LMB-EG-08
1987

Consommation et Corporations Canada
Consumer and Corporate Affairs Canada

Direction de la métrologie légale
Legal Metrology Branch

CARACTÉRISTIQUES POUR L'APPROBATION DES TYPES DE COMPTEURS DE GAZ ET D'APPAREILS AUXILIAIRES

C&CC n° 190 15025 F 87-09

68065739

TN880
S63f
1987
MAIN

CARACTÉRISTIQUES POUR L'APPROBATION DES TYPES DE COMPTEURS DE GAZ ET D'APPAREILS AUXILIAIRES

LMB-EG-08

Juillet 1987

DEPARTMENT OF CONSUMER & CORPORATE AFFAIRS
LIBRARY
NOV 20 1987
BIBLIOTHÈQUE
MINISTÈRE DE LA CONSOMMATION ET DES CORPORATIONS

Émit par

Consommation et Corporation Canada
Direction de la Métrologie Légale
Ave Holland
Ottawa, Ontario
K1A 0C9

This document is also available in English.

Attendu que le paragraphe 12(1) du Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz stipule que le directeur nommé en vertu du paragraphe 26(1) de la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz établit les caractéristiques relatives à la conception, à la composition, à la construction et au fonctionnement auxquels un compteur ou une catégorie, un type ou un modèle de compteur doit se conformer avant de faire l'objet de la permission ou de l'approbation visées à l'article 9 de ladite Loi.

A ces causes, il plaît au Directeur de la Métrologie légale du Ministère de la consommation et des corporations d'établir les caractéristiques ci-après pour l'approbation des types de compteurs du gaz et appareils auxiliaires y mentionnés.

R G Knapp 1987-07-07

Richard G. Knapp
Directeur, Direction de la Métrologie légale
Ministère de la consommation et des corporations.

CARACTÉRISTIQUES POUR L'APPROBATION DES TYPES DE COMPTEURS DE GAZ ET D'APPAREILS AUXILIAIRES

TABLE DES MATIÈRES

Section		Page
1.	DOMAINE D'APPLICATION	1
2.	TERMINOLOGIE	2
3.	GÉNÉRALITÉS	3
4.	DISPOSITIFS INDICATEURS	10
5.	COMPTEURS À PAROIS DÉFORMABLES	16
6.	COMPTEURS À PISTONS ROTATIFS	21
7.	COMPTEURS À TURBINE	25
8.	COMPTEURS À ORIFICE	30
9.	DÉBITMÈTRES MASSIQUES	35
10.	DISTRIBUTEURS DE GAZ NATUREL	38
11.	ENREGISTREURS	45
12.	DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT DES SUPPORTS DE DIAGRAMMES ET MINUTERIES	51
13.	SUPPORTS DE DIAGRAMMES	55
14.	CORRECTEURS MÉCANIQUES	60
15.	CORRECTEURS ÉLECTRONIQUES	66
16.	TRANSDUCTEURS DE TEMPÉRATURE ET DE PRESSION	74
17.	DENSITOMÈTRES (DENSITÉ ABSOLUE)	78
18.	DENSIMÈTRES (DENSITÉ RELATIVE)	81
19.	CALORIMÈTRES	85
20.	CHROMATOGRAPHES EN PHASE GAZEUSE	88
21.	APPAREILS À IMPULSIONS ÉLECTRIQUES	91
22.	RÉGULATEURS DE PRESSION	94

SECTION 1 - DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document établit les caractéristiques relatives à la conception, à la composition, à la construction et au rendement auxquelles les compteurs de gaz et les appareils auxiliaires doivent se conformer pour être approuvés en vertu de l'article 9 de la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz. Les critères s'appliquent également aux modifications pouvant être apportées à l'avenir aux appareils approuvés.

Ce document se rapporte aux codes de normalisation ci-après énumérés. Toute référence à l'un de ces codes renvoie toujours à la dernière édition ou à la révision la plus récente.

Canadian Gas Association Installation Code for Natural Gas Burning Applicances and Equipment: CGA B149.

American Gas Association Gas Measurement Committee Report No. 3: Orifice Metering of Natural Gas.

American National Standards Institute Standard ANSI/API 2530: Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids.

American Gas Association Transmission Measurement Committee Report No. 5: Fuel Gas Energy Metering.

American Gas Association Transmission Measurement Committee Report No. 8: Compressibility and Supercompressibility for Natural Gas and Other Hydrocarbon Gases.

United States Department of Defense Military Standard MIL-STD-461B: Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for the Control of Electromagnetic Interference.

SECTION 2 - TERMINOLOGIE

Les définitions des termes utilisés dans les présentes prescriptions sont données dans cette section-ci.

Plaque du fournisseur. Plaque signalétique, étiquette, vignette ou autre dispositif approprié fixé en permanence à un compteur en un endroit bien en vue. La plaque peut être utilisée pour afficher le numéro d'inspection du compteur assigné par le fournisseur et d'autres renseignements concernant le mode de fonctionnement actuel du compteur portant la plaque.

Dispositif indicateur mécanique. Dispositif indicateur de type à aiguille ou à rouleaux.

Compteur primaire. Compteur, tel qu'un compteur volumétrique ou un compteur opérant par déduction, qui produit une sortie proportionnelle à une quantité de gaz traversant le compteur.

Plume prioritaire. "Plume" désignée d'un appareil enregistreur à plusieurs plumes qui doit repérer ou enregistrer une trace suivant le moins d'erreur possible.

Constante programmable. Facteur utilisé dans le calcul d'un débit qui est contant pour une série donnée de conditions de mesurage, mais qui peut être reprogrammé en fonction d'une autre série de conditions de mesurage.

SECTION 3 - GÉNÉRALITÉS

TABLE DES MATIÈRES

		Page
3-1	**DOMAINE D'APPLICATION**	4
3-2	**UNITÉS**	4
	3-2.1 Utilisation des unités	4
3-3	**EXIGENCES MÉCANIQUES**	4
	3-3.1 Conception et construction	4
	3-3.2 Boîtier	4
	3-3.3 Plombage	5
	3-3.4 Dispositifs indicateurs de correction automatique	5
	3-3.5 Arbre de sortie	5
3-4	**EXIGENCES ÉLECTRIQUES**	5
	3-4.1 Pile d'alimentation	5
3-5	**MARQUAGES**	5
	3-5.1 Plaques signalétiques	5
	3-5.2 Plaque du fournisseur	6
	3-5.3 Sens de l'écoulement du gaz	6
	3-5.4 Arbre de sortie	6
3-6	**ESSAIS DE RENDEMENT**	6
	3-6.1 Conditions de référence des essais	6
	3-6.2 Essais relatifs aux réglages des plages	7
	3-6.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence	7
	3-6.3.1 Essais aux températures ambiantes basse en élevée	7
	3-6.3.2 Essais de variation de la tension d'alimentation	8
	3-6.3.3 Essais relatifs au champ magnétique externe	8
	3-6.3.4 Susceptibilité aux interférences électromagnétiques	8

SECTION 3 - GÉNÉRALITÉS

3-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique à tous les types de compteurs de gaz et dispositifs qui sont soumis aux fins d'une approbation de type. Les présentes exigences traitent seulement des caractéristiques métrologiques des appareils de mesurage. Elles n'ont pas trait à la sécurité et à d'autres questions connexes.

3-2 UNITÉS

3-2.1 **Utilisation des unités.** Aucun compteur ou appareil ne doit afficher, enregistrer ou être marqué en unités du Système International et du système anglais combinées. La présente exigence ne vise pas les ordinateurs électroniques capables d'effectuer les calculs requis pour convertir les unités du système anglais en unités du Système International ou vice versa.

3-3 EXIGENCES MÉCANIQUES

3-3.1 **Conception et construction.** L'appareil doit être conçu de manière à convenir à l'utilisation prévue et à répondre aux conditions de service prévues.

L'appareil doit être dans un bon état mécanique et électrique et ses matériaux ainsi que sa finition, etc. doivent lui garantir une longue durée et une précision continue.

Les compteurs destinés à être utilisés dans des salles où la température n'est pas contrôlée doivent être conçus de manière à conserver leurs caractéristiques métrologiques à toute température ambiante comprise dans la plage allant de -30°C à +40°C. Lorsque le fabricant prescrit une plage de températures ambiantes moins vaste que celle susmentionnée, cette dernière doit être mentionnée dans tout avis d'approbation publié.

Les dispositifs intégrés aux compteurs pour mesurer la température d'écoulement du gaz et effectuer les corrections de température ou de surcompressibilité, ou les deux, doivent satisfaire aux exigences de rendement applicables à l'intérieur d'une plage de températures minimale de 40°C.

3-3.2 **Boîtier.** Le boîtier d'un compteur destiné à mesurer le gaz doit être conçu et construit de manière à fonctionner sans présenter de signes de fuite ou de déformation lorsqu'il fonctionne suivant la plage de pressions de service, les températures d'écoulement du gaz et les conditions enrironnementales prévues.

Le boîtier d'un compteur destiné à être utilisé à l'extérieur doit être étanche à l'eau et à la poussière et doit présenter des caractéristiques dimensionnelles stables lorsqu'il est soumis aux conditions environnementales prévues au cours de la durée d'utilisation de l'appareil.

3-3.3 Plombage. Chaque compteur et tout composant de mesurage interchangeable de compteur doivent être construits de manière que l'accès aux pièces fonctionnelles, aux dispositifs de réglage et aux éléments de programmation soit empêché efficacement au moyen de dispositifs de plombage approuvés par le directeur.

Les appareils électrique doivent comporter des dispositifs assurant le plombage des fusibles, des disjoncteurs et des raccords de signalisation.

3-3.4 Dispositifs indicateurs de correction automatique. Dans tous les cas de correction automatique du volume mesuré, l'ensemble de mesurage global doit assurer au moins l'affichage des volumes non corrigé et corrigé. Les compteurs à membranes comportant un correcteur de température interne sont exemptés de la présente exigence.

3-3.5 Arbre de sortie. La capacité par révolution d'un arbre de sortie qui peut être installé sur un compteur doit être telle qu'à la capacité nominale du compteur, l'arbre de sortie effectue au moins une révolution toutes les deux minutes.

3-4 EXIGENCES ÉLECTRIQUES

3-4.1 Pile d'alimentation. Les appareils qui sont alimentés par une pile, ou par toute autre source d'énergie qui doit être remplacée périodiquement, doivent indiquer que la source d'alimentation a besoin d'être remplacée au moins 90 jours avant la panne lorsque l'appareil fonctionne à une température ambiante de 0°C. Le remplacement de la source d'énergie ne doit pas modifier les paramètres de programmation et de mesurage ni nuire au fonctionnement ultérieur de l'appareil.

3-5 MARQUAGES

3-5.1 Plaques signalétiques. Les renseignements suivants doivent être inscrits sur les compteurs de manière claire et indélébile et de façon à pouvoir être lus facilement:

(a) Nom ou marque de commerce déposée du fabricant.

(b) Numéro de modèle ou désignation du type.
(c) Numéro de série.
(d) Plage de températures ambiantes, lorsque ces températures sont inférieures à la gamme -30°C à +40°C.
(e) Numéro d'approbation assigné par le Ministère.

De plus, les appareils alimentés par une source d'alimentation électrique externe doivent porter les renseignements suivants:

(f) Tension d'entrée et fréquence nominales.
(g) Puissance ou courant d'entrée nominaux.

D'autres exigences de marquage visant divers types de compteurs et appareils sont prescrites dans les sections qui suivent les présentes prescriptions.

3-5.2 **Plaque du fournisseur.** Un espace doit être prévu pour la fixation de la plaque du fournisseur.

3-5.3 **Sens de l'écoulement du gaz.** Les compteurs mesurant le gaz doivent porter un marquage indiquant le sens d'écoulement du gaz ou leur raccord d'entrée doit être identifié.

3-5.4 **Arbre de sortie.** Lorsqu'un compteur est muni d'un arbre de sortie externe, le sens de rotation de l'arbre ainsi que sa capacité par révolution doivent être indiqués à proximité de l'arbre.

3-6 ESSAIS DE RENDEMENT

3-6.1 **Conditions de référence des essais.** Sauf indication contraire des présentes prescriptions, les conditions de référence des essais suivantes s'appliquent:

(a) La température ambiante doit être de 23 ± 2°C suivant un taux de variation ne dépassant pas 0.5°C par heure.
(b) Lorsqu'un fluide en écoulement est utilisé pour effectuer les essais, sa température de référence doit se trouver à ± 0.5°C de la température de référence ambiante, à moins q'une correction pour la température ne soit effectuée.
(c) Le niveau d'humidité contenu dans le materiel d'essai doit être tel qu'il ne permette aucune condensation au cours de l'essai.

(d) La pression atmosphérique utilisée dans les calculs doit être celle qui règne au moment des essais.

(e) Le degré d'humidité relative de l'air ambiant doit être celui qui existe au moment des essais, sauf lorsque les appareils sont sensibles à l'humidité, auquel cas le degré d'humidité doit être égal à 50 ± 5%.

(f) Les compteurs et appareils peuvent être éprouvés suivant toute orientation et tout montage recommandés par le fabricant.

(g) La densité de l'air sec à la température et à la pression normales doit être considérée comme égalant:

(i) 1.225 kg/m^3, ou

(ii) 0.07654 lb/pi^3.

(h) Lorsqu'un appareil est alimenté par le secteur, la tension doit être la tension nominale à ±1.0% et la fréquence doit être la fréquence nominale à ±0.2%.

3-6.2 Essais relatifs aux réglages des plages. Un appareil comportant des dispositifs permettant à l'utilisateur de régler les plages ou les paramètres de fonctionnement doit être éprouvé suivant la gamme permettant d'établir que les exigences applicables des présentes prescriptions sont satisfaites pour la plage entière faisant l'objet de l'approbation. Tous les réglages et réétalonnages doivent être effectués conformément aux instructions du fabricant.

3-6.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence.

3-6.3.1 Essais aux températures ambiantes basse et élevée. Les compteurs et les appareils doivent être éprouvés à des températures ambiantes comprises entre -30°C et +40°C, sauf lorsqu'ils sont destinés à être utilisés dans un environnement contrôlé, auquel cas ils doivent être éprouvés suivant la plage de températures ambiantes prescrite par le fabricant.

Avant de commencer les essais de détermination de l'effet des variations de température, le compteur doit être soumis à chaque température d'essai pendant la durée requise pour obtenir la stabilité thermique.

Les sections qui suivent des présentes prescriptions indiquent les tolérances individuelles applicables aux compteurs pour une plage de températures ambiantes allant de -30°C à +40°C. Lorsqu'un fabricant prescrit une plage de températures moins

vaste, les tolérances indiquées doivent être calculées proportionnellement suivant la plage prescrite par le fabricant.

3-6.3.2 Essais de variation de la tension d'alimentation. Les compteurs et appareils alimentés par le secteur doivent être soumis, à la température ambiante de référence, à une tension d'alimentation égale à 90% et à 110% de la tension nominale. Lorsque le fabricant précise une plage de tension d'entrée, la tension nominale doit être considérée comme étant valeur médiane de la plage.

L'appareil ne doit pas présenter de signes de défectuosité ou de défaillance progressive de rendement.

3-6.3.3 Essais relatifs au champ magnétique externe. Les appareils doivent être éprouvés suivant n'importe quelle orientation dans un champ magnétique alternatif de 60 Hz équivalent à celui produit par une bobine circulaire ayant un diamètre d'un mètre et une intensité nominale de 400 ampères-tours. Les essais doivent être effectués à la température ambiante de référence.

L'appareil ne doit pas présenter de signes de défectuosité ou de défaillance progressive de rendement.

3-6.3.4 Susceptibilité aux interférences électromagnétiques. Lorsque les appareils sont soumis aux essais suivants, ils doivent fonctionner en respectant les tolérances aux conditions de référence:

(a) Susceptibilité au brouillage transmis par conduction. Les appareils alimentés par le secteur doivent être testés, les pointes d'essai étant superposées à la tension d'alimentation de manière que chaque pointe présente la forme d'onde indiquée à la fig. 1 et que le taux de répétition des impulsions soit de dix pointes par seconde pendant 10 minutes. D'autres détails relatifs à cet essai sont donnés dans la norme militaire MIL-STD-461B en date d'avril 1980.

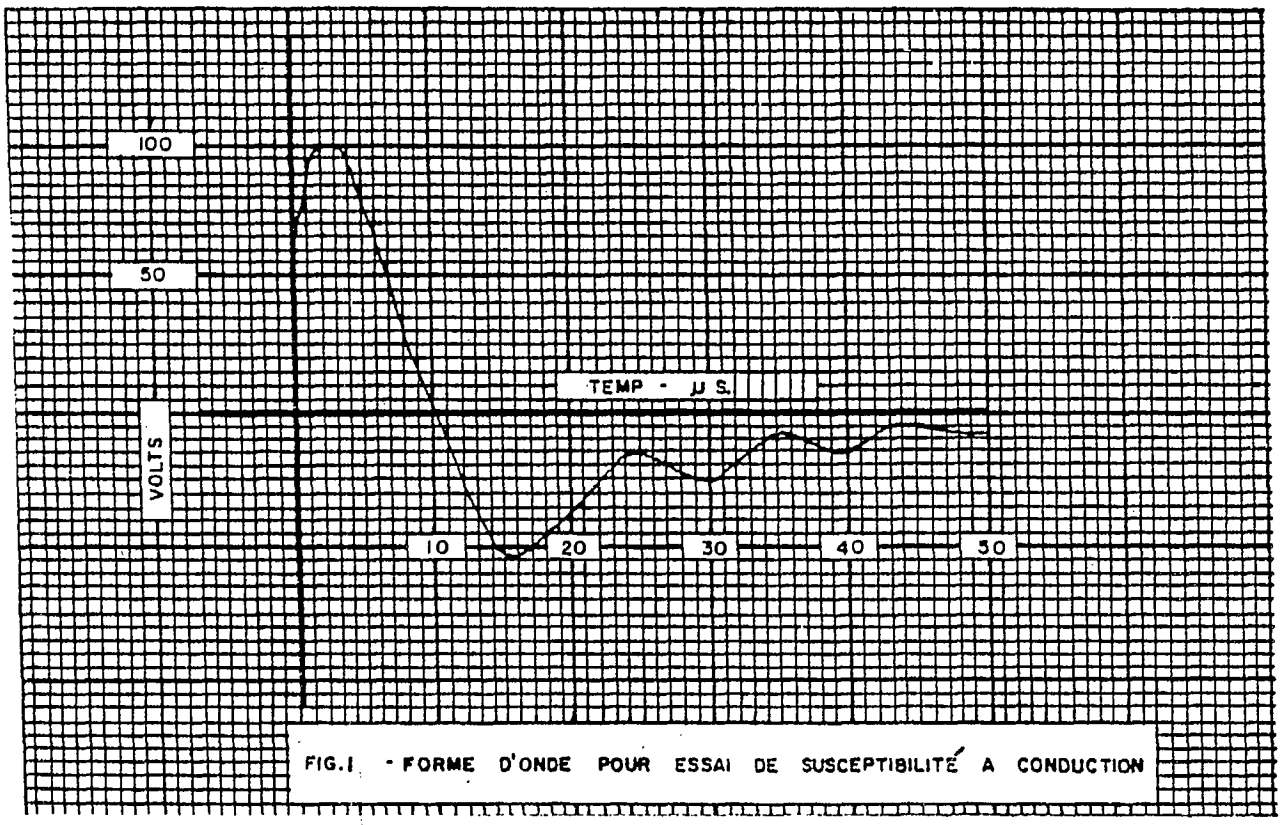

FIG.I - FORME D'ONDE POUR ESSAI DE SUSCEPTIBILITÉ A CONDUCTION

(b) Susceptibilité au brouillage transmis par rayonnement. Les appareils doivent être éprouvés à une distance de 2 mètres à l'aide d'émetteurs-récepteurs manuels de 4 watts fonctionnant à une fréquence de 27 et 460 MHz.

SECTION 4 - DISPOSITIFS INDICATEURS

TABLE DES MATIÈRES

Page

4-1 DOMAINE D'APPLICATION 11

4-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 11
4-2.1 Remise à zéro des dispositifs indicateurs . . . 11
4-2.2 Capacité 11
4-2.3 Lisibilité 11
4-2.4 Couvercles des dispositifs indicateurs installés à l'extérieur 11
4-2.5 Dispositifs indicateurs à aiguille 11
4-2.5.1 Caractéristiques d'étalonnage des dispositifs indicateurs à aiguille 12
4-2.6 Dispositifs indicateurs à rouleaux 12
4-2.6.1 Caractéristiques d'étalonnage des dispositifs indicateurs à rouleaux . . 13
4-2.7 Dispositifs indicateurs à affichage électronique 14

4-3 MARQUAGES 14
4-3.1 Identification 14
4-3.2 Unités d'enregistrement 14

4-4 ESSAIS DE RENDEMENT 15
4-4.1 Essais dans les conditions de référence 15
4-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 15

SECTION 4 - DISPOSITIFS INDICATEURS

4-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux dispositifs indicateurs destinés à être installés sur les compteurs de gaz.

4-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

4-2.1 **Remise à zéro des dispositifs indicateurs.** Les dispositifs assurant l'affichage du volume cumulatif, de la masse ou des unités d'énergie ne doivent pas pouvoir être remis à zéro dans les conditions de fonctionnement normales, une fois que l'appareil est plombé. Les dispositifs indicateurs des distributeurs de gaz naturel sont exemptés de la présente exigence.

4-2.2 **Capacité.** Un dispositif indicateur cumulatif et sans remise à zéro, muni ou non de correcteurs, doit être conçu de manière que les valeurs enregistrées ne soient pas répétées lorsque le compteur principal fonctionne en continu à sa capacité nominale ou maximale pendant 90 jours, à moins d'indication contraire des sections ultérieures des présentes prescriptions.

4-2.3 **Lisibilité.** La face du dispositif indicateur et ses marquages doivent être de couleurs contrastantes afin de faciliter la lecture. Tous les marquages doivent être indélébiles et ne doivent pas être altérés par les conditions environnementales. La taille des caractères et des chiffres doit être telle que ces derniers soient clairement lisibles.

4-2.4 **Couvercles des dispositifs indicateurs installés à l'extérieur.** Les dispositifs indicateurs destinés à être exposés directement à l'environnement extérieur doivent être protégés à l'aide d'un couvercle résistant conçu pour empêcher l'infiltration de l'eau, la neige ou d'autres corps étrangers. Les couvercles translucides des dispositifs indicateurs doivent être conçus de manière à ne pas s'embuer.

4-2.5 **Dispositifs indicateurs à aiguille.** Le diamètre minimal des cercles de lecture des cadrans doit être de 15 mm.

Chaque cercle de lecture doit être divisé en dix parties égales portant des divisions numérotées de "0" à "9". Le

repère "0" doit être situé à la position de la douzième heure.

Le train d'engrenages des dispositifs indicateurs doit entraîner les aiguilles adjacentes en directions opposées l'une par rapport à l'autre. Le rapport de rotation entre les aiguilles doit être de 10 à 1.

Le cadran de lecture minimale doit être celui situé à l'extrême droite et son aiguille doit tourner dans le sens horaire lorsqu'elle est vue de face.

Le centre des cadrans de lecture doit se trouver sur une ligne droite ou sur l'arc d'un cercle ou d'une ellipse. Chaque cadran doit indiquer le nombre d'unités mesurées par révolution de l'aiguille. Aucun multiplicateur global ne doit être affiché sur les dispositifs indicateurs.

4-2.5.1 Caractéristiques d'étalonnage des dispositifs indicateurs à aiguille. Les cadrans d'étalonnage et les cadrans de contrôle installés sur les dispositifs indicateurs à aiguille ne doivent pas se trouver sur la même ligne géométrique que les cercles de lecture. Les cercles des cadrans d'étalonnage et des cadrans de contrôle doivent comporter au moins dix divisions espacées également et des flèches doivent indiquer le sens de rotation des aiguilles. La quantité mesurée par révolution doit être clairement indiquée pour chaque aiguille. Les divisions ne doivent porter aucun chiffre.

Les marquages des divisions du cadran d'étalonnage et du cadran de contrôle ainsi que la taille, la forme et la longueur des aiguilles doivent être tels que la position des aiguilles par rapport aux marquages des cadrans puisse être déterminée avec précision.

Lorsqu'un dispositif indicateur est intégré à un compteur, la quantité mesurée par révolution de l'aiguille d'étalonnage doit être telle qu'à la capacité nominal du compteur, l'aiguille d'étalonnage effectue au moins une révolution toutes les deux minutes.

4-2.6 Dispositifs indicateurs à rouleaux. Les chiffres inscrits sur le rouleau doivent se trouver sur une ligne horizontale droite et doivent être facilement visibles par une fenêtre située dans la face du dispositif indicateur.

Les rouleaux et les fenêtres doivent être disposés sur la face du dispositif indicateur de manière que, à l'exception du rouleau le plus rapide, seul un chiffre par rouleau soit entièrement visible en tout temps, sauf lorsqu'un rouleau passe d'une position à une autre position. La durée de cette période de

rotation ne doit pas dépasser le temps requis par le rouleau le plus rapide pour effectuer le dixième d'une révolution.

Lorsque le dernier chiffre indiqué sur un dispositif indicateur de type à rouleaux représente un multiple des unités de mesure applicables, l'une des exigences suivantes doit être satisfaite:

(a) un nombre de zéros doit être inscrit sur la face du dispositif indicateur, immédiatement à la droite du dernier chiffre et sur la même ligne que celui-ci, de façon que la valeur lue sur le dispositif indicateur comprenant les zéros supplémentaires soit exprimée en unités applicables, ou

(b) une inscription doit figurer au-dessous des chiffres du rouleau sur la face du dispositif indicateur précisant le multiplicateur applicable, comme "Lecture X 100 = m^3"
Le multiplicateur doit être une puissance intégrale de 10.

4-2.6.1 Caractéristiques d'étalonnage des dispositifs indicateurs à rouleaux. Les dispositifs indicateurs à rouleaux pouvant assurer l'étalonnage doivent comporter un rouleau d'étalonnage, un cadran d'étalonnage et un cadran de contrôle. Les cadrans d'étalonnage et les cadrans de contrôle doivent satisfaire aux exigences prescrites dans le sous-alinéa 4-2.5.1.

Lorsqu'un rouleau d'étalonnage est utilisé, il doit être divisé en dix divisions égales et chiffrées.

Le diamètre du rouleau d'étalonnage par rapport aux dimensions de la fenêtre se trouvant dans la face du dispositif indicateur doit être tel que, pour toute position rotative du rouleau, au moins une division chiffrée soit entièrement visible.

Un ou plusieurs repères doivent permettre de réduire ou d'éliminer les erreurs de parallaxe.

Le volume par révolution du rouleau d'étalonnage doit être inscrit sur la face du dispositif indicateur à proximité du rouleau d'étalonnage.

Les marquages des divisions du rouleau d'étalonnage et la taille, ainsi que l'emplacement des repères, doivent être tel que la position du rouleau par rapport à un repère puisse être déterminée avec précision.

Lorsqu'un dispositif indicateur est intégré à un compteur, la quantité mesurée par révolution du rouleau d'étalonnage

doit être telle qu'à la capacité nominale du compteur, le rouleau d'étalonnage effectue au moins une révolution toutes les deux minutes.

4-2.7 Dispositifs indicateurs à affichage électronique. Le fonctionnement et l'affichage des dispositifs indicateurs à affichage électronique doivent convenir aux diverses conditions environnementales pouvant exister en cours de service, telles que la température, la lumière vive et l'humidité.

Si un dispositif d'affichage électronique est utilisé pour indiquer plusieurs quantités différentes, un code doit être fourni pour identifier la quantité affichée. Lorsque l'opérateur n'intervient pas, la durée d'affichage minimale doit être de six secondes. Les unités, ou leurs abréviations admises, ayant trait à le quantité affichée et le multiplicateur applicable, s'il diffère de un, doivent être affichés ou indiqués à l'aide d'un code, de voyants ou d'autres moyens. Lorsque des codes sont utilisés, ils doivent être expliqués sur l'appareil en un endroit pratique.

Les dispositifs indicateurs à affichage électronique utilisés de concert avec un compteur ne comportant aucun autre dispositif indicateur satisfaisant aux exigences de l'alinéa 4-2.5 ou 4-2.6 doivent pouvoir assurer l'étalonnage du compteur suivant une résolution suffisante de manière qu'à la capacité nominale du compteur, le temps requis pour effectuer l'essai soit de deux minutes au plus.

4-3 MARQUAGES

Les dispositifs indicateurs constituant une partie intégrante d'un compteur sont exemptés des exigences prescrites aux paragraphes 3-5.1 et 3-5.2.

Tous les dispositifs indicateurs doivent porter les renseignements suivants.

4-3.1 Identification. La référence du fabricant, qui doit être différente pour chaque modèle de dispositif indicateur, doit être inscrite de manière indélébile sur chaque dispositif indicateur.

4-3.2 Unités d'enregistrement. Lorsqu'un dispositif indicateur n'est pas destiné à afficher plus d'une quantité, les unités enregistrées doivent être inscrites de manière bien visible sur la face du dispositif ou à côté de cette dernière. Par exemple: mètres cubes, pieds cubes ou des symboles tel que m^3 ou pi^3.

4-4 ESSAIS DE RENDEMENT

4-4.1 Essais dans les conditions de référence. Les dispositifs indicateurs doivent être éprouvés à la température ambiante de référence afin d'établir que les rapports de démultiplication ou les rapports d'affichage entre tout les cadrans, rouleaux et chiffres indiqués sont corrects et concordent avec les valeurs prévues.

Des essais doivent être effectués pour démontrer que les capacités du cadran d'étalonnage et du cadran de contrôle, le cas échéant, correspondent aux valeurs inscrites sur la plaque apposée sur la face du dispositif indicateur.

Le rapport de démultiplication global des dispositifs indicateurs mécaniques entre l'arbre d'entrée et le cadran ou rouleau de lecture minimale doit être établi, et ce rapport doit convenir au compteur vérifié.

4-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les dispositifs indicateurs à affichage électronique doivent être soumis aux essais décrits au paragaphe 4-4.1 aux températures de -30°C et +40°C.

Aucune erreur ne doit être relevée.

SECTION 5 - COMPTEURS À PAROIS DÉFORMABLES

TABLE DES MATIÈRES

Page

5-1 DOMAINE D'APPLICATION 17

5-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 17
5-2.1 Dispositifs indicateurs 17
5-2.2 Arbre de sortie 17

5-3 MARQUAGES 17
5-3.1 Plaques signalétiques 17
5-3.2 Parois déformables 17

5-4 ESSAIS DE RENDEMENT 17
5-4.1 Conditions de référence des essais 17
5-4.1.1 Conduites raccordées au compteur . . . 18
5-4.1.2 Emplacement des prises de pression . . 18
5-4.1.3 Orifices des prises de pression . . . 18
5-4.1.4 Mesurage de la pression 18
5-4.2 Essais dans les conditions de référence 18
5-4.2.1 Capacité nominale apparente 18
5-4.2.2 Capacité nominale réelle 19
5-4.2.3 Étalonnage des compteurs 19
5-4.2.4 Enregistrement à faible charge 19
5-4.2.5 Enregistrement 19
5-4.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 20

SECTION 5 - COMPTEURS À PAROIS DÉFORMABLES

5-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux compteurs volumétriques de type à membranes.

5-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées à la section 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

5-2.1 **Dispositifs indicateurs.** La capacité volumétrique du cadran ou du rouleau d'étalonnage et du cadran de contrôle doit correspondre à un nombre entier de révolutions complètes du mécanisme de mesurage primaire du compteur.

5-2.2 **Arbre de sortie.** Lorsqu'un compteur comporte un arbre de sortie externe qui peut entraîner un dispositif auxiliaire, la capacité volumétrique par révolution de l'arbre doit correspondre à un nombre entier de révolutions complètes du mécanisme de mesurage primaire du compteur.

5-3 MARQUAGES

5-3.1 **Plaques signalétiques.** Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Pression de service maximale admise.
(b) Débit nominal d'air du fabricant.

Les plaques signalétiques des compteurs correcteurs de température doivent avoir un fond rouge et doivent indiquer la température à laquelle le volume enregistré est ramené (par ex. 15°C ou 60°F).

5-3.2 **Parois déformables.** Le nom ou la marque de commerce du fabricant de la paroi déformable, la désignation du type de matériau utilisé et l'année de fabrication doivent être inscrits sur la paroi déformable à un endroit de façon à être visibles lorsque la paroi déformable est installée.

5-4 ESSAIS DE RENDEMENT

5-4.1 **Conditions de référence des essais.** Outre les exigences du paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

5-4.1.1 **Conduites raccordées au compteur.** Les conduites raccordées à l'entrée et à la sortie du compteur à l'essai doivent avoir le même diamètre nominal que les raccords du compteur.

La longueur des tronçons droits raccordés à l'entrée et à la sortie ne doit pas être inférieure à 9.5 diamètres de conduite.

Chaque raccord de conduite doit comporter une prise de pression satisfaisant aux exigences des sous-alinéas 5-4.1.2 et 5-4.1.3.

5-4.1.2 **Emplacement des prises de pression.** La prise de pression de la tuyauterie reliée au côté entrée du compteur doit être située à 1.0 diamètre de conduite en amont du raccord de la conduite reliée au compteur ou, lorsque aucun raccord du genre n'est utilisé, du raccordement fileté du compteur.

5.4.1.3 **Orifices des prises de pression.** Les orifices des prises de pression des conduites raccordées au compteur doivent avoir un diamètre d'au moins 3 mm et d'au plus 6 mm; ils doivent être percés perpendiculairement à l'axe de la conduite de manière que l'axe de l'orifice intersecte l'axe de la conduite. La paroi intérieure de la conduite au niveau de l'orifice et la surface intérieure du point de raccordement de la prise de pression et de la conduite doivent être lisses, exemptes de bavures et légèrement arrondies. Les raccords de pression ne doivent pas faire saillie dans le passage du fluide ni déformer la surface intérieure de la conduite.

5-4.1.4 **Mesurage de la pression.** La pression statique doit être mesurée à la prise de pression située sur la tuyauterie reliée au côté entrée du compteur. La pression différentielle doit être mesurée entre les deux prises de pression situées respectivement sur la tuyauterie reliée au côté entrée et sur celle raccordée au côté sortie du compteur.

5-4.2 **Essais dans les conditions de référence.**

5-4.2.1 **Capacité nominale apparente.** La capacité nominale apparente du compteur doit être déterminée. Elle correspond au débit de l'air dans les conditions d'essai existantes (pression atmosphérique et humidité relative) traversant le compteur qui produit une perte de charge de 125 Pa dans le compteur soumis à une pression d'admission de 500 Pa.

5-4.2.2 Capacité nominale réelle. Lorsque la masse volumique de l'air utilisée pour établir la capacité nominale réelle conformément au sous-alinéa 5-4.2.1 diffère de la masse volumique de l'air sec dans les conditions normales, la formule suivante doit être utilisée pour convertir la capacité nominale apparente en capacité nominale réelle du compteur:

$$Q_T = Q_A \times \left(\frac{dt}{db}\right)^{0.5}, \text{ où}$$

Q_T = capacité nominale réelle
Q_A = capacité nominale apparente
dt = masse volumique de l'air dans les conditions d'essai
db = mass volumique de l'air sec dans les conditions normales

La capacité nominale du fabricant inscrite sur la plaque signalétique ne doit pas dépasser la capacité nominale réelle.

5-4.2.3 Étalonnage des compteurs. Des essais doivent être effectués pour déterminer la précision de l'étalonnage des compteurs à 25% et à 150% de la capacité déclarée du fabricant. Lorsqu'une erreur supérieure à ±0.5% est relevée à tout point de contrôle ou l'écart entre les points de contrôle dépasse 0.5%, le compteur doit être réglé.

Lorsque le compteur ne peut pas être réglé de manière à respecter les limites susmentionnées, il doit être rejeté et aucun essai ne doit être effectué.

5-4.2.4 Enregistrement à faible charge. Un essai doit être exécuté, le compteur étant soumis à une pression d'admission de 500 Pa, pour déterminer le débit d'air auquel le compteur commence à enregistrer en continu.

Le compteur doit commencer à enregistrer en continu à un débit ne dépassant pas 1% de sa capacité nominale déclarée.

5-4.2.5 Enregistrement. Des essais doivent être effectués à des débits compris entre 5% et 200% de la capacité nominale réelle, l'entrée du compteur étant soumise à une pression de 500 Pa.

De plus, les compteurs peuvent être éprouvés à n'importe quelle pression d'admission jusqu'à concurrence de leur pression de service maximale admise.

L'erreur d'enregistrement ne doit pas dépasser ± 1.0% de la valeur réelle, quelle que soit la pression du produit d'écoulement.

5-4.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les compteurs doivent être éprouvés aux températures ambiantes de -30°C et +40°C. A -30°C, le compteur doit être soumis aux températures d'écoulement du gaz de 0°C et -40°C, et à +40°C, aux températures d'écoulement du gaz de +10°C et +20°C.

L'erreur d'enregistrement des compteurs non correcteurs de température ne doit pas dépasser ± 1.0% de la valeur réelle, et pour les compteurs correcteurs de température, l'erreur ne doit pas dépasser ± 1.5% de la valeur réelle.

SECTION 6 - COMPTEURS À PISTONS ROTATIFS

TABLE DES MATIÈRES

Page

6-1 DOMAINE D'APPLICATION 22

6-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 22
6-2.1 Dispositifs indicateurs 22
6-2.2 Plombage 22

6-3 MARQUAGES 22
6-3.1 Plaque signalétiques. 22
6-3.1.1 Volume corrigé en fonction de la température 22
6-3.1.2 Volume corrigé en fonction de la pression 22
6-3.2 Rapport de démultiplication des engrenages . . 23

6-4 ESSAIS DE RENDEMENT 23
6-4.1 Mesurage de la pression 23
6-4.2 Pression du gaz d'essai 23
6-4.3 Mesurage de la température 23
6-4.4 Essais dans les conditions de référence 24
6-4.4.1 Pression différentielle de démarrage . 24
6-4.4.2 Enregistrement non corrigé 24
6-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 24
6-4.5.1 Enregistrement non corrigé 24

SECTION 6 - COMPTEURS À PISTONS ROTATIFS

6-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique à tous les types de compteurs de gaz volumétriques à pistons rotatifs.

6-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3 et à la section 4, les prescriptions suivantes s'appliquent.

6-2.1 Dispositifs indicateurs. Lorsque les dispositifs indicateurs mécaniques sont installés sur des compteurs comportant des correcteurs intégrés, les dispositifs indicateurs corrigés et non corrigés doivent avoir des rouleaux ou des cadrans d'étalonnage présentant dix divisions égales et chaque division doit comporter au moins cinq échelons espacés également.

6-2.2 Plombage. Les compteurs de conception modulaire qui rendent possible l'interchangeabilité des modules doivent comporter des dispositifs de plombage sûrs des modules individuels de manière que le plomb de chaque module soit visible lorsque le compteur entier est monté. De plus, des dispositifs doivent être prévus pour le plombage des modules ensemble.

6-3 MARQUAGES

6-3.1 Plaques signalétiques. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Pression de service maximale admise.
(b) Débit maximal (aux conditions de ligne).

6-3.1.1 Volume corrigé en fonction de la température. Les plaques signalétiques des compteurs correcteurs de température intégrés et non modulaires et des modules interchangeable de correction de température doivent indiquer, sur fond rouge, la température pour laquelle le volume enregistré est corrigé (par ex. 15°C ou 60°F).

6-3.1.2 Volume corrigé en fonction de la pression. Les plaques signalétiques des compteurs correcteurs de pression intégrés et des modules correcteurs de pression doivent porter les renseignements supplémentaires suivants:

(a) Plage de correction de la pression.
(b) Pression de base.
(c) Lorsqu'un manomètre est utilisé, pression atmosphérique, ou plage de pressions atmosphériques, applicable à l'appareil.

Lorsqu'un compteur correcteur de pression ou un module correcteur de pression comporte un dispositif de réglage permettant au fournisseur de modifier la pression de base ou la pression atmosphérique, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doivent indiquer les renseignements applicables.

6-3.2 Rapport de démultiplication des engrenages. Le rapport de démultiplication global des engrenages entre l'élément de mesurage primaire et l'arbre entraînant le dispositif indicateur non corrigé et l'arbre de sortie, le cas échéant, doit être inscrit clairement et de manière indélébile.

De plus, les trains d'engrenages démultiplicateurs qui peuvent être installés sur plus d'un modèle de compteurs doivent porter un marquage indiquant la référence du fabricant du train d'engrenages démultiplicateur et le rapport de démultiplication du train en question.

6-4 ESSAIS DE RENDEMENT

6-4.1 Mesurage de la pression. Lorsque des prises de pression sont installées sur le boîtier d'un compteur, elles doivent être utilisées pour tous les mesurages de perte de charge se produisant dans le compteur.

Lorsqu'un compteur ne comporte aucune prise de pression, les pertes de charge doivent être mesurées entre deux points situés le plus près possible de l'entrée et de la sortie du compteur.

Tous les mesurages de la pression statique à laquelle le gaz d'écoulement est soumis doivent être effectués à la prise de pression située sur le côté entrée du compteur.

6-4.2 Pression de gaz d'essai. Sauf indication contraire des présentes prescriptions, la pression du gaz pendant les essais doit se rapprocher de la pression atmosphérique ou de la pression de service minimale prescrite par le fabricant, suivant la plus élevée de ces deux valeurs.

6-4.3 Mesurage de la température. La température du gaz d'écoulement doit être mesurée à l'entrée du compteur.

6-4.4 Essais dans les conditions de référence.

6-4.4.1 Pression différentielle de démarrage. Un manomètre de pression différentielle étant relié aux prises de pression conformément à l'alinéa 6-4.1, un robinet régularisant une source d'aire doit être raccordé à l'entrée du compteur. La sortie du compteur doit être mise à l'air libre. Le robinet doit être ouvert lentement jusqu'à la position où le compteur démarre et continue de tourner. A ce point, le robinet doit être fermé et le compteur doit s'arrêter. Le robinet doit être de nouveau ouvert lentement jusqu'à la position où le compteur commence à tourner et, à ce moment, la valeur lue sur le manomètre différentiel doit être notée.

La pression différentielle de démarrage d'un compteur ne doit pas dépasser 25 Pa. Les compteurs ne satisfaisant pas à cette exigence ne doivent pas être éprouvés davantage aux fins d'approbation des types.

6-4.4.2 Enregistrement non corrigé. Des essais doivent être effectués aux pourcentages suivants du débit maximal: 10 ou un pourcentage plus bas, comme indiqué, 25, 50, 75 et 100. De plus, les compteurs peuvent être éprouvés aux débits susmentionnés à n'importe quelle pression jusqu'à concurrence de la pression de service maximale.

L'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%, quelle que soit la pression du gaz s'écoulant.

6-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les compteurs doivent être éprouvés aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

6-4.5.1 Enregistrement non corrigé. Les compteurs, réglés à 25% du débit maximal, doivent être éprouvés, d'une part, à la température ambiante de -30°C, les températures d'écoulement du gaz correspondant à 0°C et -10°C, et, d'autre part, à la température ambiante de +40°C, les températures d'écoulement du gaz étant de +10°C et +30°C.

L'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%, quelle que soit la pression du gaz d'écoulement.

SECTION 7 - COMPTEURS À TURBINE

TABLE DES MATIÈRES

Page

7-1 DOMAINE D'APPLICATION 26

7-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 26
7-2.1 Dispositifs indicateurs 26
7-2.2 Plombage 26

7-3 MARQUAGES 26
7-3.1 Plaques signalétiques 26
7-3.2 Cartouche de mesure 26
7-3.3 Volume corrigé en fonction de la température . 26
7-3.4 Volume corrigé en fonction de la pression . . . 27
7-3.5 Engrenages démultiplicateurs 27
7-3.6 Sortie d'impulsions 27

7-4 ESSAIS DE RENDEMENT 27
7-4.1 Conditions de référence des essais 27
7-4.1.1 Intérieur des conduites de raccordement 27
7-4.1.2 Alignement des conduites et du compteur 27
7-4.1.3 Stabilité du débit 28
7-4.1.4 Montage d'essai 28
7-4.2 Mesurage de la température 28
7-4.3 Mesurage de la pression 28
7-4.4 Pression du gaz d'essai 28
7-4.5 Essais dans les conditions de référence 28
7-4.5.1 Enregistrement non corrigé 28
7-4.5.2 Effet des rotations de l'écoulement . 29
7-4.5.3 Interchangeabilité de la cartouche de mesure 29
7-4.6 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 29
7-4.6.1 Enregistrement non corrigé 29

SECTION 7 - COMPTEURS À TURBINE

SECTION 7-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux compteurs à turbine de type à écoulement axial.

7-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3 et à la section 4, les prescriptions suivantes s'appliquent.

7-2.1 Dispositifs indicateurs. Lorsque des dispositifs indicateurs mécaniques sont installés sur des compteurs comportant des correcteurs intégrés, les dispositifs indicateurs corrigés et non corrigés doivent avoir des rouleaux ou des cadrans d'étalonnage présentant dix divisions égales et chaque division doit comporter au moins cinq subdivisions espacées également.

7-2.2 Plombage. Les compteurs de conception modulaire qui rendent possible l'interchangeabilité des modules doivent comporter des dispositifs de plombage sûrs des modules individuels de manière que le plomb de chaque module soit visible lorsque le compteur entier est monté. De plus, des dispositifs doivent être prévus pour le plombage des modules ensemble.

7-3 MARQUAGES

7-3.1 Plaques signalétiques. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Pression de service maximale admise, et le cas échéant, pression de service minimale.
(b) Débit maximal (aux conditions de ligne).

7-3.2 Cartouche de mesure. Lorsqu'un compteur est conçu pour fonctionner à l'aide de cartouches interchangeables, les renseignements exigés en vertu de l'alinéa 7-3.1 doivent être inscrits sur le boîtier du compteur et la cartouche interchangeable. Le sens d'écoulement doit être indiqué sur la cartouche.

7-3.3 Volume corrigé en fonction de la température. Les plaques signalétiques des compteurs correcteurs de température intégrés et non modulaires et des cartouches correctrices de température interchangeables doivent avoir un fond rouge et indiquer

la température à laquelle le volume enregistré est ramené (par ex. 15°C ou 60°F).

7-3.4 Volume corrigé en fonction de la pression. Les plaques signalétiques des compteurs correcteurs de pression intégrés et des cartouches doivent porter les renseignements supplémentaires suivants:

(a) Plage de correction de la pression.
(b) Pression de base.
(c) Lorsqu'un manomètre est utilisé, pression atmosphérique, ou plage de pressions atmosphériques, applicable à l'appareil.

Lorsqu'un compteur correcteur de pression comporte un dispositif de réglage permettant au fournisseur de modifier la pression de base ou la pression atmosphérique, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doivent indiquer les renseignements applicables.

7-3.5 Engrenages démultiplicatuers. Lorsque le compteur comporte des engrenages démultiplicateurs, le nombre de dents doit être inscrit en permanence sur chacun des engrenages démultiplicateurs en un endroit de manière à être lisible une fois que les engrenages sont installés.

7-3.6 Sortie d'impulsions. Lorsqu'un compteur comporte un générateur d'impulsions, les exigences de la section portant sur les appareils à impulsion électriques s'appliquent.

7-4 ESSAIS DE RENDEMENT

7-4.1 Conditions de référence des essais. Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptons suivantes s'appliquent.

7-4.1.1 Intérieur des conduites de raccordement. Les parois intérieures des conduites doivent être lisses, sans excéder la rugosité commerciale, et les soudures ainsi que les aspérités doivent être adoucies de manière à respecter le diamètre interne des conduites. Les garnitures d'étanchéité ne doivent pas pénétrer a l'intérieur des conduites.

7-4.1.2 Alignement des conduites et du compteur. L'alignement des contre-brides des conduites sur les raccordements d'entrée et

de sortie du compteur doit être concentrique. Aucune saillie interne n'est admise.

7-4.1.3 Stabilité du débit. Pour chaque débit auquel le compteur à l'essai est soumis, les fluctuations crête-à-crête doivent être minimisées et ne doivent en aucun cas dépasser 2 pour cent du débit moyen.

7-4.1.4 Montage d'essai. Le compteur doit être installé suivant le montage recommandé par le fabricant. Lorsque plus d'un montage est recommandé, il faut choisir aux fins d'essai les montages qui sont le plus susceptibles d'engendrer des mesurages inexacts.

7-4.2 Mesurage de la température. La température de l'air traversant le compteur doit être mesurée en un point du côté aval du compteur à une distance recommandée par le fabricant. Cette distance ne doit pas dépasser 5 fois la diamètre nominal des conduites.

7-4.3 Mesurage de la pression. Lorsque'une prise de pression est installée sur le corps du compteur, elle doit servir de point de mesure de la pression au cours des essais, sauf indication contraire du fabricant. Dans tous les autres cas, la pression doit être mesurée à un point se trouvant le plus près possible de l'entrée du compteur.

7-4.4 Pression de gaz d'essai. Sauf indication contraire, la pression du gaz pendant les essais doit se rapprocher de la pression atmosphérique ou de la pression de service minimale prescrite par le fabricant, suivant la plus élevée de ces deux valeurs.

7-4.5 Essais dans les conditions de référence. Le compteur doit être soumis à l'essai dans les conditions de référence énoncées à l'alinéa 3-6.1. Le compteur doit être installé suivant le montage d'essai choisi conformément au sous-alinéa 7-4.1.4.

7-4.5.1 Enregistrement non corrigé. Des essais doivent être effectués aux pourcentages suivants du débit maximal: 10 ou un pourcentage plus bas, comme indiqué, 25, 50, 75 et 100.

De plus, les compteurs peuvent être éprouvés aux débits susmentionnés à n'importe quelle pression jusqu'à concurrence de la pression de service maximale.

L'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%, quelle que soit la pression du gaz d'écoulement.

7-4.5.2 Effet des rotations de l'écoulement. L'entrée du montage de compteur choisi doit être précédée d'un générateur de tourbillons dans le sens horaire, puis d'un générateur de tourbillons dans le sens antihoraire, constitués de deux coudes à 90° reliés orthogonalement. Le générateur de tourbillons doit être installé à côté de l'entrée du montage de compteur choisi conformément au sous-alinéa 7-4.1.4.

Des essais doivent être effectués à 25, 50, 75 et 100 pourcent du débit maximal.

L'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%.

Les compteurs ne satisfaisant pas à cette exigence de rendement dans les deux montages recommandés considérés comme étant les plus susceptibles d'engendrer des mesurages inexacts ne doivent pas être examinés aux fins d'approbation des types.

7-4.5.3 Interchangeabilité de la cartouche de mesure. Lorsque le fabricant déclare que la cartouche de mesure d'un compteur peut être installée dans différents boîtiers de compteurs, des essais doivent être effectués pour déterminer l'effet de cette interchangeabilité sur l'exactitude de mesurages.

L'exactitude de l'enregistrement du compteur à la suite de ces essais d'interchangeabilité doit continuer de respecter les tolérances prescrites dans le présent document.

7-4.6 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les compteurs doivent être éprouvés aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

7-4.6.1 Enregistrement non corrigé. Les compteurs, réglés à 25% du débit maximal, doivent être éprouvés, d'une part, à la température ambiante de -30°C, les températures d'écoulement du gaz correspondant à 0°C et -10°C, et, d'autre part, à la température ambiante de +40°C, les températures d'écoulement du gaz étant de +40°C et +30°C.

L'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%, quelle que soit la pression du gaz d'écoulement.

SECTION 8 - COMPTEURS À ORIFICES

TABLE DES MATIÈRES

Page

8-1 DOMAINE D'APPLICATION 31

8-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 31
8-2.1 Généralités 31
8-2.2 Diaphragmes 31
8-2.3 Tubes de mesurage 31
8-2.4 Brides de diaphragme 31
8-2.5 Garnitures d'étanchéité 31

8-3 MARQUAGES 32
8-3.1 Plaques signalétiques 32
8-3.2 Diaphragmes 32
8-3.2.1 Marquages du fabricant 32
8-3.2.2 Marquages du fournisseur 32

8-4 ESSAIS DE RENDEMENT 32
8-4.1 Généralités 32
8-4.2 Mesurages dimensionnels 32
8-4.3 Compressibilité du matériau assurant l'étanchéité du diaphragme 33
8-4.3.1 Déplacement du diaphragme 33
8-4.3.2 Méthode d'essai de la plaque témoin . 33
8-4.3.3 Exemples de calculs 33

SECTION 8 - COMPTEURS À ORIFICES

8-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux éléments primaires des compteurs à orifices destinés au mesurage du gaz naturel.

La présente section ne traite pas du matériel utilisé pour déterminer les pressions, les températures et les autres variances qui doivent être connues aux fins du mesurage exact des quantités de gaz.

8-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

8-2.1 Généralités. Les présentes prescriptions découlent des exigences stipulées dans la section 4 de la deuxième édition de la norme American National Standard ANSI/API 2530 intitulée "Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids", (appelée ci-après norme ANSI/API), sauf indication contraire des paragraphes qui suivent.

8-2.2 Diaphragmes. Le paragraphe 4.2 de la norme ANSI/API s'applique, sauf l'alinéa 5.2.3. La recommandation visant les limites du rapport bêta donnée dans l'alinéa 4.2.7 est obligatoire. L'orifice doit être de forme circulaire.

8-2.3 Tubes de mesurage. Le paragraphe 4.3 de la norme ANSI/API s'applique, sauf que le diamètre intérieur mesuré (c.-à-d. réel) du tube de mesurage amont ne doit pas dépasser la tolérance admise prescrite dans la figure 3 de la norme ANSI/API.

8-2.4 Brides de diaphragme. Outre les exigences du paragraphe 4.6 de la norme ANSI/API, la face de chaque bride de diaphragme doit être perpendiculaire à l'axe de chaque tronçon de tube.

8-2.5 Garnitures d'étanchéité. Le modèle et les matériaux constitutifs des garnitures assurant l'étanchéité du diaphragme dans un compteur à orifice doivent garantir que dans les conditions de service, la poussée produite par la force totale due à la pression différentielle maximale ne déplace pas le diaphragme au point d'entraîner le dépassement des tolérances admises concernant l'emplacement des trous des prises de pression prescrites dans le paragraphe 4.8 de la norme ANSI/API dans les conditions dynamiques.

8-3 MARQUAGES

8-3.1 Plaques signalétiques. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites sur une plaque signalétique se trouvant sur le raccord du diaphragme, le cas échéant, ou sur la bride du diaphragme ou à côté de cette dernière:

(a) Diamètre intérieur publié des tubes de mesurage.
(b) Pression de service maximale.
(c) Épaisseur nominale du diaphragme qui sera utilisé.
(d) Épaisseur nominale des anneaux ou garnitures d'étanchéité qui seront installés sur le diaphragme.

Une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doivent être fournis pour le marquage du rapport bêta maximal admis.

8-3.2 Diaphragmes.

8-3.2.1 Marquages du fabricant. Le fabricant du diaphragme doit inscrire le diamètre nominal de l'orifice sur le côté aval du périmètre extérieur du diaphragme ou sur le côté aval de la poignée du diaphragme, le cas échéant. Le diamètre nominal doit être inscrit à un millième de pouce près.

8-3.2.2 Marquages du fournisseur. Le fournisseur doit inscrire sur chaque diaphragme un marquage l'identifiant et la référence du diaphragme.

Remarque: Les reseignements doivent être inscrits sur le diaphragme par gravure, par des procédés chimiques ou par des moyens équivalents garantissant l'indélébilité des marquages sans risque de déformation du diaphragme.

8-4 ESSAIS DE RENDEMENT

8-4.1 Généralités. Tous les mesurage doivent être effectués à la température ambiante de référence prescrite au sous-alinéa 3-6.1(a).

8-4.2 Mesurages dimensionnels. Des mesurages doivent être effectués pour déterminer les dimensions des tubes de mesurage, des raccords de diaphragme, des trous des prises de pression et

leur emplacement par rapport aux faces du diaphragme. Il faut également déterminer les dimensions du diaphragme, sa rugosité de surface et l'emplacement du puits thermométrique conformément à la section 4 de la norme ANSI/API.

Les résultats de tous les calculs ne doivent pas dépasser les tolérances prescrites dans la section 4 de la norme ANSI/API.

8-4.3 Compressibilité du matériau assurant l'étanchéité du diaphragme.

8-4.3.1 Déplacement du diaphragme. Lorsque, en raison de la construction du matériau assurant l'étanchéité du diaphragme, il y a risque de déplacement de la plaque à orifice de manière à entraîner le dépassement de la tolérance applicable à un rapport bêta de 0.70, prescrite à la figure 10 de la norme ANSI/API, des essais peuvent être effectués pour déterminer le déplacement réel du diaphragme soumis à la charge maximale, comme il est décrit ci-dessous.

Le déplacement du diaphragme causé par la compressibilité du matériau assurant son étanchéité doit être tel que la tolérance relative à un rapport bêta de 0.70, prescrite à la figure 10 de la norme ANSI/API, ne soit pas dépassée.

8-4.3.2 Méthode d'essai de la plaque témoin. Le diaphragme doit être remplacé dans le tronçon de mesurage par une plaque pleine ayant la même épaisseur, le même diamètre extérieur et scellée de la même manière que le diaphragme. Le tronçon amont du raccord ou tube du diaphragme doit être scellé, tandis que le tronçon aval doit être mis à l'air libre. En vertu des calculs décrits dans le sous-alinéa 8-4.3.3, le tronçon scellé, par l'intermédiaire du trou de la prise de pression amont, doit être soumis à une pression égale à la mise en charge du diaphragme causée par une pression différentielle de 400 pouces de colonne d'eau.

Lorsque le matériau assurant l'étanchéité est collé au diaphragme, le fabricant doit fournir une plaque témoin comportant le même matériau d'étanchéité collé.

Le déplacement de la plaque témoin causé par la charge appliquée doit être mesuré.

8-4.3.3 Exemples de calculs. La charge maximale appliquée sur un diaphragme correspond à la pression différentielle maximale et au plus petit rapport bêta.

Hypothèses:

Diamètre nominal de conduite:	12 pouces
Numéro normalisé de conduite:	40
Diamètre intérieur de conduite (D):	11.938 pouces
Plus petit rapport bêta:	0.15
Diamètre calculé de l'orifice (d') = D x 0.15:	1.7907
Diamètre d'orifice supérieur le plus près admis (d):	1.875 pouces
Pression différentielle:	400 pouces d'eau = 14.44 lb/po^2

SECTION 9 - DÉBITMÈTRES MASSIQUES

TABLE DES MATIÈRES

Page

9-1 DOMAINE D'APPLICATION 36

9-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 36
9-2.1 Unité de mesure 36

9-3 MARQUAGES 36
9-3.1 Plaque signalétique 36
9-3.2 Paramètres de fonctionnement 36

9-4 ESSAIS DE RENDEMENT 36
9-4.1 Gaz d'essai 36
9-4.2 Points de contrôle 36
9-4.3 Variation du débit massique 37
9-4.4 Essais dans les conditions de référence 37
9-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 37

SECTION 9 - DÉBIMÈTRES MASSIQUES

9-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils qui mesurent directement les quantités de gaz d'écoulement en unités de masse.

9-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

9-2.1 **Unité de mesure.** L'unité de mesure doit être le kilogramme.

9-3 MARQUAGES

9-3.1 **Plaque signalétique.** Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Plage de pressions de service.
(b) Plage et type de signal de sortie, le cas échéant.
(c) Débit massique maximal.

9-3.2 **Paramètres de fonctionnement.** Lorsque les valeurs des paramètres de fonctionnement peuvent être programmées par le fournisseur, le fabricant doit fournir une plaque signalétique, un étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié affichant les renseignements exigés.

9-4 ESSAIS DE RENDEMENT

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

9-4.1 **Gaz d'essai.** L'appareil doit être habituellement éprouvé à l'aide d'air comprimé sec, débarrassé des corps étrangers par filtrage.

9-4.2 **Points de contrôle.** L'appareil doit être éprouvé au débit massique nominal minimal et aux débits égalant 10%, 25%, 50%, 75% et 100% du débit massique nominal.

9-4.3 Variation du débit massique. La plage des débits massiques mesurés par l'appareil doit être obtenue comme suit:

(a) La densité relative et la température du gaz d'écoulement doivent demeurer constantes.

(b) Les points de contrôle prescrits à l'alinéa 9-4.2 doivent être obtenus premièrement, en faisant varier la vitesse d'écoulement du gaz et en maintenant la pression constante et deuxièmement, en faisant varier la pression et en maintenant la vitesse constante.

Lorsque le fabricant prescrit des limites relatives à la plage des vitesses d'écoulement ou des densités de gaz applicable à l'appareil, ces limites doivent être respectées à tous les points de contrôle. Lorsqu'un débit massique d'essai entraîne le dépassement de la plage de tout paramètre de fonctionnement indiquée par le fabricant, aucun essai ne doit être effectué à ce point.

9-4.4 Essais dans les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé aux débits prescrits à l'alinéa 9-4.2, sous réserve des conditions énoncées à l'alinéa 9-4.3.

L'erreur d'enregistrement ne doit pas dépasser ± 0.5%.

9-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé à la température ambiante de -30°C, les températures d'écoulement du gaz correspondant à 0°C et -10°C, et à la température ambiante de +40°C, les températures d'écoulement du gaz étant de +10°C et +20°C. Les débits doivent être ceux prescrits à l'alinéa 9-4.2, sous réserve des conditions énoncées à l'alinéa 9-4.3

L'erreur d'enregistrement ne doit pas dépasser ± 0.8%.

SECTION 10 - DISTRIBUTEURS DE GAZ NATUREL

TABLE DES MATIÈRES

Page

10-1 DOMAINE D'APPLICATION 39

10-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 39
10-2.1 Plombage 39
10-2.2 Unités 39
10-2.3 Dispositifs de réglage 39
10-2.3.1 Portée 39
10-2.3.2 Prix 40
10-2.4 Dispositif indicateur/afficheurs 40
10-2.4.1 Dispositifs indicateurs électroniques 40
10-2.5 Dispositifs d'asservissement 41
10-2.5.1 Dispositif indicateur 41
10-2.5.2 Pression des boyaux 41
10-2.6 Imprimante de tickets 41
10-2.6.1 Renseignements inscrits sur les tickets 41
10-2.6.2 Dispositif d'asservissement des imprimantes de tickets 41
10-2.7 Configuration des distributeurs 42
10-2.8 Dispositif empêchant l'inversement du débit . 42

10-3 EXIGENCES ÉLECTRIQUES 42
10-3.1 Panne de courant 42

10-4 MARQUAGES 42

10-5 ESSAIS DE RENDEMENT 43
10-5.1 Gaz d'essai 43
10-5.2 Réglages 43
10-5.3 Essais dans les conditions de référence . . . 43
10-5.4 Essais à une température autre que la température de référence 43
10-5.5 Essais à une pression autre que la pression de référence 43
10-5.6 Précision de l'afficheur de vente totale . . 44
10-5.7 Quantité prédéterminée 44
10-5.8 Vente prédéterminée 44
10-5.9 Précision de la remise à zéro de l'afficheur 44

SECTION 10 - DISTRIBUTEURS DE GAZ NATUREL

10-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux distributeurs de gaz naturel destinés au ravitaillement des véhicules automobiles, des réservoirs et des bouteilles de stockage.

10-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

10-2.1 Plombage. Seul le personnel autorisé doit avoir accès au mécanisme de détermination du prix à l'aide d'une serrure et d'une clé ou d'un montage équivalent.

Lorsqu'un distributeur comprend plus d'un ensemble distinct, les câbles et les tubes d'interconnexion doivent être montés de manière à pouvoir être plombés de façon que le remplacement de tout ensemble nécessite le bris des plombs.

Des dispositifs doivent être prévus modifier le prix unitaire du produit vendu sans briser les plombs.

10-2.2 Unités. L'unité d'enregistrement normale est le kilogramme ou le mégajoule. Si l'enregistrement du produit se fait en unités de volume, le volume doit être ramené aux conditions de référence.

10-2.3 Dispositifs de réglage.

10-2.3.1 Portée. La portée maximale de tout dispositif de réglage qui modifie la précision de l'afficheur de la livraison totale et qui est accessible sans avoir à démonter une partie du bâti extérieur ne doit pas dépasser plus ou moins 2 pour cent. Ce dispositif de réglage externe ne doit pas pouvoir être ajusté lorsque le distributeur fonctionne et, sauf dans le cas d'un dispositif de réglage du zéro, doit être plombable.

Tout dispositif de réglage de la précision dont la portée dépasse plus ou moins 2 pour cent ne doit être accessible que par le démontage d'une partie plombable du bâti du distributeur et doit être plombable lui-même.

Remarque: Le bâti d'un distributeur peut renfermer plus d'une enceinte, chacune abritant des composants discrets du distributeur.

10-2.3.2 **Prix.** Il ne doit pas être possible de changer le prix unitaire lors du calcul du prix total de toute livraison donnée.

10-2.4 **Dispositif indicateur/afficheurs.** Les distributeurs doivent comporter enregistreur qui peut afficher la livraison totale comme suit:

(a) AFFICHEUR DE LA LIVRAISON TOTALE. La capacité de l'afficheur ne doit pas être inférieure à 99.999 kg suivant une résolution d'au moins 1 gramme, ou 9999.9 MJ suivant une résolution d'au moins 0.1 MJ, ou 99.999 mètres cubes standard suivant une résolution d'au moins 0.001 mètre cube standard (9999.9 pieds cubes standard suivant une résolution d'au moins 0.1 pied cube standard). Cet afficheur doit pouvoir être remis à zéro.

(b) AFFICHEUR DE LA VENTE TOTALE. La capacité de l'afficheur ne doit pas être inférieure à $99.99 suivant une résolution de 1 cent. Cet afficheur doit pouvoir être remis à zéro.

(c) AFFICHEUR DU PRIX UNITAIRE. Cet afficheur doit être réglable suivant une résolution de 0.1 cent par unité de quantité mesurée.

10-2.4.1 **Dispositifs indicateurs électroniques.** Les dispositifs indicateurs à affichage électronique doivent:

(a) indiquer automatiquement tous les segments d'affichage pendant au moins 0.5 seconde et ne rien afficher pendant au moins 0.5 seconde après la remise à zéro d'un dispositif indicateur et avant le début d'une autre livraison afin de permettre à l'opérateur de déceler un segment, soit qui affiche de manière continue, soit qui n'affiche pas, ou

(b) comporter un système de vérification automatique qui vérifie le bon fonctionnement de tous les éléments d'affichage avant le début d'une livraison et qui empêche l'utilisation du dispositif indicateur si une défectuosité est décelée.

La quantité livrée, le prix unitaire et le prix total doivent demeurer affichés pendant au moins cinq minutes après la fin d'une livraison ou jusqu'à ce que la transaction suivante soit amorcée ou jusqu'à ce que la transaction en cours soit terminée.

10-2.5 Dispositifs d'asservissement.

10-2.5.1 Dispositif indicateur. Un distributeur doit être conçu de manière à ne pas fonctionner après la fin d'une transaction jusqu'à ce que les dispositifs indicateurs avec remise à zéro soient remis à zéro au moyen d'un dispositif d'asservissement automatique.

10-2.5.2 Pression des boyaux. Le volume des boyaux assurant la livraison et de la tuyauterie en aval du compteur ne doit pas dépasser 500 cm^3, à moins que les boyaux ne soient automatiquement remplis de gaz à la pression de livraison avant que les afficheurs de la livraison totale et de la vente totale n'indiquent zéro.

10-2.6 Imprimante de tickets.

10-2.6.1 Renseignements inscrits sur les tickets. Lorsqu'une imprimante de tickets fait partie intégrante d'un distributeur ou est utilisée de concert avec ce dernier, le ticket doit porter les renseignements suivants:

(a) Nom du fournisseur et adresse où le distributeur est installé.
(b) Numéro d'identification du compteur ou, si un seul compteur est utilisé, numéro d'identification du distributeur.
(c) Livraison totale et unités affichées par le dispositif indicateur.
(d) Prix unitaire du gaz livré (si l'appareil comporte un dispositif indicateur du prix calculé).
(e) Vente totale affichée par le dispositif indicateur (si l'appareil comporte un dispositif indicateur du prix calculé).
(f) Date de la livraison.
(g) Numéro de vente séquentiel accumulé automatiquement.

Une imprimante de tickets doit être conçue de manière qu'un ticket coincé puisse être retiré sans briser les plombs d'inspection.

10-2.6.2 Dispositif d'asservissement des imprimantes de tickets. Lorsqu'une imprimante de tickets est fournie de concert avec un distributeur, un dispositif d'asservissement doit être intégré à l'ensemble de manière qu'un ticket soit imprimé lors de chaque transaction.

10-2.7 Configuration des distributeurs. Les distributeurs assurant le ravitaillement des deux côtés doivent comporter des dispositifs indicateurs des deux côtés.

10-2.8 Dispositif empêchant l'inversion du débit. Un dispositif doit empêcher le retour du produit livré d'un réservoir au distributeur lorsque le réservoir à remplir présente une pression initiale plus élevée que la pression de livraison du distributeur.

10-3 EXIGENCES ÉLECTRIQUES

Outre les exigences du paragraphe 3-4, les prescriptions suivantes s'appliquent:

10-3.1 Panne de courant. Si une panne de courant survient, les distributeurs alimentés par la source d'alimentation principale doivent:

(a) soit continuer à fonctionner de façon satisfaisante pendant:
  (i) 24 heures lorsqu'une source d'alimentation de relève qui se recharge automatiquement une fois le courant rétabli est utilisée, ou
  (ii) 7 jours lorsque tout autre type de source d'alimentation de relève est utilisé,

  ou,

(b) conserver les paramètres de programmation et de mesurage pendant la période applicable précisée au sous-alinéa 10-3.1(a) et doivent pouvoir, sur demande, afficher la quantité, le prix unitaire et le prix total dans les 15 minutes au plus suivant la panne de courant.

10-4 MARQUAGES

Outre les exigences du paragraphe 3-5, les prescriptions suivantes s'appliquent.

Les composants principaux d'un distributeur doivent porter une plaque signalétique indiquant le nom du fabricant et le numéro de modèle ou la désignation du type du composant. Ces plaques signalétiques doivent être bien visibles une fois les couvercles enlevés.

10-5 ESSAIS DE RENDEMENT

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

10-5.1 Gaz d'essai. Le gaz d'essai utilisé doit être habituellement de l'air sec comprimé, débarrassé des corps étrangers par filtrage.

10-5.2 Réglages. Avant de commencer les essais, l'afficheur de la livraison totale doit être réglé de manière que son erreur d'enregistrement se rapproche le plus possible de zéro.

10-5.3 Essais dans les conditions de référence. Des bouteilles d'essai ayant une pression initiale comprise dans la plage de pressions allant de la pression atmosphérique à la pression de livraison maximale déclarée du distributeur doivent être partiellement ou complètement remplies. Au moins un kilogramme de gaz doit être livré au cours des essais. Dans le cas des distributeurs munis de régulateur de pression exigé en vertu du code CGA B-149, la pression de référence à l'entrée du distributeur doit être de 22 MPa ou la pression maximale déclarée par le fabricant, suivant la plus basse de ces deux valeurs. Dans le cas des distributeurs ne comprenant pas le régulateur de pression décrit dans le code ACG B-149, la pression de référence à l'entrée du distributeur ne doit pas dépasser la pression exigée en vertu du code susmentionné.

L'erreur de l'afficheur de la livraison totale ne doit pas dépasser ± 1.0%.

10-5.4 Essais à une température autre que la température de référence. Les distributeurs doivent être éprouvés aux températures ambiantes de -30°C et +40°C. A -30°C, le distributeur doit être soumis aux températures d'écoulement du gaz de 0°C et -10°C, et à +40°C, aux températures d'écoulement du gaz de +10°C et +20°C.

L'erreur de l'afficheur de la livraison totale ne doit pas dépasser ± 2.0%.

10-5.5 Essais à une pression autre que la pression de référence. Les essais à la température de référence décrits à l'alinéa 10-5.3 doivent être répétés, le distributeur étant soumis à une pression d'admission égalant 60 et 80 pour cent de la pression de référence.

L'erreur de l'afficheur de la livraison totale ne doit pas dépasser ± 1.5%.

10-5.6 Précision de l'afficheur de vente totale. La valeur de la vente totale affichée doit concorder, à plus ou moins un cent près, avec la valeur obtenue en multipliant le prix unitaire affiché et la quantité totale livrée.

10-5.7 Quantité prédéterminée. Lorsque la quantité de gaz à livrer est prédéterminée, le distributeur doit fournir au moins la quantité prédéterminée, plus ou moins un incrément minimal prescrit au sous-alinéa 10-2.4(a), suivant la valeur affichée sur le distributeur avant que l'écoulement du gaz ne soit arrêté automatiquement.

10-5.8 Vente prédéterminée. Lorsque la vente totale de gaz à livrer est prédéterminée, le distributeur doit fournir au moins le montant total prédéterminé, plus ou moins un cent, suivant la valeur affichée sur le distributeur avant que l'écoulement du gaz ne soit arrêté automatiquement.

10-5.9 Précision de la remise à zéro de l'afficheur. Lorsqu' un afficheur mécanique est utilisé de concert avec un distributeur, l'erreur de remise à zéro de l'afficheur ne doit pas dépasser un déplacement de 3° par rapport à un trait d'affichage.

SECTION 11 - ENREGISTREURS

TABLE DES MATIÈRES

Page

11-1 DOMAINE D'APPLICATION 46

11-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 46
11-2.1 Enregistreurs multipistes 46
11-2.2 Remplacement des supports de diagrammes . . . 46
11-2.3 Mécanisme enregistreur 46
11-2.4 Supports de diagrammes 46
11-2.5 Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes 46

11-3 MARQUAGES 47
11-3.1 Enregistreur 47
11-3.2 Éléments de mesure de la température et de la pression 47

11-4 ESSAIS DE RENDEMENT 48
11-4.1 Tracé effectué sur le support de diagramme . . 48
11-4.2 Variation des arcs 48
11-4.3 Essais dans les conditions de référence . . . 48
11-4.3.1 Enregistrement de la température . . 48
11-4.3.2 Enregistrement de la pression . . . 48
11-4.3.3 Enregistrement du volume 49
11-4.3.4 Enregistrement du temps 49
11-4.4 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 49
11-4.4.1 Enregistrement de la température . . 49
11-4.4.2 Enregistrement de la pression . . . 50

SECTION 11 - ENREGISTREURS

11-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux dispositifs enregistreurs mécaniques d'un seul ou de plusieurs paramètres qui sont utilisés pour mesurer et enregistrer la température d'écoulement du gaz, la pression, le volume mesuré et le temps.

11-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

11-2.1 Enregistreurs multipistes. Chaque tracé doit se distinguer des autres tracés. La plume* de pression différentielle, le cas échéant, doit être conçue pour tracer les arcs sur le support de diagramme suivant la moindre erreur. Dans le cas d'autres enregistreurs multipistes, la plume de pression statique doit tracer les arcs suivant la moindre erreur.

* Le terme "plume" est utilisé dans les présentes prescriptions pour désigner les scripteurs qui permettent d'obtenir un enregistrement permanent sur des supports de diagrammes. Les techniques équivalentes qui produisent un enregistrement de lisibilité acceptable sont également admises.

11-2.2 Remplacement des supports de diagrammes. Les enregistreurs doivent être conçus de manière qu'il soit possible de changer le support de diagramme sans charger les paramètres d'étalonnage ou de fonctionnement de l'enregistreur.

11-2.3 Mécanisme enregistreur. Le mécanisme enregistreur doit être conçu et construit de manière à produire un tracé continu et lisible sur le support de diagramme. La largeur du tracé enregistré ne doit pas dépasser 0.6 mm.

11-2.4 Supports de diagrammes. Les supports de diagrammes accompagnant les enregistreurs examinés aux fins d'approbation doivent être d'un type approuvé ou doivent satisfaire aux exigences des présentes prescriptions.

11-2.5 Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes. Les dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes accompagnant les enregistreurs examinés aux fins

d'approbation doivent être d'un type approuvé ou doivent satisfaire aux exigences des présentes prescriptions.

11-3 MARQUAGES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-5, les renseignements suivants doivent être inscrits:

11-3.1 Enregistreur.

(a) Plage(s) de températures et/ou de pressions.
(b) Couleur des tracés pour chaque paramètre enregistré dans le cas des enregistreurs multipistes.
(c) Intervalle de temps entre les repères de temps, le cas échéant.
(d) Volume représenté par:
  (i) une révolution complète du support de diagramme (support de diagramme entraîné par un compteur).
  (ii) un cycle volumétrique ou un creux complet (support de diagramme entraîné par un mouvement d'horlogerie).
(e) Nombre de révolutions de l'arbre d'entrée correspondant à:
  (i) une révolution complète du support de diagramme (support de diagramme entraîné par un compteur).
  (ii) un creux complet ou un cycle volumétrique (support de diagramme entraîné par un mouvement d'horlogerie).

Lorsque le rapport précisé en (e) est réglable, la plaque signalétique doit indiquer les réglages possibles. Lorsque le fournisseur peut régler ou modifier l'un quelconque des paramètres susmentionnés, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié indiquant le réglage doit être fourni ou l'examen de l'appareil doit permettre de déterminer le réglage.

11-3.2 Éléments de mesure de la température et de la pression.

(a) Nom ou marque de commerce déposée du fabricant.
(b) Type, modèle ou désignation de catégorie des éléments.
(c) Plages de températures et de pressions.
(d) Dans le cas des éléments de mesure de la pression différentielle, la pression de service maximale doit être inscrite et les orifices

des raccords de pression doivent porter un marquage permettant de différencier l'orifice de basse pression de l'orifice de haute pression.

11-4 ESSAIS DE RENDEMENT

11-4.1 Tracé effectué sur le support de diagramme. Des essais doivent être exécutés pour démontrer qu'un tracé clair et lisible est obtenu sur le support de diagramme pour la gamme complète des paramètres de mesure.

11-4.2 Variation des arcs. Le support d'enregistrement étant stationnaire, toutes les plumes se trouvant à leur valeur de pleine échelle et la plume prioritaire la plus élevée se trouvant sur un arc, les plumes doivent être remises à leur position de valeur minimale. (Dans le cas des enregistreurs de température, la liaison entre la plume enregistreuse et l'actionneur doit être désaccouplée lors de cet essai.)

Un écart de 1 mm au plus doit exister en tout point entre le tracé effectué par la plume prioritaire la plus élevée et l'arc. Un écart de 5 mm au plus doit être observé entre les tracés effectués par les autres plumes et l'arc de temps.

11-4.3 Essais dans les conditions de référence. Au cours de ces essais, l'appareil, sauf tout capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être maintenu à la température de référence.

S'il y a lieu, l'appareil doit être entraîné en continu par un montage d'essai de manière à simuler l'entraînement par un compteur à la vitesse de rotation maximale prescrite par le fabricant. Les valeurs des paramètres ne doivent pas changer brusquement pendant les essais.

11-4.3.1 Enregistrement de la température. Les essais doivent être effectués, le capteur de la température d'écoulement du gaz étant maintenu à la température minimale inscrite sur la plaque signalétique, à 25%, 50% et 75% de la plage et à la température maximale inscrite sur la plaque signalétique.

L'erreur ne doit pas dépasser $\pm$ 1.0°C.

11-4.3.2 Enregistrement de la pression. Les essais doivent être effectués à 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions. Soumettre d'abord l'appareil à des pressions croissantes, puis à des pressions décroissantes.

Les enregistreurs de pression différentielle doivent d'abord être éprouvés à 10%, 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions différentielles, l'orifice de basse pression étant mis à l'air libre. Les essais doivent ensuite être répétés à l'aide d'une pression statique appliquée correspondant à 75% de la pression de service maximale.

L'erreur ne doit pas dépasser ±0.5% de la plage étalonnée à tout point de contrôle. Les enregistreurs de pression différentielle doivent fonctionner en respectant la tolérance prescrite, quelle que soit la pression appliquée à l'orifice de basse pression.

11-4.3.3 Enregistrement du volume. Dans le cas des enregistreurs entraînés par un mouvement d'horlogerie, des essais doivent être effectués pour établir que le nombre de révolutions de l'arbre d'entrée par cycle volumétrique ou creux complet est celui qui est inscrit. Lorsque plus d'un rapport peut être obtenu, chaque rapport doit être vérifié.

Dans le cas des enregistreurs entraînés par un compteur, des essais doivent être effectués pour établir qu'une révolution du support de diagramme correspond au nombre de révolutions de l'arbre d'entrée inscrit sur la plaque signalétique.

Les rapports de démultiplication doivent correspondre à ceux qui sont inscrits.

11-4.3.4 Enregistrement du temps. Lorsqu'un enregistreur de volume entraîné par un compteur inscrit des intervalles de temps sur le support de diagramme, des essais doivent être effectués pour déterminer la précision des intervalles de temps.

L'erreur ne doit pas dépasser la tolérance applicable prescrite dans la section intitulée "Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes et minuteries".

11-4.4 Essais dans des conditons autres que les conditions de référence. L'enregistreur, comprenant le capillaire du réseau de mesurage de la température, le cas échéant, mais excluant le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être éprouvé aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

11-4.4.1 Enregistrement de la température. Des essais doivent être effectués à la température ambiante de -30°C, le capteur de la température d'écoulement du gaz se trouvant à une température correspondant à 25% de l'intervalle de mesure, et à la température ambiante de +40°C, le capteur susmentionné se trouvant à une température correspondant à 75% de l'intervalle de mesure.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 1.5°C.

11-4.4.2 Enregistrement de la pression. Des essais doivent être effectués à 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions, d'abord à l'aide de pressions croissantes, puis au moyen de pressions décroissantes. Les enregistreurs de pression différentielle doivent être éprouvés, l'orifice de basse pression étant mis à l'air libre, à 10%, 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions différentielles.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 1.0% de la plage étalonnée.

SECTION 12 - DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT DES SUPPORTS DE DIAGRAMMES ET MINUTERIES

TABLE DES MATIÈRES

Page

12-1 DOMAINE D'APPLICATION 52

12-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 52
12-2.1 Période de rotation du dispositif d'entraînement des supports de diagrammes circulaires 52

12-3 MARQUAGES 52
12-3.1 Minuteries auxiliaires 52
12-3.2 Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes circulaires 52
12-3.3 Dispositifs d'entraînement des bandes 53

12-4 ESSAIS DE RENDEMENT 53
12-4.1 Essais dans des conditions de mise en charge . 53
12-4.2 Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes à ressort 53
12-4.3 Moteur synchrone, minuteries électroniques et appareils semblables 53
12-4.4 Essais dans les conditions de référence . . . 53
12-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 54

SECTION 12 - DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT DES SUPPORTS DE DIAGRAMMES ET MINUTERIES

12-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes et aux minuteries auxiliaires. La section s'applique également à d'autres types de minuteries qui ont un signal de sortie en temps réel.

Lorsqu'une minuterie fait partie intégrante d'un autre appareil dont la valeur finale mesurée dépend, en partie, du bon fonctionnement et de la précision de la minuterie, comme c'est le cas pour les intégrateurs, les exigences de la section des présentes prescriptions traitant de l'appareil de mesure entier ont préséance.

12-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

12-2.1 **Période de rotation du dispositif d'entraînement des supports de diagrammes circulaires.** La période de rotation maximale doit être de 31 jours.

12-3 MARQUAGES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-5, les renseignements suivants doivent être inscrits, selon le cas.

12-3.1 **Minuteries auxiliaires.**

(a) Détails relatifs au signal de sortie en temps, le cas échéant.

12-3.2 **Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes circulaires.**

(a) Période de rotation.
(b) Période de remontage (supports de diagrammes à ressort).
(c) Sens de rotation.

12-3.3 Dispositifs d'entraînement des bandes.

(a) Base de temps (vitesse du support, longueur par unité de temps).
(b) Sens du défilement.

12-4 ESSAIS DE RENDEMENT

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

12-4.1 Essais dans des conditions de mise en charge. Tous les essais doivent être effectués dans des conditions de mise en charge, c'est-à-dire que le dispositif d'entraînement du support de diagramme ou la minuterie doivent remplir la fonction prévue.

12-4.2 Dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes à ressort. Les dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes doivent être entièrement remontés avant les mises à l'essai. La précision doit être déterminée à environ 25%, 50%, 75% et 100% de la période de rotation nominale. Le ressort moteur ne doit pas être remonté pendant cet essai.

Les dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes pouvant changer la vitesse des supports doivent être éprouvés à chaque vitesse.

12-4.3 Moteur synchrone, minuteries électroniques et appareils semblables. Ces types de minuteries doivent être éprouvés suivant une durée suffisamment longue pour vérifier le rendement. Lorsque des engrenages sont intégrés à une minuterie, l'essai doit être d'une durée suffisante pour que l'engrenage le plus lent effectue au moins une révolution complète.

12-4.4 Essais dans les conditions de référence. La minuterie doit être maintenue à la température ambiante de référence. Les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions des alinéas 12-4.1, 12-4.2 et 12-4.3, suivant le cas.

Dans le cas des dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes à ressort, l'erreur calculée pour chaque 25% de la période de rotation nominale ne doit pas dépasser 1.5 minute en 24 heures.

Dans le cas des appareils en synchronisation avec la fréquence de la source d'alimentation principale, l'erreur, lorsqu'elle est comparée à celle de la source d'alimentation principale, doit égaler zéro.

Dans le cas des minuteries électroniques et des appareils semblables, l'erreur ne doit pas dépasser 10 secondes en 24 heures.

12-4.5 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

Dans le cas des dispositifs d'entraînement des supports de diagrammes à ressort, l'erreur calculée pour chaque 25% de la période de rotation nominale ne doit pas dépasser 2 minutes en 24 heures.

Dans le cas des appareils en synchronisation avec la fréquence de la source d'alimentation principale, l'erreur, lorsqu'elle est comparée à celle de la source d'alimentation principale, doit égaler zéro.

Dans le cas des minuteries électroniques et des appareils semblables, l'erreur ne doit pas dépasser 20 secondes en 24 heures.

SECTION 13 - SUPPORTS DE DIAGRAMMES

TABLE DES MATIÈRES

Page

13-1 DOMAINE D'APPLICATION 56

13-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 56
13-2.1 Matériau constitutif des supports de diagrammes 56
13-2.2 Dimensions des supports de diagrammes 56

13-3 MARQUAGES 56
13-3.1 Identification des supports de diagrammes . . 56
13-3.2 Graduation de l'étendue de mesure 57
13-3.3 Graduation horaire 57

13-4 ESSAIS DE RENDEMENT 58
13-4.1 Excentricité et circularité 58
13-4.2 Graduation de l'étendue de mesure 58
13-4.3 Essai de détermination des effets de l'humidité 58
13-4.4 Essais de détermination des effets de la variation de température 59

SECTION 13 - SUPPORTS DE DIAGRAMMES

13-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux supports de diagrammes.

13-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

13-2.1 Matériau constitutif des supports de diagrammes. Les supports de diagrammes doivent être constitués d'un matériau approprié qui leur confère une bonne résistance, une surface lisse ainsi qu'une aptitude à recevoir l'encre ou un autre moyen d'enregistrement et leur assure une stabilité dimensionnelle dans les conditions de variation du degré d'humidité et de la température décrites dans la présente section. Le matériau des supports doit être suffisamment résistant pour ne pas se déchirer au cours du fonctionnement de l'appareil dans lequel il est utilisé et il doit résister, sans subir de dommages, à toute manipulation ultérieure dans le cadre du traitement des données enregistrées.

Les supports doivent présenter une surface dure et lisse afin d'offrir une résistance minimale au mouvement de la plume ou de tout autre scripteur. La surface des supports doit être exempte de particules détachées ou facilement enlevables qui risquent d'obstruer le scripteur.

13-2.2 Dimensions des supports de diagrammes. Tous les supports circulaires doivent présenter un trou bien découpé au centre.

Les bords des bandes doivent comporter des perforations dont les dimensions et l'espacement permettent au support de se déplacer uniformément sans mouvement latéral et sans tendance à monter sur les ergots.

Les bandes en papier doivent comporter des perforations à encoches sur un bord en raison des changements de largeur causés par les variations du degré d'humidité.

13-3 MARQUAGES

Les exigences prescrites au paragraphe 3-5 ne s'appliquent pas.

13-3.1 Identification des supports de diagrammes. Les supports doivent porter les renseignements suivants:

(a) Nom ou marque de commerce déposée du fabricant du support.
(b) Numéro ou code d'identification du support.

Les marquages d'identification doivent être inscrits sur le devant des supports circulaires.

Dans le cas des bandes, les marquages d'identification doivent être imprimés de façon itérative sur l'un des bords à tous les 60 cm au moins.

13-3.2 **Graduation de l'étendue de mesure.** Les supports doivent comporter des repères principaux représentant une fonction régulière de la pleine étendue de mesure du support. Les repères principaux doivent bien indiquer la valeur de la quantité enregistrée. Le marquage des repères principaux doit indiquer soit la valeur réelle de la quantité enregistrée, soit un pourcentage de la pleine étendue de mesure.

Lorsque plusieurs paramètres doivent être enregistrés sur le même support circulaire, les échelles représentant chaque paramètre doivent être clairement identifiés et, lorsque les paramètres comportent différentes étendues d'échelle, la face du support doit être divisée en segments. Chaque segment doit porter une graduation correspondant à la valeur de pleine échelle appropriée et représentant 20 pour cent au plus de la période de rotation du support. Les bandes ne doivent pas être divisées en segments.

La zone séparant les traits de graduation principaux des supports linéaires et, lorsque la chose est possible, des supports non linéaires, doit être subdivisée en au moins cinq repères secondaires, les traits de graduation secondaires étant manifestement plus étroits que les repères principaux. Les racines carrées et autres fonctions non linéaires doivent être indiquées à l'aide de traits de graduation secondaires qui représentent véritablement la fonction enregistrée.

Les supports qui comportent dix repères secondaires doivent présenter un trait de subdivision entre les cinquième et sixième repères secondaires. Les traits de subdivision doivent être plus étroits que les repères principaux, mais plus larges que les repères secondaires.

Dans le cas des supports présentant des arcs de temps, les marquages de la quantité enregistrée doivent se trouver le long des arcs de temps et non le long des rayons ou de la largeur du support.

13-3.3 **Graduation horaire.** Les traits principaux indiquant les heures, les demi-journées ou les jours, selon la vitesse de

déroulement du support, doivent présenter la même largeur que les repères principaux de l'étendue de mesure. Les repères de temps secondaires qui représentent des fractions d'heure ou de jour doivent être plus étroits que les repères de temps principaux.

Les paramètres de temps, les heures ou les heures et les jours doivent être clairement indiqués sur le bord ou la périphérie extérieure du support. Un gros trait large ou un autre marquage doit clairement délimiter la période de nuit comprise entre l'indication de 18 h d'un jour et de 6 h le jour suivant.

13-4 ESSAIS DE RENDEMENT

13-4.1 Excentricité et circularité. Un support échantillon étant installé dans un instrument ou montage approprié, la plume enregistreuse doit être placée à une position fixe près de la ligne de graduation de pleine échelle. On laisse ensuite le support tourner lentement de manière qu'un cercle puisse être tracé.

Les distances maximale et minimale entre la ligne tracée et la ligne de graduation du support doivent être mesurées et désignées comme Cmax. et Cmin. respectivement.

La valeur de Cmax. moins Cmin. ne doit pas dépasser ± 0.2 pour cent du rayon moyen de la ligne de graduation de pleine échelle.

13-4.2 Graduation de l'étendue de mesure. Le trait de graduation du zéro étant considéré comme trait de référence, des mesurages doivent être effectués pour établir l'exactitude d'autres repères de l'étendue de l'étendue de mesure suivant la fonction applicable. Au moins dix traits de graduation compris dans l'étendue de mesure doivent être vérifiés.

Les marquages ne doivent pas s'écarter de la position exigée de plus de ± 0.1 pour cent de la distance séparant la valeur minimale et la valeur de pleine échelle du support.

Remarque: Dans le cas des supports où la plume se déplace en arc, la distance susmentionnée doit être mesurée le long d'un arc ou suivant un rayon basé sur le calcul de la bonne distance radiale.

13-4.3 Essai de détermination des effets de l'humidité. Le support échantillon doit être installé dans un instrument ou montage approprié et placé dans une enceinte où la température égale 23 ± 2°C et où le degré d'humidité relative doit être réglé à 85 pour cent et stabilisé pendant 24 heures. L'appareillage

d'essai, mis en circuit à l'aide de l'extérieur de l'enceinte, doit effectuer un tracé correspondant à une révolution. Le degré d'humidité relative doit être réduit à 15 pour cent et stabilisé pendant une autre période de 24 heures au terme de laquelle un deuxième tracé correspondant à une révolution doit être obtenu.

La distance séparant les tracés doit être mesurée. Les bandes doivent être soumises à un essai semblable, la plume se trouvant dans la partie graduée du support le plus près possible des perforations à encoches.

Le changement maximal causé par l'essai d'humidité ne doit pas dépasser 1.0 pour cent du diamètre maximal du support.

13-4.4 Essais de détermination des effets de la variation des températures. Si le matériau constitutif d'un support de diagramme risque de subir des changements dimensionnels en raison des variations de températures, le support doit être éprouvé aux fins de détermination de tels effets aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

Les changements dus aux variations de températures ne doivent pas dépasser ± 1.0 pour cent du diamètre maximal du support.

SECTION 14 - CORRECTEURS MÉCANIQUES

TABLE DES MATIÈRES

Page

14-1 DOMAINE D'APPLICATION 61

14-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 61
14-2.1 Indicateur de niveau 61
14-2.2 Fréquence d'intégration 61

14-3 MARQUAGES 61
14-3.1 Intégrateur 61
14-3.2 Éléments de mesure de la température et de la pression 62

14-4 ESSAIS DE RENDEMENT 62
14-4.1 Essais dans les conditions de référence . . . 62
14-4.1.1 Correcteurs de température 62
14-4.1.2 Correcteurs de pression 62
14-4.1.3 Correcteurs de température et de pression 63
14-4.1.4 Essais de dénivellement 63
14-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 63
14-4.2.1 Correcteurs de température 64
14-4.2.2 Correcteurs de pression 64
14-4.2.3 Correcteurs de température et de pression 64

SECTION 14 - CORRECTEURS MÉCANIQUES

14-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils mécaniques qui ramènent automatiquement le volume de gaz mesuré au volume exprimé à la température de base ou à la pression de base ou aux deux. Ces appareils peuvent comprendre un correcteur de surcompressibilité et ils peuvent être intégrés entièrement à un compteur, être de type modulaire ou encore servir de dispositifs auxiliaires. Les exigences de la présente section ne visent pas les compteurs à membranes comprenant un correcteur de température interne.

14-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

14-2.1 Indicateur de niveau. Les appareils qui doivent être de niveau pour bien fonctionner doivent comporter un indicateur de niveau approprié.

14-2.2 Fréquence d'intégration. Les intégrateurs de type intermittent doivent effectuer les intégrations au moins une fois toutes les dix révolutions de l'arbre d'entrée.

14-3 MARQUAGES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-5, les renseignements suivants doivent être inscrits sur l'appareil ou le compteur principal, le cas échéant.

14-3.1 Intégrateur.

(a) Plage des températures d'écoulement du gaz.
(b) Plage des pressions.
(c) Paramètres fixes concernant le facteur de surcompressibilité (tels que la densité relative du gaz et la teneur en N_2 et CO_2).
(d) Volume par révolution de la commande d'entrée.
(e) Température de base.
(f) Pression de base.
(g) Pression atmosphérique.
(h) Dans le cas des correcteurs auxiliaires, la vitesse maximale de rotation de la commande d'entrée.

Lorsque l'un quelconque des paramètres susmentionnés peut être réglé ou ajusté par le fournisseur, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doit être fourni aux fins du marquage des renseignements précités.

14-3.2 Éléments de mesure de la température et de la pression.

(a) Nom ou marque de commerce déposée du fabricant.
(b) Type, modèle ou désignation de catégorie des éléments.
(c) Plages des températures et des pressions.

14-4 ESSAIS DE RENDEMENT

14-4.1 Essais dans les conditions de référence. Les correcteurs intégrés doivent être installés dans le compteur principal lors des essais. Les correcteurs auxiliaires doivent être entraînés par un montage d'essai. L'appareil, sauf le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être maintenu à la température de référence. Les diverses températures du gaz sont obtenues en plaçant le capteur de la température d'écoulement du gaz dans un bain à température contrôlée ou en faisant varier la température d'écoulement du gaz.

Les correcteurs intégrés doivent être éprouvés à 10% du débit maximal et au débit maximal. Les appareils auxiliaires doivent être éprouvés à 10% et à 100% de la vitesse de rotation maximale prescrite par le fabricant.

14-4.1.1 Correcteurs de température. Les essais doivent être effectués à 25%, 50% et 75% de la plage et à la température maximale inscrite sur la plaque signalétique, le capteur de la température d'écoulement du gaz étant maintenu à la température minimale inscrite sur la plaque signalétique.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé no doit pas dépasser ± 0.8%.

14-4.1.2 Correcteurs de pression. Les essais doivent être effectués à 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions. Il faut d'abord appliquer des pressions croissantes, puis des pressions décroissantes et s'assurer que, pour tout point de contrôle, la variation de pression se produit dans un sens seulement.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 0.8%.

14-4.1.3 Correcteurs de température et de pression. Les quatre essais suivants doivent être effectués:

(a) **Essai no. 1.** Pression maintenue à 50% de la plage et température du capteur de la température d'écoulement du gaz variée conformément au sous-alinéa 14-4.1.1.

(b) **Essai no. 2.** Capteur de la température d'écoulement du gaz maintenu à la température correspondant à 50% de l'intervalle de mesure et pression variée conformément au sous-alinéa 14-4.1.2.

(c) **Essai no. 3.** Pression maintenue à 100% de la plage et capteur de la température d'écoulement de gaz maintenu aux températures minimale et maximale.

(d) **Essai no. 4.** Pression maintenue à 25% de la plage et capteur de la température d'écoulement du gaz maintenu aux températures minimale et maximale.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé pour toute combinaison de température et de pression et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%.

Lorsque, de plus, l'appareil corrige la surcompressibilité, la différence entre les erreurs des deux enregistrements ne doit pas dépasser ± 1.5%.

14-4.1.4 Essais de dénivellement. Dans le cas des correcteurs auxiliaires non munis d'un indicateur de mise de niveau, au moins deux essais doivent être choisis parmi ceux décrits aux sous-alinéas 14-4.1.1, 14-4.1.2 ou 14-4.1.3, le cas échéant, et effectués pour établir que l'appareil continue de respecter la tolérance prescrite lorsqu'il présente un dénivellement de 5 degrés.

14-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. L'appareil, avec le capillaire de l'ensemble de mesurage de la température, mais sans le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être éprouvé aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

Au cours des essais, les autres exigences prescrites à l'alinéa 14-4.1 doivent s'appliquer.

14-4.2.1 Correcteurs de température. Les essais doivent être effectués à -30°C, le capteur de la température d'écoulement du gaz se trouvant à une température correspondant à 25% de l'intervalle de mesure, et à +40°C, ledit capteur se trouvant à une température correspondant à 75% de l'intervalle de mesure.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.3%.

14-4.2.2 Correcteurs de pression. Les essais doivent être effectués conformément au sous-alinéa 14-4.1.2.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.3%.

14-4.2.3 Correcteurs de température et de pression. Les essais doivent être effectués à -30°C à l'aide des paramètres combinés énumérés au tableau 1.

TABLEAU 1

Essai No.	1	2	3
Température d'écoulement du gaz, % de l'intervalle de mesure	25	25	25
Pression, % du max.	25	50	75

A +40°C, les essais doivent être effectués à l'aide des paramètres combinés énumérés au tableau 2.

TABLEAU 2

Essai No.	1	2	3
Température d'écoulement du gaz, % de l'intervalle de mesure	75	75	75
Pression, % du max.	25	50	75

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé de toute combinaison de température et de pression et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.5%.

Lorsque, de plus, l'appareil corrige la surcompressibilité, la différence entre les erreurs des deux enregistrements ne doit pas dépasser ± 2.0%.

SECTION 15 - CORRECTEURS ÉLECTRONIQUES

TABLES DES MATIÈRES

Page

15-1 DOMAINE D'APPLICATION 67

15-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 67

15-3 PROGRAMMATION 67
15-3.1 Calculs 67
15-3.2 Fréquence d'echantillonnage 67
15-3.3 Vérifiabilité 67
15-3.4 Constantes 68
15-3.5 Autres quantités 68
15-3.6 Correcteurs multivoies 68

15-4 MARQUAGES 69
15-4.1 Plaque signalétique 69
15-4.2 Marquages des bornes 69

15-5 ESSAIS DE RENDEMENT 69
15-5.1 Essais dans les conditions de référence . . . 69
15-5.1.1 Appareils sans capteurs 69
15-5.1.2 Appareils munis de capteurs 70
15-5.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 71
15-5.2.1 Appareils sans capteurs 71
15-5.2.2 Appareils munis de capteurs 72

SECTION 15 - CORRECTEURS ÉLECTRONIQUES

15-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils qui traitent les données relatives au mesurage du gaz naturel et qui effectuent électroniquement les calculs suivant les données reçues. Elle vise les appareils, tels que les ordinateurs calculateurs de débit destinés à être utilisés avec les voludéprimomètres et les compteurs volumétriques, et les correcteurs de température, de pression, de surcompressibilité et/ou de masse intégrés ou auxiliaires.

15-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Les exigences du paragraphe 3-3 s'appliquent.

15-3 PROGRAMMATION

15-3.1 Calculs. Le calcul des unités de mesure cumulées doit être effectué conformément aux équations de débit pertinentes et autres dispositions de la Loi sur l'inspection de l'électricité et du gaz et du Règlement y afférent.

Les calculs effectués par les ordinateurs calculateurs de débit destinés à être utilisés avec les voludéprimomètres doivent satisfaire aux exigences de la dernière édition de la norme américaine ANSI/API 2530 intitulée "Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids".

Les calculs du facteur de surcompressibilité doivent être effectués conformément à la publication de l'American Gas Association, le rapport AGA no. 8 intitulé "Compressibility and Supercompressibility for Natural Gas and Other Hydrocarbon Gases", ou la norme américaine ANSI/API 2530 intitulée "Orifice Metering of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Fluids", ou la publication de l'American Gas Association, soit le rapport AGA no. 3 intitulé "Orifice Metering of Natural Gas".

15-3.2 Fréquence d'échantillonnage. L'appareil doit pouvoir échantillonner les données d'entrée applicables comme il se doit à toutes les 30 secondes au moins. S'il y a aucune donné d'entrée reçue en provenance du compteur primaire, l'échantillon n'est pas requis.

15-3.3 Vérifiabilité. Les correcteurs électroniques doivent permettre la vérification de n'importe laquelle des constantes énumérées aux alinéas 15-3.4 et 15-3.5 qui peuvent être programmées par l'utilisateur. Les correcteurs doivent être conçus de

manière que les constantes programmables par l'utilisateur puissent être vérifiées soit par l'affichage ou l'impression de la valeur programmée, soit par les positionnements d'interrupteurs ou les emplacements de cavaliers, soit par un autre moyen. Lorsque des codes sont utilisés, une légende doit être affichée sur l'appareil.

15-3.4 Constantes. Les constantes suivantes, si elles sont utilisées, peuvent être fixées par le fabricant ou programmées par l'utilisateur:

(a) Pression de base.
(b) Température de base.
(c) Diamètre intérieur de la conduite.
(d) Diamètre de l'orifice.
(e) Facteur de base de l'orifice.
(f) Emplacement de la prise de pression (code).
(g) Renseignements relatifs à chaque donnée d'entrée variable (par ex., impulsions/m^3, plage d'intensité des signaux (mA)/plage des pressions, etc.).

15-3.5 Autres quantités. Les quantités suivantes, si elles sont utilisées, peuvent être fixées par le fabricant, programmées par l'utilisateur ou être mises en mémoire automatiquement.

(a) Densité relative.
(b) Pourcentage de CO_2 (mol).
(c) Pourcent de N_2 (mol).
(d) Puissance calorifique.
(e) Pression atmosphérique.
(f) Pression du gaz en écoulement.
(g) Température du gaz en écoulement.

REMARQUE: Les appareils utilisant une des quantités ci-dessus en forme d'entrée fixée ou programmable, pourront être mis en restriction sur leur applications et/ou leur portées en accord du Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz, et ses exigences alliées.

15-3.6 Correcteurs multivoies. Les correcteurs conçus pour traiter les données transmises par plus d'un compteur primaire ou voludéprimomètre doivent pouvoir accepter les données d'entrée requises séparément pour chaque compteur primaire ou voludéprimomètre, sauf que les paramètres relatifs à la pression de base, à la température de base, à la pression atmosphérique, à la densité relative, au pourcentage de CO (mol), au pourcentage de N (mol) et à la puissance calorifique peuvent, dans certains cas, être les mêmes pour tous les compteurs primaires et voludéprimomètres.

Les correcteurs multivoies présentant des données d'entrée communes relatives à la densité relative, au pourcentage de CO_2 (mol), au pourcentage de N_2 (mol) ou à la puissance calorifique doivent être utilisés seulement avec les groupes de compteurs primaires et voludéprimomètres qui sont reliés à une source d'alimentation en gaz commune.

Les correcteurs multivoies présentant une donnée d'entrée commune relative à la pression atmosphérique doivent être utilisés seulement avec les groupes de compteurs primaires et voludéprimomètres qui satisfont aux prescriptions du Règlement sur l'inspection de l'électricité et du gaz.

15-4 MARQUAGES

15-4.1 Plaque signalétique. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites sur la plaque signalétique:

(a) Plages des paramètres de mesure applicables à l'appareil.
(b) Valeurs de toutes les constantes non programmables utilisées dans les calculs.
(c) Type et plage de chaque signal électrique d'entrée et/ou de sortie.

15-4.2 Marquages des bornes. Les bornes de jonction doivent être identifiées par des marquages figurant sur l'appareil, par une table ou par un schéma fixé en permanence sur l'appareil.

15-5 ESSAIS DE RENDEMENT

15-5.1 Essais dans les conditions de référence.

15-5.1.1 Appareils sans capteurs. Les présents essais visent les appareils qui acceptent des signaux électriques représentant des paramètres de mesure. Les conditions de référence énoncées à l'alinéa 3-6.1 doivent être utilisées.

L'appareil doit être éprouvé à l'aide des valeurs suivantes:

(a) valeurs médianes de toutes les données d'entrée et constantes programmables.
(b) valeurs maximale et minimale de chaque donnée d'entrée et constante programmable, les valeurs médianes des paramètres restants étant utilisées.

(c) valeurs maximales de toutes les données d'entrée et constantes programmbles.
(d) valeurs minimales de toutes les données d'entrée et constantes programmables.

REMARQUE 1: Dans certains cas, la valeur minimale de certaines données d'entrée ou constantes programmables peut égaler zéro. Il faut alors effectuer les essais à l'aide d'une valeur égalant 10 pour cent de la plage de la donnée d'entrée ou constante programmable au lieu d'utiliser la valeur minimale.
La valeur minimale de la donnée d'entrée relative à la pression d'écoulement du gaz considérée comme égalant 25% de la pression maximale. La valeur minimale de la donnée d'entrée relative à la pression différentielle est considérée comme égalant 10% de l'intervalle de mesure de la pression différentielle.

L'erreur des correcteurs de température, des correcteurs de pression ou des correcteurs de température et de pression ne doit pas dépasser ± 0.2%.

L'erreur des correcteurs de température, de pression et de surcompressibilité ne doit pas dépasser ± 0.3%.

15-5.1.2 Appareils munis de capteurs. Les présents essais visent les appareils munis de capteurs.

Les correcteurs intégrés doivent être installés dans le compteur principal lors des essais. Les correcteurs auxiliaires doivent être entraînés par un montage d'essai électrique ou mécanique. L'appareil, sauf le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être maintenu à la température de référence. Les diverses températures du gaz sont obtenues en plaçant le capteur de la température d'écoulement du gaz dans un bain à température contrôlée ou en faisant varier la température d'écoulement du gaz.

Les correcteurs intégrés doivent être éprouvés à 10% du débit maximal et au débit maximal. Les appareils auxiliaires doivent être éprouvés à 10% et à 100% de la vitesse de rotation maximale ou de la fréquence d'entrée prescrites par le fabricant.

(a) Correcteurs de température. Les essais doivent être effectués à 25%, 50% et 75% de la plage et à la température maximale inscrite sur la plaque signalétique, le capteur de la température d'écoulement du gaz étant maintenu à la température minimale inscrite sur la plaque signalétique.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 0.5%.

(b) Correcteurs de pression. Les essais doivent être effectués à 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions. Il doivent d'abord être soumis à une pression croissante, puis à une pression décroissante.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 0.5%.

(c) Correcteurs de température et de pression. Les quatre essais suivants doivent être effectués:
Essai no 1. Pression maintenue à 50% de la plage et température du capteur de la température d'écoulement du gaz variée conformément à l'article (a) ci-dessus.
Essai no 2. Capteur de la température d'écoulement du gaz maintenu à la température correspondant à 50% de l'intervalle de mesure et pression variée conformément à l'article (b) ci-dessus.
Essai no 3. Pression maintenue à 100% de la plage et capteur de la température d'écoulement du gaz maintenu aux températures minimale et maximale.
Essai no 4. Pression maintenue à 25% de la plage et capteur de la température d'écoulement du gaz maintenu aux températures minimale et maximale.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé pour toute combinaison de température et de pression et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 0.8%.

Lorsque, de plus, l'appareil corrige la surcompressibilité, la différence entre les erreurs des deux enregistrements ne doit pas dépasser ± 1.0%.

15-5.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence.

15-5.2.1 Appareils sans capteurs. Les essais doivent être effectués aux températures ambiantes de -30°C et +40°C à l'aide des valeurs médianes de toutes les données d'entrée et constantes programmables.

La différence entre l'erreur établie dans les conditions de référence et l'erreur calculée dans les conditions autres que les conditions de référence ne doit pas dépasser ± 0.2%.

15-5.2.2 Appareils munis de capteurs. L'appareil, avec le capillaire de l'ensemble de mesurage de la température, mais sans le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être éprouvé aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

Au cours des essais, les autres exigences prescrites à l'alinéa 15-5.1.2 doivent s'appliquer.

(a) Correcteurs de température. Les essais doivent être effectués à -30°C, le capteur de la température d'écoulement du gaz se trouvant à une température correspondant à 25% de l'intervalle de mesure, et à +40°C, ledit capteur se trouvant à une température correspondant à 75% de l'intervalle de mesure.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%.

(b) Correcteurs de pression. Les essais doivent être effectués conformément à l'article (b) du sous-alinéa 15-5.1.2.

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.0%.

(c) Correcteurs de température et de pression. Les essais doivent être effectués à -30°C à l'aide des paramètres combinés énumérés au tableau 1.

TABLEAU 1

Essai No.	1	2	3
Température d'écoulement du gaz, % de l'intervalle de mesure	25	25	25
Pression, % du max.	25	50	75

A +40°C, les essais doivent être effectués à l'aide des paramètres combinés énumérés au tableau 2.

TABLEAU 2

Essai No.	1	2	3
Température d'écoulement du gaz, % de l'intervalle de mesure	75	75	75
Pression, % du max.	25	50	75

La différence entre l'erreur de l'enregistrement corrigé de toute combinaison de température et de pression et l'erreur de l'enregistrement non corrigé ne doit pas dépasser ± 1.3%.

Lorsque, de plus, l'appareil corrige la surcompressibilité, la différence entre les erreurs des deux enregistrements ne doit pas dépasser ± 1.5%.

SECTION 16 - TRANSDUCTEURS DE TEMPÉRATURE ET DE PRESSION

TABLE DES MATIÈRES

Page

16-1 DOMAINE D'APPLICATION 75

16-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 75

16-3 MARQUAGES 75
16-3.1 Plaque signalétique 75
16-3.2 Marquages des bornes 75
16-3.3 Paramètres de fonctionnement 75
16-3.4 Transducteurs de pression différentielle . . . 75

16-4 ESSAIS DE RENDEMENT 75
16-4.1 Préconditionnement des transducteurs de pression 75
16-4.2 Essais dans les conditions de référence . . . 76
16-4.2.1 Transducteurs de température 76
16-4.2.2 Transducteurs de pression 76
16-4.2.3 Transducteurs de pression différentielle 76
16-4.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 77
16-4.3.1 Transducteurs de température 77
16-4.3.2 Transducteurs de pression 77
16-4.3.3 Transducteurs de pression différentielle 77

SECTION 16 - TRANSDUCTEURS DE TEMPÉRATURE ET DE PRESSION

16-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils qui fournissent une sortie électrique en fonction des valeurs de température ou de pression mesurées.

16-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Les exigences du paragraphe 3-3 s'appliquent.

16-3 MARQUAGES

16-3.1 Plaque signalétique. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Pression de service maximale admise.
(b) Plage des températures ou des pressions de calcul (plage des températures ou des pressions maximales à l'intérieur de laquelle l'appareil peut être étalonné).
(c) Type et plage du signal de sortie.

16-3.2 Marquages des bornes. Les bornes de jonction doivent être identifiées par des marquages figurant sur l'appareil, par une table ou par un schéma fixé en permanence sur l'appareil.

16-3.3 Paramètres de fonctionnement. Lorsque la plage des températures ou des pressions de service peut être réglée par le fournisseur, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doit être fourni aux fins du marquage de la plage des températures ou des pressions en fonction de laquelle l'appareil est étalonné.

16-3.4 Transducteurs de pression différentielle. Les orifices des raccords de pression doivent porter un marquage permettant de différencier l'orifice de basse pression de l'orifice de haute pression.

16-4 ESSAIS DE RENDEMENT

16-4.1 Préconditionnement des transducteurs de pression. Avant le début des essais, les transducteurs doivent être mis en circuit et l'élément de mesure de la pression doit être soumis à sa pression de calcul maximale.

16-4.2 Essais dans les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé dans les conditions de référence énoncées à l'alinéa 3-6.1.

16-4.2.1 Transducteurs de température. Les essais doivent être effectués à 25%, 50% et 75% de la plage et à la température maximale inscrite sur la plaque signalétique, le capteur de la température d'écoulement du gaz étant maintenu à la température minimale inscrite sur la plaque signalétique.

Les transducteurs de température doivent mesurer la température suivant une erreur ne dépassant pas ± 0.5°C pour toute température d'essai.

16-4.2.2 Transducteurs de pression. Les transducteurs de pression doivent être éprouvés à 25%, 50%, 75% et 100% de la plage de pressions étalonnées. L'appareil doit d'abord être soumis à des pressions croissantes, puis à des pressions décroissantes.

Les transducteurs de pression doivent mesurer la pression sous réserve d'une erreur ne dépassant pas ± 0.5% de l'intervalle de mesure étalonné pour toute pression d'essai.

16-4.2.3 Transducteurs de pression différentielle.

16-4.2.3.1 Essais de la pression basse. Les transducteurs de pression différentielle doivent être éprouvés à 10%, 25%, 50%, 75% et 100% de la gamme de pressions différentielles étalonnées, son orifice de pression basse doit être mis à l'air libre, d'abord à presssions croissantes et puis à pression décroissantes.

Les transducteurs de pression différentielle doivent mesurer la pression avec une erreur ne dépassant pas ± 0.5% de la lecture véritable à la pression d'essais de 25% et en plus de la gamme, et ± 1.0% de la lecture véritable de 10% de la gamme.

16-4.2.3.2 Essais de la pression haute. Les essais specifiés sous le paragraphe 16-4.2.3.1 doivent être répètés avec la pression statique en equivalent de 75% de la pression maximale d'opération appliquée a l'orifice de pression basse.

Aucune erreur ne doit être de plus de ± 1.0% de la lecture véritable à la pression d'essai de 25% et en plus de la gamme, et ± 2.0% de la lecture véritable de 10% de la gamme.

16-4.3 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. L'appareil, sauf le capteur de la température d'écoulement du gaz, doit être éprouvé aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

16-4.3.1 Transducteurs de température. Les essais doivent être effectués à -30°C, le capteur de la température d'écoulement du gaz se trouvant à une température correspondant à 25% de l'intervalle de mesure, et à +40°C, ledit capteur se trouvant à une température correspondant à 75% de l'intervalle de mesure.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 1.0°C.

16-4.3.2 Transducteurs de pression. Les transducteurs de pression doivent être éprouvés à 25%, 50%, 75% et 100% de la gamme de pressions étalonées, d'abord a pressions croissantes et puis a pressions décroissantes.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 0.5% de l'intervalle de mesure étalonné.

16-4.3.3 Transducteurs de pression différentielle. Les transducteurs de pression différentielle doivent être éprouvés à 10%, 25%, 50%, 75% et 100% de la gamme de pressions différentielles étalonées, son orifice de pression basse doit être mis à l'air libre, d'abord à pressions croissantes et puis à pressions décroissantes.

Les transducteurs de pression différentielle doivent mesurer la pression avec une erreur ne dépassant pas ± 1.0% de la lecture véritable à la presssion d'essais de 25% et en plus de la gamme, et ± 2.0% de la lecture véritable de 10% de la gamme.

SECTION 17 - DENSITOMÈTRES (DENSITÉ ABSOLUE)

TABLE DES MATIÈRES

Page

17-1 DOMAINE D'APPLICATION 79

17-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 79
17-2.1 Filtres 79
17-2.2 Orifices d'écoulement du gaz 79
17-2.3 Sortie des capteurs de masse volumique 79

17-3 MARQUAGES 79
17-3.1 Plaque signalétique 79
17-3.2 Paramètres de fonctionnement 80

17-4 ESSAIS DE RENDEMENT 80
17-4.1 Gaz étalon 80
17-4.2 Débit du gaz 80
17-4.3 Essais dans les conditions de référence . . . 80
17-4.4 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 80

SECTION 17 - DENSITOMÈTRES (DENSITÉ ABSOLUE)

17-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils utilisés pour mesurer la densité absolue (masse volumique) des gaz.

17-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences du paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

17-2.1 **Filtres.** Lorsque l'appareil est conçu de sorte que les corps étrangers se trouvant dans le gaz peuvent nuire à son fonctionnement ou diminuer sa précision, le fabricant doit installer des filtres appropriés.

17-2.2 **Orifices d'écoulement du gaz.** Les raccords d'entrée et de sortie, ainsi que les orifices assurant le passage du gaz de ce type de capteur, doivent présenter un calibre qui garantit une chute de pression minimale et un débit de gaz adéquat dans l'appareil de manière que le capteur puisse réagir rapidement aux variations de mass volumique du gaz mesuré.

17-2.3 **Sortie des capteurs de masse volumique.** Le mesurage de la masse volumique d'un gaz doit se faire en continu.

17-3 MARQUAGES

17-3.1 **Plaque signalétique.** Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites, le cas échéant:

(a) Plage des pressions de service.
(b) Plage des masses volumiques de service.
(c) Débit minimal de gaz exigé dans l'appareil.
(d) Caractéristiques du signal de sortie et, lorsque le signal est linéaire, le facteur de conversion des valeurs du signal en mass volumique.

En raison de la diversité possible des appareils qui peuvent être présentés aux fins d'approbation des types, la liste susmentionnée peut ne pas tenir compte de tous les capteurs examinés. Les appareils doivent donc porter des marquages indiquant tous les renseignements nécessaires.

17-3.2 Paramètres de fonctionnement. Lorsque les valeurs des paramètres de fonctionnement peuvent être réglées par le fournisseur, le fabricant doit fournir une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif aux fins du marquage des données requises.

17-4 ESSAIS DE RENDEMENT

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

17-4.1 Gaz étalon Le gaz d'essai habituellement utilisé doit être de l'azote sec et chimiquement pur. Lorsque la plage de masses volumiques prescrites ne peut pas être obtenue à l'aide d'azote, un autre gaz approprié peut être utilisé.

17-4.2 Débit du gaz. Le débit du gaz traversant le capteur, s'il y a lieu, doit être réglé à la valeur minimale prescrite par le fabricant ou à zéro lorsque aucune valeur n'est précisée.

17-4.3 Essais dans les conditions de référence. Le capteur et le gaz utilisés pour effectuer les essais doivent se trouver à la température de référence.

Les essais doivent être exécutés en faisant varier la pression du gaz d'essai de manière à produire des masses volumiques correspondant à 10%, 50% et 90% de la plage nominale de masses volumiques applicable au capteur.

Les erreurs ne doivent pas dépasser ± 0.3%.

17-4.4 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Le capteur doite être soumis à l'essai aux températures ambiantes de -30°C et +40°C.

Dans le cas des essais à basse température ambiante, le gaz d'essai doit être conditionné de manière que sa température à l'entrée du capteur égale -10°C. Dans le cas des essais à température ambiante élevée, le gaz d'essai doit être conditionné de façon que sa température à l'entrée du capteur égale +30°C.

Les essais doivent être effectués à des masses volumiques correspondant à 10%, 50% et 90% de la plage de masses volumiques applicable au capteur.

Les erreurs ne doivent pas dépasser ± 0.5%.

SECTION 18 - DENSIMÈTRES (DENSITÉ RELATIVE)

TABLE DES MATIÈRES

Page

18-1 DOMAINE D'APPLICATION 82

18-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 82
18-2.1 Plage des densités 82
18-2.2 Filtres 82
18-2.3 Assécheur d'air 82

18-3 MARQUAGES 82
18-3.1 Plaque signalétique 82
18-3.2 Paramètres de fonctionnement 83

18-4 ESSAIS DE RENDEMENT 83
18-4.1 Pression d'admission du gaz 83
18-4.2 Débit du gaz 83
18-4.3 Essais dans les conditions de référence . . . 83
18-4.4 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 83

SECTION 18 - DENSIMÈTRES (DENSITÉ RELATIVE)

18-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils utilisés pour mesurer la densité relative des gaz.

18-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences du paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

18-2.1 Plage des densités. La plage minimale des densités mesurées par les densimètres utilisés de concert avec le gaz naturel doit être comprises entre 0.500 et 0.800. Les appareils destinés à d'autres applications doivent présenter une plage convenant au produit à mesurer.

18-2.2 Filtres. Lorsque le densimètre est conçu de sorte que les corps étrangers se trouvant dans le gaz, l'air ou les deux peuvent nuire à son fonctionnemnt ou diminuer sa précision, le fabricant doit installer des filtres appropriés.

18-2.3 Assécheur d'air. Lorsque le densimètre doit fonctionner à l'aide d'air sec, le fabricant doit fournir un assécheur d'air approprié pour éliminer l'humidité se trouvant dans l'air.

18-3 MARQUAGES

18-3.1 Plaque signalétique. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites, le cas échéant:

(a) Plage des débits du gaz et de l'air.
(b) Plage de la pression d'admission du gaz et de l'air.
(c) Plage de la densité du gaz.
(d) Plage du signal de sortie et relation entre les signaux et la densité.

En raison de la diversité possible des appareils qui peuvent être présentés aux fins d'approbation des types, la liste susmentionnée peut ne pas tenir compte de tous les densimètres examinés. Les marquages doivent donc comprendre tous les renseignements indispensables suivant le genre d'appareil.

18-3.2 Paramètres de fonctionnement. Lorsque les valeurs des paramètres de fonctionnement peuvent être réglées par le fournisseur, le fabricant doit fournir une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif aux fins du marquages des données requises.

18-4 ESSAIS DE RENDEMENT

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-6, les prescriptions suivantes s'appliquent.

18-4.1 Pression d'admission du gaz. La pression d'admission du gaz doit être celle prescrite par le fabricant. Lorsqu'une plage de pressions d'admission est prescrite, les essais doivent être effectués aux pressions minimale, médiane et maximale.

Lorsque le densimètre doit fonctionner à l'aide d'air, il peut être éprouvé au moyen de tout combinaison des pressions de gaz et d'air comprise dans les plages prescrites par le fabricant.

18-4.2 Débit du gaz. Lors des essais, le densimètre doit être soumis aux débits d'air et de gaz prescrits par le fabricant. Lorsque des plages de débits sonts prescrites, le densimètre doit être éprouvé au débits minimal, médian et maximal précisés par le fabricant.

18-4.3 Essais dans les conditions de référence. Le densimètre doit être maintenu à la température ambiante de référence. Le gaz et l'air pénétrant dans le densimètre au cours des essais doivent être maintenus à ± 0.5°C de la température ambiante de référence.

Les essais doivent être effectués à l'aide de trois gaz étalons présentant des densités correspondant à environ 10%, 50% et 90% de la plage de densités applicable au densimètre. Les autres conditions d'essai doivent être celles énoncées aux alinéas 18-4.1 et 18-4.2.

Les erreurs ne doivent pas dépasser ± 0.5%.

18-4.4 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Le densimètre doit être soumis à l'essai aux températures ambiantes de -30°C et +40°C. La température d'admission de l'air dans le densimètre doit être identique à la température ambiante.

Les essais doivent être effectués à l'aide de trois gaz étalons conformément aux prescriptions de l'alinéa 18-4.3.

Dans le cas des essais à basse température ambiante, le gaz étalon doit être conditionné de manière que sa température à l'entrée du densimètre égale -10°C. Dans le cas des essais à température ambiante élevée, le gaz étalon doit être conditionné de façon que sa température à l'entrée du densimètre égale +30°C.

Les erreurs ne doivent pas dépasser ± 0.7%.

SECTION 19 - CALORIMÈTERS

TABLE DES MATIÈRES

Page

19-1 DOMAINE D'APPLICATION 86

19-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 86
19-2.1 Supports de diagrammes 86
19-2.2 Dispositif d'entraînement des supports de diagrammes 86

19-3 MARQUAGES 86
19-3.1 Plaque signalétique 86
19-3.2 Paramètres de fonctionnement 86

19-4 ESSAIS DE RENDEMENT 87
19-4.1 Essais dans les conditions de référence . . . 87
19-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 87
19-4.3 Précision 87

SECTION 19 - CALORIMÈTRES

19-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux appareils qui mesurent le pouvoir calorifique du gaz par le procédé de la combustion du gaz.

19-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Outre les exigences du paragraphe 3-3, les prescriptions suivantes s'appliquent.

19-2.1 Supports de diagrammes. Lorsqu'un appareil comporte un enregistreur indiquant le pouvoir calorifique en fonction du temps, les supports de diagrammes fournis de concert avec l'enregistreur doivent être d'un type approuvé ou doivent satisfaire aux exigences des présentes prescription.

19-2.2 Dispositif d'entraînement des supports de diagrammes. Le dispositif d'entraînement des supports de diagrammes fourni de concert avec un enregistreur indiquant le pouvoir calorifique en fonction du temps doit être d'un type approuvé ou doit satisfaire aux exigences des présentes prescriptions.

19-3 MARQUAGES

19-3.1 Plaque signalétique. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Plage de pouvoirs calorifiques. S'il y a lieu, les unités de pouvoir calorifique doivent comprendre les conditions de base pertinentes.
(b) Type et plage des signaux de sortie auxiliaires* (le cas échéant).

*Un signal de sortie auxiliaire est un signal qui est destiné à fournir des données à un appareil auxiliaire autre qu'un enregistreur destiné à être utilisé exclusivement avec le calorimètre.

19-3.2 Paramètres de fonctionnement. Lorsque les paramètres de fonctionnement peuvent être réglés par le fournisseur, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doit être fourni par le fabricant aux fins du marquage des données requises.

19-4 ESSAIS DE RENDEMENT

19-4.1 Essais dans les conditions de référence. L'appareil soumis à l'essai doit être réglé à la valeur médiane de la plage de températures ambiantes de service inscrite sur la plaque signalétique. Un nombre suffisant d'échantillons de gaz d'essai doit être utilisé pour éprouver l'appareil en fonction de la plage entière de pouvoirs calorifiques.

19-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé aux valeurs extrêmes de la plage de températures ambiantes de service inscrite sur la plaque signalétique à l'aide d'un gaz d'essai ayant un pouvoir calorifique correspondant à la valeur médiane de l'étendue de mesure.

19-4.3 Précision. Dans le cas des essais effectués dans les conditions de référence et dans des conditions autres que les conditions de référence, l'appareil doit mesurer le pouvoir calorifique sous réserve d'une erreur ne dépassant pas ± 0.1 MJ/m (dans les conditions normales) ou ± 2.7 Btu (60.5)/pi^3 (dans les conditions normales).

SECTION 20 - CHROMATOGRAPHES EN PHASE GAZEUSE

TABLE DES MATIÈRES

Page

20-1 DOMAINE D'APPLICATION 89

20-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 89

20-3 MARQUAGES 89
20-3.1 Plaque signalétique 89

20-4 ESSAIS DE RENDEMENT 89
20-4.1 Essais dans les conditions de référence . . . 89
20-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 90

SECTION 20 - CHROMATOGRAPHES EN PHASE GAZEUSE

20-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique à tout appareil ou ensemble qui mesure le pouvoir calorifique, la densité relative ou la composition moléculaire d'un échantillon de gaz en identifiant la concentration des composants du gaz.

20-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Les exigences du paragraphe 3-3 s'appliquent.

20-3 MARQUAGES

20-3.1 Plaque signalétique. Outre les renseignements prescrits au paragraphe 3-5, les données suivantes doivent être inscrites:

(a) Type et plage des signaux de sortie auxiliaires* (le cas échéant).

* Un signal de sortie auxiliaire est un signal qui est destiné à fournir des données à un appareil auxiliaire autre qu'un enregistreur destiné à être utilisé exclusivement avec le chromatographe.

20-4 ESSAIS DE RENDEMENT

20-4.1 Essais dans les conditions de référence. Le chromatographe doit être monté et étalonné conformément aux instructions du fabricant. A moins qu'une autre étendue de mesure ne soit prescrite par le fabricant, le chromatographe doit être éprouvé à l'aide de gaz de composition connue qui peuvent contenir l'un quelconque des composants ou tous les composants énumérés ci-dessous présentant des concentrations comprises dans les plages mentionnées. Si différentes plages sont prescrites par le fabricant, l'appareil doit être éprouvé au moyen d'échantillons de concentration connue comprise dans les plages précisées.

COMPOSANT	MOL %		
Oxygène	0.01	à	1
Hélium	0.01	à	1
Dioxyde de carbone	0.01	à	15
Azote	0.01	à	15
Méthane	50	à	100
Éthane	0.01	à	20
Propane	0.01	à	10
Iso-butane	0.01	à	5
N-butane	0.01	à	5
Iso-pentane	0.01	à	2
N-pentane	0.01	à	2
Hexanes et autres alcanes	0.01	à	2

Lorsque l'un des composants susmentionnés est utilisé comme gaz porteur dans le chromatographe à l'essai, sa concentration dans l'échantillon d'essai ne doit pas dépasser 0.04 mol %.

Le pouvoir calorifique et la densité relative réels de l'échantillon de gaz doivent être calculés à l'aide des concentrations relative réelles de tous les composants du gaz échantillon.

Lorsqu'un appareil fournit des valeurs de concentrations relatives comme sortie, les calculs de pouvoir calorifique et de densité effectués à partir de ces valeurs doivent être conformes au rapport no 5 du comité de l'AGA responsable du mesurage de la transmission intitulé "Fuel Gas Energy Metering".

L'erreur concernant le pouvoir calorifique ne doit pas dépasser $\pm$ 0.1 MJ/m^3 et celle ayant trait à la densité ne doit pas dépasser $\pm$ 0.5%.

Lorsqu'un appareil fournit des valeurs de pouvoir calorifique ou de densité ou les deux comme sortie directe, les exigences de rendement prescrites ci-dessus s'appliquent, que les concentrations relatives des constituants du gaz soient indiquées ou non.

Lorsqu'un appareil est destiné à mesurer les concentrations de l'azote et du dioxyde de carbone seulement, l'erreur ne doit pas dépasser $\pm$ 0.1 mol %.

20-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les essais doivent être effectués dans la plage de températures ambiantes allant de -30°C à +40°C ou dans la plage mentionnée sur la plaque signalétique, suivant la moins élevée des deux plages.

L'appareil doit fonctionner sous réserve des tolérances admises en prescrites à l'alinéa 20-4.1.

SECTION 21 - APPAREILS À IMPULSIONS ÉLECTRIQUES

TABLE DES MATIÈRES

Page

21-1 DOMAINE D'APPLICATION 92

21-2 MARQUAGES 92
21-2.1 Générateurs d'impulsions indépendants 92
21-2.2 Générateur d'impulsions intégré à un compteur 92
21-2.3 Relais et amplificateurs de signaux 92
21-2.4 Récepteurs d'impulsions 93

21-3 ESSAIS DE RENDEMENT 93
21-3.1 Essais dans les conditions de référence . . . 93
21-3.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 93

SECTION 21 - APPAREILS A IMPULSIONS ÉLECTRIQUES

21-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux générateurs d'impulsions et aux appareils transmetteurs et récepteurs d'impulsions associés. Elle ne vise pas les ordinateurs calculateurs de débit.

21-2 MARQUAGES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-5, les prescriptions suivantes s'appliquent.

21-2.1 Générateurs d'impulsions indépendants. Les renseignements suivants doivent être inscrits sur une plaque signalétique fixée aux générateurs d'impulsions qui constituent des appareils distincts pouvant être reliés à un compteur approuvé:

(a) Nombre d'impulsions correspondant à une unité d'entrée du générateur.*
(b) Fréquence maximale d'entrée.
(c) Type et amplitude du signal de sortie, ou la catégorie de contact (pour les contacts en forme C).

* Lorsque les données relatives à la sortie d'impulsions peuvent varier suivant le compteur sur lequel l'appareil est installé, une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doit être fourni par le fabricant aux fins de marquage des données requises.

21-2.2 Générateur d'impulsions intégré à un compteur. Lorsqu'un compteur comporte un générateur d'impulsions, il doit porter une plaque signalétique présentant les renseignements suivants:

(a) Nombre d'impulsions correspondant à une unité de la quantité mesurée ou nombre d'unités mesurées correspondant à une impulsion de sortie.
(b) Type et amplitude du signal de sortie, ou la forme C).
(c) Numéro d'approbation ministériel assigné au compteur équipé du générateur d'impulsions.

21-2.3 Relais et amplificateurs de signaux. Les renseignements suivants doivent être inscrits sur une plaque signalétique fixée à l'appareil:

(a) Type de signaux d'entrée et de sortie.
(b) Tension et fréquence maximales du signal d'entrée et, dans le cas des amplificateurs, du signal de sortie.
(c) Tension d'entrée minimale.
(d) Schéma de connexion (peut ne pas être facilement visible).

21-2.4 **Récepteurs d'impulsions.** Les renseignements suivants doivent être inscrits sur une plaque signalétique fixée au récepteur:

(a) Type de signal d'entrée.
(b) Tension d'entrée minimale.
(c) Tension et fréquence maximales du signal d'entrée.
(d) Nombre d'impulsions correspondant à chaque avance incrémentale de la quantité enregistrée.
(e) Unités de la quantité enregistrée.
(f) Schéma de connexion (peut ne pas être facilement visible).

21-3 ESSAIS DE RENDEMENT

21-3.1 **Essais dans les conditions de référence.** L'appareil doit être branché de manière à produire ou à recevoir des impulsions, ou les deux, et l'entrée ou la sortie d'impulsions, ou les deux, doivent être reliées à un compteur destiné à enregistrer les impulsions transmises.

Les essais doivent être effectués au taux d'impulsions maximal prescrit par le fabricant pendant une périod suffisante pour déterminer les impulsions cumulées suivant une résolution d'au moins 0.01 pour cent.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 0.05%.

Les essais doivent être répétés, les relais, les amplificateurs et les récepteurs d'impulsions étant soumis à la tension minimale du signal d'entrée.

Aucune diminution du rendement de l'appareil ne doit être notée.

21-3.2 **Essais dans des conditions autres que les conditions de référence.** Les essais doivent être répétés, l'appareil étant soumis à la température de -30°C et +40°C.

L'erreur ne doit pas dépasser ± 0.05%.

SECTION 22 - RÉGULATEURS DE PRESSION

TABLE DES MATIÈRES

Page

22-1 DOMAINE D'APPLICATION 95

22-2 EXIGENCES MÉCANIQUES 95

22-3 MARQUAGES 95
22-3.1 Plaque signalétique 95
22-3.2 Paramètres de fonctionnement 95

22-4 ESSAIS DE RENDEMENT 95
22-4.1 Essais dans les conditions de référence . . . 95
22-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence 95
22-4.3 Précision 96

SECTION 22 - RÉGULATEURS DE PRESSION

22-1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente section s'applique aux régulateurs de pression destinés au mesurage par le facteur de pression.

22-2 EXIGENCES MÉCANIQUES

Les exigences du paragraphe 3-3 s'appliquent.

22-3 MARQUAGES

Outre les exigences stipulées au paragraphe 3-5, les prescriptions suivantes s'appliquent.

22-3.1 Plaque signalétique. En plus des renseignements prescrits à l'alinéa 3-5.1, la plaque signalétique doit indiquer la pression de service maximale admise.

22-3.2 Paramètres de fonctionnement. Une plaque signalétique, une étiquette, une vignette ou un autre dispositif approprié doit être fourni aux fins de marquage de la plage de pressions d'admission, de la valeur de tarage de la pression de sortie, des dimensions des injecteurs et du type de ressort.

22-4 ESSAIS DE RENDEMENT

22-4.1 Essais dans les conditions de référence. L'appareil doit être éprouvé suivant diverses combinaisons de pressions d'admission, de pressions de sortie, de débits, de ressorts et d'injecteurs faisant l'objet de l'approbation des types. Les points de contrôle doivent être choisis à l'intérieur de l'étendue de mesure du régulateur afin d'établir l'acceptation des données de rendement publiées par le fabricant. Pour éprouver toute combinaison d'injecteurs, de ressorts et d'autres composants interchangeables, il faut régler le régulateur conformément aux instructions* du fabricant en faisant varier le débit tout en maintenant le débit constant.

* Lorsque aucune instruction de réglage précise n'est fournie par le fabricant, la pression de tarage doit être réglée, la pression d'admission se trouvant à 50% de sa plage et le débit se trouvant à 10% de sa plage.

22-4.2 Essais dans des conditions autres que les conditions de référence. Les essais choisis effectués conformément à

l'alinéa 22-4.1 doivent être répétés aux températures ambiantes de -30°C et +40°C. A -30°C, l'appareil doit être éprouvé avec un gaz aux températures d'écoulement de 0°C et -10°C, et à +40°C, les températures d'écoulement du gaz doivent être de +10°C et +30°C.

22-4.3 Précision. La différence entre la pression de tarage et la pression de sortie doit être telle que l'erreur associée au facteur de pression dans le cas des essais effectués dans les conditions de référence et conditions autres que les conditions de référence ne dépasse pas ± 1.0% pour les plages de débits et pressions d'admission déclarées par le fabricant. Aux fins de la présente section, l'erreur doit être déterminée comme suit:

$$E = \left[\frac{Ps - Pt}{Pt + Pn}\right] \times 100\%$$

où E = pourcentage d'erreur
Ps = pression de sortie (mano.) du régulateur
Pt = pression de tarage (mano.) du régulateur
Pn = pression normale.

REMARQUE: Strictement parlant, la pression atmosphérique ambiante devrait figurer comme dénominateur dans l'équation susmentionnée au lieu de la pression normale (Pn). Toutefois, la pression normale est utilisée dans le présent cas pour éliminer l'effet que la pression atmosphérique variante aurait sur la répétabilité des essais.

CACC / CCAC
5602

LKC
TN 880 .S6314 1987
Caractéristiques pour l'approbation des types de compteurs de gaz et d'appareils auxiliaires

DATE DUE
DATE DE RETOUR

CARR McLEAN 38-296