



**NOTICE OF APPROVAL**

**AVIS D'APPROBATION**

Issued by statutory authority of the Minister of Industry  
for:

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

**TYPE OF DEVICE**

Ultrasonic Flow Meter

**TYPE D'APPAREIL**

Débitmètre à ultrasons

**APPLICANT**

Daniel Industries Canada Inc.  
4215 - 72<sup>nd</sup> Avenue S.E.  
P.O. Box 727, Station "T"  
Calgary, AB  
T2H 2H2

**REQUÉRANT**

**MANUFACTURER**

Daniel Flow Products, Inc.  
P.O. Box 55435  
Houston, Texas, 77255  
USA

**FABRICANT**

**MODEL(S)/MODÈLE(S)**

Multipath Senior Sonic  
3400 Series/Série 3400

**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 device consists of two major components. The spool piece on which are mounted the piezo-ceramic ultrasonic transducers and the electronics package which controls the transducers and provides a pulse output with a frequency which is proportional to the actual flow rate through the meter. The meter is further instrumented with conventional approved pressure and temperature sensors as well as an approved flow computer to determine the volume of gas through the meter expressed at standard conditions.

### **OPERATING PRINCIPLE**

The ultrasonic transducers are mounted in pairs, two per path.. They are oriented so that bursts of ultrasonic energy may be fired through the flowing gas alternately upstream and downstream. The transit times for these bursts are measured in each direction, and then subtracted from each other to give a measure of the speed of the flowing gas. The transit times for the four paths are analyzed separately and combined to produce an output which is proportional to the actual volumetric flow rate through the meter

**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:**

L'appareil est constitué de deux éléments principaux: la bobine surmontée des transducteurs ultrasoniques en piézo-céramique et le bloc électronique qui contrôle les transducteurs et fournit une sortie qui est proportionnelle au débit réel du produit traversant le débitmètre. Ce dernier peut être équipé également de capteurs de pression et de température ainsi que d'un calculateur pour déterminer le volume de gaz passant dans le débitmètre aux conditions de référence

### **PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT**

Les transducteurs ultrasoniques sont montés par paire, deux par voie. Ils sont orientés de sorte que les salves d'énergie ultrasonique puissent se déclencher alternativement dans le gaz d'écoulement en amont et en aval. Le temps de transmission de ces salves est mesuré dans chaque sens, puis les temps sont soustraits l'un de l'autre afin de donner une mesure de la vitesse d'écoulement du gaz. Les temps de transmission des voies sont analysés séparément puis combinés dans le but d'obtenir un résultat qui est proportionnelle au débit volumétrique réel du gaz traversant le débitmètre.

## MAIN COMPONENTS

- S** spool piece assembly, consisting of the center spool, end flanges and the transducer parts. Approval is for a 4 path spool piece.
- S** electronics module
- S** ultrasonic transducers manufactured by Daniel Industries Inc. There is a matching pair of transducers for each path.

The electronics module comprises the following printed circuit boards:

## ÉLÉMENTS PRINCIPAUX

- S** ensemble manchette de raccordement, comprenant la manchette, les brides d'extrémité et les transducteurs. L'approbation s'applique à une manchette à 4 trajets.
- S** module électronique
- S** transducteurs ultrasoniques fabriqués par Daniel Industries Inc. Il y a une paire de transducteurs correspondants pour chaque trajet.

Le module électronique comprend les cartes imprimées suivantes :

	DESCRIPTION	PART NUMBER
1	<p><b>IS Interface Board Assembly:</b> located in the rear of the electronics side of the housing. Processess the signals and has barriers to go from explosion proof to the intrinsically safe area..</p> <p><b>Carte d'interface à sécurité intrinsèque :</b> située à l'arrière du module électronique. Traite les signaux et comporte des écrans entre la zone antidéflagrante et la zone à sécurité intrinsèque.</p>	3-3400-002
2	<p><b>CPU Board Assembly:</b> Main processor board, reads all the signals, conditions, detects, measures and outputs the actual bolumes and associated data. Located in the sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte CPU :</b> carte du processeur principal; reçoit tous les signaux et conditionne, détecte, mesure et produit les volumes réels et les données connexes. Située dans la partie scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-005
3	<p><b>Field Connection Board Assembly:</b> allows for the field connection of pulse, analog, validity and direction signals. Located on the non-sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte de connexion sur place :</b> permet la connexion sur place des signaux pulsés, analogiques, de validation et de direction. Située à l'extrémité non scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-017
4	<p><b>Power Supply Board Assembly:</b> takes 24 Vdc signal from termination board assembly and filters it, then converts it to <math>\pm 15</math> and 5 Vdc. Located on the sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte d'alimentation :</b> reçoit le signal de 24 V c.c. de la carte de terminaison et le filtre, puis le convertit en signal de <math>\pm 15</math> et de 5 V c.c. Située à l'extrémité scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-012

5	<p><b>Termination Board Assembly:</b> supplies 24 Vdc to the electronics from either an AC or DC source, also has communication port and power input connection terminals.</p> <p><b>Carte de terminaison :</b> fournit la tension de 24 V c.c. au circuit électronique à partir d'une source c.a. ou c.c.; comporte un port de communication et des bornes d'alimentation.</p>	3-3400-014
6	<p><b>Drive Preamp Board Assembly:</b> all of the transducer signals connect to this board, the signals are amplified and sent to the IS interface board. Located in the lower enclosure where all the cables are connected.</p> <p><b>Carte de pré-amplificateur d'attaque :</b> tous les signaux de transducteur sont appliqués à cette carte, amplifiés, puis envoyés à la carte d'interface à sécurité intrinsèque. Située dans le compartiment inférieur où sont connectés tous les câbles.</p>	3-3400-007
7	<p><b>Diagnostic Frequency Interface PCA:</b> reads information from the CPU, it uses the data to create pulse, analog, direction and validity outputs. Can also take in 4-20 mA transmitter inputs. These inputs can be used to convert the flow to base conditions (FOR NON-CUSTODY TRANSFER APPLICATIONS ONLY) or the information can be read via a serial link and used in an approved and compatible device to perform the calculations from line conditions to standard conditions. The DFI also mirrors the serial data allowing for two serial RS-232/485 communication ports.</p> <p><b>Carte d'interface de fréquence de diagnostic :</b> reçoit de l'information du CPU, qu'elle utilise pour produire des sorties d'impulsions, analogiques, de direction et de validation. Accepte également des entrées de transmetteur 4-20 mA. Ces entrées peuvent être utilisées pour convertir le débit en conditions de base (POUR LES APPLICATIONS DE TRANSFERT NON FIDUCIAIRE SEULEMENT) ou bien l'information peut être lue au moyen d'une liaison série et être utilisée dans un dispositif approuvé et compatible pour effectuer des calculs de conversion des conditions réelles en conditions standard. De plus, l'interface de fréquence de diagnostic produit une image miroir des données série, permettant l'utilisation de deux ports de communication série RS-232/485.</p>	3-3400-010

### TRANSDUCER AND CIRCUIT BOARD EXCHANGE

### ÉCHANGE DE TRANSDUCTEURS ET DE CARTES IMPRIMÉES

Transducers and circuit boards comprising the processing circuitry can be exchanged without necessitating reverification of the meter.

Les transducteurs et les cartes imprimées comprenant les circuits de traitement peuvent être échangés sans nécessiter la revérification du débitmètre.

For custody transfer applications the electronics module is not approved to convert volume at line conditions to volume at standard conditions, nor is it approved to calculate supercompressibility.

These meters can be used for bi-directional measurement. When configured for bi-directional measurement, the meter uses the same final meter factor and has a separate volume output for each direction.

## COMMUNICATION SOFTWARE

The meter provides an external communication interface to an approved flow computer through an asynchronous serial communication link. The meter implements the standard GOULD MODBUS communication protocol in both ASCII and RTU mode. The meter is configured by writing to MODBUS registers using the Daniel Ultrasonic Interface (DUI) program interfaced via a RS -232 or RS485 serial link to a personal computer. This program allows configuration and monitoring of the ultrasonic meter. The operation and signal outputs of the meter are controlled by a programmable set of parameters which are stored in the electronics module non-volatile memory.

The CPU contains 32 message blocks, (1 through 32), with each message block containing MODBUS registers that are programmable. The registers in message blocks 2, 3, 9, 10, 11 and 32 cannot be changed unless jumper JP9 is removed.

- S** Message blocks 2, 3, and 9 contain operational information that does not directly affect the metrological functionality of the meter.
- S** Message blocks 10 and 11 contain all of the dimensional and transducer information as well as the meter factor.

Pour les applications de transfert fiduciaire, le module électronique n'est pas approuvé pour convertir le volume en conditions réelles en volume en conditions standard, ni pour calculer le facteur de compressibilité

Ces débitmètres peuvent être utilisés pour la mesure bidirectionnelle. Si le débitmètre est configuré pour la mesure bidirectionnelle, il applique le même indice final de débitmètre et produit une sortie de volume distincte pour chaque direction.

## LOGICIEL DE COMMUNICATIONS

Le débitmètre est équipé d'une interface de communications externe avec un débitmètre-ordinateur approuvé via une liaison de communications série asynchrone. Le débitmètre utilise le protocole de communication standard GOULD MODBUS tant en mode ASCII qu'en mode RTU. On peut configurer le débitmètre en écrivant dans les registres MODBUS à l'aide du programme Daniel Ultrasonic Interface (DUI) tournant sur un micro-ordinateur connecté au moyen d'une liaison série RS-232 ou RS-485. Ce programme permet la configuration et la surveillance du débitmètre à ultrasons. Le fonctionnement et les sorties de signaux du débitmètre sont commandés par un jeu de paramètres stockés dans la mémoire rémanente du module électronique.

Le CPU comprend 32 blocs de messages (1 à 32), contenant chacun des registres MODBUS programmables. Les registres des blocs de messages 2, 3, 9, 10, 11 et 32 ne peuvent pas être modifiés, à moins que le cavalier JP9 ne soit retiré.

- S** Les blocs de messages 2, 3, et 9 contiennent de l'information opérationnelle qui n'influe pas directement sur la fonctionnalité métrologique du débitmètre.
- S** Les blocs de messages 10 et 11 contiennent toute l'information de dimension et de transducteur ainsi que l'indice du débitmètre.

**S** Message block 32 contains the serial and model number, information on the date of manufacture and firmware revision number for the electronics module.

**Note:**

**S** Message block 12 contains the sound velocity for each of the four paths.

The Diagnostic Frequency Interface, (DFI) board can also be configured using the DUI software program. The DFI provides expanded diagnostic and input/output capability. The DFI provides additional volumetric flowrate output capability including four frequency outputs (two forward and two reverse), a 4-20 mA current output and a contact direction indicator. It also can accept two inputs one for temperature and one for pressure and be configured for providing a converted volumetric flowrate based on standard temperature and pressure conditions. However, this conversion function is not approved for use. The message blocks resident in the DFI are blocks 50 through 73. Each block contains a number of MODBUS registers. Registers residing in message blocks 51, 53, 54 and 56 cannot be changed unless jumper JP2 is removed.

**S** Message block 51 contains operational parameters.

**S** Message block 53 contains the correction setup parameters.

**S** Message block 54 contains AGA 8 setup parameters.

**S** Message block 56 contains the analog enable and logging parameters.

**S** Le bloc de messages 32 contient le numéro de série et de modèle, la date de fabrication et le numéro de révision du microprogramme du module électronique.

**Nota :**

**S** Le bloc de messages 12 contient la vélocité du son pour chacun des quatre trajets.

La carte d'interface de fréquence de diagnostic (DFI) peut également être configurée à l'aide du programme DUI. La DFI offre une plus grande capacité d'entrée-sortie de diagnostic. La DFI offre une capacité supplémentaire de sortie de débit volumétrique, y compris quatre sorties de fréquence (deux en sens normal, et deux en sens inverse), une sortie de courant de 4-20 mA et un indicateur de direction à contact. De plus, elle accepte deux signaux d'entrée, l'une pour la température et l'autre pour la pression et elle peut être configurée pour produire un débit volumétrique converti en conditions de température et de pression standard. Cependant, cette fonction de conversion n'est pas approuvée. Les blocs de messages résidents dans la DFI sont les blocs 50 à 73. Chaque bloc contient un certain nombre de registres MODBUS. Les registres résidents dans les blocs 51, 53, 54 et 56 ne peuvent pas être changés, à moins que le cavalier JP2 ne soit retiré.

**S** Le bloc de messages 51 contient les paramètres de fonctionnement.

**S** Le bloc de messages 53 contient les paramètres de correction.

**S** Le bloc de messages 54 contient les paramètres de montage AGA 8.

**S** Le bloc de messages 56 contient les paramètres de validation analogique et d'enregistrement.

**Note:**

**S** Message block 62 under register 10634 identifies the meter's K-factor (pulses/unit measure), this is a read only register.

The default setting for the DFI is for the output to be in actual units and the parameters for conversion purposes turned off.

**FIRMWARE IDENTIFICATION**

Electronics Module: ver.6.22, ver.6.24, ver.6.34 and ver.6.73

Diagnostic Frequency Interface: ver.3.34 ver.3.62 and ver.3.73.

**MARKINGS**

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. The information is distributed on tags and via the Daniel Ultrasonic Interface software.

**SPECIFICATIONS**

Operating temperature range: -40° to +60°C

Flowing Gas Temperature Range: -20° to +85°C

Pressure Ranges: ANSI Class: 300,600,900

Power Supply: 115/230 VAC ±10%, 47 to 63 Hz or 24 VDC ±10% 15W max.

**Nota :**

**S** Le registre 10634 du bloc de messages 62 contient le facteur K (nombre d'impulsions/unité de mesure) du débitmètre. Il s'agit d'un registre à lecture seulement.

Le réglage par défaut de la DFI donne la sortie en unités réelles et désactive les paramètres servant à la conversion.

**IDENTIFICATION DU MICROPROGRAMME VERSIONS**

Module électronique: ver. 6.22, ver.6.24 ver.6.34 et ver.6.73

Interface de fréquence de diagnostic: ver. 3.34 ver. 3.62 et ver.3.73

**MARQUAGE**

Le marquage doit être conforme à la section 6.1 de la Norme provisoire régissant l'approbation, la vérification, l'installation et l'utilisation des compteurs de gaz à ultrasons, désigné PS-G-06. L'information est diffusée au moyen d'étiquettes et du logiciel Ultrasonic Interface de Daniel.

**CARACTÉRISTIQUES**

Plage de température de service: -40° to + 60°C

Plage de température du gaz d'écoulement (limite de DTR): -20° to +85°C

Gammes de pression : classes ANSI 300, 600, 900

Alimentation: 115/230 VAC ±10%, 47 to 63 Hz ou 24 VDC ±10% 15W max

MODELLING Table 1 METER SIZE AND RANGE / Tableau 1 TAILLE ET GAMME DE MESURE DU DÉBITMÈTRE

METER SIZE/ TAILLE DU DÉBITMÈTRE	MAXIMUM FLOWRATE / DÉBIT MAXIMAL	MAXIMUM GAS VELOCITY/VITESSE MAXIMALE DU GAZ	MAXIMUM OPERATING PRESSURE/PRESSION DE SERVICE MAXIMALE
inch/po	(m <sup>3</sup> /hr)/(m <sup>3</sup> /h)	(m/sec)/(m/s)	(psig)/(lb/po <sup>2</sup> (mano.))
6	1600	23	1440
8	3200	30	1440
10	5050	30	1440
12	6500	27	1440
16	12500	30	1440
20	19500	30	1440
24	22400	23	1440
30	23000	20	1440

Sélection  
options du  
re à gaz  
SensorSon

OPTION SELECTION FOR THE DANIEL SENIORSONIC GAS FLOW METER

des  
débitmètr  
Daniel  
ic/

**3400** - **0 0** -

**ELECTRONICS:**

- [1] 115/230 VAC/ 3/4" NPT
- [2] 115/230 VAC/ 20mm NPT
- [3] 24 VDC/ 3/4" NPT
- [4] 24 VDC/ 20mm NPT
- [5] 115/230 VAC/ 3/4" NPT
- [6] 24 VDC/ 3/4" NPT

**TRANSUCER:**

- [1] DIRECT MOUNT 4 10" 300 to 2500#
- [2] DIRECT MOUNT ≥ 12" 300 to 600#
- [3] DIRECT MOUNT ≥ 12" 900 to 1500#
- [4] DIRECT MOUNT ≥ 12" 2500#
- [5] T-SLOT 10" AND UP

**SIZE:**

- [1] 6"
- [2] 8"
- [3] 10"
- [4] 12"
- [5] 16"
- [6] 20"
- [7] 24"
- [8] 30"
- [9] 36"
- [0] 42"

**ANSI CLASS:**

- [3] 300
- [4] 600
- [5] 900
- [6] 1500
- [6] 2500

**FLANGE TYPE:**

- [1] RAISED FACE (RF)
- [2] RING TYPE (RT)

**ACTUAL METER BORE:**

State Actual Meter Bore In Inches

**MATERIAL (Body/Flange):**

- [0] WCC/WCC
- [1] WCC/A 105
- [2] LCC/LCC
- [3] LCC/FP
- [4] A 516/A 105
- [5] LP2/LP2
- [6] A 105/A 105

EXAMPLE: 3400-1700-451-0-11375

Denotes a 12" Daniel SeniorSonic Gas Flow Meter with raised face flanges, ANSI 600, 115 VAC Input, with T-Slot Extractable Transducers, WCC/WCC material, and with a bore of 11.375".



**SEALING**

The meter shall be sealed by installing jumper JP9 on the lower central processing circuit board (part number 3-3400-005) and jumper JP2 located on the middle DFI card (part number 3-3400-010) then by sealing the end cap of the electronics enclosure, each ultrasonic transducer, and the lower splitter assembly. See figures 1, 2, 3 and 4.

**REVISIONS**

The purpose of revision 1 was to correct a minor error in the Firmware Description and to add the latest firmware version number.

The purpose of revision 2 is to add CPU firmware revision ver.6.34 , DFI firmware revision ver.3.73 and to increase the maximum flow velocity and flowrate for 8,10 and 20 inch meters to 30 meters/sec.

**EVALUATED BY**

Dwight Dubie  
Complex Approvals Examiner  
Tel: (613) 952-0666  
Fax: (613) 952-1754 and  
Randy Byrtus  
Approvals Technical Coordinator  
Fluid Measurement Discipline  
Tel: (613) 952-0631  
Fax: (613) 952-1754

**Revision 1:**

Graham Collins  
Complex Approvals Examiner  
Tel: (613) 952-0605  
Fax: (613) 952-1754

**Revision 2:**

Dwight Dubie  
Complex Approvals Examiner  
Tel: (613) 952-0666  
Fax: (613) 952-1754 and

**SCELLAGE**

Le compteur doit être scellé par la mise en place du cavalier JP9 sur la carte CPU du bas (n° de pièce 3-3400-005) et du cavalier JP2 sur la carte DFI centrale (n° de pièce 3-3400-010) et par la pose d'un scellé sur les capuchons du boîtier électronique, de chaque transducteur ultrasonique, et de l'ensemble de répartition inférieur. Voir figures 1, 2, 3 et 4.

**RÉVISIONS**

Le but de la révision 1 était de corriger une erreur mineure de la description du microprogramme et d'ajouter la dernière version du microprogramme.

Le but de la révision 2 est d'ajouter la version 6.34 du module électronique, la version 3.73 de l'interface de fréquence de diagnostic et d'augmenter la vitesse maximale du gaz et du débit pour les compteurs de 8,10 et 20 pouces

**ÉVALUÉ PAR**

Dwight Dubie  
Évaluateur des approbations complexes  
Tél: (613) 952-0666  
Fax: (613) 952-1754 et  
Randy Byrtus  
Coordinateur en technologie, Approbations  
Discipline de la mesure des fluides  
Tel: (613) 952-0631  
Fax: (613) 952-1754

**Révision 1:**

Graham Collins  
Évaluateur des approbations complexes  
Tél: (613) 952-0605  
Fax: (613) 952-1754

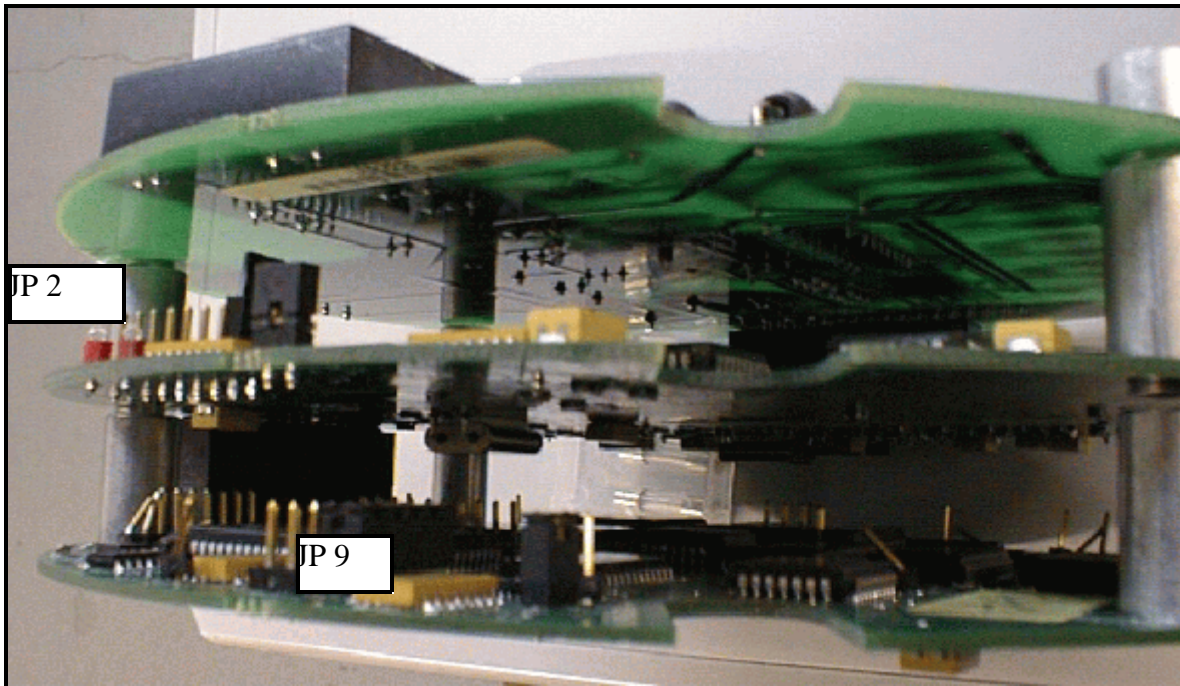
**Révision 2:**

Dwight Dubie  
Évaluateur des approbations complexes  
Tél: (613) 952-0666  
Fax: (613) 952-1754 et

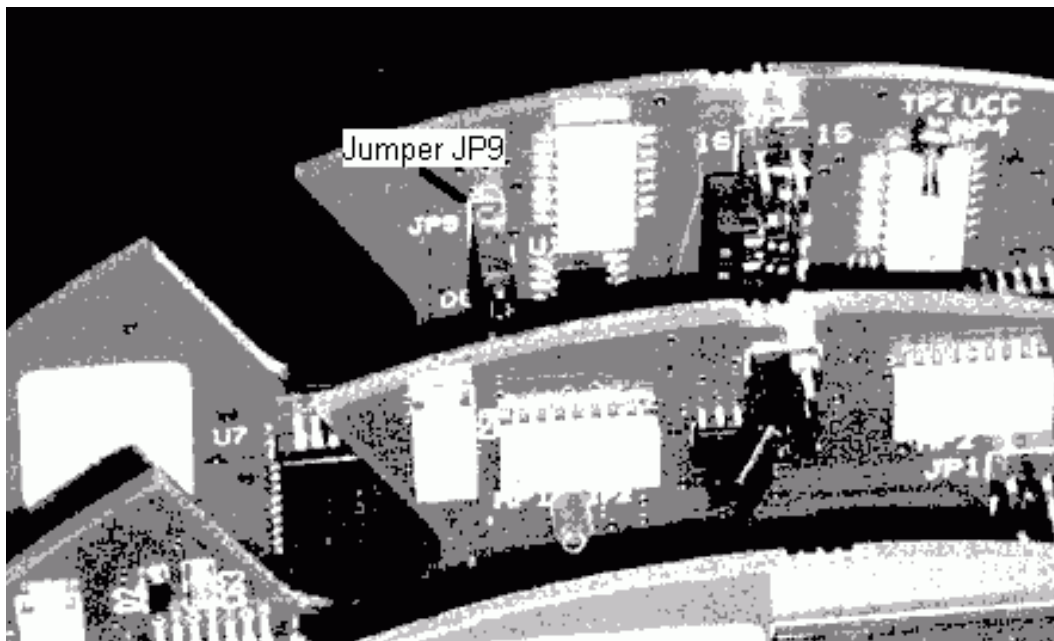
**Figure 1**

JP2 on/sur - Middle DFI Card part# 3-3400-010/ La carte DFI centrale no. de pièce 3-3400-010

JP9 on/sur- Lower processing circuit board part # 3-3400-005 / La carte CPU du bas no. de pièce 3-3400-005



Electronic  
been  
the  
module  
été retiré de  
**Figure 2**

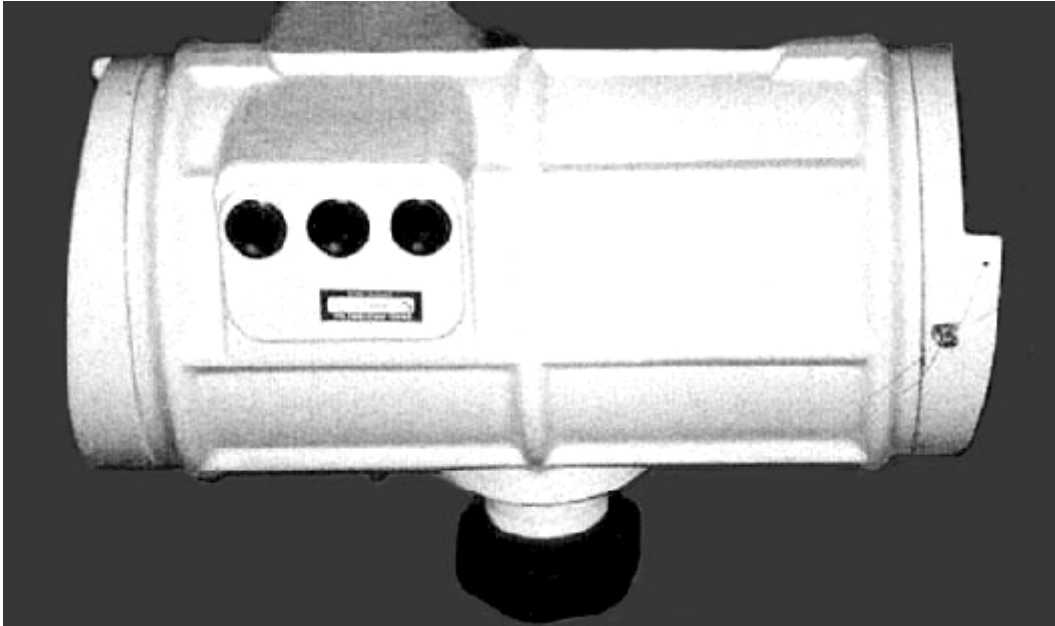


assembly has  
removed from  
enclosure / Le  
électronique a  
l'enceinte.  
JP9

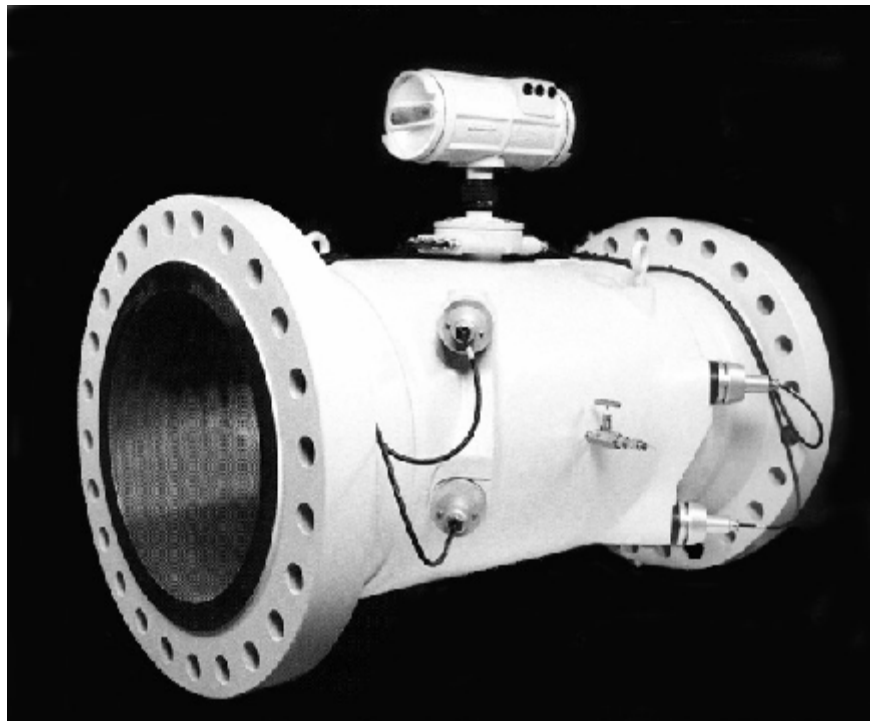
**Figure 3** Sealing of end cap on electronics module / Le scellage du capuchon du module électronique



**Figure 4** Electronics module / module électronique



**Figure 5**  
Meter with electronics module / Le compteur avec le module électronique



**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 inspection office of Industry Canada.

Original copy signed by:

René Magnan, P. Eng  
Director  
Approval Services Laboratory

**APPROBATION:**

La conception, la composition, la construction et le rendement du(des) type(s) de compteurs identifié(s) ci-dessus, ayant fait l'objet d'une évaluation conformément au Règlement et aux prescriptions établis aux termes 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 prescriptions établis aux termes de la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz. Les exigences de scellage et de marquage sont définies dans les prescriptions 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 prescriptions établies en vertu de l'article 12 du dit règlement. 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 d'Industrie Canada.

Copie authentique signée par:

René Magnan, ing.  
Directeur  
Laboratoire des services d'approbation

Date: **FEB 6 2001**

Web Site Address / Adresse du site internet:  
<http://mc.ic.gc.ca>