



## NOTICE OF APPROVAL

Issued by statutory authority of the Minister of Industry  
for:

### TYPE OF DEVICE

V-Cone Meter

### APPLICANT

McCrometer Inc.  
3255 Stetson Ave.  
Hemet, CA  
USA 92545-7799

### MANUFACTURER

McCrometer Inc.  
3255 Stetson Ave.  
Hemet, CA  
USA 92545-7799

### MODEL(S)/MODÈLE(S)

Series VR (see model configurations)  
(voir configurations du modèle)  
Series VW (see model configurations)  
(voir configurations du modèle)

## AVIS D'APPROBATION

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

### TYPE D'APPAREIL

Débitmètre à double cône

### REQUÉRANT

### FABRICANT

### RATING/ CLASSEMENT

150 to/à 900 ANSI  
  
150 to/à 900 ANSI

**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 V-Cone meter is a differential type flow meter approved for custody transfer of natural gas. It consists of a V-shaped cone element placed at the center of the pipe, leaving an annular space for the passage of gas. Differential pressure is produced as the gas accelerates along the contoured annular cone.

This V-Cone meter uses any approved and compatible flow transmitter or flow computer that is approved to perform V-Cone meter calculations for determining the volume of gas through the meter at standard conditions.

Meter sizes range from ½ inch to 36 inches. The standard Beta ratios for these meters range from 0.45 through 0.85 with operating pressures up to 1500 psig. Materials of construction include carbon steel, 304 and 316 stainless steel and duplex.

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

### **DESCRIPTION SOMMAIRE:**

Le débitmètre à double cône de type différentiel est approuvé pour le transfert fiduciaire du gaz naturel. Il comporte un double cône placé au centre de la conduite, laissant un espace annulaire pour le passage du gaz. Une pression différentielle est obtenue lorsque le gaz accélère le long du passage annulaire profilé du cône.

Ce débitmètre à double cône utilise tout transmetteur d'écoulement ou débitmètre-ordinateur approuvé et compatible approuvé pour effectuer des calculs du débitmètre à double cône afin de déterminer le volume de gaz qui passe aux conditions standard.

La taille des débitmètres varie de ½ po à 36 po. Les rapports bêta standard de ces débitmètres varient entre 0.45 et 0.85, sous réserve de pressions de service pouvant atteindre 1500 lb/po<sup>2</sup> (mano.). Les matériaux de construction comprennent l'acier au carbone, l'inox 304 et 316 et l'acier duplex.

V-cone meter performance is modelled using a modified version of AGA 3 (92) for orifice meters. The equation is modified in order to account for the physical differences between the two types of meters. A V-cone meter can be considered as an inverted orifice plate. The equation for the mass flow rate for a V-cone meter can be written as follows. An important difference is that the discharge coefficient “ $C_d$ ” is not determined by the modelling equations as in AGA 3. It is calculated from the calibration data for each meter.

Le fonctionnement d'un débitmètre à double cône est modélisé selon la version de AGA 3 (92) visant les compteurs à orifice. L'équation est modifiée afin de tenir compte des différences physiques entre les deux types de compteurs. Un compteur à double cône peut être considéré comme une plaque à orifice inversée. L'équation pour le débit massique du compteur à double cône est indiquée ci-après. La différence importante est que le coefficient de débit  $C_d$  n'est pas déterminé par les équations de modélisation comme dans AGA 3. Il est calculé à l'aide des données d'étalonnage de chaque compteur.

when using SI units / lors de l'utilisation des unités SI

$$Q_m = (C_d / ((1 - \beta)^{1/2})) (Y \pi/4 D^2 \beta^2 (2 \Delta p \rho)^{1/2})$$

when using Imperial units / lors de l'utilisation d'unités impériales

$$Q_m = (C_d / ((1 - \beta)^{1/2})) (Y \pi/4 D^2 \beta^2 (2 g \Delta p \rho)^{1/2})$$

Due to the fact that natural gas is a compressible fluid, it is necessary to apply an expansion factor. The expansion factor is determined by the following equation:

Étant donné que le gaz naturel est un fluide compressible, il est nécessaire d'appliquer un facteur de dilatation, qui est déterminé comme suit :

$$Y = 1 - (0.649 + 0.696 \beta^4) (\Delta p/kp_1)$$

where / où

$$\beta = (1 - (d^2/D^2))^{1/2}$$

Nomenclature / Nomenclature

- $Q_m$ : mass flow rate / débit massique
- $C_d$ : discharge coefficient / coefficient de débit
- $\beta$ : V-cone beta ratio / rapport beta du double cône
- Y: expansion factor / facteur de dilatation
- D: meter tube internal diameter / diamètre interne du tube du compteur
- g: acceleration due to gravity / accélération due à la pesanteur
- $\Delta p$ : differential pressure / pression différentielle
- $\rho$ : density / densité
- k: isentropic exponent / exposant isentropique
- $p_1$ : static pressure / pression statique
- d: V-cone outside diameter / diamètre extérieur du double cône

**MODEL NUMBER CONFIGURATIONS**

**CONFIGURATION - NUMÉRO DE MODÈLE**

The following modelling schematics describe the model number configurations.

Le schéma de modèle suivant décrit la configuration des numéros de modèle.

**MODEL NUMBER CONFIGURATION VR**

Type	Size	Material	Pipe Schedule	End Connections	Fittings
<b>VR</b>					
0A	½"	O S304	A 10	19 CL 150 WN RTJ	N NPT
0B	¾"	L S304L	B 20	23 CL 300 WN RTJ	S Socket
01	1"	A S315L	C Bared	21 CL 600 WN RTJ	
0C	1½"	S CS Tube & Flanges	D Std	22 CL 900 WN RTJ	
02	2"	S304 Cone, Support, & Couplings	E 40	52 CL 300 WN RTJ >24"	
0D	2½"	Epoxy Coated Blue (excluding cone)	F 80	53 CL 600 WN RTJ >24"	
03	3"	U CS Tube & Flanges	J 100	54 CL 900 WN RTJ >24"	
04	4"	S304 Cone, Support, & Couplings	K 120		
05	6"	Coating / Painting Per Customer Req.	L 140		
06	8"		G 160		
10	10"	‡Other materials can include:	H XXS		
12	12"		M 10S		
14	14"	DUPLEX 2205	P XS		
16	16"				
18	18"				
20	20"				
24	24"				
30	30"	CARBON STEELS:			
36	36"	A260, A333, API5L, A106B			

**MODEL NUMBER CONFIGURATION VW**

Type	Size	Material	Pipe Schedule	End Connections	Fittings
<b>VW</b>					
0A	½"	C S304	A 10	14 CL 150 FF WN	N NPT
0B	¾"	L S304L	B 20	15 CL 300 FF WN	S Socket
01	1"	A S315L	C Bared	16 CL 600 FF WN	
0C	1½"	S CS Tube & Flanges	D Std	17 CL 900 FF WN	
02	2"	S304 Cone, Support, & Couplings	E 40	45 CL 150 FF WN >24"	
0D	2½"	Epoxy Coated Blue (excluding cone)	F 80	49 CL 300 FF WN >24"	
03	3"	U CS Tube & Flanges	J 100	50 CL 600 FF WN >24"	
04	4"	S304 Cone, Support, & Couplings	K 120	51 CL 900 FF WN >24"	
06	6"	Coating / Painting Per Customer Req.	L 140		
08	8"		G 160		
10	10"	‡Other materials can include:	H XXS		
12	12"		M 10S		
14	14"	DUPLEX 2205	P XS		
16	16"				
18	18"				
20	20"				
24	24"				
30	30"	CARBON STEELS:			
36	36"	A350, A333, API5L, A106B			

**INSTALLATION REQUIREMENTS**

Installation of the V-Cone meter must be in accordance with the manufacturer's recommended installation requirements. Refer to McCrometer's manual for Installation and Operation dated 1992.

**MARKINGS**

The following markings are marked on a nameplate attached to the meter:

S	manufacturer's name
S	model designation
S	serial number
S	Departmental approval number
S	maximum operating pressure
S	Beta ratio

**SEALING REQUIREMENTS**

Sealing requirements are prescribed in the respective Notices of Approval for any approved and compatible components and accessories used with the V-Cone meter. The meter itself has no means of adjustment.

**REVISIONS**

**Date of original issue:** 1998-03-19

**Rev. 1**

The purpose of Revision 1 is to add the equations used to determine the mass flow rate and expansion factor for a V-cone meter.

**EVALUATED BY****AG-0428**

Randy Byrtus

Approvals Technical Coordinator

Tel: (613) 952-0631

Fax: (613) 952-1754

E-mail: byrtus.randy@ic.gc.ca

**INSTALLATION**

L'installation des débitmètres à double cône doit être conforme aux exigences d'installation recommandées par le fabricant. Consulter le manuel de McCrometer de 1992 pour l'installation et le fonctionnement.

**MARQUAGE**

Les données suivantes doivent être inscrites sur une plaque signalétique fixée au compteur:

S	nom du fabricant
S	désignation du modèle
S	numéro de série
S	numéro d'approbation du Ministère
S	pression de service maximale
S	rapport bêta.

**SCELLAGE**

Les exigences de scellage sont prescrites dans les avis d'approbation respectivement pour tous les composants et accessoires approuvés et compatibles qui sont utilisés avec le débitmètre à double cône. Le compteur lui-même est sans réglage.

**RÉVISIONS**

**Date de l'avis initial** 1998-03-19

**Rév. 1**

La révision 1 vise à ajouter les équations utilisées pour déterminer le débit massique et le facteur de dilatation pour un compteur à double cône.

**ÉVALUÉ PAR****AG-0428**

Randy Byrtus

Coordonnateur technique des approbations

Tél. : (613) 952-0631

Fax : (613) 952-1754

Courriel: byrtus.randy@ic.gc.ca

**AG-0428 Rev. 1**

Judy Farwick  
Senior Legal Metrologist  
Tel: (613) 946-8185  
Fax: (613) 952-1754  
E-mail: farwick.judy@ic.gc.ca

**VERIFICATION REQUIREMENTS**

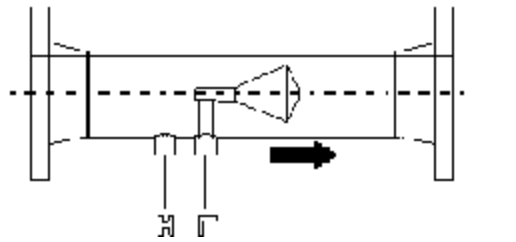
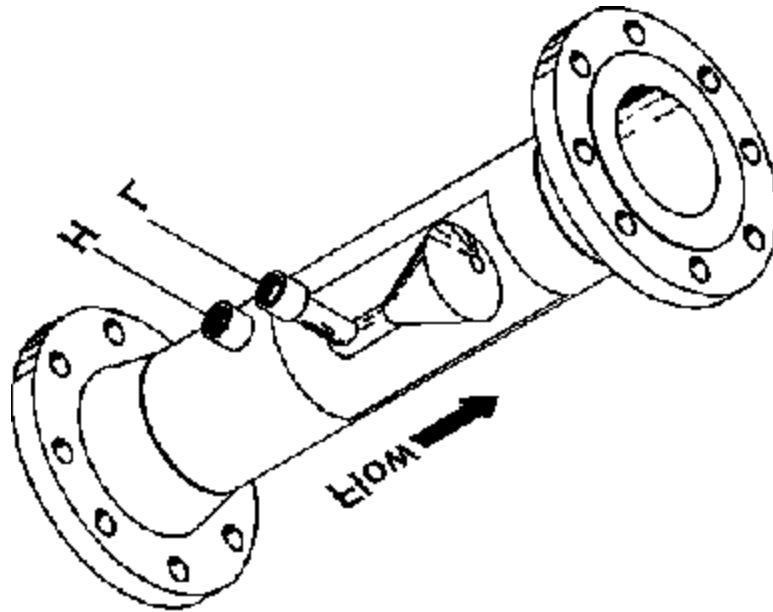
For installations where the meter cannot be verified or reverified in-situ over the range of operating pressures, the meter must be calibrated at a high pressure gas meter calibration facility acceptable to Measurement Canada. A certificate must be produced showing the following minimum information: accuracy of the meter expressed as percentage error at 10%, 25%, 50%, 75% and 100% of the meter's maximum flow rate at flowing gas conditions expected for the meter's intended service.

**AG-0428 Rév. 1**

Judy Farwick  
Métrologue légal principale  
Tél. : (613) 946-8185  
Fax : (613) 952-1754  
Courriel: farwick.judy@ic.gc.ca

**EXIGENCES DE VÉRIFICATION**

Dans les installations où le débitmètre ne peut pas être vérifié ou revérifié sur place pour la plage de pressions de service, il faut étalonner le débitmètre à un centre d'étalonnage de compteurs de gaz haute pression acceptable par Mesures Canada. Un certificat doit être délivré indiquant les données minimales suivantes: précision du compteur exprimée en pourcentage d'erreur à 10%, 25%, 50%, 75% et 100% du débit maximal du débitmètre à des conditions d'écoulement du gaz simulant les conditions d'utilisation.



**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 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, ayant fait l'objet d'une évaluation conformément au Règlement et aux normes 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 ladite Loi.

Le scellage, l'installation, le marquage, et l'utilisation des compteurs sont soumis à l'inspection conformément au Règlement et aux normes 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 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: **2006-12-17**

Web Site Address / Adresse du site internet:

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