué Par

Ed DeSousa
Métrologiste légal principal



Photographs and Diagrams / Photographies et diagrammes



Figure 1 Meter sizes DN150/6" and smaller | Tailles de compteurs DN150/6 po et moins



Figure 2 Meter sizes DN200/8" and larger | Tailles de compteurs DN200/8 po et plus



Figure 3. The Calibration Switch (A) in the open (unsealed) position and the Service Switch (B) in the closed (sealed) | Interrupteur d'étalonnage (A) en position ouverte (non scellé) et interrupteur de service (B) en position fermée (scellé)



Figure 4 Sealing the electronics head | Scellage des composants électroniques (tête)

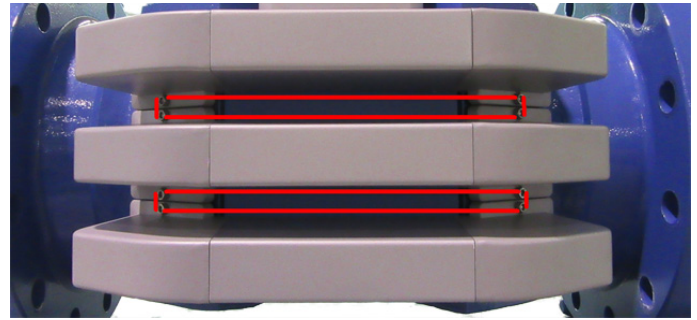


Figure 5. Sealing the transducers on one face of the meter for meter sizes DN200/8" and larger | Scellage des transducteurs sur un côté du compteur pour les compteurs de tailles DN200/8 po et plus



Figure 6. Sealing the transducers on one face of the meter, for meter sizes DN150/6" and smaller, using a single sealing wire (red line) and using two sealing wires (green line) | Scellage des transducteurs sur un côté du compteur pour les compteurs de tailles DN150/6 po et moins, à l'aide d'un fil de scellage (ligne rouge) et de deux fils de scellage (ligne verte).



Measurement
Canada

An Agency of
Industry Canada

Mesures
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

APPROVAL No. - N° D'APPROBATION

AG-0622

APPROVAL:

The design, composition, construction and performance of the meter type(s) identified herein have been evaluated in accordance with regulations and specifications established under the *Electricity and Gas Inspection Act*. Approval is hereby granted accordingly pursuant to subsection 9(4) of the said Act.

The sealing, marking, installation, use and manner of use of meters are subject to inspection in accordance with regulations and specifications established under the *Electricity and Gas Inspection Act*. The sealing and marking requirements are set forth in specifications established pursuant to section 18 of the *Electricity and Gas Inspection Regulations*. Installation and use requirements are set forth in specifications established pursuant to section 12 of the *Regulations*. Verification of conformity is required in addition to this approval for all metering devices excepting instrument transformers. Inquiries regarding inspection and verification should be addressed to the local office of Measurement Canada.

Original copy signed by:

Christian Lachance, P.Eng.
Senior Engineer – Gas Measurement
Engineering and Laboratory Services Directorate

APPROBATION :

La conception, la composition, la construction et le rendement du(des) type(s) de compteur(s) identifié(s) ci-dessus ont été évalués conformément au Règlement et aux normes établis en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. La présente approbation est accordée en application du paragraphe 9(4) de la dite Loi.

Le scellage, l'installation, le marquage et l'utilisation des compteurs sont soumis à l'inspection conformément au Règlement et aux normes établis en vertu de la *Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. Les exigences de scellage et de marquage sont définies dans les normes établies en vertu de l'article 18 du *Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz*. Les exigences d'installation et d'utilisation sont définies dans les normes établies en vertu de l'article 12 dudit règlement. En plus de cette approbation et sauf dans les cas des transformateurs de mesure, une vérification de conformité est requise. Toute question sur l'inspection et la vérification de conformité doit être adressée au bureau local de Mesures Canada.

Copie authentique signée par :

Christian Lachance, P.Eng.
Ingénieur principal – Mesure des gaz
Direction de l'ingénierie et des services de laboratoire

Date: **2016-07-27**

Web Site Address / Adresse du site Internet:

<http://mc.ic.gc.ca>