

**Certificat d'examen de type
n° F-06-L-0562 du 12 mai 2006**

**Organisme désigné par
le Ministère chargé de l'Industrie
par arrêté du 22 août 2001**

DDC/22/D011158-D12

**Calculateur électronique MECI type CDN 12-3bi
intégré 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 modifié 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 mesure : compteurs de volume de gaz, de l'arrêté du 5 août 1987 relatif aux ensembles de correction de volume de gaz, 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 de l'arrêté du 11 juillet 2003 fixant les modalités du contrôle métrologique des ensembles de conversion de volume de gaz et des voludéprimomètres.

FABRICANT :

MECI - Zone Industrielle La Limoise - BP 70 - 36103 ISSOUDUN Cedex.

CARACTERISTIQUES :

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-3bi faisant l'objet du présent certificat est destiné à être intégré dans des ensembles de mesurage de gaz bidirectionnels équipés d'un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2 mono-directionnel équipé d'un seul mesureur turbine ou compteur volumétrique.

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi comporte :

- un dispositif indicateur multifonctions à cristaux liquides comportant deux lignes de douze caractères,
- un clavier comportant quatre touches de fonction,
- cinq voyants indiquant les états et les alarmes,
- un accès au logement de la mémoire flash externe,
- une connexion de type "RS 232" permettant la configuration des fonctions par un micro-ordinateur.

Il peut être associé, selon les applications, à un transducteur de pression statique d'un type approuvé et à une sonde de température via un transducteur de température d'un type approuvé.

Le cas échéant, le calculateur MECI type CDN 12-3bi 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.

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi peut élaborer 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 transités par le poste de comptage.

Le cas échéant, le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-3bi peut être associé à un des chromatographes suivants :

- DANIEL type DANALYZER faisant l'objet du certificat d'examen de type n° 03.00.375.001.1 du 11 juillet 2003,
- ABB type GC 8100 faisant l'objet du certificat d'examen de type n° 05.00.375.001.1 du 22 décembre 2005,
- MECI type HGC-Pac faisant l'objet du certificat d'examen de type n° F-05-L-0813 du 19 mai 2005.

L'affichage des données, issues des chromatographes ABB et DANIEL, sur le dispositif indicateur du calculateur MECI type CDN 12-3bi n'est pas contrôlé par l'Etat.

Le dispositif calculateur-indicateur MECI type CDV 15-3 HIGH ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type et servant de dispositif indicateur au chromatographe MECI type HGC-Pac peut être remplacé par le dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi dans sa fonction de dispositif indicateur.

Le cas échéant, le dispositif indicateur CDN 12-3bi permet l'affichage de la composition du gaz naturel déterminée par le chromatographe associé.

A partir de cette composition, le chromatographe calcule son pouvoir calorifique supérieur, sa masse volumique, sa densité et son facteur de compressibilité de base. Le dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi permet l'affichage de ces fonctions transmises par le chromatographe.

Le dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi permet, également, le calcul et l'affichage du volume dans les conditions de base, de la masse et de l'énergie du gaz, à partir de la composition du gaz, de la masse volumique de base, du pouvoir calorifique supérieur et du facteur de compressibilité calculés et transmis par le chromatographe.

Le dispositif indicateur permet l'affichage des grandeurs suivantes :

- la composition du gaz,
- le volume de gaz mesuré,
- la température du gaz mesurée,
- la pression statique du gaz mesurée,
- la masse volumique de base,
- le pouvoir calorifique supérieur,
- le volume de gaz corrigé,
- le volume de gaz dans les conditions de base,
- le facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de mesurage,
- le facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de base,
- la masse de gaz,
- l'énergie du gaz.

Les caractéristiques du calculateur MECI type CDN 12-3bi faisant l'objet du présent certificat sont les suivantes :

- nature de la correction : T, PT, PTZ,
- entrées pression : courant 4.20 mA ou numérique par protocole HART,
- entrée température : courant 4-20 mA ou numérique par protocole HART,
- entrée comptage : impulsions,
- conditions de base : déclarées ou calculées ou mesurées,
- nature du gaz mesuré : déclarée ou mesurée,
- plage d'utilisation en température ambiante: de - 10 °C à + 50 °C,
- alimentation électrique : de 24 V à 48 V courant continu.
- calcul du facteur de compressibilité : table de Z ou méthode
AGA NX 19
AGA NX 19 BRKHORR3H
GERG 88 simplifiée
AGA 8 PC
AGA 8 MV
AGA 8 complète.

Les transmetteurs de température FISHER ROSEMOUNT types 644 R ou 3144 ou 3144 P peuvent être intégrés entre la sonde de température et le calculateur CDN12-3bi.

Les convertisseurs RS232/RS485 STAHL type 9373/11 ou ADVANTECH type ADAM 4520 peuvent être intégrés entre le chromatographe associé et le calculateur CDN 12-3bi.

En option, le calculateur peut permettre de compenser la courbe d'erreur du compteur de volume de gaz associé, équipé d'un émetteur haute fréquence, pour donner le volume corrigé dans les conditions de mesure. La correction est obtenue à partir d'une table des écarts constatés sur dix débits répartis conformément à la recommandation internationale OIML R32 édition 1989 lors de l'étalonnage du compteur, avec interpolation linéaire entre les points d'étalonnage.

SCELLEMENTS :

Un premier dispositif de scellement composé de trois poinçons situés à l'arrière du boîtier interdit l'accès aux cartes électroniques.

Un deuxième dispositif de scellement situé à l'avant du boîtier interdit le démontage de la plaque d'identification donnant accès au commutateur de verrouillage du téléchargement de la configuration et au bouton de réinitialisation du calculateur.

Transmetteurs FISHER ROSEMOUNT types 3144 et 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 FISHER ROSEMOUNT type 644 R :

Le boîtier est scellé au moyen d'un dispositif de scellement pincé 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.

Convertisseurs STAHL type 9373/11 et ADVANTECH type ADAM 4520 :

Le boîtier est scellé au moyen d'une étiquette destructible par arrachement interdisant l'accès aux dispositifs électroniques et aux dispositifs de raccordement.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Bien que le calculateur supporte des températures ambiantes comprises entre - 10 °C et + 50 °C, il doit être installé sous abri afin de le protéger de l'action directe du rayonnement solaire ou des perturbations atmosphériques.

CONDITIONS PARTICULIERES D'UTILISATION :

Lorsqu'un défaut apparaît (coupure d'alimentation, dépassement des valeurs extrêmes des grandeurs caractéristiques mesurées, calculées ou déclarées ou tout fonctionnement défectueux détecté par les transducteurs ou le chromatographe), le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-3bi se met automatiquement en alarme. Le totalisateur général cesse alors de s'incrémenter et le totalisateur alarme s'incrémente. Lorsque le défaut disparaît, le totalisateur général reprend son incrémentation tandis que le totalisateur alarme cesse de s'incrémenter.

L'apparition d'un défaut génère une alarme avec indication de sa nature et affectation de sa date et de son heure d'apparition. Cette alarme est mémorisée et visible dans le registre des enregistrements accessible à partir de la table Modbus ou à l'aide du logiciel Terminal Opérateur.

En option, le calculateur MECI type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2, objet du présent certificat, peut être connecté à un transmetteur de données type CDN12-6SCC, ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type.

Cette configuration reproduit un système effectuant des opérations telles que l'addition de volumes de base délivrés par différents ensembles de conversion ou voludéprimomètres.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat porte le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

Vérification primitive :

La vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi a lieu en deux phases.

a) Première phase en atelier

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.

Lors de la vérification primitive du calculateur, il convient de vérifier la conformité de la version du logiciel du calculateur avec celle définie dans le présent certificat, soit version U10242-A1-1.00.00 et les sommes de contrôle : 9313 (hex) et FD02 (hex).

La version du logiciel est affichée à l'aide des opérations suivantes :

- appuyer sur la touche " Menu ",
- appuyer sur la touche "Flèche vers le bas" jusqu'à atteindre l'affichage " IDENTIFI. CDN12.X ",
- valider à l'aide de la touche Enter "Validation",
- appuyer sur la " Flèche vers le bas " jusqu'à obtenir l'affichage "Version logicielle".

Lorsque le chromatographe a été vérifié en temps qu'instrument de mesure isolé, le contrôle de la transmission au calculateur des indications des grandeurs mesurées et calculées par le chromatographe et des alarmes, ainsi que le contrôle des calculs effectués par le calculateur à partir de ces grandeurs, peuvent s'effectuer par simulation des grandeurs des caractéristiques du gaz sur le chromatographe.

Lors d'une vérification conjointe du dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi et du chromatographe MECI type HGC-Pac, les essais définis dans le certificat d'examen de type n° F-05-L-0813 du 19 mai 2005 relatif au chromatographe MECI type HGC-Pac sont applicables.

Lors d'une vérification conjointe du dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi et du chromatographe ABB type GC 8100 faisant l'objet du certificat d'examen de type n° 05.00.375.001.1 du 22 décembre 2005 ou du chromatographe DANIEL type DANALYSER faisant l'objet du certificat d'examen de type n° 03.00.375.001.1 du 11 juillet 2003, le déroulement des essais est le suivant :

- essais d'exactitude du chromatographe avec trois mélanges de gaz pour étalonnage après son ajustage à l'aide d'un mélange de gaz pour étalonnage;
- comparaisons des indications individuelles du chromatographe et du calculateur entre elles; elles doivent être égales ;
- comparaison du produit $V_b \times PC_s$ avec l'indication en énergie délivrée par le calculateur ; elles doivent être égales aux erreurs d'arrondissement près ;
 V_b est le volume du gaz dans les conditions de base et PC_s le pouvoir calorifique supérieur du gaz.
- contrôle des alarmes du chromatographe associé lorsqu'une grandeur est en dehors de ses limites. Cet essai consiste à faire varier les bornes des plages déclarées de fonctionnement par valeurs croissantes, puis décroissantes, afin de vérifier lors d'une analyse d'un mélange de gaz, le bon déclenchement des alarmes et le retour au fonctionnement normal du calculateur. Il convient de vérifier que les seuils de déclenchement sont à l'intérieur des plages définies dans le certificat d'examen de type du chromatographe associé au dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-3bi.

Cinq mesures successives devront être effectuées par mélange de gaz étalon. Les certificats d'étalonnage des mélanges des gaz doivent être établis par un organisme accrédité par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) ou par un organisme étranger équivalent.

b) Deuxième phase sur site

Une épreuve de vérification au lieu d'emploi est ensuite effectuée sur l'ensemble de conversion 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 dispositif calculateur-indicateur est conforme au présent certificat et notamment que le logiciel équipant le calculateur CDN 12-3bi a pour numéro de version celle décrite précédemment ;
- les écarts constatés aux différents débits d'essais lors de l'étalonnage du compteur de volume de gaz associé sont bien ceux introduits dans le calculateur pour corriger le volume mesuré ;
- les transmetteurs et les convertisseurs utilisés sont conformes au présent certificat ;
- le cas échéant, les liaisons entre le calculateur et les transducteurs sont bien scellées et qu'il n'existe aucun dispositif susceptible d'influencer les caractéristiques métrologiques, inséré entre le calculateur et les transducteurs ;
- les liaisons entre le calculateur et le chromatographe associé sont bien scellées et qu'il n'existe aucun dispositif susceptible d'influencer les caractéristiques métrologiques, inséré entre le calculateur et le chromatographe ;
- la mono ou la bi-directionnalité du calculateur-indicateur CDN 12-3bi a été configurée conformément au fonctionnement de l'ensemble de mesurage équipé du calculateur CDN 12-3bi. Ces deux possibilités de configuration du calculateur CDN 12-3bi sont réalisables via le logiciel "Configurateur" ;
- 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 ;
- la gestion des alarmes telle que prévue dans le présent certificat et dans le certificat d'examen de type ou la décision d'approbation de modèle du chromatographe associé est correctement réalisée.

Lorsque le calculateur est équipé d'un chromatographe, la méthode de vérification est précisée dans le certificat d'examen de type relatif à ce chromatographe.

Les tables de compressibilité de référence concernant les gaz purs sont celles contenues dans l'encyclopédie des gaz établie par AIR LIQUIDE Division Scientifique. Ces tables doivent être fournies lors de la vérification primitive.

Les tables de compressibilité concernant les mélanges de gaz doivent être acceptées par les différentes parties utilisant ces tables. Un document attestant de cette acceptation mutuelle doit être fourni avec les tables lors de la vérification primitive.

Vérification primitive en une seule phase sur site :

Les opérations de vérification primitive « Première phase en atelier » et « Deuxième phase sur site » telles que décrites précédemment sont réalisées sur site.

Vérification périodique :

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

DEPOT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) sous la référence DDC/22/D011158-D12, chez le fabricant et chez le demandeur.

VALIDITE :

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

ANNEXES :

Notice descriptive du calculateur CDN 12-3bi.

Schéma de la face avant du calculateur CDN 12-3bi.

Plans de scellement des cartes internes sur l'arrière du calculateur CDN 12-3bi.

Plans de scellements des transmetteurs de température.

Plans de scellements des convertisseurs.

Plaques d'identifications.

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

Calculateur électronique MECI

type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

NOTICE DESCRIPTIVE

1. DESCRIPTION

1.1 Généralités

Le calculateur électronique MECI type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de conversion de volume de gaz de type 2, associé à un compteur de volume de gaz, permet de déterminer le volume de gaz aux conditions de base V_b qu'occuperait dans des conditions de pression et de température de base (P_b , T_b), le volume mesuré dans les conditions de mesurage V_m (P , T), la masse du gaz ayant transité dans le compteur ainsi que l'énergie.

Ses doubles registres « sens 1 » et « sens 2 » permettent son utilisation sur des installations bidirectionnelles équipées d'un ensemble de conversion mono-directionnel (un seul mesureur, une seule mesure de température, et le cas échéant une seule mesure de pression).

Le choix des registres utilisés dépend de la configuration :

- Sens 1 uniquement,
- Sens 1 / Sens 2 défini selon l'état de l'entrée TOR qui lui est associée :
 - . contact ouvert : sens 1,
 - . contact fermé : sens 2.

L'état de cette entrée est vérifié toutes les secondes.

1.2 Fonctions garanties par l'Etat

Ce calculateur assure les fonctions contrôlées par l'Etat suivantes :

- acquisition et traitement des impulsions en provenance du compteur de volume de gaz,
- le cas échéant, correction du volume mesuré en fonction de l'étalonnage du compteur de volume de gaz,
- affichage du volume dans les conditions de mesurage,
- calcul et affichage du volume dans les conditions de base à partir :
 - . du volume mesuré,
 - . de la pression statique,
 - . de la température mesurée,
 - . du facteur de compressibilité du gaz,
 - . du facteur de conversion,
- calcul et affichage de la masse à partir de la masse volumique,

- calcul et affichage de l'énergie à partir du pouvoir calorifique,
- mémorisation sur un support interne permanent et sur un support externe extractible des données relatives à la transaction.

1.3 Descriptif

Le calculateur est constitué d'un bloc électronique monté dans un boîtier en acier trempé et d'une face avant, fixée sur le boîtier.

La face avant est munie d'un afficheur de type « LCD » de deux lignes de douze caractères, d'un clavier de quatre touches de fonction, de cinq voyants, d'un commutateur de verrouillage de la configuration, d'une plaque d'identification et d'un connecteur de type RS232 dédié à sa configuration et son exploitation à l'aide de logiciels spécifiques.

Le raccordement de l'alimentation et des entrées/sorties est réalisé sur les connecteurs de type SUBD situés à l'arrière du boîtier.

1.4 Face avant

1.4.1 Affichage à cristaux liquides (LCD)

Après la mise sous tension du calculateur, le volume de base du sens actif est indiqué en permanence. Par différents menus, les autres résultats de mesure et paramètres peuvent être affichés. L'appui sur la touche « Menu » permet un retour au niveau supérieur.

1.4.2 Touches de fonctions

Un clavier de quatre touches situé sous l'afficheur permet l'accès aux différents paramètres de l'ensemble des menus, y compris à l'état du calculateur.

1.4.3 Voyants d'état et d'alarme

Si le calculateur fonctionne normalement, les états indiqués sont les suivants :

◆ CALCULATEUR PRET

Diode électroluminescente verte indique que le microprocesseur et ses organes périphériques sont en état de fonctionnement.

◆ SYSTEME PRET

Diode électroluminescente verte indique que le calculateur est fonctionnel (le clignotement de cette diode indique que le calculateur est « déplombé » et en position « configuration »).

◆ ALARME MESURE

Diode électroluminescente rouge indique la présence d'une (ou plusieurs) alarme(s) concernant les mesures uniquement.

◆ ALARME MEMOIRE

Diode électroluminescente rouge indique un dysfonctionnement au niveau des mémorisations.

◆ ACCES REGISTRE EXT

Diode électroluminescente jaune indique, soit un traitement en cours sur la carte de mémoire flash externe, soit une alarme mémoire concernant cette carte.

1.5 Face arrière

Le connecteur J5 est destiné à l'alimentation électrique. Les connecteurs J1 et J3 sont destinés à la connexion des signaux suivants :

- deux voies d'entrées impulsionnelles de comptage pour un compteur de volume de gaz équipé d'émetteurs haute fréquence ou basse fréquence,
- un transmetteur de température (boucle 4-20 mA ou smart en protocole HART),
- un transmetteur de pression (boucle 4-20 mA ou smart en protocole HART),
- un chromatographe (liaison numérique RS232),
- un transmetteur de données (liaison numérique RS485).

Sur les connecteurs J1 et J3, le calculateur possède également :

- 6 entrées TOR (Tout Ou Rien) opto-isolées,
- 8 sorties TOR,
- 2 sorties analogiques (4-20 mA),
- 1 liaison série RS232,
- 2 entrées analogiques complémentaires destinées à la gestion d'un densimètre, d'un densimètre de référence, et d'un transmetteur de température densimètre,
- 1 entrée fréquence supplémentaire destinée à la gestion d'un densimètre ou d'un densimètre de référence,
- 1 liaison série RS232 dédiée au chromatographe et/ou raccordée à un module de conversion type RS232/sorties analogiques.

2. FONCTIONNEMENT

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi fonctionne en mode autonome et selon l'un des trois états : Etat Attente ; Etat Calcul ; Etat Bypass. Le changement d'état « Attente-Calcul » du calculateur peut se faire, soit depuis la face avant, soit depuis une entrée TOR, le changement d'état « Calcul-Bypass » se fait depuis le terminal de maintenance.

2.1 Fonctionnement

2.1.1 Début de fonctionnement

Après la mise sous tension, le message « ATTENDRE S.V.P » est affiché. Quelques secondes plus tard, le volume de base « Vb Sx » est indiqué avec l'unité appropriée.

La valeur de x dépend du sens de comptage actif, elle prend la valeur 1 ou 2.

2.1.2 Fonctionnement de base

A partir des impulsions comptabilisées et du sens actif (sens 1 ou sens 2), 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). Il élabore ensuite le volume aux conditions de base, la masse et l'énergie.

Le calculateur affiche également les valeurs de débits volumique, massique et énergétique. Ces grandeurs sont recopiées sur les sorties analogiques 4-20 mA ou sur le module de sorties analogiques déportées.

2.1.3 Volume dans les conditions de mesurage – volume corrigé

Le calculateur assure l'acquisition et le contrôle des impulsions issues du compteur de volume de gaz associé (turbine, volumétrique ou vortex). Après adaptation, contrôle et sommation des impulsions, le volume dans les conditions de mesurage est calculé à partir du nombre d'impulsions comptabilisées et du poids de l'impulsion :

$$V_m = n / K_{\text{facteur}}$$

Le cas échéant, le volume est corrigé de l'erreur du mesureur déterminée lors de son étalonnage. Cette erreur est configurée dans une table mémorisée dans le calculateur électronique :

$$V_c = V_m \times C_f$$

Le facteur de correction C_f est calculé par interpolation linéaire entre deux points débit/facteur de correction ou débit/erreur pris dans la table configurée et mémorisée dans le calculateur. Cette correction est uniquement possible lorsque le calculateur est configuré pour l'utilisation d'un mesureur équipé d'émetteur haute fréquence.

Les valeurs de facteur de correction sont limitées entre 0,99 et 1,01 qui correspondent à la prise en compte de l'erreur de +1 % et -1 % au maximum.

2.1.4 Conversion du volume dans les conditions de base

Le calculateur MECI modèle CDN 12-3bi effectue systématiquement le calcul du volume dans les conditions de base à partir :

- du volume dans les conditions de mesure V_m ou du volume corrigé V_c ,
- de la masse volumique dans les conditions de mesure MV ,
- de la masse volumique dans les conditions de base MV_b :

$$V_b = V \times MV / MV_b$$

où V est le volume mesureur ou le volume corrigé selon que la linéarisation est programmée ou non.

2.1.5 Calcul de la masse volumique dans les conditions de mesure

Elle est calculée à partir :

- de la masse volumique aux conditions de base,
- de la pression du gaz P ,
- de la température du gaz T ,
- du facteur de compressibilité aux conditions de mesure Z ,
- des conditions de base : T_b , P_b , Z_b :

$$MV = MV_b \times C$$

où $C = P/P_b \times T_b/T \times Z_b/Z$

La pression et la température du gaz dans les conditions de base (P_b et T_b) sont définies lors de la configuration.

Le facteur de compressibilité du gaz dans les conditions de base (Z_b) est défini lors de la configuration ou transmis par le chromatographe.

La pression (P) est mesurée par un transmetteur de pression externe via un signal analogique 4-20mA ou une liaison numérique smart protocole Hart.

La température (T) est mesurée par une sonde Pt 100 Ω (0 °C), définie par la Norme NF EN 60751 classe A, via un transmetteur de température FISHER ROSEMOUNT type 3144 ou 3144P ou 644R via un signal analogique 4-20 mA ou une liaison numérique smart protocole Hart.

Le facteur de compressibilité (Z) est calculé selon les méthodes suivantes :

- pour le gaz naturel :
 - AGA NX 19,
 - AGA NX 19 BRKHORR3H,
 - GERG 88 simplifiée,

- AGA 8 complète,
- AGA 8 PC,
- AGA 8 MV,
- pour tout autre gaz :
 - à base de tables de Z mémorisées.

2.1.6 Calcul de la masse et de l'énergie

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi calcule la masse et l'énergie avec les valeurs de MV et de PCS selon les formules :

$$M = V \times MV$$

$$E = Vb \times PCS$$

où PCS est le pouvoir calorifique supérieur dans les conditions de base.

La valeur du PCS est déclarée constante, ou calculée, ou issue du chromatographe.

2.1.7 Communication entre le calculateur indicateur CDN12-3bi et le chromatographe

Le calculateur-indicateur CDN12-3bi dialogue avec l'un des chromatographes suivants :

- MECI type HGC-Pac,
- DANIEL type Danalyser,
- ABB type GC8100,

Le calculateur fait l'acquisition des paramètres suivants, mis à disposition par le chromatographe :

- la composition du gaz,
- le pouvoir calorifique supérieur du gaz,
- le facteur de compressibilité du gaz,
- la masse volumique du gaz,
- la densité du gaz,
- les alarmes du chromatographe associé.

Lorsqu'un défaut du chromatographe apparaît, le calculateur-indicateur CDN12-3bi se met automatiquement en alarme comptage. L'apparition d'un défaut génère une alarme avec indication de sa nature.

Cas particulier du HGC-Pac :

Lorsque le calculateur CDN12-3bi est raccordé à un chromatographe type HGC-Pac, le CDN12-3bi gère également l'alarme normalisation et le calcul du composant C6+.

2.2 Présentation des données

2.2.1 Affichage permanent

L'indication par défaut est le volume de base Vb. L'indication maximale est de 999 999 999.

L'appui sur la touche "flèche vers le bas" permet de visualiser le paramètre de la seconde ligne de l'affichage principal et l'état du calculateur électronique. La grandeur de la 2^{ème} ligne affichée est présentée de la même façon.

Le clignotement de l'unité indique la présence d'une ou plusieurs alarme(s).

2.2.2 Menus

L'utilisation de la touche « Menu » et des 3 touches de fonction “flèche vers le bas”, “flèche vers le haut” et “validation” permet de visualiser les paramètres disponibles et les paramètres de configuration.

En utilisant la structure des menus, les valeurs de température, de pression, du facteur de compressibilité, de débit, des cumuls horaire et journalier de volumes, de masse, et d'énergie peuvent être affichés.

Liste des paramètres affichés dans les menus ou un sous-menu :

MENU PERMANENT	Vb et Vm ou Vc ou masse ou énergie du sens de comptage actif
Menu RELEVES	les données du sens actif : - Sens de comptage, - P, T, C, débits volumiques, - Index hors alarme : Vb, M, E, - Index total : Vc, Vm.
Menu ALARME	messages d'alarmes en cours et les 20 dernières alarmes historiées
Menu MESURES	<u>Sous-menu 'Mesures instantanées'</u> : - P, T, écart impulsion, - Composition du gaz, MVbase, Densité, PCS <u>Sous-menu 'Mesures chromatographe'</u> (uniquement si un chromatographe est configuré) : - les données mises à disposition par le chromatographe
Menu CALCULS	Z, Zb, C, Cf, masse volumique MV, débits volumique, massique et énergétique
Menu CONDITIONS DE BASE	Tb, Pb, Zb, MVb, masse volumique de l'air
Menu CUMULS	<u>Sous-menu 'Sens1'</u> : Horaire H0 et H-1, Journalier J0 et J-1 et index – en/hors alarme des volumes dans les conditions de mesurage, volume dans les conditions de base, masse et énergie. <u>Sous-menu 'Sens2'</u> : - données identiques à celles décrites pour le sens 1.
Menu ACTIONS	changement d'état « Attente/Calcul ».
Menu CONFIGURATION INSTALLATION	les paramètres configurés : date et version de la configuration, les numéros de réseau et de station, la configuration des liaisons séries et du sens.
Menu	les paramètres configurés ayant un caractère métrologique : unités

CONFIGURATION METROLOGIQUE	conditions générales, mesureur, pression, température, masses volumiques, PCS et composition du gaz.
Menu IDENTIFICATION	date, heure, version logiciel, identification matériel, code mémoire externe et le nombre d'enregistrements disponibles.
Menu TEST VOYANTS	après validation du test, les deux lignes de l'afficheur s'allument alternativement en vide et noire tandis que les voyants de la face avant s'allument successivement.

2.3 Mémorisation

Le calculateur permet la mémorisation dans sa mémoire interne ou une mémoire externe optionnelle (support extractible).

Liste des données mémorisées :

- le numéro de réseau,
- le numéro de station,
- le libellé de personnalisation,
- le numéro d'ordre,
- la date et l'heure d'enregistrement,
- les différents volumes, masses, énergies, horaires, journaliers, en alarme et hors alarme pour chaque sens,
- les moyennes horaires, et journalières de température, pression, PCS, densité pour chaque sens,
- les 20 derniers événement / alarmes.

Chacune des deux mémoires est gérée de manière indépendante.

3. SYSTEMES DE CONTROLE ET ALARMES

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi est équipé des systèmes de contrôle et des alarmes suivants :

3.1 Contrôle de fonctionnement

3.1.1 Contrôle de l'alimentation primaire

En cas de coupure ou de baisse de l'alimentation primaire après détection, le calculateur CDN 12-3bi cesse de fonctionner. L'indication principale de volume est maintenue par batterie pendant 15 minutes. Les valeurs acquises par le calculateur CDN 12-3bi 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 sous-menu « Alarmes Historiques ». Le calculateur CDN 12-3bi est remis en service automatiquement.

3.1.2 Contrôle du volume de gaz mesuré

Lorsque le débit mesuré sort des plages déclarées de fonctionnement, il y a mise en mémoire d'une alarme haut débit ou d'une alarme bas débit, selon que le débit devient respectivement supérieur au seuil maximum ou inférieur au seuil minimum.

Dans le cas où l'acquisition du volume mesuré se fait à l'aide de deux émetteurs d'impulsions, les deux valeurs du volume mesuré sont inscrites dans deux compteurs internes appelés « mesure » et « contrôle ».

Le compteur « mesure » est destiné à l'indication du volume. La valeur absolue de l'écart entre les deux valeurs de chaque compteur peut être comparée en permanence à un seuil défini lors de la configuration. Si les deux trains d'impulsions sont du type haute fréquence, un contrôle de phase est réalisé.

3.1.3 Contrôle des entrées température et pression statique

Lorsque la température du gaz ou la pression du gaz sort de la plage de fonctionnement déclarée lors de la configuration, une alarme seuil haut ou bas est générée selon que la valeur devient respectivement supérieure au seuil haut ou inférieure au seuil bas.

Lorsque la température du gaz ou la pression du gaz sort des limites physiques des transmetteurs déclarées lors de la configuration, une alarme technologique haute ou basse est générée selon que la valeur devient respectivement supérieure au max technologique ou inférieure au min technologique.

3.1.4 Contrôle des paramètres transmis par le chromatographe

Lorsqu'une des grandeurs suivantes transmises par le chromatographe sort de la plage de fonctionnement déclarée lors de la configuration, une alarme seuil haut ou seuil bas est générée selon que la valeur devient respectivement supérieure au seuil haut ou inférieure au seuil bas.

Les paramètres concernés sont les suivants :

- les composants du gaz,
- le PCs,
- la MVb,
- le Zb.

3.1.5 Contrôle des mémoires et des calculs

L'ensemble des données constituant la configuration, ainsi que les mémoires contenant le programme du calculateur CDN 12-3bi sont vérifiés en permanence par un checksum.

3.1.6 Contrôle du microprocesseur

Le fonctionnement du microprocesseur ainsi que le bon déroulement des programmes sont sous contrôle d'un dispositif dit de « chien de garde ».

3.2 Contrôle de la mémorisation

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

- chaque enregistrement possède son propre checksum,
- l'enregistrement écrit est relu,
- le checksum de l'enregistrement relu est recalculé et contrôlé,
- le contenu de l'enregistrement relu est comparé à l'enregistrement présent en mémoire non volatile.

3.3 Alarmes

Le calculateur MECI type CDN 12-3bi gère 2 types d'alarme : Alarme comptage et Défaut système.

Elles sont indiquées à partir des dispositifs suivants :

- diodes électroluminescentes de la face avant suivant une séquence qui est fonction du type d'alarme,
- libellé de l'alarme en clair « al » sur le paramètre affiché,

- sous-menus « Alarmes en cours et historiques ».

L'apparition et la disparition des 20 dernières alarmes sont enregistrées dans les mémoires et affichées dans le menu « Alarmes Historiques ». Une valeur d'hystérésis est définie lors de la configuration afin d'éviter les apparitions et disparitions intempestives des alarmes de comptage.

3.4 Description du fonctionnement des transmetteurs de température

3.4.1 Transmetteurs FISHER ROSEMOUNT types 3144 ou 3144 P

Les transmetteurs de température types 3144 ou 3144 P se présentent sous la forme d'un boîtier antidéflagrant et étanche et peuvent être installés en zone dangereuse.

Ils se placent entre la sonde de température et le calculateur électronique MECI type CDN 12-3bi.

Le boîtier renferme un module électronique piloté par un microprocesseur. La configuration du transmetteur est enregistrée dans une mémoire type EEPROM non volatile.

Le transmetteur reçoit en entrée le signal issu d'une sonde à résistance de platine de type Pt 100 qu'il traite et convertit en signal numérique.

La transmission du signal provenant du transmetteur au calculateur est alors effectuée selon une des procédures suivantes :

- le signal numérique issu du transmetteur est pris en compte directement par le calculateur MECI type CDN 12-3bi,
- le signal numérique est transformé par le transmetteur en un signal analogique 4-20 mA qui est pris en compte par le calculateur MECI type CDN 12-3bi.

Le choix entre ces deux procédures dépend de la configuration du calculateur auquel est connecté le transmetteur.

3.4.2 Transmetteur FISHER ROSEMOUNT type 644 R

Le transmetteur de température type 644 R diffère des transmetteurs FISHER ROSEMOUNT types 3144 ou 3144 P par son boîtier et en conséquence par ses conditions d'installation.

3.5 Description du fonctionnement des convertisseurs

Les convertisseurs RS232/RS485 STAHL type 9373/11 et ADVANTECH type ADAM 4520 sont placés entre le calculateur électronique type CDN12-3bi et le chromatographe lorsque la longueur des câbles de connexion reliant le calculateur et le chromatographe dépasse dix mètres ou que la configuration du site le nécessite.

Le signal provenant du chromatographe est reçu par le convertisseur au travers d'une liaison série de type RS232 ou RS485 sur la base d'un protocole de communication type Modbus.

Le convertisseur assure le traitement du signal d'entrée et sa conversion en un signal de sortie transmis au calculateur.

4. CONFIGURATION

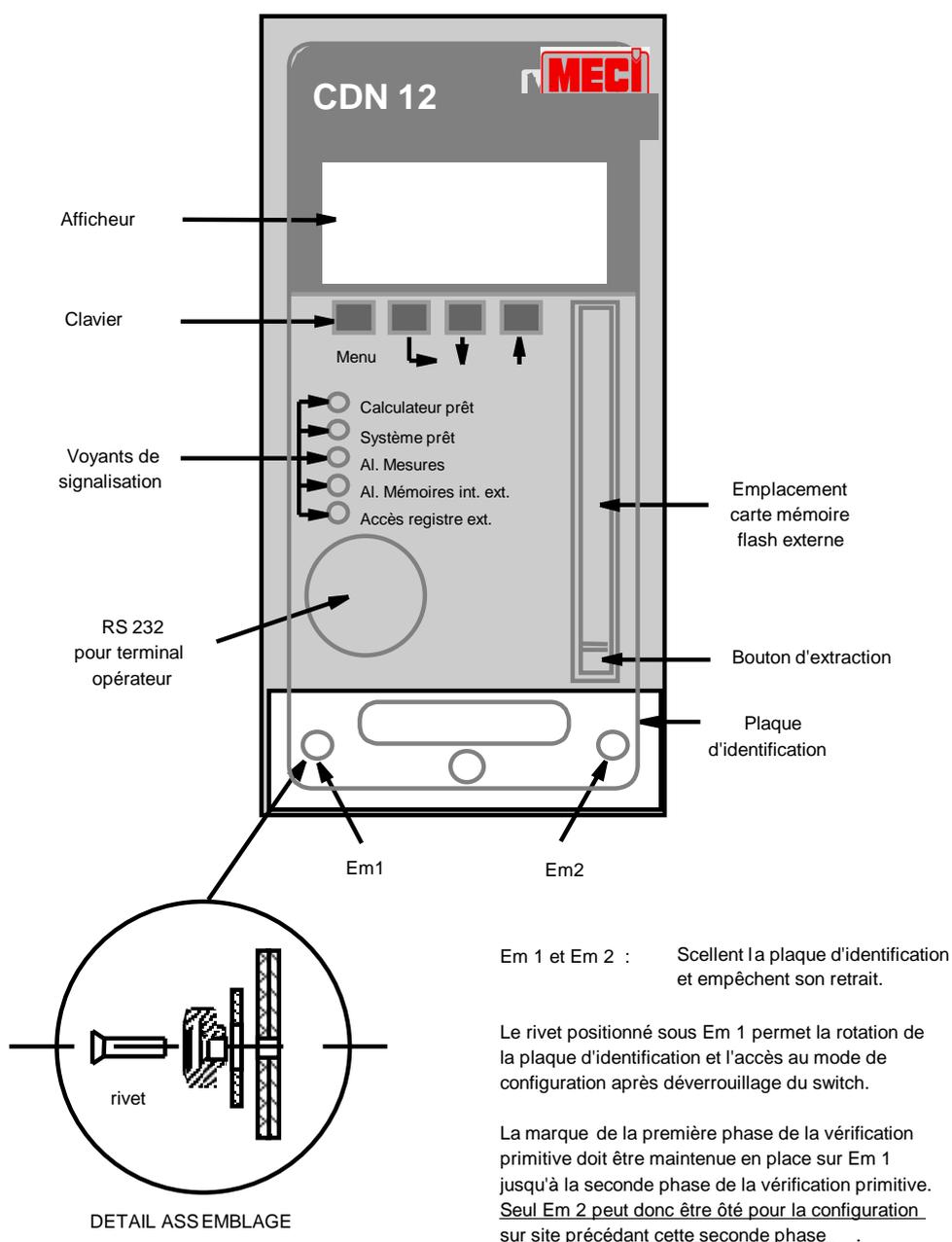
La configuration du calculateur s'effectue à l'aide d'un micro-ordinateur équipé d'un logiciel appelé « Configurateur ».

Le téléchargement de la configuration n'est possible que lorsque le commutateur de la face avant est déverrouillé après déplombage et que le calculateur électronique est en mode « Attente ».

Calculateur électronique MECI

type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

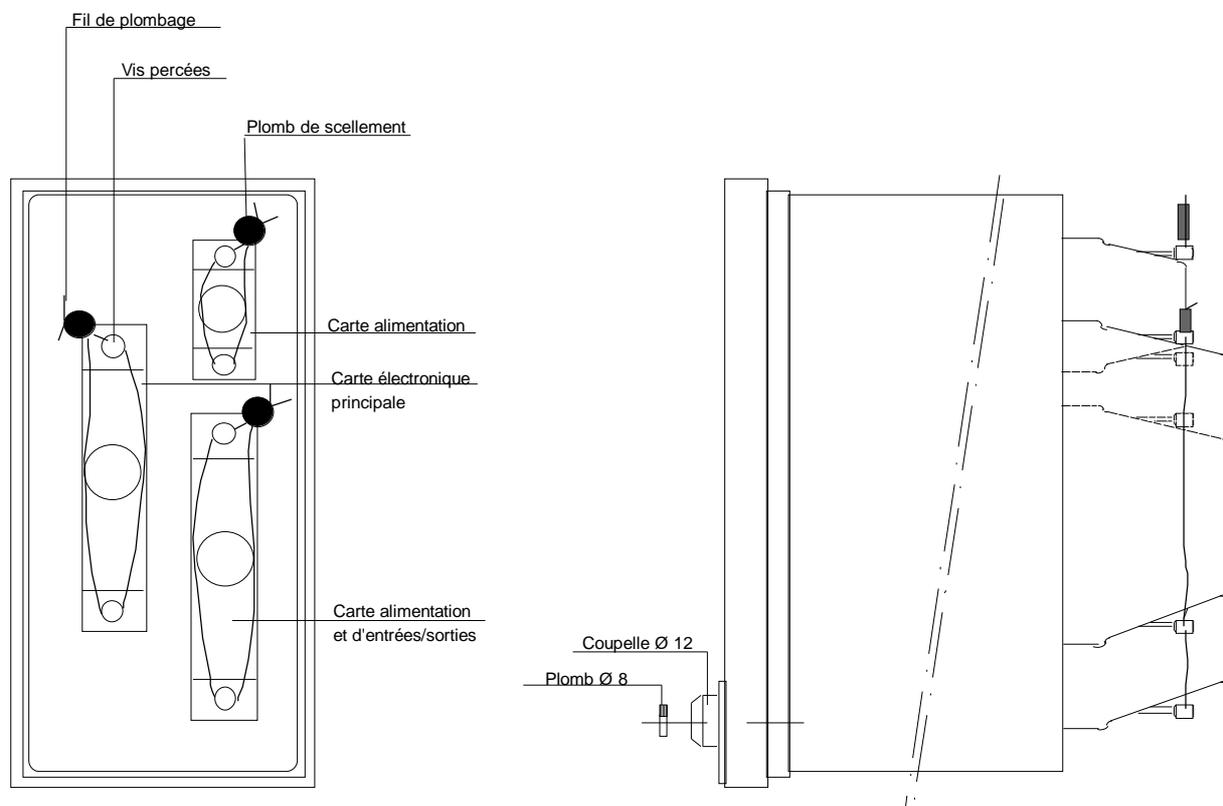
Schéma de la face avant du calculateur CDN12-3bi



Calculateur électronique MECI

type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

Plan de scellement des cartes internes sur l'arrière du calculateur CDN12-3bi

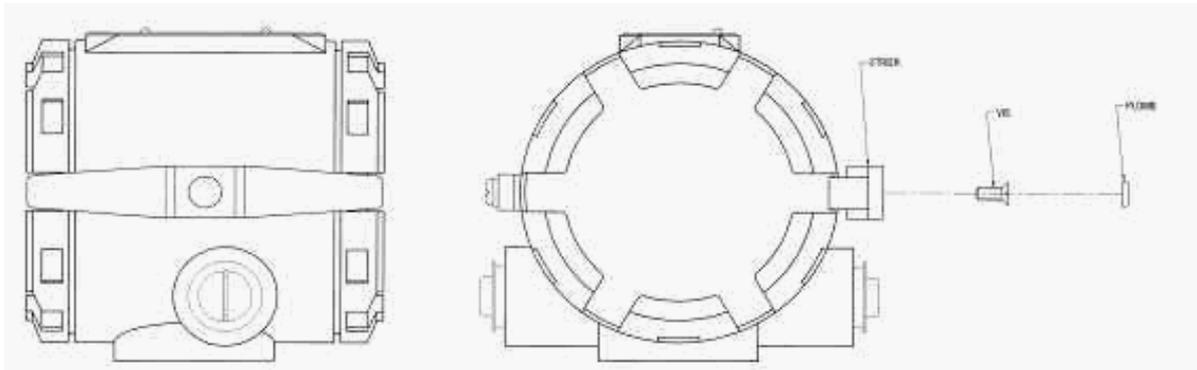


Annexe 4-a au certificat d'examen de type n° F-06-L-0562 du 12 mai 2006

Calculateur électronique MECI
type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

Plans de scellement des transmetteurs de température

Transmetteurs FISHER ROSEMOUNT types 3144 et 3144 P



Cavalier à positionner sur ON ou OFF

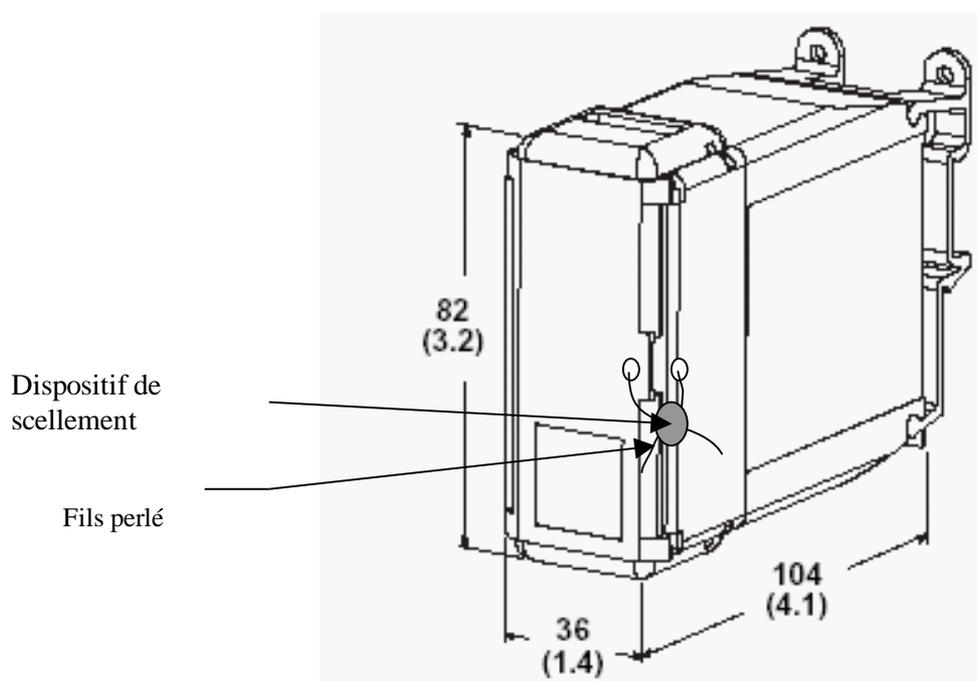


Annexe 4-b au certificat d'examen de type n° F-06-L-0562 du 12 mai 2006

Calculateur électronique MECI
type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

Plans de scellements des transmetteurs de température

Transmetteur FISHER ROSEMOUNT type 644R

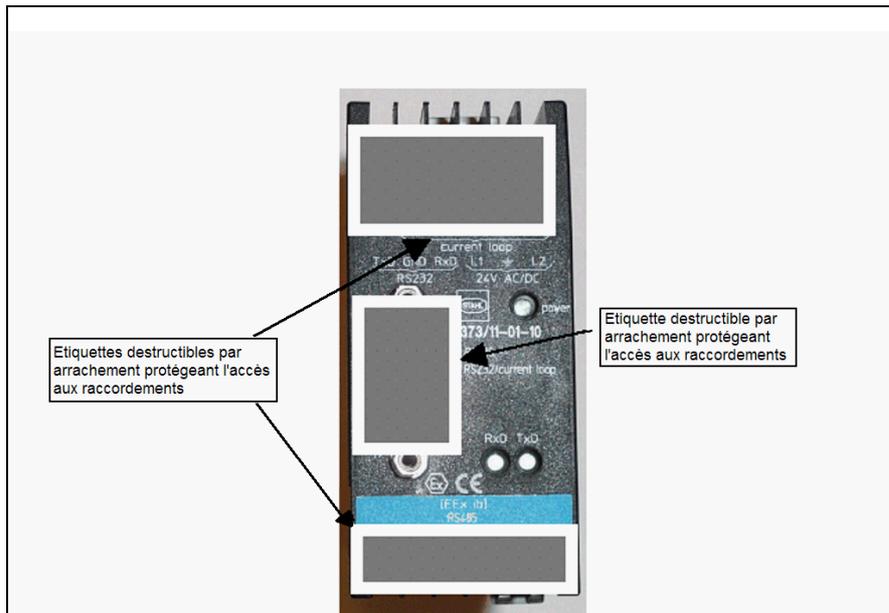


Annexe 5 au certificat d'examen de type n° F-06-L-0562 du 12 mai 2006

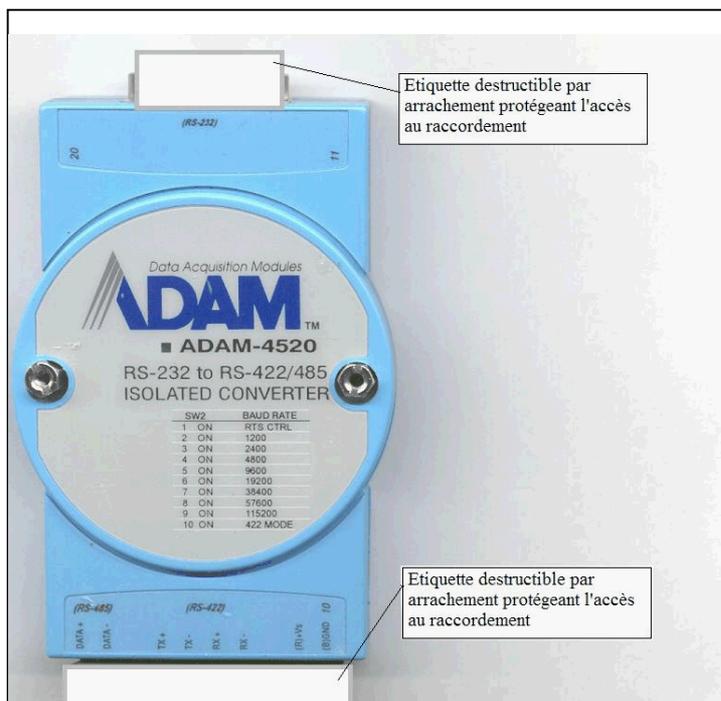
Calculateur électronique MECI
type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2

Plans de scellements des convertisseurs

Convertisseur STAHL type 9373/11



Convertisseur ADVANTECH type ADAM 4520



Annexe 6 au certificat d'examen de type n° F-06-L-0562 du 12 mai 2006

**Calculateur électronique MECI
type CDN 12-3bi intégré dans un ensemble de correction de volume de gaz de type 2**

Plaques d'identifications

Plaque d'identification du calculateur CDN 12-3bi :

CALCULATEUR POUR ENSEMBLE DE CORRECTION DE VOLUME DE GAZ DE TYPE 2		
<input type="checkbox"/>	Certificat n°	<input type="checkbox"/>
	du.....	
	Fabricant : MECI s.a.s	
	Type : CDN 12 – 3bi	
	N° de série :	Année :
	Classe climatique : -10°C à +50°C	

Plaque d'identification des transmetteurs :

Certificat n°
du
Transmetteur de température
Type : 3144 <input type="checkbox"/> 3144P <input type="checkbox"/> 644R <input type="checkbox"/>
Classe climatique : -10°C à +50°C