



**NOTICE OF APPROVAL**

Issued by statutory authority of the Minister of Industry for:

**TYPE OF DEVICE**

Flow Meter - Ultrasonic

**APPLICANT**

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

**MANUFACTURER**

Daniel Measurement and Control  
11100 Brittmoore Park Drive  
Houston, Texas, 77041  
USA

**MODEL(S) / MODÈLE(S)**

Senior Sonic Multipath  
Series 3400/Série 3400  
Series 3422/Série 3422

**RATING / CLASSEMENT**

See "Summary Description" / Voir « Description sommaire »

**AVIS D'APPROBATION**

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

**TYPE D'APPAREIL**

Compteur de Débit - Ultrasonore

**REQUÉRANT**

**FABRICANT**



**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 :**

#### **Models**

The Senior Sonic Multipath 3400 and 3422 are ultrasonic meters that measure the flow of gas by utilizing ultrasonic transducers as described in the Operating Principle section of this approval. Approval is for 4 path meters for both the 3400 and the 3422 models.

#### Model Designation, Approved Sizes

The 4" and 6" meters are Model 3422. The 8" meter can be either Model 3400 or 3422 depending on the year of manufacture. The 8" meter from the years 1999 to mid 2003 is Model 3422. The first 2 digits of the meter's serial number represents the year of manufacture. The 8" meter (after mid 2003) and the larger sizes up to 30" are Model 3400.

**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 :**

#### **Modèles**

Le Senior Sonic Multipath 3400 et 3422 sont des débitmètres à ultrasons qui mesurent l'écoulement du gaz au moyen de transducteurs à ultrasons, comme il est décrit dans la partie sur le principe de fonctionnement du présent avis d'approbation. L'avis d'approbation vise les compteurs à 4 voies de modèles 3400 et 3422.

#### Désignation du modèle – tailles approuvées

Les compteurs de 4 et 6 po sont le modèle 3422, tandis que les compteurs de 8 po peuvent être le modèle 3400 ou 3422 - selon leur année de fabrication. Le modèle 3422 comprend des compteurs de 8 po qui ont été fabriqués entre 1999 et le milieu de 2003. Les deux premiers chiffres du numéro de série du compteur représentent l'année de fabrication. Le modèle 3400 comprend les compteurs de 8 po qui ont été fabriqués depuis le milieu de 2003, de même que les compteurs de plus grande taille allant jusqu'à 30 po.



### 3400 vs 3422

The difference between the 3400 and the 3422 is the path location for the ultrasonic transducers. Two paths of the 3400 model are located at  $\pm 0.309 \cdot R$  from the center of the meter while the other two paths are located at  $\pm 0.809 \cdot R$  from the center of the meter, where  $R$  = the meter radius and the units can be either metric or imperial. All paths for the 3422 model are located at  $\pm 0.5 \cdot R$  from the center of the meter. See Fig. 7. Due to this difference in geometry, the 3400 and 3422 use different weighting factors for the path velocities. The 3400 uses a weighting factor of 0.1382 for the A & D paths and 0.3618 for the B & C paths. The 3422 uses a weighting factor of 0.25 for all four paths.

### **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.

### Comparaison entre 3400 et 3422

La différence entre les modèles 3400 et 3422 réside dans l'emplacement des voies pour les transducteurs à ultrasons. En ce qui a trait au modèle 3400, deux premières voies se situent à  $\pm 0,309 \cdot R$  du centre du compteur, tandis que les deux autres trajets se situent à  $\pm 0,809 \cdot R$  du centre du compteur –  $R$  étant le rayon du compteur et les unités peuvent être métriques ou impériales. Toutes les voies du modèle 3422 se situent à  $\pm 0,5 \cdot R$  du centre du compteur. Voir la figure 7. En raison de cette différence de nature géométrique, les modèles 3400 et 3422 utilisent des facteurs de pondération différents pour la vitesse des voies. Le modèle 3400 utilise un facteur de pondération de 0,1382 pour les voies A et D et un facteur de pondération de 0,3618 pour les voies B et C. Le modèle 3422 utilise un facteur de pondération de 0,25 pour les quatre voies.

### **Principe de fonctionnement**

Les transducteurs à ultrasons sont montés par paire, deux par voie. Ils sont orientés de sorte que des salves d'énergie ultrasonique puissent être déclenchées alternativement dans le gaz d'écoulement en amont et en aval. Le temps de transit des salves est mesuré dans chaque sens, puis les temps sont soustraits l'un de l'autre pour donner une mesure de la vitesse d'écoulement du gaz. Les temps de transit des quatre voies sont analysés séparément, puis combinés, pour donner un résultat proportionnel au débit volumétrique réel du gaz traversant le débitmètre.



## Main Components

The device consists of two major components: the spool piece on which the piezo-ceramic ultrasonic transducers are mounted and the electronics package which contains the circuitry that controls the transducers, conditions the detected ultrasonic waveforms, calculates the transit times and flow rates, and accumulates the volumes and creates the outputs which are pulse and current in discrete and/or serial format. The meter is further instrumented with approved pressure and temperature transmitters and an approved flow computing device to determine the volume of gas at standard conditions.

### Spool Piece Assembly

The spool piece assembly consists of a center section, flanges and 4 sets of transducers and their associated mounting and connection hardware. Each pair of ultrasonic transducers are manufactured by Daniel and are in matched pairs to facilitate characterization.

### Electronics Module

The electronics module consists of enclosures and components that control and interpret the ultrasonic waveforms generated by the transducers.

The electronics module is comprised of the following. There are two electronic modules, Mark II and Mark III. The appropriate components are identified.

## Éléments principaux

L'appareil est constitué de deux éléments principaux : la bobine, surmontée des transducteurs à ultrasons en piézo-céramique, et le bloc électronique, composé de circuits qui commandent les transducteurs, conditionnent les formes d'onde ultrasoniques détectées, calculent les temps de transit et les débits, et accumulent les volumes et créent des sorties sous la forme d'impulsions et de flux discrets et/ou série. L'appareil peut aussi être muni de transmetteurs de pression et de température approuvés, ainsi que d'un calculateur approuvé, pour déterminer le volume de gaz aux conditions standard.

### Bobine

La bobine est composée d'une section centrale, de brides et de quatre paires de transducteurs avec matériel de montage et de connexion. Les transducteurs à ultrasons, appariés et fabriqués par Daniel, sont montés en paires compatibles pour faciliter la description de leurs caractéristiques.

### Module Électronique

Le module électronique est composé d'enceintes et de composants qui commandent et interprètent les formes d'ondes ultrasoniques générées par les transducteurs.

Le module électronique comprend deux modules électroniques : le Mark II et le Mark III. Les composants appropriés sont identifiés.

Item / Article	Description	Part Number / No De Pièce	Model / Modèle
<b>Mark II Components/Composants du Mark II</b>			
1	<b>IS Interface Assembly:</b> Located in the rear of the electronics side of the housing. Processes the transducer signal and has a barrier to go from explosion proof to intrinsically safe. <b>Interface à sécurité intrinsèque :</b> située à l'arrière du boîtier, du côté du module électronique. Traite le signal du transducteur et comporte un écran antidéflagrant et la zone à sécurité intrinsèque.	3-3400-002	Mark II
2	<b>CPU Board Assembly:</b> Main processor board, reads all of the signals, conditions, detects, analyzes, measures and outputs the volumetric information	3-3400-005	Mark II



	<p>to the DFI (diagnostic frequency interface) card. CPU firmware resides in flash RAM on the board.</p> <p><b>Carte d'unité centrale (CPU) :</b> carte du processeur principal; lit tous les signaux, conditionne, détecte, analyse et mesure l'information sur le volume et l'achemine jusqu'à la carte d'interface de fréquence de diagnostic (carte DFI). Le microprogramme CPU réside dans la mémoire RAM flash de la carte.</p>		
3	<p><b>Field Connection Board Assembly:</b> Allows for the connection of wiring for the pulse, current and discrete outputs and the Pressure and Temperature inputs. The Pressure and Temperature CAN NOT BE USED FOR CUSTODY TRANSFER CALCULATION in the electronics. The board is located in the front of the non-sealed end of the housing.</p> <p><b>Carte de connexion sur place :</b> Permet le branchement des câbles servant aux sorties d'impulsions, de flux et de signaux discrets et aux entrées de pression et de température. Les entrées de pression et de température NE PEUVENT PAS SERVIR AU CALCUL RELATIF AU TRANSFERT FIDUCIAIRE dans le module électronique. Se trouve à l'avant de l'extrémité non scellée du boîtier.</p>	3-3400-017	Mark II
4	<p><b>Power Supply Board Assembly:</b> Takes 24 Vdc signal from the termination board assembly and filters and converts it to <math>\pm 15</math> Vdc and 5 Vdc. Located in the front of the sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte d'alimentation :</b> Reçoit le signal de 24 V c.c. de la plaque de connexion, le filtre et le convertit en signaux de <math>\pm 15</math> V c.c. et de 5 V c.c. Se trouve à l'avant de l'extrémité scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-012	Mark II
5	<p><b>Termination Board Assembly:</b> Supplies 24 Vdc to the Power Supply Assembly Board from an external AC or DC source, also has 2 serial communication port connections. Located in the back of the non-sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte de connexion :</b> Fournit une tension de 24 V c.c. à la carte d'alimentation d'un bloc d'alimentation c.a. ou c.c. externe; comprend deux connexions de port de communications série. Se trouve à l'arrière de l'extrémité non scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-014	Mark II
6	<p><b>Preamp Driver Board Assembly:</b> All of the transducer cables connect to this board, the drive power to fire the transducers is generated from this assembly and the return signals are amplified, conditioned and sent to the IS interface board assembly. Located in the lower enclosure.</p> <p><b>Carte d'attaque de préamplification :</b> Réunit tous les câbles raccordés à des transducteurs, permet de générer l'alimentation d'attaque servant à déclencher les transducteurs; les signaux de retour sont amplifiés, conditionnés et envoyés à la carte d'interface à sécurité intrinsèque. Se trouve dans l'enceinte inférieure.</p>	3-3400-007	Mark II



7	<p><b>DFI Board Assembly:</b> The Diagnostic and Frequency Interface board reads all of the volumetric information from the CPU board assembly. It uses the data to create pulse and current outputs as well as discrete status and flow direction signals. The DFI can also take in one 4-20 mA pressure and temperature signal, these can be used to calculate flow and volume at base conditions in NON-CUSTODY TRANSFER APPLICATIONS. The data is also transferred to two RS-232/485 serial communications ports. The DFI firmware resides on flash RAM which is permanently attached to the assembly. The board is located second from the front of the sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte DFI :</b> La carte d'interface de fréquence de diagnostic lit toute l'information sur le volume de la carte CPU. Utilise les données pour produire des sorties d'impulsions et de flux et des signaux discrets sur la direction du débit et sur l'état. Peut aussi accepter un signal de température et de pression de 4-20 mA, qui peut servir au calcul du débit et du volume aux conditions de base dans le cas des APPLICATIONS DE NON-TRANSFERT FIDUCIAIRE. Les données sont également transférées à deux ports de communications série RS-232/485. Le microprogramme DFI réside dans la mémoire RAM flash, rattachée en permanence à la carte. Se trouve à la deuxième position à l'avant de l'extrémité scellée de l'enceinte.</p>	3-3400-010	Mark II
<b>Mark III Components/Composants du Mark III</b>			
8	<p><b>Data Acquisition Board Assembly:</b> All of the transducers' cables are connected to this assembly. The drive signals are generated from the board and the signals are received, conditioned and digitized. The digital signals are communicated to the CPU Board. Located in the lower enclosure.</p> <p><b>Carte d'acquisition de données :</b> Réunit tous les câbles raccordés à des transducteurs. Permet de générer les signaux d'attaque; les signaux sont reçus, conditionnés et numérisés. Les signaux numériques sont acheminés à la carte CPU. Se trouve dans l'enceinte inférieure.</p>	4-3400-420	Mark III
9	<p><b>CPU Board Assembly:</b> The central processor unit contains all of the circuitry to receive the IS digital signals from the Data acquisition board, compute the actual flow rates, accumulate the volumes, create frequency and current outputs, communicated via two RS-232/485 serial ports as well as a TCP/IP Ethernet port. All of the CPU firmware is stored on a RAM disk chip located on the assembly. The board is located in the sealed end of the enclosure.</p> <p><b>Carte CPU :</b> Comprend tous les circuits de réception des signaux numériques IS de la carte d'acquisition de données, de calcul des débits réels, d'accumulation des volumes et de création de sorties de fréquence et de flux, transmis au moyen des deux ports de communications série RS-232/485 et d'un port Ethernet TCP/IP. Tout le microprogramme CPU se trouve sur une puce du disque de mémoire RAM posée sur la carte. Se trouve dans l'extrémité scellée de l'enceinte.</p>	4-3400-418	Mark III



10	<p><b>Field Connection Board Assembly:</b> All of the connections to remote devices is done through this board. This includes frequency, current and discrete outputs, 12 - 30 Vdc power input and serial and Ethernet communications ports.</p> <p><b>Carte de connexion sur place :</b> Réunit tous les raccordements aux dispositifs éloignés, y compris les sorties de fréquence, de flux et de signal discret, l'alimentation d'entrée 12-30 V c.c. et les ports de communications Ethernet et série.</p>	4-3400-421	Mark III
----	--	------------	----------

**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.

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 surcompressibilité.

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.

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



## Communication Software

### Mark II

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 RS-485 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's non-volatile memory.

### CPU message blocks (Mark II)

The CPU contains 34 message blocks, (1 through 34), with each message block containing MODBUS registers that are programmable. The registers in message blocks 2, 3, 9, 10, 11, 32, 33 and 34 cannot be changed unless jumper JP9 is removed.

## Logiciel de Communications

### Mark II

Le débitmètre est équipé d'une interface de communications externe avec un débitmètre-ordinateur approuvé via une liaison de communications série asynchrone. Il utilise le protocole de communication standard GOULD MODBUS tant en mode ASCII qu'en mode RTU. On peut configurer l'appareil 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 programmables stockés dans la mémoire rémanente du module électronique.

### Les blocs de messages de la CPU (Mark II)

La CPU comprend 34 blocs de messages (1 à 34), contenant chacun des registres MODBUS programmables. Les registres des blocs de messages 2, 3, 9, 10, 11, 32, 33 et 34 ne peuvent pas être modifiés, à moins que le cavalier JP9 ne soit retiré.

Message blocks / Les blocs de messages	Information contained / information contenue
2, 3, 9	operational information that does not directly affect the metrological functionality of the meter / opérationnelle qui n'influe pas directement sur la fonctionnalité métrologique du débitmètre
10, 11	all of the dimensional and transducer information as well as the meter factor / toute l'information de dimension et de transducteur, ainsi que le facteur de mesure
32	the serial and model number, information on the date of manufacture and firmware revision number for the electronics module / le numéro de série et de modèle, la date de fabrication et le numéro de révision du microprogramme du module électronique
33, 34	the PWL (Piece-Wise Linearization) registers for the discrete step interpolation function / les registres de linéarisation par morceau (LPM) pour la fonction de l'interpolation discrète par étapes.

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

**Nota :** Le bloc de messages 12 contient la vitesse du son pour chacune des quatre voies.



The Diagnostic Frequency Interface (DFI) board can also be configured using the DUI software program. The DFI provides expanded diagnostic and input/output capability: additional volumetric flow rate 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 flow rate based on standard temperature and pressure conditions. **However, this conversion function is not approved for use.**

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 et de diagnostic : une capacité supplémentaire de sortie de débit volumétrique, y compris quatre sorties de fréquence (deux en sens normal, et deux en sens inverse), un courant de sortie de 4-20 mA et un indicateur de direction à contact. De plus, elle accepte deux signaux d'entrée, l'un pour la température et l'autre pour la pression, et peut être configurée pour produire un débit volumétrique converti aux conditions de température et de pression standard. **Cependant, cette fonction de conversion n'est pas approuvée.**

DFI message blocks (Mark II)

Les blocs de messages de la DFI (Mark II)

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.

Les blocs de messages contenus dans la DFI sont les blocs 50 à 73. Chaque bloc contient un certain nombre de registres MODBUS. Les registres contenus dans les blocs 51, 53, 54 et 56 ne peuvent pas être changés, à moins que le cavalier JP2 ne soit retiré.

Message blocks / Les blocs de messages	Information contained / information contenue
51	operational parameters / les paramètres de fonctionnement
53	correction setup parameters / les paramètres de correction
54	AGA 8 setup parameters / les paramètres de montage AGA 8
56	analog enable and logging parameters / les paramètres de validation analogique et de consignation

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

**Nota :** 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.

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

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



### Mark III

The CPU board can also be configured using the CUI (customer user interface) PC based software. The Mark III electronics provides two ways of communicating through the CUI software:

- via RS-232/485 serial ports
- via TCP/IP Ethernet connection

The meter implements a Standard GOULD MODBUS protocol on the serial ports. All of the configuration data is written into MODBUS registers which are stored in non-volatile RAM. This data is the basis for all of the meter's calculations and operations. The data is protected by a security switch, S2-4 which is located on the front of the CPU card.

### CPU registers (Mark III)

The CPU contains the data in various programmable registers which unlike the Mark II, are not organized into message blocks. The same registers that were organized into message blocks 2, 3, 9, 10, 11, 33 and 34 in the Mark II configuration are still protected in the Mark III configuration.

Registers 9001 to 9050 inclusive (formerly message block 32) are no longer protected. However, these registers are for information purposes, the values are part of the firmware and cannot be changed unless the firmware is upgraded or the board is replaced.

### Mark III

La carte CPU peut également être configurée à l'aide du programme CUI (d'interface utilisateur-client) logiciel sur OP. Le module électronique Mark III permet des communications bilatérales au moyen du logiciel CUI au moyen des ports :

- de RS-232/485 série
- d'une connexion Ethernet TCP/IP

Le débitmètre utilise le protocole de communications standard GOULD MODBUS au moyen des ports série. Toutes les données configurées sont versées dans des registres MODBUS stockés dans une mémoire RAM rémanente. Les données servent à tous les calculs et à toutes les opérations du débitmètre. Elles sont protégées par un interrupteur de sécurité, S2-4, situé à l'avant de la carte CPU.

### Les registres de la CPU (Mark III)

La CPU comprend les données versées dans divers registres programmables qui, contrairement aux registres du Mark II, ne sont pas structurés en blocs de messages. Les mêmes registres qui étaient contenus dans les blocs de messages 2, 3, 9, 10, 11, 33 et 34 du Mark II sont encore protégés dans le Mark III.

Les registres 9001 à 9050 inclusivement (ancien bloc de messages 32) ne sont plus protégés. Ils servent cependant à des fins d'information, les valeurs font partie de la microprogrammation et ne peuvent pas être modifiées, à moins que la microprogrammation ne soit mise à niveau ou que la carte ne soit remplacée.



Registers / Registres	Former message blocks / ancien bloc de messages	Information contained / information contenue
9001 to / à 9050 inclusive / inclusivement	32	serial and model number, the date of manufacture and the firmware revision number for the electronics module / le numéro de série et de modèle, la date de fabrication et le numéro de révision du microprogramme du module électronique
16 to 45 inclusive and 200 to 248 inclusive / 16 à 45 inclusivement et 200 à 248 inclusivement	2, 3, 9	operational information that does not directly affect the metrological functionality of the meter / l'information opérationnelle qui n'influe pas directement sur la fonctionnalité métrologique du débitmètre
250 to / à 348 inclusive / inclusivement	10, 11	all of the dimensional and transducer information as well as the meter factor / toute l'information relative à la dimension et aux transducteurs, ainsi que le facteur de mesure
9100 to \ à 9188 inclusive / inclusivement	33, 34	PWL (Piece-Wise Linearization) registers for the discrete step interpolation function / les registres LPM pour la fonction de l'interpolation discrète par étapes.

Registers / Registres	Former message block / ancien bloc de message	Protected Registers / Registres protégés	Information contained / information contenue
10015 to / à 10029 inclusive / inclusivement	51	10016 to / à 10018 inclusive / inclusivement, 10020, 10023, 10024 and /et 10026 to / à 10028 inclusive / inclusivement	operational parameters / l'information opérationnelle
10050 to / à 10099 inclusive / inclusivement	53	10050, 10058, 10060, 10066 and / et 10068	correction setup parameters / les paramètres de correction
10100 to / à 10148 inclusive / inclusivement	54	10100, 10102, 10106, 10108, 10110, 10112, 10114, 10116, 10118, 10120, 10132, 10138, 10140, 10142, 10144 and / et 10146	AGA 8 setup parameters / les paramètres de montage AGA 8
10200 to / à 10501 inclusive / inclusivement	56	10202, 10203, 10206, 10210 and / et 10211	analog enable and logging parameters / les paramètres de validation analogique et de consignation
11004	70	11004	device number / le numéro de l'appareil
12000 to / à 12010 inclusive / inclusivement	9	12000, 12002, 12004, 12006, 12008 and / et 12010	same information as registers 200 to 206 / la même information contenue dans les registres 200 à 206
12008	9	12008	allows for the setting of the sampling frequency or firing rate of the transducers / permet le réglage de la fréquence d'échantillonnage ou la cadence de transmission des transducteurs



<b>Registers / Registres</b>	<b>Former message block / ancien bloc de message</b>	<b>Protected Registers / Registres protégés</b>	<b>Information contained / information contenue</b>
12010	9	12010	is set with the transducer frequency, (125 kHz, the same for every meter) / est réglé à la fréquence des transducteur (125 kHz, la même pour chaque débitmètre)
12012 to / à 12048 inclusive / inclusivement	9	12012, 12014, 12016, 12018, 12020, 12022, 12024, 12026, 12028, 12032, 12038, 12040 and /et 12048	same information as registers 212 to 248 / la même information contenue dans les registres 212 à 248
12050 to / à 12080 inclusive / inclusivement	10	12050, 12052, 12054, 12056, 12058, 12060, 12062, 12064, 12066, 12068, 12070, 12072, 12074, 12076, 12078 and /et 12080	same information as registers 250 to 280 / la même information contenue dans les registres 250 à 280
12084 to / à 12098 inclusive / inclusivement	6	12084, 12086, 12088, 12090, 12092, 12094, 12096 and /et 12098	dry calibration values, same information as registers 81 to 88 / les valeurs d'étalonnage à sec, la même information contenue dans les registres 81 à 88
12102 to / à 12148 inclusive / inclusivement	11	12102, 12104, 12106, 12108, 12110, 12112, 12114, 12116, 12118, 12132, 12134, 12136, 12138, 12140, 12142, 12144, 12146 and /et 12148	body geometry and transducer characteristic information, same information as registers 302 to 348 / les caractéristiques des transducteurs et de la géométrie du corps, la même information contenue dans les registres 302 à 348
12150 to / à 12171	N/A	12150 to 12171 are read only / 12150 à 12171 sont des indicateurs d'état à lecture seulement	only used for output indication / seulement utilisés pour l'obtention d'une indication des sorties
12180 to / à 12210	N/A	12192, 12194, and / et 12195 to / à 12197 inclusive / inclusivement	status indicators that latch on an alarm, can be reset by writing "0" into the register / des indicateurs d'état qui verrouillent une alarme, pour les réinitialiser, il faut inscrire « 0 » dans le registre
12230 to / à 12238	N/A	12230 to 12238 are read only / 12230 à 12238 sont des indicateurs d'état à lecture seulement	status indicators / des indicateurs d'état
12240 to / à 12446	N/A	12360, 12362, 12364, 12366, 12368, 12370, 12372, 12374, 12376, 12388, 12390, 12394, 12396, 12410, 12412, 12414, 12416, 12418, 12420, 12422, 12424, 12426, 12438, 12440, 12444 and /et 12446	communications and output configuration information / l'information sur la configuration de sortie et de communications
12460 to / à 12554	N/A	12460 to 12554 are read only / 12460 à 12554 sont des indicateurs d'état à lecture seulement	status indicators for communications and outputs / des indicateurs d'état pour les communications et les sorties



Registers / Registres	Former message block / ancien bloc de message	Protected Registers / Registres protégés	Information contained / information contenue
12560 to / à 12564	N/A	N/A	setup parameters for the internal logging / des indicateurs de montage pour la consignation interne
12580 to / à 12620	N/A	N/A	the values used in the correction calculation of the on board flow computer if used, otherwise not applicable / les valeurs utilisées dans le calcul de correction de l'ordinateur intégré de débit, s'il est utilisé; sinon, ils ne s'appliquent pas
12630 to / à 12764	N/A	12630, 12632, 12634, 12636, 12638, 12640, 12642, 12644, 12646, 12660, 12662, 12664, 12666, 12668, 12670, 12672, 12674, 12676, 12678, 12680, 12682, 12684, 12686, 12688, 12690, 12692, 12694, 12696, 12698, 12700, 12702, 12704, 12706, 12720, 12722, 12724, 12726, 12728, 12730, 12732, 12734, 12736, 12738, 12740, 12742, 12744, 12746, 12748, 12750, 12752, 12754, 12756, 12758, 12760, 12762 and / et 12764	the flow calibration parameters / les paramètres d'étalonnage du débit
12766 to / à 13508	N/A	12766 to 13508 are read only parameters, register 12766 is also protected / 12766 à 13508 contiennent les paramètres à lecture seulement, le registre 12766 est aussi protégé	used for chord (path) substitution / utilisés pour la substitution (de voie)
13560 to 13764	N/A	13560 to 13764 are read only / 13560 à 13764 contiennent les paramètres à lecture seulement	operational parameters which indicate meter status concerning meter and sound velocities, etc. / des paramètres de fonctionnement qui donnent des indications d'état du débitmètre, comme le débit de l'appareil et la vitesse du son
13840 to / à 13856	N/A	13840, 13842, 13844, 13846, 13848, 13850, 13852, 13854 and / et 13856	high and low limits for meter and sound velocities and transducer firing / les limites supérieure et inférieure du débit de l'appareil, de la vitesse du son et de transmission des transducteurs



## Notes on Registers / Remarques pour les registres:

1. Registers 350 to 398 inclusive (formerly message block 12) contain the sound velocity for each of the four paths / Les registres 350 à 398 inclusivement (ancien bloc de message 12) contiennent la vitesse du son pour chacune des quatre voies.
2. Register 10634 (from former message block 62) identifies the meter's K-factor (pulses/unit measure). This is a read only register. / Le registre 10634 (de l'ancien bloc de message 62) contient le facteur K (nombre d'impulsions/unité de mesure) du débitmètre. Il s'agit d'un registre à lecture seulement.

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

The CPU provides expanded diagnostic and input/output capability when an optional I/O board is installed: additional volumetric flow rate output capability including four frequency outputs (two forward and two reverse), a 4-20 mA current output and a contact direction indicator. It can also accept two inputs (one for temperature and one for pressure) and be configured for providing a converted volumetric flow rate based on standard temperature and pressure conditions. **However, this conversion function is not approved for use.**

### Approved Metrological Functions

#### Discrete Step Interpolation Function

The discrete step interpolation function introduced with CPU firmware version 6.45 and DFI firmware version 3.83 is approved for use in custody transfer. Up to 10 cardinal points of flow rate versus meter factor coefficients are programmed into the PWL registers using Daniel CUI software (version 1.1 and later).

**Note:** The minimum flow rate allowable to be entered as a cardinal point is the equivalent of a flow velocity of 1 m/s.

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

La carte CPU offre une plus grande capacité d'entrée-sortie et de diagnostic quand une carte I/O optionnelle est installée : une capacité supplémentaire de sortie de débit volumétrique, y compris quatre sorties de fréquence (deux en sens normal, et deux en sens inverse), un courant de sortie de 4-20 mA et un indicateur de direction à contact. De plus, elle accepte deux signaux d'entrée, l'un pour la température et l'autre pour la pression, et peut être configurée pour produire un débit volumétrique converti aux conditions de température et de pression standard. **Cette fonction de conversion n'est cependant pas approuvée.**

### Fonctions métrologiques approuvées

#### Fonction de linéarisation par interpolation linéaire

La fonction de linéarisation par interpolation linéaire introduite avec la version 6.45 du microprogramme CPU et de la version 3.83 du microprogramme DFI est approuvée pour les transferts fiduciaires. Dix (10) points cardinaux de débit et les coefficients des facteurs de mesure sont programmés dans les registres LPM au moyen du logiciel CUI Daniel (versions 1.1 et plus récentes).

**Nota :** Le débit minimal permis qui doit être entré comme point cardinal est équivalent à une vitesse d'écoulement de 1 m/s.



The meter performance enhancement scheme used by the meter is determined by first looking at the PWL registers. If the flow rates are not all zero and the meter factor coefficients are not all ones then the scheme used is discrete step interpolation (Piece-Wise Linearization).

La fonction d'amélioration de la performance de compteurs utilisé par le débitmètre est déterminé par l'observation des registres LPM en premier lieu. Si les débits n'indiquent pas tous zéro et si les coefficients du facteur de mesure n'indiquent pas tous un, le mode utilisé est l'interpolation discrète par étapes (linéarisation par morceau).

If the flow rates are all zero and the meter factor coefficients are all ones in the PWL registers, the discrete step interpolation scheme is disabled. The scheme then used is the third order polynomial function unless the A0, A2 and A3 terms are all zero and the A1 term is one in which case the third polynomial function is disabled and a single meter factor is used.

Si les débits sont tous à zéro et que les coefficients du facteur de mesure indiquent tous un dans le registre du LPM, le mode d'interpolation discrète par étapes est invalidé. Le mode utilisé est alors une fonction polynomiale de troisième degré, à moins que les termes A0, A2 et A3 indiquent tous zéro et que le terme A1 indique un, auquel cas, la fonction polynomiale de troisième degré est invalidée et un seul facteur de mesure est utilisé.

**Note:** The third order polynomial linearization function is not approved for use in custody transfer.

**Nota :** La fonction de linéarisation polynomiale du troisième degré n'est pas approuvée aux fins de transfert fiduciaire.

**Software/Firmware**

**Logiciel/Micrologiciel**

Firmware Versions for Mark II electronics/Versions de Microprogramme pour les électroniques Mark II

Board Type/Type de la Carte	Firmware Version/Version de Microprogramme
CPU	6.22, 6.24, 6.34, 6.42, 6.45, 6.51
Diagnostic Frequency Interface/ Interface de Fréquence de Diagnostic	3.34, 3.62, 3.73, 3.82, 3.83, 3.86

**Note:** For version 6.42, MODBUS register 236 (standard deviation factor) must be set to 100.

**Nota :** Pour version 6.42, il faut configurer à 100 le facteur écart-type du registre MODBUS 236.

Mark III

Firmware versions include 1.30, 1.31, 1.35, 1.36, 1.60, 1.61, 1.63, 1.70, 1.71, 1.73 and 1.74.

Mark III

Versions de microprogramme incluent : 1.30, 1.31, 1.35, 1.36, 1.60, 1.61, 1.63, 1.70, 1.71, 1.73 et 1.74.

For more detailed information on specific firmware versions, refer to either the MAL or the Revision section of this approval.

Pour de plus amples renseignements sur des versions spécifiques des micrologiciels, veuillez consulter la partie sur la LAM ou la révision du présent avis d'approbation.



**Specifications**

Operating temperature range: -40 to +60 C

Flowing Gas Temperature Range: -20 to +100 C

Pressure Ranges: ANSI Class 300, 600, 900, 1500, 2500

Power Supply:

Mark II

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

Mark III

11 to 32 VDC, 6W max.

**Caractéristiques**

Plage de températures de service : -40 C à + 60 C

Plage de températures du gaz d'écoulement :  
-20 C à +100 C

Plage de pressions : classes ANSI 300, 600, 900, 1500, 2500

Alimentation :

Mark II

115/230 V c.a. ±10 %, 47 à 63 Hz ou  
24 V c.c. ±10 % 15 W max

Mark III

11 à 32 V c.c., 6 W max

Table 1: Meter Size, Velocity and Pressure Range for Models 3400 and 3422 /  
Tableau 1 : Taille du Débitmètre, Vitesse et Étendue de Pression pour Modèles 3400 et 3422

Meter Size/ Taille du Débitmètre		Maximum Flow Rate/ Débit Maximal		Maximum Gas Velocity/ Vitesse Maximale du Gaz		Maximum Operating Pressure/ Pression De Service Maximale				
inch/po		(m <sup>3</sup> /h)		(m/s)		kPa (gauge/mano)				
Model / Modèle		Model / Modèle		Model / Modèle		ANSI Class/Classe ANSI				
3400	3422	3400	3422	3400	3422	300	600	900	1500	2500
N/A	4	N/A	890	N/A	30	5000	10000	15000	25000	42000
	6		2010		30	5000	10000	15000	25000	42000
8	8	3200	3170	30	30	5000	10000	15000	25000	42000
10	N/A	5050	N/A	30	N/A	5000	10000	15000	25000	42000
12		7790		30		5000	10000	15000	25000	42000
16		12500		30		5000	10000	15000	25000	42000
20		19500		30		5000	10000	15000	25000	42000
24		23760		30		5000	10000	15000	25000	42000
30		42000		28		5000	10000	15000	25000	42000

**Note:** The 8" meter from the years 1999 to mid 2003 is Model 3422. The first 2 digits of the meter's serial number represents the year of manufacture.

**Remarque :** Les compteurs de 8 po fabriqués entre 1999 et le milieu de 2003 sont le modèle 3422. Les deux premiers chiffres du numéro de série du compteur représentent l'année de fabrication.



Ultrasonic Model Number Selections / Sélections du numéro de modèle de débitmètre à ultrasons

Example/Exemple : **3422 6 A 0 0 - 0 5 7 3** denotes/indique Mark III Electronics/Électronique 20 mm NPT, T-Slot T12 & T-11 Transducers/transducteurs, 4", 600# ANSI/4 po, n° 600 ANSI, Raised Face Flanges/brides à face surélevée, Standard Materials/Matériaux standard, Pipe Schedule/Nomenclature de tuyau 40

<b>Model/Modèle</b>	<b>Device Type/Type de dispositif</b>	
3400	Senior Sonic (4-Path)/Senior Sonic (4 voies)	
3422	Senior Sonic (4-Path)/Senior Sonic (4 voies)	
<b>Code</b>	<b>Electronics/Électronique</b>	
1	Mark II 115/230 VAC/Vc.a. 3/4 po NPT	(see note 1, voir remarque 1)
2	Mark II 115/230 VAC/V c.a. 20 mm NPT	(see note 1, voir remarque 1)
3	Mark II 11 - 32 VDC/V c.c. 3/4 po NPT	
4	Mark II 11- 32 VDC/V c.c. 20 mm NPT	
5	Mark III 11- 32 VDC/V c.c. 3/4 po NPT	
6	Mark III 11- 32 VDC/Vc.c. 20 mm NPT	
<b>Code</b>	<b>Transducers/Transducteur</b>	
1	Direct Mount/Montage direct 4 - 10", 300 - 2500#	(see note 2, voir remarque 2)
2	Direct Mount/Montage direct $\geq$ 12", 300 - 600#	(see note 2, voir remarque 2)
3	Direct Mount/Montage direct $\geq$ 12", 900 - 1500#	(see note 2, voir remarque 2)
4	Direct Mount/Montage direct $\geq$ 12", 2500#	(see note 2, voir remarque 2)
7	T-Slot, 10" and up/10 po et plus	(see note 2, voir remarque 2)
A	T-Slot, T - 12 & T-11	
<b>Code</b>	0 (not used / pas utilisé)	
<b>Code</b>	0 (not used / pas utilisé)	
<b>Code</b>	- (not used / pas utilisé)	
<b>Code</b>	<b>Size/Taille</b>	
0	4"/po(see note 3, voir remarque 3)	
1	6"/po(see note 3, voir remarque 3)	
2	8"/po(see note 4, voir remarque 4)	
3	10"/po (see note 5, voir remarque 5)	
4	12"/po (see note 5, voir remarque 5)	
5	16"/po (see note 5, voir remarque 5)	
6	20"/po (see note 5, voir remarque 5)	
7	24"/po (see note 5, voir remarque 5)	
8	30"/po (see note 5, voir remarque 5)	
9	36"/po (see note 6, voir remarque 6)	
10	42"/po (see note 6, voir remarque 6)	
<b>Code</b>	<b>Ansi Class/Classe ANSI</b>	
3	300	
5	600	
6	900	
7	1500	
8	2500	
<b>Code</b>	<b>Flange/Bride</b>	



1	RF (Raised Face/À face surélevée)
4	RTJ (Ring Type/annulaire)
<b>Code</b>	<b>Material/Matériaux</b>
0	WCC/WCC (see note 7, voir remarque 7)
1	WCC A 105 (see note 7, voir remarque 7)
2	LCC/LCC
3	LCC/LF2
4	A 516/A 105
5	LF2/LF2
6	A 105/A 105
7	Standard
<b>Code</b>	<b>Pipe Schedule/Nomenclature de tuyau</b> (see note 8, voir remarque 8)
1	30
2	50
3	40
4	60
5	80
6	XS
7	100
8	120
9	140
10	160
11	XXS
<b>Notes / Remarques</b>	
1	Electronics 1 and 2 are available in older models only/ Les modules électroniques 1 et 2 ne sont disponibles pour les anciens modèles
2	Transducers 1, 2, 3, 4 and 7 are available in older models only/ Les transducteurs 1, 2, 3, 4 et 7 ne sont disponibles que pour les anciens modèles
3	Sizes 4" and 6" are Model 3422 only/Tailles 4 po et 6 po sont Modèle 3422 seulement
4	The 8" size manufactured from 1999 to mid-2003 are Model 3422. The year is the first 2 digits of the serial number. / Le modèle 3422 comprend des compteurs de 8 po qui ont été fabriqués entre 1999 et le milieu de 2003. Les deux premiers chiffres du numéro de série du compteur représentent l'année de fabrication.
5	Sizes greater than 8" are Model 3400/ Les compteurs dont la taille est supérieure à 8 po sont des compteurs de modèle 3400.
6	Sizes greater than 30" are <b>not approved</b> for both models 3400 and 3422/Les tailles supérieures à 30 po ne sont <b>pas approuvées</b> pour les modèles 3400 et 3422.
7	Materials 0 and 1 are available in older models only/ Les matériaux 0 et 1 ne sont disponibles que pour les anciens modèles
8	Not all sizes are available in all schedules/ Les tailles ne sont pas toutes données dans les tableaux



## 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. The information is distributed on tags and via the Daniel Ultrasonic Interface or the Customer User Interface software.

## Sealing Provisions

### Mark II

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.

### Mark III

The meter with Mark III electronics shall be sealed by setting Switch S2-4, located on the front of the CPU card, to the open position. This will write protect all of the registers previously described under Mark III Communication Software. Once this is done, the housing cover can be replaced and a sealing wire installed in the holes provided in the cover and the body.

## Transducers

Transducers are not required to be sealed to the meter body provided they are marked with the information prescribed by sections 6.1.2 (a), (b), (c) and (d) of the provisional specifications, PS-G-06 (rev. 2) dated 2008-10-10.

## Exigences Relatives au Marquage

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

## Dispositifs de Scellage

### Mark II

Le débitmètre doit être scellé par la mise en place du cavalier JP9 sur la carte CPU de la partie inférieure (n° de pièce 3-3400-005) et du cavalier JP2 sur la carte DFI centrale (n° de pièce 3-3400-010) et par le scellage du couvercle du boîtier électronique, de chaque transducteur à ultrasons et de l'ensemble de répartition inférieur. Voir les figures 1, 2, 3 et 4.

### Mark III

Le débitmètre muni du module électronique Mark III doit être scellé par le réglage en position ouverte du commutateur S2-4, situé à l'avant de la carte CPU. Les registres décrits plus tôt à la rubrique du logiciel de communications du Mark III sont alors protégés en écriture. Le couvercle du boîtier peut ensuite être remis en place, et un fil de scellage peut être posé dans les trous prévus du couvercle et du corps du débitmètre.

## Transducteurs

Il n'est pas obligatoire de sceller les transducteurs au corps du débitmètre, à condition qu'ils soient marqués de l'information prescrite aux articles 6.1.2 (a), (b), (c) et (d) de la norme provisoire, PS-G-06 (rév. 2), 2008-10-10.



## Modification Acceptance Letters (MALs)

The following MALs have been added to this approval:

MAL-G93 2000-08-29  
The electronics module used with the ultrasonic flow meters approved under AG-0473 can be equipped with revision 6.24 firmware.

MAL-G130 2002-11-04  
In order to avoid a condition termed “cycle skipping” where the meter picks a wrong peak to measure the flow, the MODBUS register, labeled 220 DLTCHK, must be set to a value of 5.6 us. This applies to all firmware versions.

Under very high rates of velocity change, the chords can fail which results in the meter going into acquisition mode. To avoid this condition MODBUS register 236 Sdevfctr (standard deviation factor) must be set to 100. This applies only to firmware version 6.42.

The setting for the maximum speed of sound (SOS) can be increased from 450 metres /second to 500 metres / second as may be required for higher gas temperatures or mixtures that are higher in methane content after being stripped of their heavier compounds.

MAL-G146 2003-03-14  
Daniel Industries has decided to manufacture meters in ANSI 1500 and 2500 pressure ratings. This will be accomplished by increasing the meter body thickness and flange thickness, and will increase the maximum working pressure to 3626 and 6048 psi for ANSI 1500 and 2500 respectively.

## Lettre d'Acceptation de Modification (LAM)

Les LAMs suivantes ont été ajoutées à l'approbation :

LAM-G93 2000-08-29  
Le module électronique qui est utilisé avec les débitmètres à ultrasons approuvé en vertu de l'avis d'approbation AG-0473 peut être équipé avec la révision 6.24 de microprogramme.

LAM-G130 2002-11-04  
Afin d'éviter une condition désignée comme « saut de cycle », qui se produit lorsque le débitmètre ne choisit pas la bonne crête pour la mesure de l'écoulement, il faut configurer le registre MODBUS, étiqueté 220 DLTCHK, pour une valeur de 5.6 us. Ceci s'applique à toutes les versions du micrologiciel.

Sous l'effet de taux élevés de changement de vitesse, les cordes peuvent faire défaut, faisant passer le débitmètre en mode d'acquisition. Afin d'éviter cette situation, il faut configurer à 100 le facteur écart-type du registre MODBUS 236. Ceci ne s'applique qu'à la version 6.42 du microprogramme.

Le réglage de la vitesse maximale du son peut être augmenté de 450 m/s à 500 m/s, suivant ce qui peut être requis pour les gaz à plus hautes températures ou pour les mélanges dont le contenu en méthane est plus important après l'élimination des composés lourds.

LAM-G146 2003-03-14  
Daniel Industries a décidé de fabriquer des compteurs d'une capacité de pression égale à ANSI 1500 et 2500. À cette fin, l'épaisseur du corps du compteur et de la bride sera augmentée, ce qui permettra d'amplifier la pression maximale de travail de 3 626 lb/po2 et 6 048 lb/po2 à AINSI 1500 et 2500 respectivement.



MAL-G194

2009-05-07

The Mark III ultrasonic flow meter approved under the approval AG-0473 can also be equipped with the firmware versions 1.31, 1.35, 1.36, 1.60, 1.61 and 1.70.

The firmware version 1.60 changes the TCP/IP communication interface from SLIP to PPP and also corrects some minor software bugs and nuisance alarms as well as adding some minor enhancements to the serial communications.

The firmware version 1.61 improves the process of downloading the new firmware into the meter. Calculations remain the same.

The firmware version 1.70 adds a "Continuous Flow Analysis" function for monitoring chord velocities and performing diagnostics.

MAL-G260

2009-02-25

The maximum gas velocity for the 6", 12" and 24" ultrasonic meters has been increased to 30 m/s.

MAL-G275

2011-06-21

The Mark III ultrasonic flow meter approved under the approval AG-0473 can also be equipped with the firmware versions 1.63, 1.71, 1.73 and 1.74.

LAM-G194

2009-05-07

Les débitmètres à ultrasons Mark III, approuvés en vertu de l'avis d'approbation AG-0473, peuvent aussi être dotés de les versions 1.31, 1.35, 1.36, 1.60, 1.61 et 1.70 du microprogramme.

La version du microprogramme 1.60 fait passer l'interface de communication TCP/IP, du protocole SLIP au protocole PPP et corrige quelques problèmes mineurs de logiciel et de fausses alarmes en plus d'améliorer un peu les communications série.

La version du microprogramme 1.61 améliore le processus de téléchargement du nouveau microprogramme dans le compteur. Les calculs demeurent les mêmes.

La version du microprogramme 1.70 comporte une nouvelle fonction "d'analyse continue de l'écoulement" qui sert à surveiller les vitesses d'écoulement des cordes et à effectuer des diagnostics.

LAM-G260

2009-02-25

La vitesse maximale du gaz pour les débitmètre à ultrasons de 6 po., 12 po. et 24 po. a été augmentée à 30 m/s.

LAM-G275

2011-06-21

Les débitmètres à ultrasons Mark III, approuvés en vertu de l'avis d'approbation AG-0473, peuvent aussi être dotés de les versions 1.63, 1.71, 1.73 et 1.74 du microprogramme.



Under the Mark III electronics, the MODBUS registers numbered 10000 and greater have been duplicated by subtracting 8000 from each of the registers. For example, register 2100 is a duplicate of register (10100 - 8000). The reason for this duplication is because in some systems such as the Emerson Process Management DCS system, also known as Delta V, the customer user interface PC based software cannot communicate with registers larger than 9999. This change necessitated the release of firmware version 1.63.

The firmware version 1.71 eliminated some datapoints in the audit log that were not considered necessary for logging purposes.

### Revisions

Date of original issue: 2000-03-28

**Rev. 1** 2000-11-07

The firmware versions 6.24 and 3.62 were added for the electronics module and the diagnostic frequency interface, respectively.

**Rev. 2** 2001-02-06

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

**Rev. 3** 2001-12-03

The purpose of revision 3 was to eliminate the requirement for sealing the transducers to the meter body and to add DFI firmware ver. 3.82 and CPU firmware ver. 6.42. CPU firmware ver. 6.24 was previously prescribed by MAL-G93. CPU firmware ver. 6.73 was removed as it is not a valid revision.

Dans le transmetteur Mark III, les registres Modbus portant le numéro 10 000 et plus ont été dupliqués en soustrayant 8 000 au numéro des registres. Par exemple, le registre 2 100 est un duplicata du registre (10 100 - 8 000). Cette duplication est due au fait que dans certains systèmes, comme le système Emerson Process Management DCS - également connu sous le nom de Delta V, le logiciel d'interface-utilisateur pour pc ne peut utiliser des registres dont le numéro est supérieur à 9 999. Ce changement nécessite le lancement de la version 1.63 du micrologiciel.

La version 1.71 du micrologiciel élimine certaines données dans le journal du registre d'événements métrologiques qu'il n'étaient pas nécessaires d'enregistrer.

### Révision

Date de l'avis d'origine : 2000-03-28

**Rév. 1** 2000-11-07

Les versions 6.24 et 3.62 du microprogramme ont été ajoutés pour le module électronique et l'interface de fréquence de diagnostic, respectivement.

**Rév. 2** 2001-02-06

Le but de la révision 2 était d'ajouter la version 6.34 du microprogramme CPU et la version 3.73 du microprogramme DFI et d'augmenter la vitesse maximale de l'écoulement et le débit maximal du gaz à 30 m/s pour les compteurs de 8 po, de 10 po et de 20 po.

**Rév. 3** 2001-12-03

Le but de la révision 3 était d'éliminer l'exigence relative au scellage des transducteurs au corps du compteur et d'ajouter la version du microprogramme DFI ver. 3.82 et du microprogramme CPU ver. 6.42. Le microprogramme CPU ver. 6.24 était précédemment prescrit par la LAM-G93. Le microprogramme CPU ver. 6.73 a été enlevé parce que ce n'était pas une révision valide.



**Rev. 4** 2003-06-26  
 The purpose of revision 4 was to add DFI firmware versions 3.83 and 3.86 and CPU firmware versions 6.45 and 6.51. These firmware versions add discrete step interpolation (approved for custody transfer) and third order polynomial linearization functions (not approved for custody transfer). The maximum flow rate and flow velocity was increased to 42000 m<sup>3</sup>/hr and 28 m/s respectively. MAL-G130 and MAL-G146 have been added to this revision.

**Rev. 5** 2004-08-04  
 The purpose of revision 5 was to add the 4" meter and the Mark III electronics.

**Rev. 6**  
 The purpose of revision 6 is to add the meter model 3422. Table 1 has also been updated for the model 3400. An explanation of model designations and sizes has been added to the approval. The manufacturer's address and the table for model number selections have also been updated. MAL-G93 which was inadvertently missed has been added to the MAL section. As well, MAL-G194, MAL-G260 and MAL-G275 have been added.

**Evaluated By**

Dwight Dubie  
 Complex Approvals Examiner  
 and  
 Randy Byrtus  
 Manager, Gas Measurement

Revision 1:  
 Graham Collins  
 Complex Approvals Examiner

Revision 2:  
 Dwight Dubie  
 Complex Approvals Examiner

**Rév. 4** 2003-06-26  
 Le but de la révision 4 était d'ajouter les versions 3.83 et 3.86 du microprogramme DFI, ainsi que les versions 6.45 et 6.51 du microprogramme CPU. Ces versions de microprogramme ajoutent les fonctions d'interpolation discrète par étapes (approuvée de transfert fiduciaire) et de linéarisation polynomiale du troisième degré (pas approuvée de transfert fiduciaire). Le débit maximal ou la vitesse maximale de l'écoulement ont été augmentés respectivement à 42 000 m<sup>3</sup>/h et à 28 m/s. Les LAM-G130 et G146 ont été ajoutées à cette révision.

**Rév. 5** 2004-08-04  
 Le but de la révision 5 était d'ajouter le débitmètre de 4 po et le module électronique Mark III.

**Rév. 6**  
 La révision 6 vise à ajouter le modèle de compteur 3422. Des modifications ont aussi été apportées au tableau 1 pour y inclure le modèle 3400. La désignation des modèles et les tailles sont expliquées et font maintenant partie de l'avis d'approbation. L'adresse du fabricant et le tableau pour la sélection du numéro du modèle ont été mis à jour. La LAM-G93, oubliée par inadvertance, a été ajoutée dans la partie sur les LAM, de même que les LAM-G194, LAM-G260 et LAM-G275.

**Évalué Par**

Dwight Dubie  
 Évaluateur des approbations complexes  
 et  
 Randy Byrtus  
 Gestionnaire, Mesure des gaz

Révision 1 :  
 Graham Collins  
 Évaluateur des approbations complexes

Révision 2 :  
 Dwight Dubie  
 Évaluateur des approbations complexes



Revisions 3 and 4:

Ed DeSousa  
Senior Legal Metrologist

Révisions 3 et 4 :

Ed De Sousa  
Métrologiste légal principal

Revision 5 and 6:

Judy Farwick  
Senior Legal Metrologist

Révision 5 et 6:

Judy Farwick  
Métrologiste légale principale

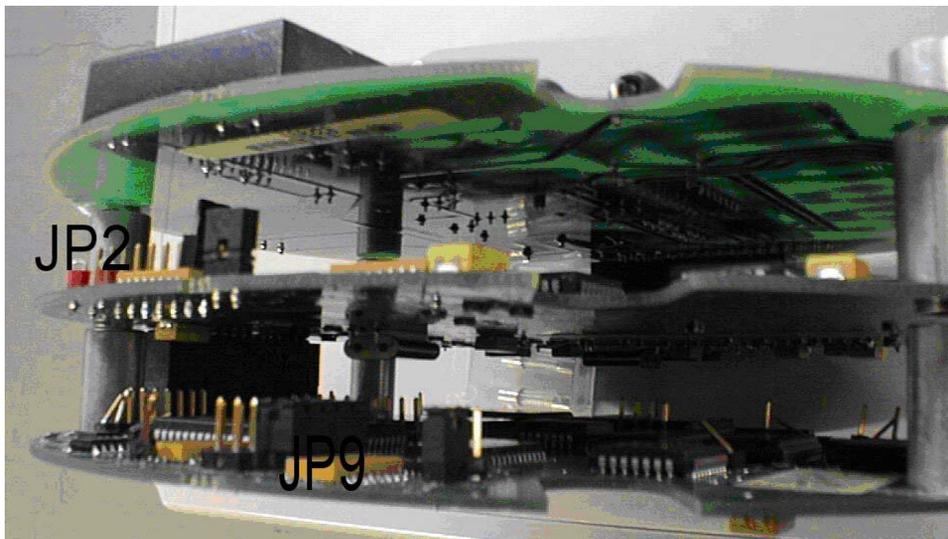
Photographs and Diagrams / Photographies et Diagrammes

**Fig. 1:** Sealing - security jumpers (for Mark II electronics)/  
Scellage - cavaliers de sécurité (pour les électroniques Mark II)

Electronic assembly has been removed from the enclosure to show jumpers JP2 and JP9/  
Le module électronique a été retiré de l'enceinte pour illustrer les cavaliers JP2 et JP9.

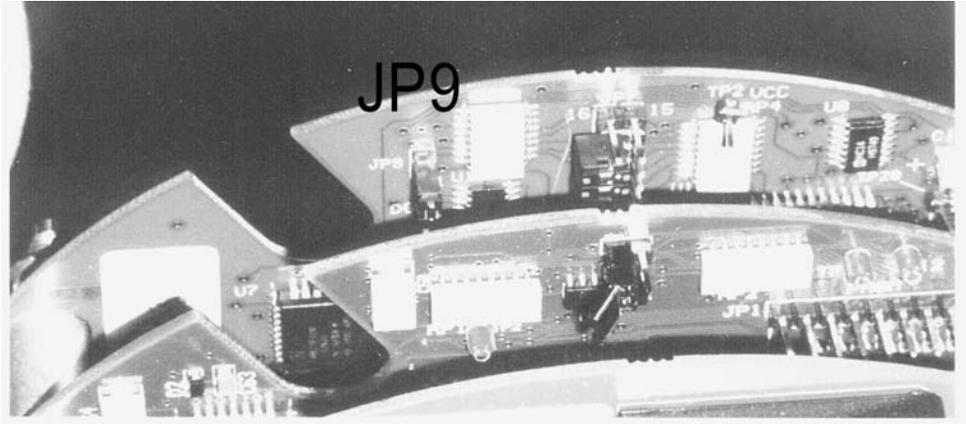
JP2 on/sur - Middle DFI Card part# 3-3400-010/  
La carte DFI centrale no de pièce 3-3400-010

JP9 on/sur- Lower processing circuit board part # 3-3400-005/  
La carte CPU de la partie inférieure no de pièce 3-3400-005

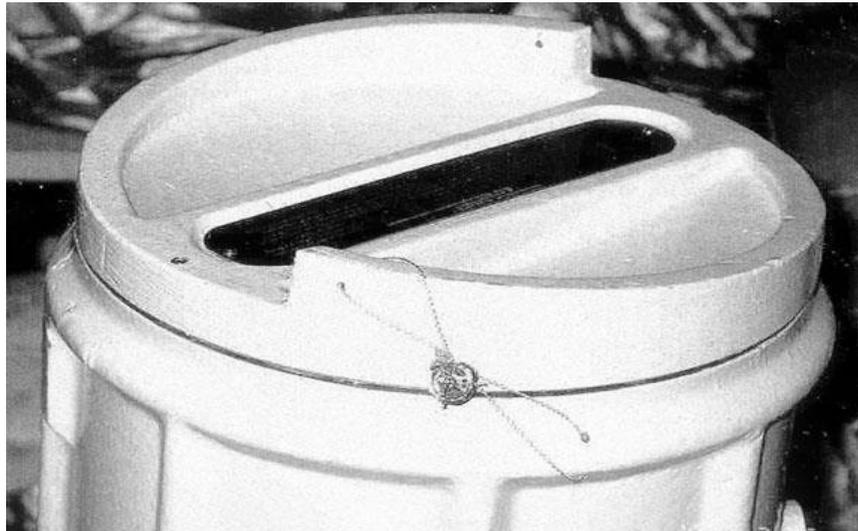




**Fig. 2:** Sealing - security jumper JP9 (for Mark II electronics)/  
Scellage - cavalier de sécurité JP9 (pour les électroniques Mark II)

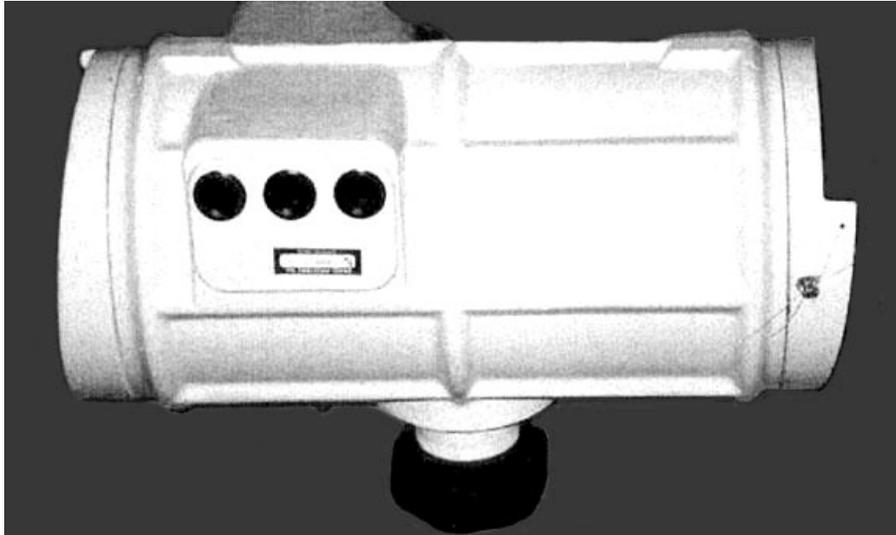


**Fig. 3:** Sealing of end cap on electronics module/Scellage du couvercle du module électronique





**Fig. 4:** Electronics module/Module électronique

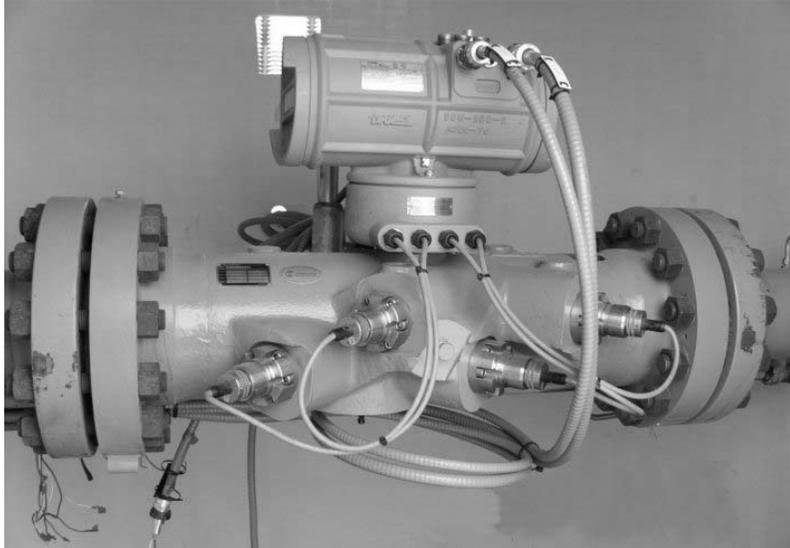


**Fig. 5:** Meter, Model 3400 with electronics module / Débitmètre, Modèle 3400 avec module électronique





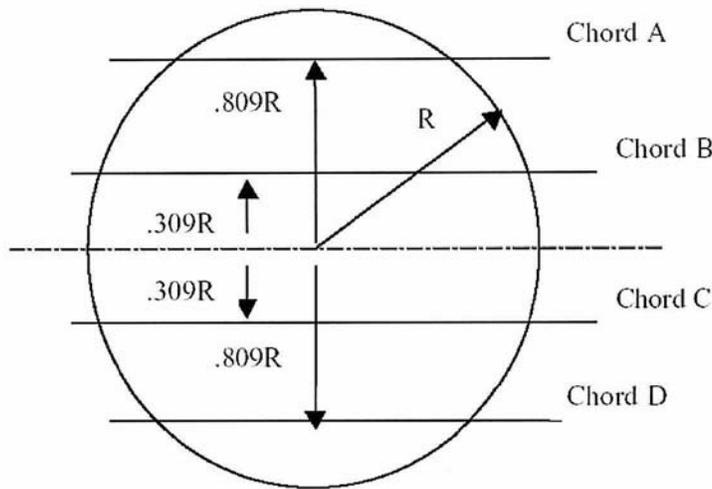
**Fig. 6:** Meter, Model 3422 with electronics module / Débitmètre, Modèle 3422 avec module électronique



**Fig. 7:** Path Location for meter, Model 3400 / Emplacement des voies pour le modèle 3400

(Path Location for meter, Model 3422 is  $\pm 0.5R$  /  
Emplacement des voies pour le modèle 3422 est  $\pm 0,5 * R$ ),

where  $R$  = meter radius, Chord = path of ultrasonic transducers/  
où  $R$  = rayon du compteur, corde = voie du transducteur à ultrasons





Measurement  
Canada

An Agency of  
Industry Canada

Mesures  
Canada

Un organisme  
d'Industrie Canada

APPROVAL No. - N° D'APPROBATION

**AG-0473 Rev. 6**

## 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: **2012-05-18**

Web Site Address / Adresse du site Internet:

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