

Certificat d'examen de type
n° F-04-L-1357 du 10 décembre 2004

**Organisme désigné par
le ministère chargé de l'industrie
par arrêté du 22 août 2001**

DDC/22/D011158-D8

**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

Le présent certificat d'examen de type est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure, du décret n° 72-866 du 6 septembre 1972 modifié, réglementant la catégorie d'instruments de mesurage : compteurs de volume de gaz, du titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif à la vérification primitive des ensembles de correction de volume de gaz, du titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif à la vérification primitive des calculateurs électroniques intégrés dans un ensemble de correction de type 2, de l'arrêté du 11 juillet 2003 fixant certaines modalités du contrôle métrologique des ensembles de conversion de volume de gaz et des voludéprimomètres et de la norme du Comité Européen de Normalisation EN 12405 relative aux compteurs de gaz et dispositifs électroniques de conversion de volume de gaz.

FABRICANT :

MECI – Zone industrielle La Limoise – BP 70 – 36103 ISSOUDUN

CARACTERISTIQUES :

Les calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2 faisant l'objet du présent certificat, associés à un transducteur de pression statique d'un type certifié et à une sonde de température de type Pt100 conforme à la norme NF EN 60751 « Capteurs industriels à résistance thermoélectrique de platine » pour la classe A, constituent des ensembles de conversion de volume de gaz.

Le calculateur élabore, à partir des mesures de pression, température et volume dans les conditions de mesurage transmises respectivement par le transducteur de pression statique, la sonde de température et le compteur de volume de gaz associés, le volume dans les conditions de base ayant transité par le poste de comptage.

En outre, le calculateur MECI type CDV15-3 BASE élabore à partir d'une masse volumique dans les conditions de base déclarée constante et d'un pouvoir calorifique supérieur dans les conditions de base déclaré constant, la masse de gaz et l'énergie du gaz ayant transité par le poste de comptage.

En outre, le calculateur MECI type CDV15-3 HIGH est associé par une liaison série RS485 à un chromatographe ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type. Il permet l'affichage de la composition et des propriétés du gaz naturel déterminées par le chromatographe et élabore à partir de cette composition, du pouvoir calorifique supérieur dans les conditions de base et de la masse volumique dans les conditions de base, la masse de gaz et l'énergie du gaz ayant transité par le poste de comptage.

Les principales caractéristiques des calculateurs MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH sont les suivantes :

- nature de la conversion en volume dans les conditions de base : T, PT et PTZ (conversion en fonction de la pression, de la température et de l'écart par rapport à la loi des gaz parfaits),
- entrées mesurage du volume dans les conditions de mesurage : impulsions de volume constant de fréquence maximale 10 Hz ou 5 kHz. Le choix de l'entrée est fait à la configuration,
- entrée température : courant 4,20 mA ou entrée sonde PT100,
- étendue de mesure de la température du gaz : de - 40 °C à + 70 °C,
- entrée pression : courant 4,20 mA,
- étendue de mesure de la pression statique absolue du gaz : 0 à 250 bar,
- plage d'utilisation en fonction de la température ambiante : - 20 °C à + 50 °C (classe climatique B étendue),
- alimentation électrique :

Types d'alimentation	Types de calculateur intégré dans un ensemble de conversion de type 2		Fréquence maximale des impulsions pour l'élaboration du volume dans les conditions de mesurage
Par pile 5,6 V	CDV15-3 BASE	CDV15-3 HIGH (sauf si liaison chromatographe déclarée)	10 Hz
Module d'alimentation continu externe de tension nominale			
5,6 V	CDV15-3 BASE	CDV15-3 HIGH	10 Hz ou 5 kHz
24 V		CDV15-3 HIGH	

- calcul du facteur de compressibilité dans les conditions de base Z_b :
 - soit déclaré constant lors de la configuration de l'ensemble de conversion ,
 - soit calculé suivant les méthodes de référence AGA 8 ou GERG 88 simplifiée,
 - soit transmis par le chromatographe au calculateur type CDV15-3 HIGH à l'issue d'une analyse chromatographique.
- calcul du facteur de compressibilité dans les conditions de mesurage Z :
 - soit calculé suivant les méthodes de référence :
 - o AGA 8,
 - o GERG 88 simplifiée,
 - o AGA NX 19,
 - o AGA NX 19 avec correction BR KORR 3H,

- soit calculé par interpolations de tables mémorisées.
- calcul de la masse volumique dans les conditions de base M_{vb} :
 - soit déclarée constante lors de la configuration de l'ensemble de conversion ,
 - soit calculée suivant les méthodes de référence AGA 8,
 - soit transmise par le chromatographe au calculateur type CDV15-3 HIGH à l'issue d'une analyse chromatographique .
- calcul du pouvoir calorifique supérieur P_{cs} :
 - soit déclaré constant lors de la configuration de l'ensemble de conversion de volume de gaz ,
 - soit transmis par le chromatographe au calculateur type CDV15-3 HIGH à l'issue d'une analyse chromatographique.

Les calculateurs sont munis d'un dispositif indicateur multifonctions à cristaux liquides permettant l'affichage :

- du volume aux conditions de base,
- du volume dans les conditions de mesure,
- de la masse et de l'énergie,
- de la valeur de la pression statique du gaz mesuré par le transducteur de pression,
- de la température du gaz mesurée par la sonde,
- du facteur de conversion C et des facteurs de compressibilité dans les conditions de base Z_b et dans les conditions de mesure Z ,
- de la masse volumique dans les conditions de base M_{vb} ,
- du pouvoir calorifique supérieur P_{cs} ,

La version du logiciel des calculateurs électroniques types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH est identique : U 10300-A1 version 1.11.

L'acquisition de la température par le calculateur électronique peut s'effectuer :

- soit directement à partir de la sonde de température de type Pt100,
- soit indirectement à partir d'une entrée 4-20 mA du calculateur. Dans ce cas un transmetteur de température FISHER ROSEMOUNT type 644 R protégé par un boîtier métallique ou type 3144 P est intégré entre la sonde de température et le calculateur dûment configuré.

SCELLEMENTS :

Le scellement des calculateurs MECI types CDV15-3 BASE et HIGH est constitué d'un dispositif pincé sur un fil perlé interdisant le démontage du capot de protection du compartiment de fond.



Ce dispositif empêche :

- l'accès aux cartes électroniques,
- l'accès aux borniers de raccordement de l'émetteur d'impulsions, de la sonde de température et du transducteur de pression,
- l'accès au commutateur de réinitialisation du système,
- l'accès au commutateur autorisant l'accès aux paramètres de configuration.

Transmetteur de température FISHER ROSEMOUNT types 3144 P :

Le boîtier est scellé au moyen d'un dispositif de scellement sur une vis interdisant l'accès aux dispositifs électroniques et aux dispositifs de raccordement. De plus, la modification de la configuration du transmetteur ne peut se faire que par modification du positionnement d'un cavalier.

Transmetteur de température FISHER ROSEMOUNT types 644 R :

Le boîtier est scellé au moyen d'un dispositif de scellement sur un fil perlé interdisant l'accès aux dispositifs électroniques et aux dispositifs de raccordement. De plus, la configuration du transmetteur est protégée par un code de sécurité.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Bien que les calculateurs CDV15-3 BASE et HIGH supportent des températures comprises entre - 20 °C et + 50 °C, ils doivent être protégés des intempéries et du rayonnement solaire direct.

Un doigt de gant indépendant doit permettre de mesurer la température du gaz au niveau de la sonde lors de la deuxième phase de vérification primitive de l'ensemble de conversion et des vérifications périodiques.

Néanmoins, lorsque l'installation de ce doigt de gant de contrôle n'est pas possible, il est nécessaire de pouvoir procéder par substitution de l'étalon de mesure de température à la sonde de type Pt 100.

Le raccordement des ensembles de conversion de volume de gaz au compteur de volume de gaz est effectué conformément aux conditions de compatibilité définies dans le certificat de ce dernier.

Une barrière de protection de sécurité intrinsèque type MTL 7766 Pac est positionnée en amont de l'entrée RS485 du calculateur MECI type CDV15-3 HIGH lorsqu'il est associé à un chromatographe ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type. Cette barrière de protection devra être installée de manière à assurer une parfaite continuité électrique telle que présentée en annexe au présent certificat.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat doit porter le numéro et la date figurant dans le titre du présent certificat.

La plaque d'identification est constituée d'une plaque autocollante destructible par arrachement située à l'intérieur du boîtier des calculateurs.

Les indications suivantes ne figurent pas sur la plaque d'identification mais sont visualisables sur le dispositif indicateur des calculateurs:



- valeurs de la température T_b et de la pression P_b dites de bases,
- nature du gaz mesuré,
- méthode de calcul du facteur de compressibilité Z du gaz ou tables de Z ,
- valeur de l'impulsion de volume brut : $1 \text{ imp} = \dots \text{ m}^3 \text{ (ou dm}^3\text{) ou } 1 \text{ m}^3 \text{ (ou dm}^3\text{) = } \dots \text{ imp}$,
- plage d'utilisation des transducteurs,
- numéros de série des transducteurs associés.

L'instrument doit être accompagné au lieu d'utilisation d'un carnet métrologique conformément à l'article 4 du titre Ier de l'arrêté du 11 juillet 2003 susvisé. Ce carnet métrologique est placé à l'intérieur du boîtier de l'instrument. Les informations relatives au contrôle métrologique ou aux réparations subies doivent être renseignées dans ce carnet par les vérificateurs et les réparateurs.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

La vérification primitive du calculateur est effectuée dans les locaux du constructeur conformément au titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux calculateurs électroniques intégrés dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2 et donne lieu à l'établissement d'un certificat de vérification ainsi qu'à l'apposition de la marque de vérification partielle.

Cependant, la sonde de température étant conforme à la norme NF EN 60751 pour la classe A, la première phase de vérification peut avoir lieu en simulant l'entrée température.

De plus il convient de vérifier lors de la vérification primitive du calculateur la conformité de la version du logiciel du calculateur avec celle définie dans le présent certificat, soit U 10300-A1 version 1.11. L'accès à cette information se fait par l'intermédiaire du menu 'Identifications' et du sous-menu 'CDV 15' en utilisant le clavier de commande du compartiment de fond.

Une épreuve de vérification au lieu d'emploi est ensuite effectuée sur l'ensemble de correction conformément au titre IV de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux ensembles de correction de volume de gaz et est sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive.

Lors de cette vérification au lieu d'emploi, il convient de s'assurer que :

- le transducteur de pression a fait l'objet d'un certificat d'examen ;
- la sonde de température est conforme aux caractéristiques définies dans le présent certificat,
- les écarts constatés aux différents débits d'essais lors de l'étalonnage du compteur de volume de gaz associé sont bien ceux introduit dans le calculateur pour corriger le volume mesuré ;
- les liaisons entre le calculateur et les transducteurs sont bien scellés et qu'il n'existe aucun dispositif autres que ceux présentés dans le présent certificat susceptible d'une influence sur les caractéristiques métrologiques inséré entre le calculateur et les transducteurs,
- des modifications de fonctionnement de l'ensemble de conversion de volume de gaz ne doivent pouvoir être provoquées au moyen de dispositifs d'entrées-sorties du calculateur.
- d'effectuer le contrôle de la gestion des alarmes telle que décrit dans la notice descriptive.

Les opérations de contrôle de la vérification périodique sont identiques à celles définies pour la deuxième phase de vérification primitive.

DÉPÔT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/D011158-D8 et chez le fabricant.

VALIDITE :

Le présent certificat est valable dix ans à compter de la date figurant dans le titre du présent certificat.

ANNEXES :

Notice descriptive

Photos

Plan de scellements

Plaque d'identification

Pour le Directeur Général,

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

Annexe 1 au certificat d'examen de type n° F-04-L-1357 du 10 décembre 2004

Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2

NOTICE DESCRIPTIVE

1. GENERALITES :

1.1 - DEFINITION DES INSTRUMENTS

Les calculateurs électroniques MECI type CDV15-3 BASE et HIGH intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2, associés à un compteur de volume de gaz, permettent de déterminer le volume de gaz V_b (volume dans les conditions de base) qu'occuperait, dans des conditions de pression et de température de base (P_b , T_b), le volume V_m mesuré dans les conditions de mesurage (P , T), la masse de gaz ayant transité dans le compteur ainsi que l'énergie de combustion.

1.2 - DONNEES ACQUISES ET CALCULEES PAR L'INSTRUMENT

A partir des impulsions comptabilisées, le calculateur élabore le volume dans les conditions de mesurage (V_m), le cas échéant il corrige les erreurs du compteur de volume de gaz en appliquant un facteur de correction dépendant du débit. Le volume dans les conditions de mesurage est alors corrigé (V_c). Ce facteur de correction est calculé par interpolation linéaire entre deux points débit/facteur de correction pris dans une table obtenue par étalonnage et mémorisée dans le calculateur. Cette correction n'est possible que lorsque le calculateur est configuré pour l'utilisation de mesureur équipé d'émetteur haute fréquence.

La pression P est mesurée par un transducteur de pression statique absolue raccordé à une entrée analogique 4-20 mA du calculateur.

La température T est mesurée à l'aide d'une sonde de température type Pt100 raccordée directement à une entrée sonde Pt100 ou raccordée à une entrée analogique 4-20 mA du calculateur via un transmetteur de température.

Le facteur de compressibilité dans les conditions de mesurage Z est calculé selon l'une des méthodes de référence suivantes dans le cas du mesurage du gaz naturel:

- AGA 8 complète, PC ou MV
(ces trois méthodes diffèrent par les composants du gaz utilisé),
- GERG 88 simplifiée,
- AGA NX 19,
- AGA NX 19 avec correction BR KORR 3H.

Dans les autres cas le facteur de compressibilité dans les conditions de mesurage Z est calculé à partir d'interpolations de tables mémorisées dans le calculateur.

Le calculateur électronique MECI type CDV15-3 HIGH diffère du type CDV15-3 BASE par la présence d'une carte électronique supplémentaire permettant, suivant l'activation de sa liaison série RS 485 la communication avec un chromatographe ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type.



Pour les types CDV15-3 BASE et HIGH (liaison RS 485 dédiée au chromatographe non activée), les données suivantes sont calculées ou déclarées constantes :

- le facteur de compressibilité dans les conditions de base Z_b ,
- la masse volumique dans les conditions de base M_{vb} ,
- le pouvoir calorifique du gaz P_{cs} ,
- la composition du gaz.

Pour le type CDV15-3 HIGH dont la liaison RS 485 dédiée au chromatographe est activée les données suivantes sont transmises par un chromatographe ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type :

- le facteur de compressibilité dans les conditions de base Z_b ,
- la masse volumique dans les conditions de base M_{vb} ,
- le pouvoir calorifique du gaz P_{cs} ,
- la composition du gaz.

1.3 - DEFINITION DU FACTEUR DE CONVERSION, DE L'ENERGIE ET DE LA MASSE

Le facteur de conversion C est le coefficient par lequel il faut multiplier le volume dans les conditions de mesurage (V_m ou V_c), mesuré par le compteur auquel est associé l'ensemble de conversion, pour obtenir le volume dans les conditions de base (V_b) :

$$V_b = C \times (V_m \text{ ou } V_c)$$

$$\text{avec } C = \frac{P}{P_b} \times \frac{T_b}{T} \times \frac{Z_b}{Z}$$

La pression et la température de base sont programmées dans l'ensemble de conversion.

L'énergie de combustion E et la masse M de la quantité de gaz mesurée ramenée dans les conditions de base sont obtenues par multiplication :

$$E = V_b \times P_{cs}$$

$$M = V_b \times M_{vb}$$

2. DESCRIPTION :

Les calculateurs électroniques MECI type CDV15-3 BASE et HIGH se présentent sous la forme d'un boîtier en matière métallique.

Ce boîtier se compose de deux parties :

- le couvercle que l'on peut ouvrir,
- le compartiment de fond contenant le bloc électronique protégé par un capot en matière plastique dont l'ouverture est scellée (voir plan de scellement joint au présent certificat).

Le bloc de cartes électroniques regroupe :

- les alimentations électriques,



- les liaisons de communication de types RS232 et RS422,
- les connexions pour les impulsions provenant du compteur associé à l'ensemble de conversion, la sonde de température et le transducteur de pression permettant l'élaboration de la mesure,
- les connexions pour les impulsions provenant du même compteur associé (second émetteur d'impulsions de volume constant de fréquence 10 Hz ou 5 kHz monté sur le même compteur) dédié au contrôle en ligne ne participant pas à l'élaboration de la mesure,
- pour le calculateur électronique MECI type CDV15-3 HIGH une connexion pour une deuxième sonde de température de type Pt100 raccordée directement ou indirectement via un transmetteur de température. Le choix de la sonde associée à l'élaboration de la mesure s'effectue lors de la configuration,
- pour le calculateur électronique type CDV15-3 HIGH une connexion analogique 4,20 mA pour un deuxième transmetteur de pression statique absolue. Le choix du transmetteur de pression statique absolue intervenant dans l'élaboration de la mesure est effectué à la configuration,
- pour le calculateur électronique type CDV15-3 BASE une connexion numérique pour un deuxième transmetteur de pression statique absolue. Le choix du transmetteur de pression statique absolue intervenant dans l'élaboration de la mesure est effectué à la configuration,
- pour le calculateur électronique type CDV15-3 HIGH une carte électronique supplémentaire dont la liaison série RS 485 lorsqu'elle est activée permet la communication avec un chromatographe ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type.

Le compartiment de fond comporte un afficheur multifonctions à cristaux liquides et un clavier de commande composé de six touches. L'accès à ce clavier de commande nécessite l'ouverture du boîtier. Il donne accès à l'ensemble des menus et sous-menus accessibles en utilisation normale. En outre un clavier de commande composé de deux touches figure sur le couvercle. Celui-ci donne accès uniquement au menu principal qui permet l'affichage des grandeurs principales utilisées en exploitation.

Les liaisons de communication de type série RS 422 sont destinées au transfert des données de mesurage vers un système centralisé de supervision.

Deux liaisons de communication de types série RS 232 sont dédiées à un superviseur et à une imprimante.

Une troisième liaison de communication de type série RS 232 est destinée au chargement de la configuration logicielle de l'ensemble de conversion.

Cette configuration n'est possible que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- le dispositif est en mode « attente »,
- le commutateur de verrouillage des paramètres métrologiques protégé par le dispositif de scellement est basculé.

Une carte mémoire Flash optionnelle est accessible au niveau du compartiment de fond permettant d'accroître la capacité de mémorisation des données de mesurage.

3. SYSTEMES DE CONTROLES ET ALARMES:

Les calculateurs électroniques MECI type CDV15-3 HIGH et BASE sont équipés des systèmes de contrôle et des alarmes suivants :

3.1 CONTROLE DE FONCTIONNEMENT

3.1.1 Contrôle de l'alimentation primaire

En cas de coupure ou de baisse de l'alimentation primaire après détection, les calculateurs MECI type CDV15-3 BASE et HIGH cessent de fonctionner. Les valeurs acquises par le calculateur au moment de la coupure d'alimentation sont sauvegardées en mémoire non volatile. Au rétablissement de la tension, le défaut alimentation est affiché dans le menu « alarmes historiques ». Les calculateurs MECI type CDV15-3 BASE et HIGH sont remis en service automatiquement.

3.1.2 Contrôle du volume de gaz mesuré

Lorsque le débit mesuré sort de la plage déclarée de fonctionnement, une alarme Haut Débit ou Bas Débit est mémorisée, selon que le débit devient supérieur au seuil maximum déclaré ou inférieur au seuil minimum déclaré.

3.1.3 Contrôle des entrées température et transducteur de pression statique

Lorsque la température du gaz ou la pression du gaz sort de leur plage respective de fonctionnement déclarée lors de la configuration des ensembles de conversion une alarme de seuil haut ou bas est mémorisée selon que la valeur devient supérieure au seuil maximum déclaré ou inférieur au seuil minimum déclaré.

3.1.4 Contrôle des mémoires et des calculs

L'ensemble des données constituant la configuration, ainsi que les mémoires contenant le programme des calculateurs MECI type CDV15-3 BASE et HIGH sont vérifiées en permanence par un caractère de contrôle.

3.2 CONTROLE DE LA MEMORISATION

Sur chaque mémoire Flash, les enregistrements mémorisés font l'objet des contrôles suivants :

- Chaque enregistrement possède son propre caractère de contrôle,
- L'enregistrement écrit est relu,
- Le caractère de contrôle de l'enregistrement relu est recalculé et contrôlé
- Le contenu de l'enregistrement est comparé à l'enregistrement présent en mémoire non volatile.

3.3 ALARMES

Les calculateurs MECI type CDV15-3 BASE et HIGH gèrent deux types d'alarme : des alarmes comptage et des alarmes système. Lorsqu'elles sont présentes ces alarmes sont indiquées en clair sur l'afficheur. Elles sont également enregistrées dans la mémoire du calculateur.

Annexe 2 au certificat d'examen de type n° F-04-L-1357 du 10 décembre 2004

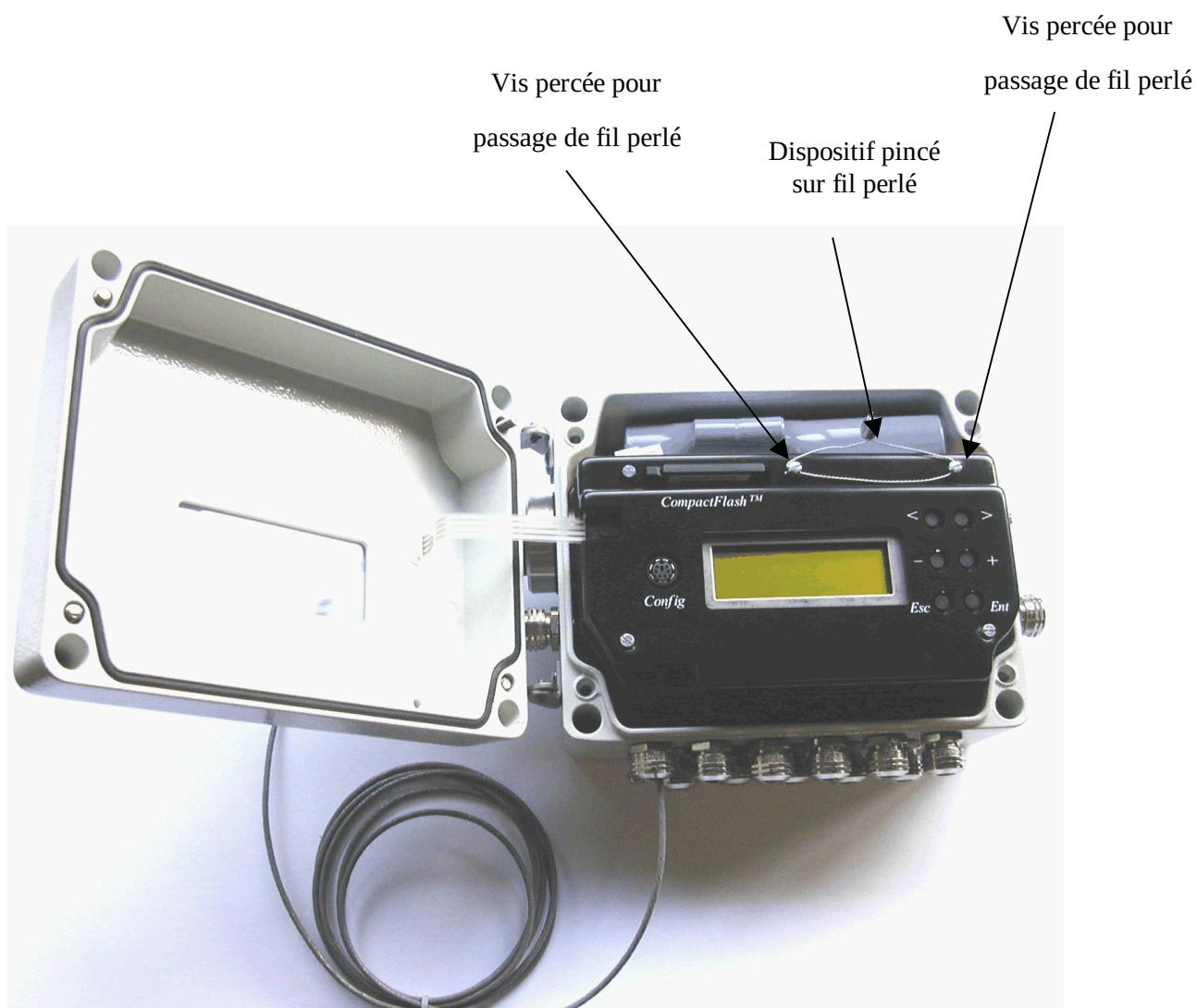
**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

Photo



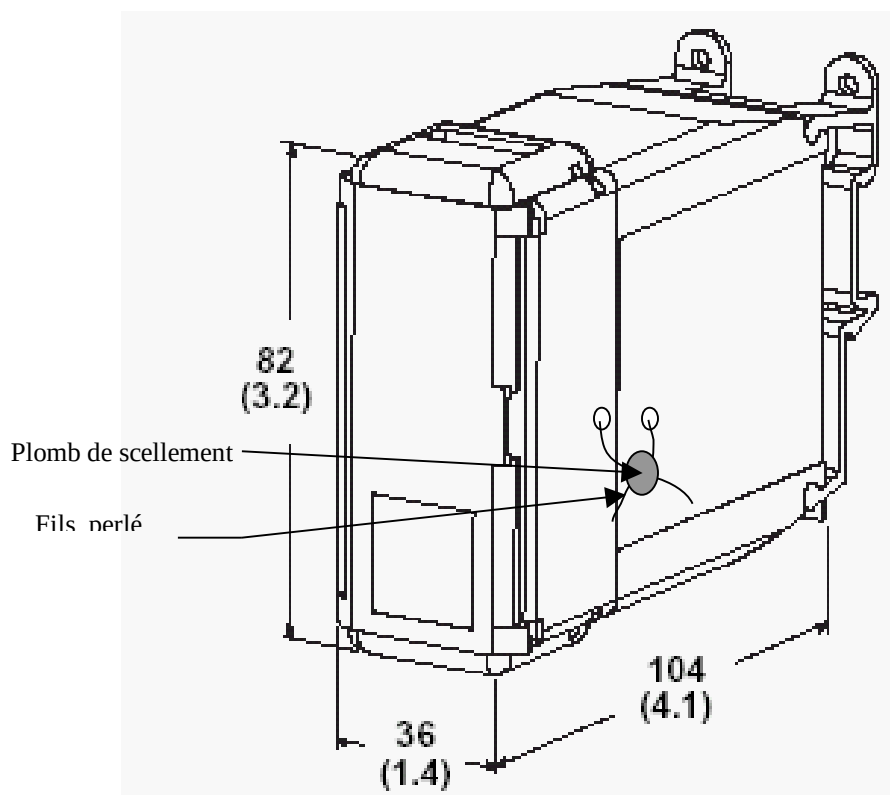
**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

Plan de scellement



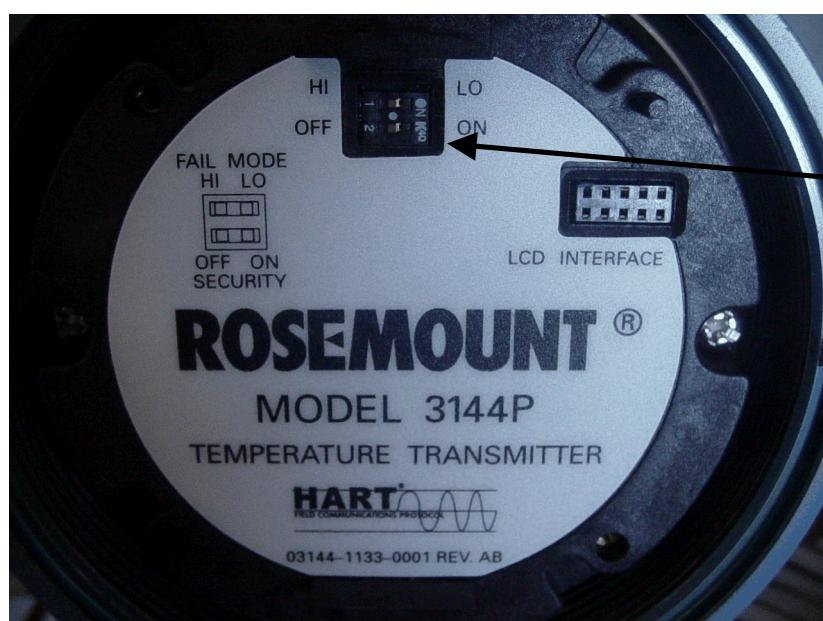
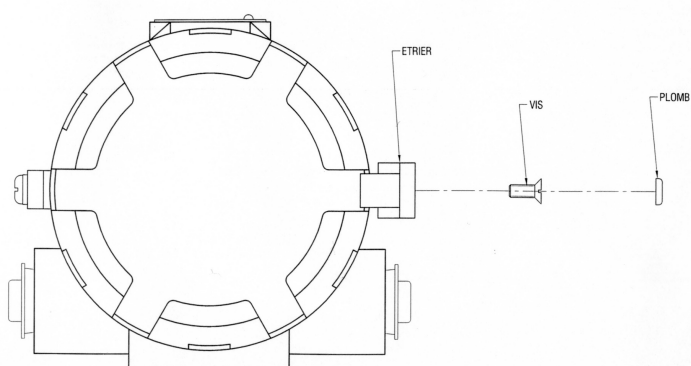
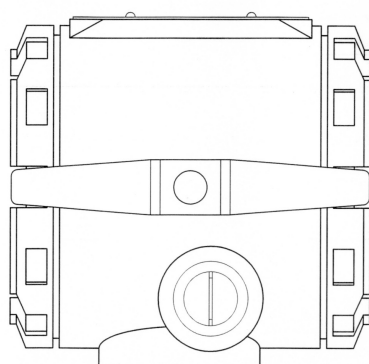
**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

**Plan de scellement du transmetteur de température
FISHER ROSEMOUNT type 644 R**



**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

**Plan de scellement du transmetteur de température
FISHER ROSEMOUNT type 3144 P**



Cavalier à positionner
sur ON ou OFF

Annexe 6 au certificat d'examen de type n° F-04-L-1357 du 10 décembre 2004

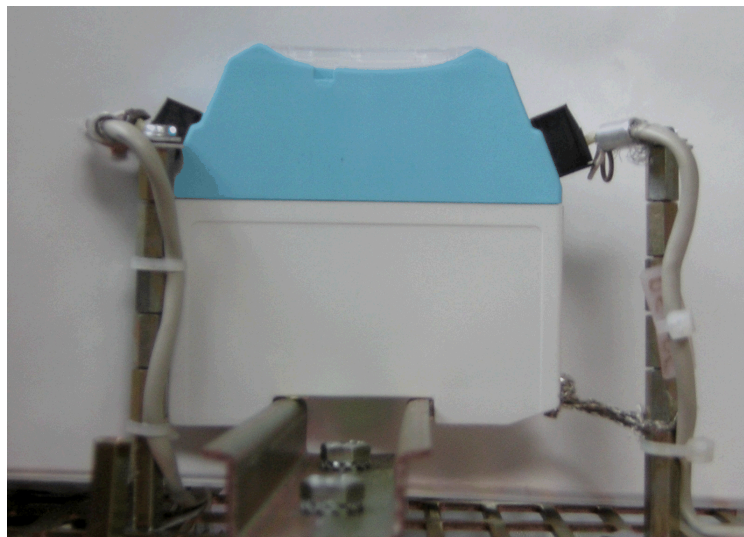
Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2

Photos et plan de scellement de la barrière de protection de sécurité intrinsèque
type MTL 7766 Pac



Etiquette destructible
par arrachement au
niveau du bornier

Etiquette destructible
par arrachement au
niveau du bornier



Annexe 7 au certificat d'examen de type n° F-04-L-1357 du 10 décembre 2004

**Calculateurs électroniques MECI types CDV15-3 BASE et CDV15-3 HIGH
Intégrés dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2**

Plaque d'identification

**Calculateur électronique
intégré dans un ensemble de conversion de type 2**

Type : CDV 15-3 BASE ☐ HIGH ☐

Fabricant : MECI - ZI la limoise - 36100 ISSOUDUN

Certificat N° F-04-L- du :

Classe climatique : 'B' étendue : -20 °C à +50 °C

N° de série : Année :

****caractéristiques complémentaires accessibles par configuration**