



## NOTICE OF APPROVAL

Issued by statutory authority of the Minister of  
Industry for:

### TYPE OF DEVICE

Flow Meter - Ultrasonic

### APPLICANT

Sick Engineering GmbH  
Bergener Ring 27  
01458  
Ottendorf-Okrilla, Germany

### MANUFACTURER

Sick Engineering GmbH  
Bergener Ring 43  
01458  
Ottendorf-Okrilla, Germany

### MODEL(S) / MODÈLE(S)

FLAWSIC 600,  
TotalSonic 9000

## AVIS D'APPROBATION

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

### TYPE D'APPAREIL

Débitmètre à ultrasons

### REQUÉRANT

Sick Engineering GmbH  
Bergener Ring 27  
01458  
Ottendorf-Okrilla, Germany

### FABRICANT

Sick Engineering GmbH  
Bergener Ring 27  
01458  
Ottendorf-Okrilla, Allemagne

### RATING / CLASSEMENT

See "Summary Description" / Voir « Description  
sommaire »



**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 FLOWSIC 600 and TotalSonic 9000 and are identical and are distributed by Sick Engineering GmbH and ABB Automation Inc. respectively.

Eight ultrasonic transducers are mounted opposite each other in pairs to form four measurement paths across the path of the gas flow. The difference in signal transit time with and against the gas flow across these paths is measured. The transit time measurements and transducer location are used to calculate the gas velocity. The gas velocity and meter area are used to calculate the uncorrected volumetric flow rate.

#### *2-plex Design*

These ultrasonic meters can also be equipped with an additional one-path measurement system used solely for monitoring and diagnostic purposes to help ensure the meter is operating correctly and accurately. This transducer can detect disturbances that could affect meter accuracy such as blocked flow conditioners, meter and pipeline contamination, pulsations, etc. It is not used to calculate uncorrected volumetric flow rate.

### **Main Components**

The ultrasonic meter consists of three main components: a meter body, a SPU (signal processing unit) and ultrasonic transducers.

**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 :**

Les modèles FLOWSIC 600 et TotalSonic 9000 sont identiques et sont respectivement distribués par Sick Engineering GmbH et ABB Automation Inc.

Les huit transducteurs à ultrasons sont montés face à face, en paire, pour former quatre trajets de mesure traversant le trajet du gaz en écoulement. On mesure la différence entre le temps de transit du signal dans le sens de l'écoulement du gaz et à contre courant, pour ces trajets. Les temps de transit mesurés et la position du transducteur permettent de calculer la vitesse du gaz, dont on se sert ensuite, avec l'aire du débitmètre, pour calculer le débit volumétrique brut.

#### *Conception « 2-plex »*

Ces compteurs à ultrasons peuvent aussi être dotés d'un système de mesurage additionnel à un trajet utilisé uniquement aux fins de surveillance et de diagnostic pour assurer le fonctionnement adéquat et précis du compteur. Ce transducteur peut détecter les perturbations susceptibles de modifier la précision du compteur comme un tranquilliseur d'écoulement bloqué, la contamination d'un compteur et d'une pipeline, les pulsations, etc. Il ne sert pas à calculer un taux d'écoulement volumétrique non corrigé.

### **Éléments principaux**

Le débitmètre à ultrasons est constitué de trois éléments principaux : le corps du débitmètre, un processeur de signaux (SPU) et des transducteurs à ultrasons.



### Meter Body (FLOWSIC 600 and TotalSonic 9000)

The spool-shaped meter body consists of flanges at both ends for installing in the pipeline and a mid-section for mounting the eight ultrasonic transducers as well as the SPU.

#### *Quatro design*

The meter body with the Quatro design consists of two independent four path meters within the same meter body. The second four path meter orients the transducers as a mirror image of the primary meter path and has its own electronics/SPU.

The second meter can be used as either a custody transfer meter or a check meter.

### Signal Processing Unit

The SPU controls the transducers, processes and measures the signals and provides a pulse output with a frequency which is proportional to the actual flow rate through the meter.

The SPU contains the following components and circuit boards:

#### *LCD*

The SPU includes a front panel with a two line LCD, visible through a window in the front cover. The LCD can display measured values, diagnosis and logbook information. Selected values can be displayed on the LCD using a magnetic pen while the front cover is closed or by pressing the buttons located at the bottom of the front panel when the front cover is open. The following part number is approved:

- 2041660

### Corps du débitmètre (FLOWSIC 600 et TotalSonic 9000)

Le corps du débitmètre en forme de bobine comporte des brides aux deux extrémités pour raccordement aux canalisations ainsi qu'une section centrale qui sert à l'installation de huit transducteurs à ultrasons et du SPU.

#### *Conception « Quatro »*

Le corps du débitmètre de la conception « Quatro » consiste de deux débitmètres indépendants à quatre trajets contenus dans un seul corps de compteur. Le deuxième débitmètre à quatre trajets oriente les transducteurs comme une image miroir des trajets du premier débitmètre et possède ses propres éléments électroniques et son propre SPU.

Le deuxième débitmètre peut être utilisé comme débitmètre pour le comptage divisionnaire ou comme compteur de contrôle.

### Processeur de signaux

Le SPU commande les transducteurs, traite et mesure les signaux et génère une sortie d'impulsion d'une fréquence proportionnelle au débit volumétrique réel dans le débitmètre.

Le SPU contient les composants et les cartes de circuits suivants :

#### *Affichage à cristaux liquides (ACL)*

Le SPU comprend un panneau avant avec un (ACL) à deux lignes, visible à travers une fenêtre du couvercle avant. L'ACL affiche les valeurs mesurées, les données de diagnostic et les données historiques. Les valeurs sélectionnées peuvent être affichées sur l'ACL au moyen d'un crayon magnétique quand le couvercle avant est fermé ou en appuyant sur les boutons situés au bas du panneau avant lorsque le couvercle avant est ouvert. Le numéro de pièce suivant est approuvé :

- 2041660



### *Backplane Board*

The backplane board interfaces the customer connections (digital outputs and serial interfaces) to the electronics (I/O board and power board) via the electromagnetic compatibility (EMC) board and the Fuse board. The following part numbers are approved:

- 2040269
- 2041153

### *EMC and Fuse Boards*

The EMC and fuse boards hold transient protection circuitry and current limiting fuses for all signals. The fuse board connects to the output terminal strip. The following part numbers are approved:

- EMC board: 7048502
- Fuse board: 2039149

### *Power Supply Boards*

The power supply board provides the voltages necessary to operate the digital and analog circuitry in the ultrasonic meter. The following part numbers are approved:

- 7048504

### *Carte de panneau arrière*

La carte de panneau arrière agit comme interface entre les connexions clients (sorties numériques et interface série) et les éléments électroniques (carte d'entrée et de sortie et carte d'alimentation) par l'intermédiaire de la carte à compatibilité électromagnétique (CEM) et la carte de fusibles. Les numéros de pièces suivants sont approuvés :

- 2040269
- 2041153

### *Carte CEM et carte de fusibles*

La carte CEM et la carte de fusibles comportent des circuits de protection contre les transitoires et des fusibles qui limitent l'intensité de courant de tous les signaux. La carte de fusibles est branchée au bornier de sortie. Les numéros de pièces suivants sont approuvés :

- Carte CEM : 7048502
- Carte de fusibles : 2039149

### *Cartes d'alimentation*

La carte d'alimentation fournit la tension nécessaire au fonctionnement des circuits numériques et analogiques du débitmètre à ultrasons. Le numéro de pièce suivant est approuvé :

- 7048504



### *SPU Board*

The SPU board contains the signal processor, system microcontroller, program code, parameter and volume counter memory and a real time clock. The signal processor controls and processes the transmitted and received ultrasonic signals, and calculates the measured values. The system microcontroller drives the signal processor to take measurements, accumulate the volume counter and serves the real time clock, serial interface, LCD, and frequency and digital outputs. The system microcontroller initializes the signal processor with the program code on start up.

The following part numbers are approved:

- 7048506
- 2040272 (can not be used with the p/n 7048507 interface board)

### *Interface (I/O) Board*

The interface board transforms the user interface signals of the SPU board. It provides an optional current source for a 4 to 20 mA signal and an optional HART interface controller

- RS485 driver represents the serial interface
- an open collector type of digital output is provided for an external interface.
- an optional second RS-485 port
  - requires firmware version 3.1.03 and greater,
  - is not available with the p/n 7048507 interface board or the p/n 2040269 backplane board.

The following part numbers are approved:

- 7048507
- 2040271

### *Carte SPU*

La carte SPU comporte le processeur de signaux, le microcontrôleur du système, le code de programme, la mémoire du compteur de volume et des paramètres et une horloge en temps réel. Le processeur de signaux commande et traite les signaux ultrasonores émis et reçus et calcule les valeurs mesurées. Le microcontrôleur du système commande au processeur de signaux de prendre des mesures, de cumuler les données dans le compteur de volume et dessert l'horloge temps réel, l'interface série, l'ACL, ainsi que les sorties en fréquences et les sorties numériques. Le microcontrôleur du système initialise le processeur de signaux avec le code de programme lors du démarrage.

Les numéros de pièce suivants sont approuvés :

- 7048506
- 2040272 (ne peut pas être utilisé avec la carte d'interface portant le numéro de pièce 7048507).

### *Carte d'interface*

La carte d'interface transforme les signaux de l'interface utilisateur de la carte SPU. Elle fournit une source de courant optionnelle pour un signal de 4 à 20 mA et un contrôleur d'interface HART optionnel.

- l'interface série est un module RS485;
- une sortie numérique de type collecteur ouvert est fournie pour une connexion externe;
- un deuxième port RS-485 facultatif :
  - qui nécessite la version de micrologiciel 3.1.03 et plus récente;
  - qui n'est pas disponible avec la carte d'interface n° 7048507 ou la carte de panneau arrière n° 2040269.

Les numéros de pièce suivants sont approuvés :

- 7048507
- 2040271



### *Analog Board*

The analog board interfaces to all eight ultrasonic transducers. It controls signals from the SPU board, selects the path and direction of transmission, drives the transmit signal from the SPU board, and amplifies and outputs the received signal to the SPU board. The following part numbers are approved:

- 7048500
- 7048520

### *Shunt Board*

The shunt board provides an intrinsically safe interface between every transducer and the analog board and for matching elements for every transducer circuit. The following part numbers are approved:

- 2031457
- 2031484
- 7048505
- 7048520

### *Ultrasonic Transducers*

The approved part numbers for the piezo-ceramic ultrasonic transducers are listed in the "Rating (Ultrasonic Transducers)" section.

### *Version 2 Electronics*

For a direct correlation to SICK's nomenclature the version 2 electronics consists of as a minimum the following boards listed by identification number:

- 2040272 (SPU board)
- 2040271 (interface board)
- 2041153 (backplane board)

## **Approved Metrological Functions**

The ultrasonic meters are approved for the following functions and calculations. Only Functions and calculations that are listed below are approved for custody transfer.

### *Carte analogique*

La carte analogique agit comme interface des huit transducteurs à ultrasons. Elle commande les signaux de la carte SPU, choisit le trajet et la direction d'émission, active le signal d'émission de la carte SPU, et amplifie le signal reçu et l'envoie vers la carte SPU. Les numéros de pièce suivants sont approuvés :

- 7048500
- 7048520

### *Carte de dérivation*

La carte de dérivation fournit une interface à sécurité intrinsèque entre tous les transducteurs et la carte analogique et assure l'adaptation des éléments de tous les circuits transducteurs. Les numéros de pièce suivants sont approuvés :

- 2031457
- 2031484
- 7048505
- 7048520

### *Transducteurs à ultrasons*

Les numéros de pièce approuvés pour les transducteurs à ultrasons en piézocéramique sont indiqués à la section « Classement (transducteurs à ultrasons) ».

### *Éléments électroniques de la version 2*

Pour obtenir une corrélation directe avec la nomenclature de SICK, les éléments électroniques de la version 2 comprennent, à tout le moins, les cartes suivantes indiquées par leur numéro d'identification :

- 2040272 (carte SPU)
- 2040271 (carte d'interface)
- 2041153 (carte de panneau arrière)

## **Fonctions métrologiques approuvées**

Les débitmètres à ultrasons sont approuvés pour les fonctions et les calculs suivants. Seuls les fonctions et les calculs indiqués ci-dessous sont approuvés pour le comptage divisionnaire.



### Bi-Directional Flow Measurement (Pulse Outputs)

The ultrasonic meters can be used for bidirectional volume flow measurement. The meter can output bi-directional flow using one of the following four methods:

- *Inverted with Error Signal Method* - This method uses two pulse outputs: one indicates the flow and the second indicates the status of the meter. A digital output provides the flow direction.
- *Quadrature Method* - This method uses two pulse outputs which are 90° out of phase from each other.
- *Separate Outputs for each Direction Method* - This method uses two pulse outputs: one for each direction of flow.
- *Single Pulse Output* - This method uses one pulse output for flow and a digital output provides the flow direction.

When the ultrasonic meter is used for bi-directional measurement with a flow computer, it is necessary to use an approved and compatible flow computer for the bi-directional output method used.

### Approved Outputs

- frequency/pulse outputs
- status outputs for flow direction

### Bi-Directional Flow Measurement (Modbus Output)

The ultrasonic meter also provides independent volume counters for each direction which can be read on the LCD or using the MODBUS link.

### Mesure bidirectionnelle de l'écoulement (sorties d'impulsions)

Le débitmètre à ultrasons peut être utilisé pour prendre des mesures bidirectionnelles du débit volumétrique. Il peut mesurer l'écoulement dans les deux sens à l'aide d'une des quatre méthodes suivantes :

- *Méthode de mesure inversé avec signal d'erreur* – Cette méthode consiste à utiliser deux sorties d'impulsions : une indique l'écoulement et l'autre indique le statut du débitmètre. Une sortie numérique indique le sens d'écoulement.
- *Méthode de mesure en quadrature* - Cette méthode consiste à utiliser deux sorties d'impulsions qui sont déphasées de 90° l'une de l'autre.
- *Méthode de mesure avec sorties distinctes pour chaque sens d'écoulement* – Cette méthode consiste à utiliser deux sorties d'impulsions : une sortie pour chaque sens d'écoulement.
- *Sortie d'impulsions unique* - Cette méthode consiste à utiliser une seule sortie d'impulsions pour l'écoulement et une sortie numérique qui indique le sens d'écoulement.

Lorsque le débitmètre à ultrasons est utilisé pour prendre des mesures bidirectionnelles avec un débitmètre-ordinateur, ce dernier doit être compatible avec la méthode de mesure bidirectionnel utilisée et approuvé pour celle-ci.

### Sorties approuvées

- sorties en fréquences pour les sorties d'impulsions
- sorties d'état pour les signaux de sens d'écoulement

### Mesure bidirectionnelle de l'écoulement (sortie Modbus)

Le débitmètre à ultrasons comprend aussi des compteurs de volume indépendants pour chaque sens d'écoulement qui peuvent être lus à partir de l'afficheur à cristaux liquides ou au moyen de la connexion MODBUS.



### Fixed Meter Factor

A separate fixed meter factor can be entered for the forward flow and the reverse flow.

### Factory Linearization

An error curve correction is determined at the factory for each meter size. The flow rate is corrected for flow profile effects in disturbed flow situations using the ratio between the path velocities (profile factor contained in register 7745) as well as the Reynolds number effect. These corrections are not changed after a meter calibration and can be viewed. In addition to the sealing provisions these corrections are protected by a manufacturer's password and a checksum

### Polynomial Linearization (Firmware versions 3.1.03 and greater)

The following polynomial equations provide for a flow-specific adjustment of the error characteristic:

#### *Equation*

$$E'(Q) = a_2Q^{-2} + a_1Q^{-1} + a_0 + a_1Q + a_2Q^2$$

$$E'(Q) = a_1Q^{-1} + a_0 + a_1Q + a_2Q^2$$

$$E'(Q) = a_1Q^{-1} + a_0 + a_1Q$$

(1) 8 sample points / 8 points d'échantillonnage

(2) 7 sample points / 7 points d'échantillonnage

(3) 6 sample points / 6 points d'échantillonnage

where E = error, Q = flow rate, a = coefficient / où E = l'erreur, Q = le débit et a = le coefficient.

### Piece Wise Linear Interpolation (Firmware version 3.1.03 and greater)

In this method, the error is corrected exactly to zero at the individual calibration points. A linear interpolation and error correction is carried out between the individual calibration points.

### **Materials of Construction**

The meter body is made of a single-piece casting or forging. The materials of construction of the meter body are listed in the "Code Sheet" section.

### Facteur de mesure fixe

Un facteur de mesure fixe distinct peut être entré pour le sens d'écoulement normal et pour le sens d'écoulement inverse.

### Linéarisation effectuée en usine

Une correction de la courbe d'erreur est déterminée en usine pour chaque taille de débitmètre. Le débit est corrigé en fonction des effets sur le profil d'écoulement dans des conditions perturbées d'écoulement en utilisant le rapport entre les vitesses de trajet (facteur de profil dans le registre 7745) ainsi que l'effet du nombre de Reynolds. Cette correction demeure inchangée après l'étalonnage du débitmètre et peut être visualisée. En plus des dispositifs de scellage, cette correction est protégée par un mot de passe du fabricant et une somme de contrôle.

### Linéarisation polynomiale (micrologiciel, version 3.1.03 ou plus récente)

Les équations polynomiales suivantes permettent un ajustement de la caractéristique d'erreur en fonction de l'écoulement :

#### *Minimum number of sample point required/Nombre minimal de points d'échantillonnage requis*

(1) 8 sample points / 8 points d'échantillonnage

(2) 7 sample points / 7 points d'échantillonnage

(3) 6 sample points / 6 points d'échantillonnage

### Interpolation linéaire par morceau (micrologiciel, version 3.1.03 ou plus récente)

Avec cette méthode, l'erreur est corrigée précisément à zéro pour chaque point d'étalonnage. Entre chaque point d'étalonnage, on effectue une interpolation linéaire et une correction de l'erreur.

### **Matériaux de construction**

Le corps du débitmètre consiste en une pièce moulée ou forgée. Les matériaux de construction utilisés pour le corps du débitmètre sont décrits à la section « Feuille des codes ».



## Software/Firmware

### Configuration/Interrogation Software

The SPU can be interfaced via its RS-485 serial link connected to a personal computer. The SPU implements the MODBUS communication protocol in ASCII mode and is configured by writing to MODBUS registers. The following software is approved:

- MEPAFLOW 600\_M16
- MEPAFLOW 600 CBM

### Firmware (SPU Board p/n 7048506)

- 2.2.01, 2.2.02 (2.1.04)
- 2.3.04 (2.1.06)

The versions in the brackets are only intended for the update of meters using the ATMega103 system controller chip.

### Firmware (SPU Board p/n 2040272)

- 3.1.03, 3.1.04, 3.1.05
- 3.2.00
- 3.3.00, V3.3.03, V3.3.05
- V3.4.02, V3.4.03, V3.4.06
- V3.5.00, V3.5.01, V3.5.16.

## Specifications

### Temperature Ranges

- Operating - electronics (-40 to 60) °C
- Flowing Gas (-25 to 85) °C
- Flowing Gas (LT-CS Meter Body Material) (-30 to 85) °C

- Pressure range (ANSI class) 150, 300, 600, and 900 psi

- Power Supply 12 to 28.8 V(dc)

## Logiciel/Micrologiciel

### Logiciel de configuration ou d'interrogation

Le SPU peut être relié à un ordinateur personnel au moyen d'une liaison série RS-485. Le SPU utilise le protocole de communication MODBUS en mode ASCII et peut être configuré en écrivant dans les registres MODBUS. Les logiciels suivants sont approuvés :

- MEPAFLOW 600\_M16
- MEPAFLOW 600 CBM

### Micrologiciel (Cartes SPU n° 7048506)

- 2.2.01, 2.2.02 (2.1.04)
- 2.3.04 (2.1.06)

Les versions indiquées entre parenthèses ne servent qu'à la mise à jour des débitmètres utilisant la puce de contrôle du système ATMega103.

### Micrologiciel (Cartes SPU n° 2040272)

- 3.1.03, 3.1.04, 3.1.05
- 3.2.00
- 3.3.00, V3.3.03, V3.3.05
- V3.4.02, V3.4.03, V3.4.06
- V3.5.00, V3.5.01, V3.5.16.

## Caractéristiques

### Plage de températures

- de service – éléments électroniques (-40 à 60) °C
- du gaz en écoulement : (-25 to 85) °C
- du gaz en écoulement (LT-CS Meter Body Material) (-30 to 85) °C

- Plage de pressions (classes ANSI) 150, 300, 600, et 900 lb/po<sup>2</sup>

- Alimentation 12 à 28,8 V c.c.



**Rating (Meter Body)**

**Classement (Corps du débitmètre)**

<b>Nominal Pipe Size Code / Code de dimension nominale des canalisations</b>	<b>Meter Size / Taille du débitmètre inch / pouce</b>	<b>Maximum Flow Rate / Débit maximal (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Maximum Operating Pressure / Pression de fonctionnement maximale kPa</b>
03	3	480	25 000
04	4	1000	25 000
06	6	2 400	25 000
08	8	4 000	25 000
10	10	6 500	25 000
12	12	7 800	25 000
16	16	10 000	25 000
20	20	14 000	25 000
24	24	16 000	25 000
30	30	40 000	25 000

**Rating (Ultrasonic Transducers)**

**Classement (Transducteurs à ultrasons)**

<b>Type/Type</b>	<b>Part Number/Numéro de pièce</b>	<b>Maximum Pressure/Pression maximale kPa</b>
S1	7042401	25 000
S2	7042600	10 300
S2 (revised)	2034685	10 300
S4	7041823	10 300
S6	7042603	10 300
S8	2032567	10 300
22	2032769	25 000
26	2032591	25 000
28	2032536	25 000



**Code Sheet**

**Feuille des codes**

	?????@	@@	@@	@@	@@@@	@@@@@	@@	@	@	-@@	-@	DC	1	N	1	Y
<b>Model / Modèle</b>																
FLOWSIC 600	FL600-															
TotalSonic 9000	TS9000-															
<b>Path configuration/Configuration des trajets</b>																
4-Path/à quatre trajets																
4+4-Path (Quatro design)/4+4 trajets (conception « Quatro »)																
4+1-Path (2-plex design)/4+1 trajets (conception « 2-plex »)																
<b>Meter Body Length/ Longueur du corps du débitmètre</b>																
SD (option for meters >14"/option pour les compteurs >14 po)																
2D (option for meters >24"/option pour les compteurs >24 po)																
3D (standard length/longueur normale)																
5D																
<b>Meter Body Length/Longueur du corps du débitmètre</b>																
Refer to the "Rating (Meter Body)" section/Voir la section « Classement (Corps du débitmètre) »																
<b>Connecting Flange Type/Type de bride de connexion</b>																
ANSI CLASS 150/ANSI, CLASS 150																
ANSI CLASS 300/ANSI, CLASS 300																
ANSI CLASS 600/ANSI, CLASS 600																
ANSI CLASS 900/ANSI, CLASS 900																
<b>Inner Diameter/Diamètre intérieur</b>																
Schedule 40 (ANSI)/Nomenclature 40 (ANSI)																
Schedule 80 (ANSI)/Nomenclature 80 (ANSI)																
<b>Flange type/sealing face/Type de bride/face de scellage</b>																
Non-metrological/non métrologique																
<b>Material/Matériaux</b>																
Carbon Steel/acier ordinaire																0
Stainless steel/acier inoxydable																1
LT-CS/LT-CS (Low Temperature Carbon Steel/acier ordinaire de basse température)																2
Duplex/Duplex																3
Superduplex/Superduplex																4
Superaustenit/Superaustenit																5
Aluminium/Aluminium																6
<b>Connection for Extraction Tool/Connexion pour outil d'extraction</b>																
Non-metrological/non métrologique																
<b>Ultrasonic Transducer/Transducteur à ultrasons</b>																
Refer to the "Rating (Ultrasonic Transducer)" section/Voir la section « Classement (Transducteurs à ultrasons) »																
<b>Ex- proof design/Conception antidéflagrante</b>																
Non-metrological/non métrologique																
<b>Power Supply/Alimentation</b>																
DC power supply/Alimentation en c.c.																DC
<b>Data outputs/Sorties de données</b>																
<b>HART-Protocol/Protocole HART</b>																
No/Non																N
<b>Front Panel/Panneau avant</b>																
LCD SICK/LCD SICK																1
<b>Custody Transfer design/Conception pour le comptage divisionnaire</b>																
Yes/Oui																Y



## Marking Requirements

Markings shall be in accordance with section 6.1 of the *Provisional Specifications for the Approval, Verification, Installation and Use of Ultrasonic Gas Meters*, designated as PS-G-06. Some of the information is marked on nameplates and the following is displayed on the SPU's LCD or using the configuration/interrogation software:

- maximum gas velocity (register 7201)
- inside meter diameter (register 7100)
- maximum operating pressure (register 7044)
- pulse output weight (register 7027)
- zero offset (register 7039)
- transducer delay times (registers 7140 to 7147 inclusive)
- other user programmable factors, eg. adjust factor, display language
- firmware version (register 5002)

## Sealing Provisions

### SPU board p/n 7048506

To protect parameters from modification using the serial link, a jumper must be placed on the 10 pin connector on the SPU board (see figure 2).

### SPU board p/n •2040272

To protect parameters from modification using the serial link, the switch on the SPU board must be set to disable (see figure 3).

The jumper or the switch is located under the front cover of the SPU.

The front and terminal covers of the SPU must then be sealed by threading a sealing wire behind the safety hoops and through the holes provided in the cross pin screws and securing using the conventional sealing method as described in S-EG-02. See figure 4.

## Exigences relatives au marquage

Le marquage doit être conforme à l'article 6.1 de la norme provisoire PS-G-06 visant *Norme provisoire pour l'approbation, la vérification, la revérification, l'installation et l'utilisation de compteurs de gaz à ultrasons*. Certaines des informations sont indiquées sur la plaque signalétique, les suivantes sont affichées au moyen de l'ACL du SPU ou du logiciel de configuration ou d'interrogation :

- la vitesse maximale du gaz (registre 7201)
- le diamètre intérieur du débitmètre (registre 7100)
- la pression de service maximale (registre 7044)
- le poids des sorties d'impulsions (registre 7027)
- le décalage zéro (registre 7039)
- la temporisation des transducteurs (registres 7140 à 7147 inclus)
- autres facteurs programmables, ex. : facteur de réglage, langue d'affichage
- version du micrologiciel (registre 5002).

## Dispositifs de scellage

### Cartes SPU n° 7048506

Pour empêcher la modification des paramètres au moyen de la liaison série, un cavalier doit être placé sur le connecteur à 10 broches (voir la figure 2)

### Cartes SPU n° 2040272

Pour empêcher la modification des paramètres au moyen de la liaison série, l'interrupteur de la version 2 du SPU doit être installé de manière à désactiver (voir la figure 3).

Le cavalier et l'interrupteur sont situés en dessous du couvercle avant du SPU.

Le couvercle avant et le couvre-bornes du SPU doivent ensuite être scellés en passant un fil métallique derrière les arceaux de sécurité et dans les trous des vis contre-goupille au moyen d'une méthode de scellage classique, comme il est décrit dans la norme S-EG-02. Voir la figure 4.



The SPU is fixed with 4 screws to the meter body. The transducer cables are connected to the SPU at one end and plugged into the transducers at the other end and are placed in a moulded feed through, thereby fixing the cables to the SPU. See figure 5.

The transducer screws are placed in a sink and the screws of the transducer covers are sealed using the conventional sealing method as described in S-EG-02. See figure 6.

Programmable Parameters

The operation and signal outputs of the meter are controlled by the programmable parameters which are stored in the MODBUS registers in the SPU's nonvolatile memory. The parameters in the following read/write registers are protected by the sealing provisions.

Le SPU est fixé au corps du débitmètre à l'aide de quatre vis. Une extrémité des câbles de transducteurs est connectée au SPU alors que l'autre est connectée aux transducteurs. Les câbles sont placés dans un passage moulé, et ainsi fixés au SPU. Voir la figure 5.

Les vis des transducteurs sont placées dans un collecteur et sont recouvertes par un sceau au moyen d'une méthode de scellage classique, comme il est décrit dans la norme S-EG-02. Voir la figure 6.

Paramètres programmables

Le fonctionnement et les sorties de signaux du débitmètre sont commandés par les paramètres programmables stockés dans les registres MODBUS dans la mémoire non volatile du SPU. Les paramètres contenus dans les registres lecture-écriture qui suivent sont protégés par un dispositif de scellage.

Register Number / Numéro de registre	Parameter Type / Type de paramètre
3053, 3054, 7037 - 7039 incl., 7400 - 7457 incl.	calibration / étalonnage
7042	process values / valeurs du processus
3026, 7027, 7043	pulse output / sortie d'impulsions
7109 - 7116 incl., 7140 - 7147 incl.	transducer / transducteur
7148 - 7155 incl.	hardware delay times / temporisation due au matériel (SPU)
7100 - 7108 incl., 7044	meter body geometry / forme du corps du débitmètre
3001, 5001, 5003, 5030 - 5037 incl.	device identification / identification de l'appareil
7120 - 7123 incl., 7130 - 7138 incl., 7293 - 7296 incl.	flow profile parameters / paramètres du profil d'écoulement
7280 - 7284 incl., 7230 - 7277 incl.	ultrasonic signal parameters / paramètres du signal ultrasonique
3498, 3501, 3503 - 3506 incl., 3509, 3510, 5014, 7220 - 7224 incl.	system configuration / configuration du système
3500, 7117, 7118	meter body design / conception du corps du débitmètre



## Installation Requirements

### Meters without a Pressure Tap on the Meter Body

The pressure tap must be located in the same downstream location as was used during verification and re-verification testing.

### Flow Conditioning

#### *Unidirectional without a Flow Conditioner*

There shall be at least 10 pipe diameters of straight pipe upstream of the meter and 3 pipe diameters of straight pipe downstream of the meter.

#### *Bidirectional*

There shall be at least 10 pipe diameters of straight pipe both upstream and downstream of the meter.

#### *Unidirectional with a Flow Conditioner*

Sick Engineering recommends its own flow conditioner or similar flow conditioner with a perforated plate design. When installed within 10 pipe diameters from the meter, the flow conditioner shall be installed between 3 pipe diameters and 8 pipe diameters from the meter.

#### *Bidirectional with a Flow Conditioner*

Sick Engineering recommends its own flow conditioner or similar flow conditioner with a perforated plate design. On both sides of the meter, there shall be at least 3 pipe diameters between the meter and the flow conditioner and there shall be at least 2 pipe diameters of straight pipe between the flow conditioner and the installation piping.

## Exigences en matière d'installation

### Débitmètre sans prise de pression sur le corps

La prise de pression doit se trouver au même endroit, en aval du débitmètre, que pendant l'essai de vérification et de revérification.

### Tranquilliseur d'écoulement

#### *Unidirectionnel sans tranquilliseur d'écoulement*

Le débitmètre peut être installé sans tranquilliseur d'écoulement à condition qu'il y ait une longueur de tuyau droit égale à dix diamètres du tuyau en amont du débitmètre et une longueur droite égale à trois diamètres de tuyau en aval du débitmètre.

#### *Bidirectionnel*

Il doit y avoir au moins dix diamètres de tuyau en amont et en aval du débitmètre.

#### *Unidirectionnel avec tranquilliseur d'écoulement*

Sick Engineering recommande l'utilisation de son propre tranquilliseur d'écoulement ou d'un tranquilliseur semblable doté d'une plaque perforée. Lorsqu'il est installé à moins de dix diamètres de tuyau du débitmètre, le tranquilliseur d'écoulement doit être installé à une distance qui se situe entre trois diamètres de tuyau et huit diamètres de tuyau du débitmètre.

#### *Bidirectionnel avec tranquilliseur d'écoulement*

Sick Engineering recommande l'utilisation de son propre tranquilliseur d'écoulement ou d'un tranquilliseur semblable doté d'une plaque perforée. De chaque côté du débitmètre, il doit y avoir une distance d'au moins trois diamètres de tuyau entre le débitmètre et le tranquilliseur d'écoulement et d'au moins deux diamètres de tuyau entre le tranquilliseur d'écoulement et les canalisations.



## Verification Requirements

### Flow conditioner installed 10 pipe diameters or less from the meter

The meter and flow conditioner must be calibrated as a complete unit and subsequently installed in the same configuration as when it was calibrated.

### Meters without a Pressure Tap on the Meter Body

The meter is to be verified and re-verified with the prover's pressure sensor tap located in the same downstream pipe location as is intended for use in service.

### Bi-Directional Flow Measurement

The meter must be calibrated in both directions when installed in a bi-directional meter station.

### Firmware Version

The firmware version is equivalent to the software version and is contained in register 5002.

### Device Identification Parameters

Device identification parameters include the meter, analog board, and sensor serial numbers, the meter model number and the software version.

### Single Meter Factor

Calibration parameters include the final meter factors, "Adjust Factor Forward" and "Adjust Factor Reverse" contained in registers 7037 and 7038 respectively.

### Polynomial Linearization

The polynomial coefficients are contained in registers 7400 to 7404 for forward flow and 7405 to 7409 for reverse flow.

## Exigences en matière de vérification

### Tranquilliseur d'écoulement installé à dix diamètres de tuyau ou moins du débitmètre

Le débitmètre et le tranquilliseur doivent être étalonnés comme une unité complète et doivent ensuite être installés dans la même configuration que celle qui a été utilisée pour l'étalonnage.

### Débitmètre sans prise de pression sur le corps

Le débitmètre doit être vérifié et revérifié avec la prise du capteur de pression placée au même endroit sur le tuyau d'aval que lorsqu'il est en service.

### Mesure bidirectionnelle de l'écoulement

Le débitmètre doit être étalonné dans les deux sens s'il est installé dans un poste de mesure bidirectionnelle.

### Version du micrologiciel

La version du micrologiciel est la même que la version du logiciel et se trouve dans le registre 5002.

### Paramètres d'identification de l'appareil

Les paramètres d'identification de l'appareil comprennent les numéros de série du débitmètre, de la carte analogique et des capteurs ainsi que le numéro de modèle du débitmètre et la version de logiciel.

### Facteur de mesure unique

Les paramètres d'étalonnage comprennent les facteurs de mesure finale, le facteur d'ajustement dans le sens de l'écoulement et le facteur d'ajustement à contre-courant indiqués dans les registres 7037 et 7038 respectivement.

### Linéarisation polynomiale

Les coefficients polynomiaux applicables au sens de l'écoulement sont indiqués dans les registres 7400 à 7404 et de 7405 à 7409 pour le réglage à contre-courant.



Piece Wise Linear Interpolation

The number of points for forward and reverse flow are contained in registers 3053 and 3054 respectively. The flow rates and k-factors for up to 12 points per flow direction are contained in registers 7410 to 7457.

Sound Velocity

Registers 7005 to 7008 contain the sound velocity for each of the four paths.

Pulse Output Parameters

The pulse output parameters include the pulses per volume unit which is contained in register 7027.

Flow Profile Parameters

The flow profile parameters include the profile correction (factory linearization) contained in registers 7137 and 7138 as well as the Reynolds number correction (factory linearization) contained in registers 7130 to 7134 inclusive.

Process Value Parameters

The process value parameters include the average working pressure (factory linearization) contained in register 7041.

**Modification Acceptance Letters (MALs)**

MAL-G214 2006/05/23  
MAL-G214 has been incorporated into this Notice of Approval. This MAL allows a meter body without a pressure tap when the pressure tap is located downstream of the meter. See Meter Body under the Main Components section for more details.

**Revisions**

Original date of issue: 2004/09/27

Interpolation linéaire par morceau

Le nombre de points pour le sens de l'écoulement et à contre-courant est indiqué dans les registres 3053 et 3054 respectivement. Le débit et les coefficients K de 12 points par sens d'écoulement au plus sont indiqués dans les registres 7410 à 7457.

Vitesse du son

La vitesse du son pour chacun des quatre trajets se trouve dans les registres 7005 à 7008.

Paramètres de sortie d'impulsions

Les paramètres de sortie d'impulsions comprennent le taux d'impulsions par unité de volume. Cette valeur se trouve dans le registre 7027.

Paramètres du profil d'écoulement

Les paramètres du profil d'écoulement comprennent la correction de profil (linéarisation par le fabricant) indiquées dans les registres 7137 et 7138 ainsi que la correction du nombre de Reynolds (linéarisation effectuée en usine) indiquée dans les registres 7130 à 7134 inclusivement.

Paramètres des valeurs du processus

Les paramètres des valeurs du processus comprennent la pression de service moyenne (linéarisation effectuée en usine) indiquée dans le registre 7041.

**Lettre d'acceptation de modification (LAM)**

LAM-G214 2006/05/23  
La LAM-G214, intégrée au présent avis d'approbation, permet l'utilisation d'un corps de compteur sans prise de pression lorsque la prise de pression se trouve en aval du compteur. Pour plus de détails, voir la section Principaux composants - Corps du débitmètre.

**Révision**

Original émis le : 2004/09/27



Rev. 1 2004/12/17  
The purpose of this revision was to add the 24"meter and the firmware versions 2.1.04 and 2.2.02. The table of linearization corrections has also been updated for the 6" and 16" meters.

Rev. 2 2006/08/16  
The purpose of this revision was to add the 3" and 20" meters and the firmware version 2.3.04 (2.1.06). Also, the address of the applicant and manufacturer has been updated. As well, the register values for linearization corrections have been updated. MAL-G214 has also been incorporated into the Notice of Approval. The Flowsic 600 Key code has also been updated under the Meter Body, Path configuration section.

Rev. 3 2007-11-16  
The purpose of this revision was to add the Version 2 electronics which includes the following:

- re-design of the SPU, interface, power supply and backplane boards
- upgrade of system microcontroller from 8 to16-bit type
- option for a second serial interface (RS485)
- increase of non-volatile memory size from 16 to 128 kilobytes
- a parameter protection switch
- firmware versions 3.1.03, 3.1.04 and 3.1.05
- calibration adjustment using polynomial linearization
- calibration adjustment using piece-wise linear interpolation

The register values for linearization corrections have also been updated. The 30" meter has also been added.

Rév. 1 2004/12/17  
La présente révision avait pour but d'ajouter le débitmètre de 24 po et les versions 2.1.04 et 2.2.02 du micrologiciel. La table des corrections de linéarisation a également été mise à jour pour les débitmètres de 6 po et 16 po.

Rév. 2 2006/08/16  
La présente révision avait pour but d'ajouter les débitmètres de 3 po et de 20 po et la version 2.3.04 (2.1.06) du micrologiciel. Les adresses du requérant et du fabricant ont également été mises à jour, ainsi que les valeurs du registre pour les corrections de linéarisation. La LAM-G214 a été intégrée à l'avis d'approbation. Le code de touche du Flowsic 600 a également été mis à jour dans la section Corps du compteur, Configuration du trajet.

Rév. 3 2007-11-16  
La présente révision vise à ajouter la version 2 des éléments électroniques, comprenant :

- la modification du SPU, de l'interface, de l'alimentation et des cartes des panneaux arrières;
- un microcontrôleur de 8 bits actualisé à 16 bits;
- l'option d'une deuxième interface série (RS485);
- la taille de la mémoire non volatile augmentée de 16 à 128 kilo-octets;
- un interrupteur pour la protection des paramètres;
- les versions du micrologiciel : 3.1.03, 3.1.04 et 3.1.05;
- le réglage d'étalonnage au moyen d'une fonction de linéarisation polynomiale;
- le réglage d'étalonnage au moyen d'une interpolation linéaire par morceau.

Les valeurs du registre pour les corrections de linéarisation ont également été mises à jour. Un débitmètre de 30 po a aussi été ajouté.



Rev. 4

2008-05-01

The purpose of revision 4 is to:

- add the option of using an additional single path measurement system for monitoring and diagnostic purposes only.
- correct formula #3 under the section “Polynomial Linearization”.
- add firmware version 3.3.00

Rev. 5

The purpose of revision 5 was to:

- add the Quatro option.
- add firmware versions V3.3.03, V3.3.05, V3.4.02, V3.4.03, V3.4.06, V3.5.00, V3.5.01 and V3.5.16.
- Remove the Factory Linearization Corrections table.
- Update the code sheet.
- The pressure ratings for the S2, S4 and S6 transducers were reduced at the request of the applicant.
- Changed incorrect register numbers.

In addition the following changes were made:

- Referenced S-EG-02 in the sealing section
- The linearization equations were reformatted.
- Clarify the 2-plex option.

**Evaluated By**

Original and Revs. 1 through 4

Judy Farwick  
Senior Legal Metrologist

Rev. 5

Ed DeSousa  
Senior Legal Metrologist

Rév. 4

2008-05-01

La présente révision a pour but :

- d’ajouter l’option visant à utiliser un système de mesurage additionnel à un trajet aux fins de surveillance et de diagnostic uniquement;
- corriger la formule no 3 dans la section « Linéarisation polynomiale »;
- ajouter la version 3.3.00 du microprogramme.

Rév. 5

La présente révision a pour but :

- d’ajouter l’option « Quatro »;
- d’ajouter les versions de micrologiciel suivantes : V3.3.03, V3.3.05, V3.4.02, V3.4.03, V3.4.06, V3.5.00, V3.5.01 et V3.5.16;
- de supprimer la table des corrections de linéarisation effectuée en usine;
- de mettre à jour la feuille des codes;
- de réduire les pressions nominales pour les transducteurs S2, S4 et S6, à la demande du requérant;
- de modifier les numéros de registre erronés.

De plus, les modifications suivantes ont été effectuées :

- ajout d’un renvoi à la norme S-EG-02 à la section sur le scellage;
- reformatage des équations de linéarisation;
- précision de l’option « 2-plex ».

**Évalué par**

Version originale et révisions 1 à 4

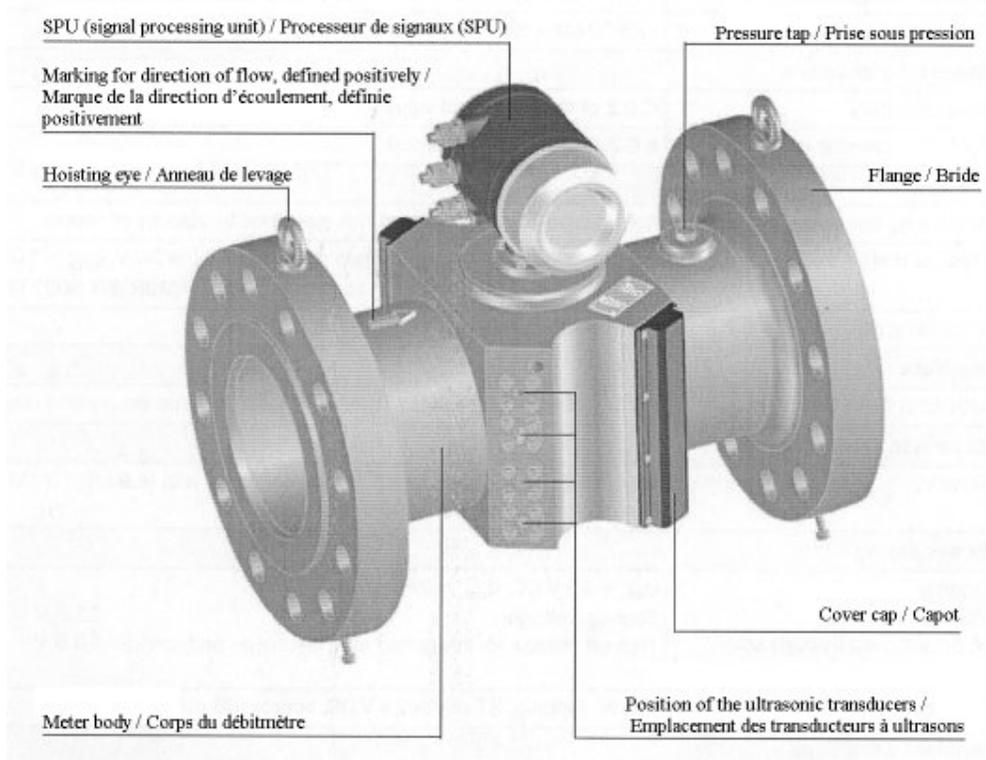
Judy Farwick  
Métrologue légal principale

Rév. 5

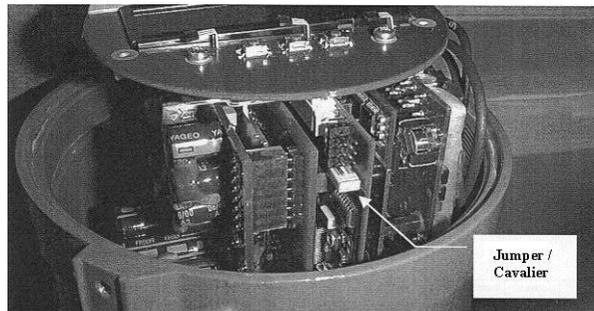
Ed DeSousa  
Métrologue légal principal



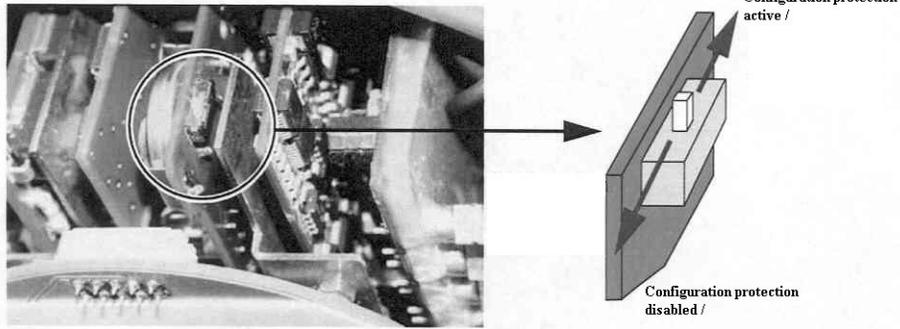
Photographs and Diagrams /



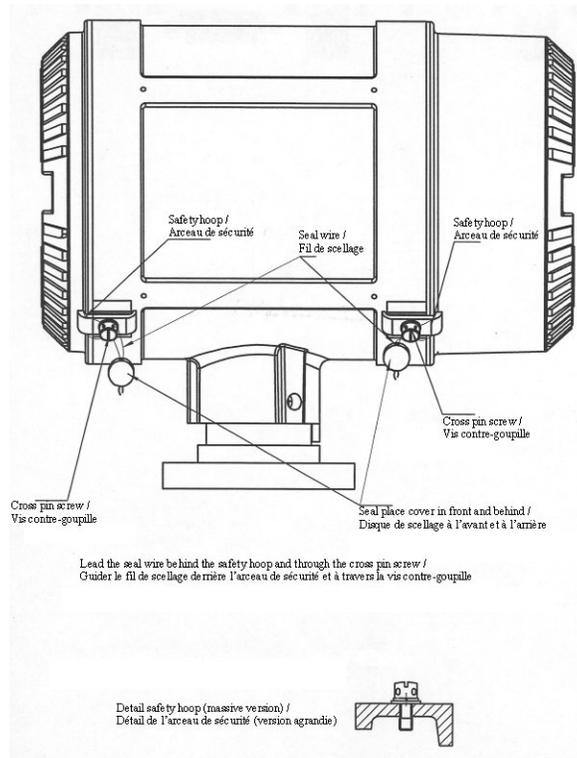
**Figure 1.** Flowsic 600 / TotalSonic 9000



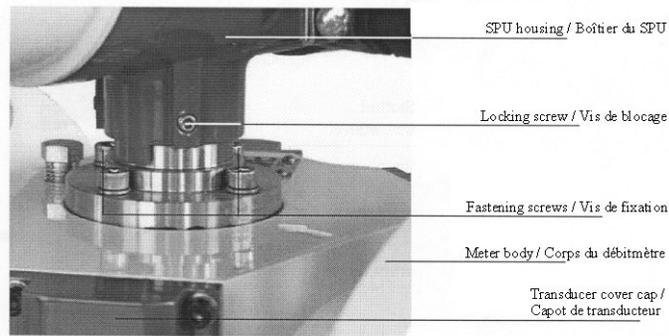
**Figure 2.** Parameter Protection Jumper inside SPU (SPU p/n 7048506) / Cavalier à l'intérieur du SPU, qui protège les paramètres (SPU n° 7048506)



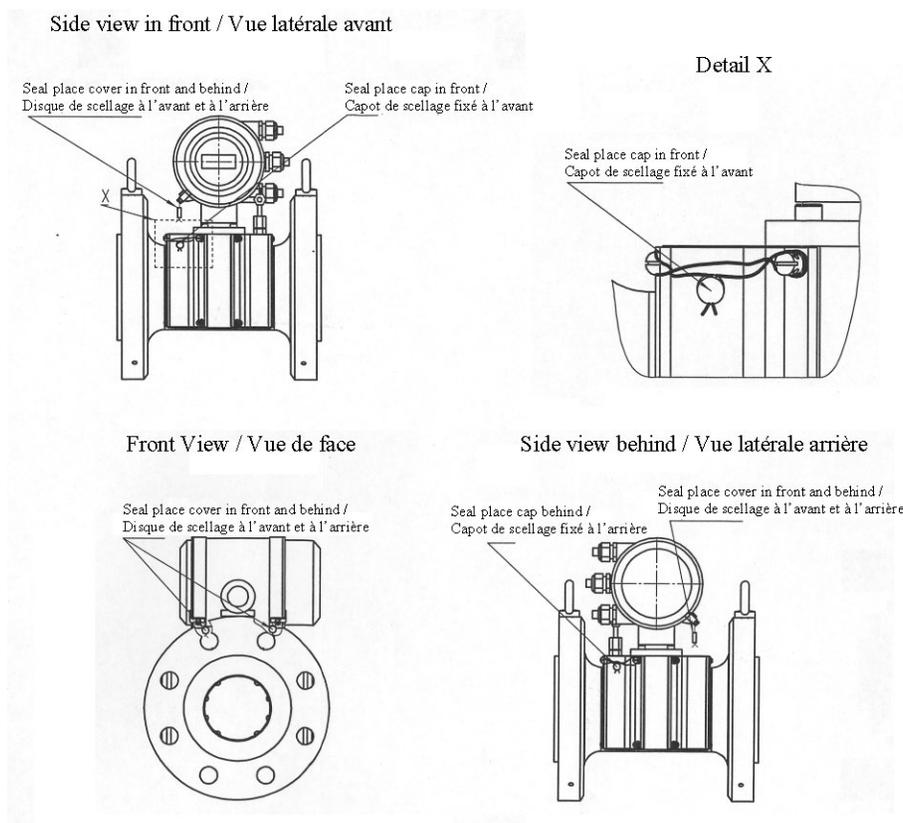
**Figure 3.** Configuration Protection Switch (SPU p/n 2040272) / Interrupteur de protection de la configuration (SPU n° 2040272)



**Figure 4.** Sealing of SPU covers / Scellage des couvercles du SPU



**Figure 5. SPU secured to meter body / SPU fixé au corps du débitmètre**



**Figure 6. Sealing of Transducers / Scellage des transducteurs**



Measurement  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

Mesures  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

APPROVAL No. - N° D'APPROBATION

**AG-0521 Rev. 5**

## 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 :

Patrick J. Hardock, 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 :

Patrick J. Hardock, P.Eng.  
Ingénieur principal – Mesure des gaz  
Direction de l'ingénierie et des services de  
laboratoire  
Date : **2014-05-22**



Measurement  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

Mesures  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

APPROVAL No. - N° D'APPROBATION

**AG-0521 Rev. 5**

Web Site Address / Adresse du site Internet:

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