

**Certificat d'examen de type  
n° F-06-C-1695 du 11 décembre 2006**

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

**DDC/22/E041030-D17**

**Dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E  
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau**

-----

Le présent certificat d'examen de type correspondant à une demande d'examen de type d'effet national introduite antérieurement au 30 octobre 2006 est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 modifié relatif au contrôle des instruments de mesure, du décret du 12 avril 1955 réglementant la catégorie d'instruments de mesure : instruments mesureurs volumétriques de liquides autres que l'eau, du décret n° 72-145 du 18 février 1972 réglementant la catégorie d'instruments de mesure : ensembles de mesurage à compteurs turbines destinés à déterminer le volume des liquides autres que l'eau, du décret n° 73-791 du 4 août 1973 relatif à l'application des prescriptions de la Communauté économique européenne au contrôle des compteurs volumétriques de liquides autres que l'eau et de leurs dispositifs complémentaires et de la Recommandation internationale R117 de l'Organisation internationale de métrologie légale relative aux ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau (sauf en ce qui concerne le calcul, le cas échéant, de la masse conventionnelle).

**FABRICANT :**

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

**OBJET :**

Le présent certificat complète et renouvelle les décisions d'approbation de modèle n° 98.00.510.008.1 du 10 juillet 1998 <sup>(1)</sup>, n° 99.00.510.012.1 du 29 octobre 1999 et n° 01.00.510.001.1 du 22 janvier 2001 et les certificats d'examen de type n° F-03-C-205 du 12 juin 2003, n° F-05-C-1151 du 1<sup>er</sup> juillet 2005, n° F-05-C-1535 du 12 septembre 2005 et n° F-06-C-1195 du 12 septembre 2006 relatifs au dispositif calculateur-indicateur électronique MECI modèle CDN 12-2E pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau.

**CARACTERISTIQUES :**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E objet du présent certificat diffère du type approuvé par le dernier certificat précité par son scellement et par la possibilité d'être associé, le cas échéant, aux compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300.

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E faisant l'objet du présent certificat est destiné à équiper des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau, autres que ceux prévus pour la vente directe au public. Il peut en particulier être installé dans des ensembles de mesurage utilisés pour le

chargement des wagons-citernes, des bateaux, pour le chargement en GPL des camions-citernes ou sur oléoducs.

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E peut être installé dans des ensembles de mesure appartenant à la classe 0,3 ou à toute autre classe.

Le dispositif faisant l'objet de la présente décision doit être disposé dans un local technique et peut être associé selon sa version à un ou deux mesureurs. Dans sa version CDN 12-2E1, le dispositif est associé à un mesureur unique. Dans sa version CDN 12-2E2, il est associé à deux mesureurs dont les signaux sont relatifs à la même opération de mesure.

Dans sa version CDN 12-2E1, le dispositif faisant l'objet du présent certificat permet :

- a) le calcul et l'affichage du volume de liquide dans les conditions de mesure corrigé, le cas échéant, en fonction de l'étalonnage du mesureur auquel il est associé et/ou du débit de la viscosité du liquide mesuré (voir notice descriptive),
- b) le cas échéant, le calcul et l'affichage du volume converti dans les conditions de base,
- c) le cas échéant, le calcul et l'affichage de la masse ou de la masse conventionnelle de liquide, le choix entre les deux types de masse étant réalisé lors de la configuration du dispositif CDN 12-2E après avoir brisé ses scellements,
- d) la mémorisation, pendant trois mois, des données relatives à la transaction,
- e) le cas échéant, de fournir sous forme d'un signal analogique 4-20 mA la valeur de la masse volumique du liquide mesuré, mesurée par un transducteur de masse volumique d'un modèle certifié auquel il est associé,
- f) le cas échéant, le calcul et l'affichage de la valeur de la masse volumique du liquide mesuré à partir d'une information reçue sous forme d'un courant de 4-20 mA,
- g) le cas échéant, la prise en compte de la sortie logique recopie alarme du compteur massique.

Dans sa version CDN 12-2E2, le dispositif faisant l'objet du présent certificat permet :

- a) le calcul et l'affichage du volume dans les conditions de mesure mesuré par chacun des deux mesureurs (indication « M1 » et « M2 »), corrigé le cas échéant en fonction de l'étalonnage des mesureurs auxquels il est associé et/ou du débit de la viscosité du liquide mesuré (voir notice descriptive),
- b) le calcul et l'affichage de la somme des volumes définis en a) ci-dessus, correspondant au volume total dans les conditions de mesure mesuré par l'ensemble des deux mesureurs,
- c) le cas échéant, le calcul et l'affichage du volume total mesuré par l'ensemble des deux mesureurs converti dans les conditions de base,
- d) le cas échéant, le calcul et l'affichage de la masse ou de la masse conventionnelle totale de liquide mesurée par l'ensemble des deux mesureurs,
- e) la mémorisation, pendant trois mois, des données relatives à la transaction,
- f) le cas échéant, de fournir sous forme d'un signal analogique 4-20 mA la valeur de la masse volumique du liquide mesuré, mesurée par un transducteur de masse volumique d'un modèle certifié auquel il est associé,
- g) le cas échéant, le calcul et l'affichage de la valeur de la masse volumique du liquide mesuré à partir d'une information reçue sous forme d'un courant de 4-20 mA,
- h) l'utilisation en série des deux entrées de comptage pour une configuration intégrant un mesureur principal surveillé au moyen d'un mesureur secondaire dit « compteur étalon ».

Dans sa version CDN12-2E1, le dispositif peut être installé dans des ensembles de mesure interruptibles de liquides autres que l'eau équipés de compteurs massiques directs MICRO MOTION types CMF200 et CMF300 compatibles et certifiés.

Dans sa version CDN 12-2E1, le dispositif peut être associé au dispositif indicateur répétiteur approuvé par la décision d'approbation de modèle n° 97.00.510.007.1 du 29 mai 1997 <sup>(2)</sup>.

Le dispositif indicateur répétiteur disposé au lieu de chargement et à destination de l'opérateur affiche en temps réel les grandeurs ci-après, telles que calculées par le dispositif calculateur-indicateur principal type CDN 12-2E1 :

- le volume calculé dans les conditions de mesure,
- ou le volume calculé dans les conditions de base,
- ou la masse,
- ou la masse conventionnelle.

Les caractéristiques du dispositif indicateur répétiteur, son mode de fonctionnement, son principe d'utilisation, le cas échéant dans le cadre d'une transaction prédéterminée et les conditions de sa présence obligatoire sont identiques à ceux fixés par la décision d'approbation de modèle n° 97.00.510.007.1 du 29 mai 1997 <sup>(2)</sup>.

Pour les calculs de conversion du volume dans les conditions de base et de la masse, il est possible d'utiliser en lieu et place de l'une des tables citées dans la notice descriptive annexée toute table normalisée ou non pour l'utilisation de laquelle les parties intéressées par les transactions réalisées au moyen d'un ensemble de mesurage comportant un dispositif calculateur-indicateur MECI type CDN 12-2E ont donné leur accord.

L'accord écrit doit être produit lors de la mise en service de l'ensemble de mesurage. Il doit être ensuite disponible en permanence avec l'ensemble de mesurage, par exemple être archivé dans un carnet métrologique.

La liaison série RS485 des dispositifs calculateurs-indicateurs MECI types CDN 12-2E1 et CDN 12-2E2 est utilisée pour le traitement des informations de volume issues d'un ensemble de mesurage installé sur dépôt pétrolier par une partie DTQM/LR ou un terminal dépôt pour Dispositif de Transfert de Quantité Mesurée (DTQM) ayant fait l'objet d'un certificat d'examen de type.

Les caractéristiques métrologiques du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E faisant l'objet du présent certificat sont les suivantes :

- |   |  |
|---|--|
| - unité de volume                                     | : m <sup>3</sup>   |
| - échelons d'indication des volumes                   | : 1 ou 0,1 ou 0,01 ou 0,001  |
| - échelon de mémorisation des volumes                 | : 1 ou 0,1 ou 0,01 ou 0,001  |
| - portée maximale d'indication des volumes            | : 999 999 999 échelons   |
| - unité de masse                                      | : t  |
| - échelon d'indication des masses                     | : 1 ou 0,1 ou 0,01 ou 0,001  |
| - échelon de mémorisation des masses                  | : 1 ou 0,1 ou 0,01 ou 0,001  |
| - portée maximale d'indication des masses             | : 999 999 999 échelons   |
| - échelon d'indication des températures               | : 0,01 °C  |
| - échelon de mémorisation des températures            | : 0,01 °C  |
| - échelon d'indication des pressions                  | : 0,1 bar  |
| - échelon de mémorisation des pressions               | : 0,1 bar  |
| - échelon d'indication de la masse volumique          | : 0,1 kg/m <sup>3</sup>  |
| - échelon de mémorisation de la masse volumique       | : 0,1 kg/m <sup>3</sup>  |
| - échelon d'indication de la viscosité cinématique    | : 0,01 mm <sup>2</sup> /s  |
| - échelon de mémorisation de la viscosité cinématique | : 0,01 mm <sup>2</sup> /s  |
| - livraison minimale                                  | : 500 échelons en classe d'exactitude 0,3<br>200 échelons en classe d'exactitude 0,5<br>100 échelons en classe d'exactitude 1,0 et 1,5<br>50 échelons en classe d'exactitude 2,5 |

- fréquence maximale de comptage : 5 kHz

Les logiciels des versions CDN 12-2E1 et CDN 12-2E2 se caractérisent par les paramètres suivants :

	CDN 12-2E1	CDN 12-2E2
Version	U10202-A1-2.13	U10204-A1-2.14.XX
Somme de contrôle	85DF <sub>(hex)</sub> (X13) et 4C23 <sub>(hex)</sub> (X14)	F47C <sub>(hex)</sub> (X13) et CF4F <sub>(hex)</sub> (X14)

où XX représente les modifications du logiciel non-liées aux fonctions métrologiques.

### **SCELLEMENTS :**

Les plans de scellement sont spécifiés en annexe.

Les différents instruments de mesure associés dont les informations sont transmises au dispositif faisant l'objet du présent certificat et qui sont utilisés pour les fonctions de correction et/ou de conversion doivent être protégés par des scellements.

Ces scellements doivent être définis et décrits par le certificat d'examen de type ou le certificat de vérification de l'installation de l'ensemble de mesure équipé du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E.

Le cas échéant, la liaison par laquelle transite le signal analogique 4-20 mA représentatif de la masse volumique mesurée doit être scellée.

### **CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :**

L'ensemble de mesure dans lequel le présent dispositif est inclus doit faire l'objet d'un certificat d'examen de type ou d'un certificat de vérification d'installation.

Lorsque le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est installé dans sa version CDN 12-2E2, il est nécessaire que les conditions de montage de chacun des deux mesureurs associés soient symétriques. En particulier, il ne peut s'agir que de deux mesureurs de modèles identiques, installés chacun dans des conditions d'environnement hydrauliques identiques.

Les instruments de mesure associés dont il est fait mention dans le paragraphe « scellements » doivent être positionnés le plus près possible du ou des mesureurs associé(s) au présent dispositif. Les différences d'indication dues à l'emplacement des points de mesure ne doivent pas dépasser 0,2 fois l'erreur maximale tolérée de l'ensemble de mesure dans lequel le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est intégré. Cette exigence doit être vérifiée par calcul.

Dans le cas où la valeur de la masse volumique dans les conditions de base ou la nature du produit est introduite manuellement avant l'opération de mesure par un système extérieur ne rentrant pas dans le cadre du présent certificat, et que cette donnée est utilisée pour la conversion et/ou à la correction, il est nécessaire que l'ensemble de mesure dans lequel le présent dispositif est inclus soit muni d'un dispositif d'impression d'un modèle approuvé. Conformément aux dispositions de la R 117, ce dernier devra notamment imprimer :

- la donnée qui a été introduite,

- et un message indiquant qu'elle l'a été manuellement.

Si le présent dispositif est inclus dans un ensemble de mesure sur oléoducs, en classe 0,3 ou bien dans le cadre d'un usage entre professionnels, le dispositif de mémorisation dont est pourvu le CDN 12-2E peut remplacer le dispositif d'impression dont il est fait mention ci-dessus.

### **INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :**

La plaque d'identification du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E doit notamment porter, outre les inscriptions réglementaires d'usage :

- le nom de la version du modèle CDN 12-2E1 ou CDN 12-2E2,
- le numéro et la date du présent certificat.

Le cas échéant, le dispositif indicateur répéteur doit porter sur sa face avant l'une des indications suivantes selon la nature de la grandeur affichée :

- « volume dans les conditions de mesure en m<sup>3</sup> »
- « volume dans les conditions de base en m<sup>3</sup> »
- « masse en t »
- « masse conventionnelle en t »

### **CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :**

#### Vérification primitive :

La vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E a lieu en deux phases.

#### a) Première phase en atelier

La première phase de la vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E a lieu dans les ateliers du fabricant. Elle consiste à vérifier :

- 1) la conformité de l'instrument au présent certificat et notamment la version logicielle du calculateur avec celle définie dans le présent certificat.

La version du logiciel peut être affichée au niveau du calculateur par les 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 « flèche vers la gauche »,
- appuyer sur la touche « flèche vers le bas » jusqu'à obtenir l'affichage « version logicielle » puis le numéro de version,

- 2) que la valeur de l'écart maximal toléré entre les impulsions des deux voies de comptage, mémorisé lors de la configuration, est compatible avec les caractéristiques métrologiques (livraison minimale, classe d'exactitude, poids de l'impulsion) de l'ensemble de mesure dans lequel le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E sera installé,
- 3) la compatibilité des méthodes de calculs et des normes utilisées pour la correction et/ou la conversion (définies dans la notice descriptive) avec l'ensemble de mesure dans lequel le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E sera installé,

- 4) l'exactitude de l'instrument. L'envoi des impulsions de comptage, réalisé grâce à un générateur d'impulsions ou un micro-ordinateur, doit s'effectuer à la fréquence maximale de comptage du dispositif calculeur-indicateur ou à la fréquence correspondant au débit maximal de l'ensemble de mesurage équipé du dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E (inférieure ou égale à 5 kHz). Le volume simulé doit être supérieur ou égal à la valeur suivante, fonction de la classe d'exactitude considérée :
- 15 000 échelons d'indication en classe d'exactitude 0,3
  - 10 000 échelons d'indication en classe d'exactitude 0,5
  - 5 000 échelons d'indication en classe d'exactitude 1,0
  - 3 000 échelons d'indication en classe d'exactitude 1,5
  - 2 000 échelons d'indication en classe d'exactitude 2,5

Les erreurs maximales tolérées à prendre en considération sur les indications de volume dans les conditions de mesure et le cas échéant de volume dans les conditions de base et de masse sont fixées par le point 2.8 de la R 117.

Si le dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est muni d'un dispositif de conversion, les essais d'exactitude sur les grandeurs converties seront réalisés en simulant les divers instruments de mesurage associés au moyen d'étalons connectés à l'entrée du calculeur,

- 5) le bon fonctionnement des dispositifs de contrôle du transducteur de mesure, du dispositif indicateur et de la validité du signal fourni le cas échéant par les instruments de mesurage associés, conformément respectivement aux points 4.3.2.1, 4.3.4 et 4.3.6 de la R 117,
- 6) les limites de fonctionnement du dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E ( $Q_{\min}$ ,  $Q_{\max}$ ,  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$ ,  $P_{\min}$ ,  $P_{\max}$ ,  $\rho_{\min}$ ,  $\rho_{\max}$ ), où Q, T, P et  $\rho$  représentent respectivement le débit, la température, la pression et la masse volumique du liquide, par rapport aux caractéristiques de l'ensemble de mesurage dans lequel le dispositif sera installé,
- 7) la mémorisation et la relecture correctes des informations métrologiques mémorisées,
- 8) le cas échéant, le bon fonctionnement du dispositif de contrôle du dispositif indicateur répétiteur et la compatibilité de l'indication qu'il porte, telle que décrite dans le paragraphe « inscriptions réglementaires », avec la grandeur calculée par le dispositif CDN 12-2E1,
- 9) le cas échéant, la bonne configuration du dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E pour ce qui concerne le type de masse à calculer ainsi que la compatibilité entre le type de masse calculée et les informations affichées et mémorisées par le dispositif CDN 12-2E et le dispositif indicateur répétiteur,
- 10) le cas échéant, la bonne configuration du dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E dans le cas où ce dernier fournit sous forme d'un courant 4-20 mA la valeur de la masse volumique mesurée, le cas échéant, par le transducteur de masse volumique d'un modèle approuvé auquel il est associé, du liquide mesuré.

Il y a également lieu, dans ce cas, de réaliser un essai d'exactitude sur la plage de masse volumique envisagée pour l'application et configurée lors de cette phase de vérification, en simulant une fréquence comme signal d'entrée représentative de la valeur de la masse volumique choisie,

- 11) le cas échéant, la bonne configuration du dispositif calculeur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E dans le cas où ce dernier détermine la valeur de la masse

volumique du liquide mesuré à partir d'une information reçue sous forme d'un courant de 4-20 mA.

Il y a également lieu, dans ce cas, de réaliser un essai d'exactitude sur la plage de masse volumique envisagée pour l'application et configurée lors de cette phase de vérification, en simulant un courant comme signal d'entrée représentatif de la valeur de la masse volumique choisie.

#### b) Deuxième phase sur site

La deuxième phase de la vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E s'effectue lors de la vérification primitive de l'ensemble de mesurage dans lequel il est installé. Elle consiste à vérifier :

- 1) le cas échéant, si le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est muni d'un dispositif de conversion, l'adéquation de la table de conversion avec le produit mesuré et l'exactitude des indications fournies par les instruments de mesurage associés. Les essais d'exactitude seront alors réalisés en prenant pour erreurs maximales tolérées celles fixées au point 2.7.2 de la R 117 pour la classe d'exactitude concernée,
- 2) le bon fonctionnement des dispositifs de contrôle et des alarmes,
- 3) le cas échéant, le résultat d'un essai d'exactitude sur une valeur prédéterminée.

#### Vérification périodique :

La vérification périodique des ensembles de mesurage équipés du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E faisant l'objet du présent certificat est identique à la deuxième phase de vérification primitive telle que décrit en b) ci-dessus.

#### **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/E041030-D17 et chez le fabricant.

**VALIDITE :**

Le présent certificat est valable jusqu'au 29 octobre 2016.

**ANNEXES :**

Annexe 1 : Notice descriptive,

Annexe 2 : Schéma de la face avant et plan de scellement de la plaque d'identification,

Annexe 3 : Plan de scellement des cartes internes,

Annexe 4 : Plaque d'identification.

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER  
Directrice Développement et Certification

Le 11 décembre 2006

<sup>(1)</sup> : Revue de Métrologie, septembre 1998, page 377,

<sup>(2)</sup> : Revue de Métrologie, août 1997, page 467.

**Annexe 1 au certificat d'examen de type n° F-06-C-1695 du 11 décembre 2006**

**Dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E  
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau**

-----  
**Notice descriptive**  
-----

§ **DESCRIPTION**

**1.1. Présentation**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est destiné à équiper des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau qui ne sont pas utilisés pour la vente directe au public.

Il est plus particulièrement destiné au mesurage des hydrocarbures sur pipelines et au chargement des wagons et camions-citernes en GPL.

Il se présente sous la forme d'un dispositif calculateur-indicateur installé dans un local technique dont les fonctions contrôlées par l'État sont les suivantes :

- acquisition et traitement des impulsions en provenance d'un ou de deux mesureurs de manière simultanée, selon la version,
- le cas échéant acquisition et traitement du signal en provenance d'un transducteur de masse volumique, de température(s) et/ou de pression(s),
- calcul et affichage du volume de liquide dans les conditions de mesure,
- le cas échéant, calcul et affichage du volume converti dans les conditions de base,
- le cas échéant, calcul et affichage de la masse de liquide,
- mémorisation des données relatives à la transaction.
- acquisition et traitement du signal de recopie d'alarme provenant du débitmètre massique.

**1.2. Environnement**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E peut fonctionner en mode autonome ou en mode superviseur.

Dans le mode autonome il n'est relié en principe à aucun autre dispositif. Pour certaines applications, il peut être relié à :

- un dispositif indicateur répétiteur,
- une vanne de contrôle assurant la limitation du débit, le contrôle de la pression et les fonctions de sécurité et d'autorisation non contrôlée par l'Etat.

Dans le mode superviseur, le dispositif calculateur-indicateur principal est relié à un automate programmable et un ordinateur de supervision qui gère l'ensemble des transactions (ordre de chargement, introduction de la nature du produit, de la masse volumique dans les conditions de référence...). Ces deux derniers dispositifs ne sont pas contrôlés par l'Etat.

## **2. FONCTIONNEMENT**

### **2.1. Calcul du volume dans les conditions de mesure**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E assure l'acquisition et le contrôle des impulsions issues du ou des deux mesureurs turbine(s), volumétrique(s) ou massique(s). Après adaptation, contrôle et sommation des impulsions, le volume dans les conditions de mesure est calculé par multiplication du nombre d'impulsions comptabilisées et avec le poids de l'impulsion.

Les calculs de correction du volume dans les conditions de mesure peuvent être le cas échéant réalisés en considérant :

- le ou les mesureur(s) auquel le présent dispositif est associé,
- et/ou la nature et le débit du liquide mesuré.

Dans le cas où la correction en fonction de ou des mesureur(s) est présente, les résultats de mesure sont corrigés en fonction :

- du coefficient d'étalonnage de l'ensemble de mesurage dans lequel le présent dispositif est inclus,
- et/ou des coefficients de correction liés aux écarts de température et de pression entre les conditions de mesure et les conditions de l'étalonnage initial du ou des mesureur(s) auquel le présent dispositif est associé.

Dans le cas où la correction en fonction de la nature et le débit du liquide mesuré est présente, les résultats de mesure sont corrigés en fonction :

- du débit,
- et de la viscosité cinématique du liquide mesuré.

La viscosité cinématique est déterminée alors par une formule de calcul normalisée (ASTM-D-341-89) donnant son évolution en fonction de la nature et de la température du produit mesuré.

## **2.2. Calcul du volume converti dans les conditions de base ou de la masse**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E effectue la conversion du volume dans les conditions de base en considérant :

a/ le volume dans les conditions de mesure,

b/ la température du liquide mesurée à l'aide d'un instrument de mesurage associé transmettant un signal de type 4-20 mA au dispositif CDN 12-2E,

c/ le cas échéant, la pression du liquide, mesurée à l'aide d'un instrument de mesurage associé transmettant un signal de type 4-20 mA au dispositif CDN 12-2E,

d/ le cas échéant, la température du liquide mesurée au niveau du densimètre à l'aide d'un instrument de mesurage associé transmettant un signal de type 4-20 mA au dispositif CDN 12-2E,

e/ le cas échéant, la pression du liquide, mesurée au niveau du densimètre à l'aide d'un instrument de mesurage associé transmettant un signal de type 4-20 mA au dispositif CDN 12-2E,

f/ la masse volumique du liquide. Celle-ci peut être :

- introduite manuellement avant l'opération de mesurage par un système informatique de gestion, hors du champ d'application du présent certificat, dans lequel le présent dispositif peut être intégré. Il s'agit alors de la masse volumique du liquide dans les conditions de base,
- déterminée à partir d'une information reçue sous forme d'un signal analogique 4-20 mA. Il s'agit alors de la masse volumique du liquide dans les conditions de base ou dans les conditions de mesure, le choix s'effectuant par configuration,
- mesurée à l'aide d'un transducteur de masse volumique d'un modèle certifié, délivrant une information sur la forme d'un courant modulé dont la fréquence est directement proportionnelle à la masse volumique du liquide,

g/ la formule de conversion normalisée applicable au type de produit pour lequel la conversion est envisagée. Les formules de conversion normalisées sont alors issues des normes suivantes :

- ISO 91-1 et ISO 9770 (NF M 08-011) pour les produits bruts, raffinés et les lubrifiants,
- NF M 08-017 et NF M 08-009 pour les hydrocarbures légers et les GPL,

- API MPMS chapitre 11.2.2.M relative au calcul du facteur de compressibilité pour les hydrocarbures liquides dont la masse volumique à 15 °C est comprise entre 350 et 637 kg/m<sup>3</sup>.

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E effectue le calcul de la masse à partir :

- du volume converti dans les conditions de base,
- de la masse volumique dans les conditions de base.

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E effectue également le calcul de la masse conventionnelle, le choix entre la masse ou la masse conventionnelle ayant lieu lors de la configuration.

### **2.3. Visualisation et gestion des grandeurs calculées**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E visualise les grandeurs sur un afficheur à cristaux liquides.

Les grandeurs caractérisant la livraison (volume dans les conditions de mesure, volume converti dans les conditions de base, masse) sont totalisées dans des comptes internes (totalisateurs généraux et partiels).

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E dispose de trois registres internes de totalisateurs. Les grandeurs caractérisant la livraison sont totalisées dans l'un ou l'autre de ces registres suivant l'état fonctionnel de l'ensemble de mesurage dans lequel le dispositif CDN 12-2E est inclus. Les registres sont les suivants :

- Valeurs normales (V)

Ce registre est incrémenté lorsque l'ensemble de mesurage est dans un état de fonctionnement sans aucun défaut.

- Valeurs avec défaut (VAD)

Ce registre est incrémenté lorsque l'ensemble de mesurage présente des défauts n'affectant pas le volume dans les conditions de mesure.

- Valeurs en défaut (VED)

Ce registre est incrémenté lorsque l'ensemble de mesurage présente des défauts affectant le volume dans les conditions de mesure.

## **2.4. Séquencement**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est séquencé afin de permettre l'adaptation du fonctionnement au type de l'ensemble de mesurage auquel il est inclus : ensemble interruptible ou non interruptible. Le choix du type de séquencement est effectué par configuration.

## **2.5. Mémorisation**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E permet la mémorisation sur un support interne et un support externe extractible des données relatives à la transaction. Parmi ces données, on trouve :

- la date et l'heure,
- un numéro d'ordre,
- l'intitulé,
- le cas échéant la raison de la mémorisation,
- l'état des 3 registres de totalisation,
- la valeur de chaque grandeur pondérée.

Chacune des deux mémoires est gérée de manière indépendante. L'enregistrement s'effectue en premier lieu sur le support externe. Une fois qu'il est correctement mémorisé sur celui-ci, il est ensuite mémorisé sur le support interne.

La relecture des données mémorisées s'effectue sur le dispositif calculateur-indicateur principal, à l'aide du terminal portable. A partir de ce dernier, il est possible de rechercher sur la mémoire interne ou externe, et d'afficher sur le dispositif indicateur principal la fonction voulue.

## **3. SYSTEMES DE CONTROLE ET ALARMES**

Le dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est équipé des systèmes de contrôle et des alarmes suivantes :

### **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 dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E cesse de fonctionner. L'indication principale de volume est maintenue par batterie pendant 15 minutes.

Les valeurs acquises par le dispositif CDN 12-2E au moment de la coupure d'alimentation sont sauvegardées en mémoire non volatile.

Au rétablissement de la tension, le défaut alimentation est affiché et le dispositif CDN 12-2E se positionne en attente de l'acquit de cette alarme pour solder le mesurage interrompu et l'enregistrer sur les deux supports de mémorisation. Le dispositif n'est jamais remis en service automatiquement.

### 3.1.2 Contrôle du transducteur de mesure

L'acquisition du comptage se fait par un double train d'impulsions conformément à l'ISO 6551. Les registres de comptage issus du circuit spécifique sont sommés dans deux compteurs appelés "référence" et "contrôle". Le compteur appelé "référence" est celui destiné à assurer le mesurage proprement dit. L'écart entre les deux compteurs, en valeur absolue, est comparé en permanence à un seuil d'écart d'impulsions calculé lors de la configuration à partir de la classe d'exactitude, de la valeur de la livraison minimale et du poids de l'impulsion.

### 3.1.3 Contrôle des autres entrées

Le contrôle des entrées analogiques (température, pression, masse volumique) s'effectue notamment par :

- le contrôle de la présence du signal,
- le contrôle de vraisemblance des signaux vis à vis des limites fixées en fonction de l'application.

Le contrôle de l'entrée fréquence (masse volumique) s'effectue notamment par :

- le contrôle de la présence du signal,
- le contrôle de vraisemblance des signaux vis à vis des limites fixées en fonction de l'application

### 3.1.4 Contrôle du signal de recopie d'alarmes provenant du débitmètre massique

Une alarme présente sur le débitmètre massique entraîne le changement d'état d'une sortie Tout Ou Rien de celui-ci. Cette sortie est raccordée sur une entrée Tout Ou Rien du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E.

Ce changement d'état entraîne l'indication du message d'alarme « NIVBAS/COMPT » sur le dispositif CDN 12-2E.

Cette alarme est traitée selon la procédure identique aux autres alarmes et décrite au chapitre 3.4.

### 3.1.5 Contrôles des mémoires et des calculs

L'ensemble des données constituant la configuration, ainsi que les mémoires contenant le programme du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E sont vérifiées en permanence par un caractère de contrôle.

### 3.1.6 Contrôle du microprocesseur

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

## **3.2. Contrôle du dispositif indicateur**

L'ensemble des affichages est contrôlé en permanence, la valeur transmise au dispositif indicateur est relue en permanence et comparée à la valeur transmise.

## **3.3. Contrôle de la mémorisation**

Sur chacun des supports, les enregistrements mémorisés font l'objet des contrôles suivants :

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

## **3.4. Alarmes**

Les alarmes sont indiquées à partir des dispositifs suivants :

- diodes électroluminescentes de face avant suivant une séquence qui est fonction du type d'alarme,
- libellé de l'alarme en clair sur la deuxième ligne du dispositif calculateur-indicateur principal.

De plus :

- si l'alarme interrompt la livraison, il y a mémorisation de son numéro avec les données d'enregistrement,
- si l'alarme nécessite l'arrêt de l'écoulement du liquide, basculement du contact de sortie tout ou rien,
- si l'alarme ne peut pas interrompre l'écoulement du liquide, action sur la vanne de contrôle éventuellement commandée par le dispositif CDN 12-2E.

Au niveau du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN12-2E, les états indiqués sont les suivants :

- calculateur prêt (diode électroluminescente verte) indique que le microprocesseur et ses organes périphériques sont en état de fonctionnement,
- système prêt (diode électroluminescente verte) indique que le dispositif est fonctionnel (le clignotement de cette diode indique que le dispositif 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 mémoire (diode électroluminescente rouge) indique un dysfonctionnement au niveau des dispositifs de mémorisation,
- support externe (diode électroluminescente jaune) indique soit un traitement en cours sur la carte de mémorisation externe, soit que l'alarme mémoire concerne cette carte.

#### **4. SCCELLEMENT**

L'inviolabilité du dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E est assurée par l'intermédiaire de deux ensembles vis/coupelle avec plomb à frapper. Le dispositif de scellement rend solidaire du dispositif calculateur-indicateur principal la plaque d'identification, le rivet de fixation étant indémontable.

Après déplombage, le basculement de la plaque signalétique donne accès à :

- un bouton poussoir de réinitialisation du système,
- un interrupteur autorisant l'accès aux mémoires de configuration du système à partir d'un micro-ordinateur portable au travers d'une liaison série sécurisée,
- une vis permettant le démontage de la face avant et l'accès aux cartes électroniques.

Les paramètres métrologiques de configuration sont modifiables après basculement de l'interrupteur. Une fois cet interrupteur positionné en mode "métrologique", il est possible de modifier un certain nombre de paramètres en utilisant le micro-ordinateur portable, relié au dispositif calculateur-indicateur électronique.

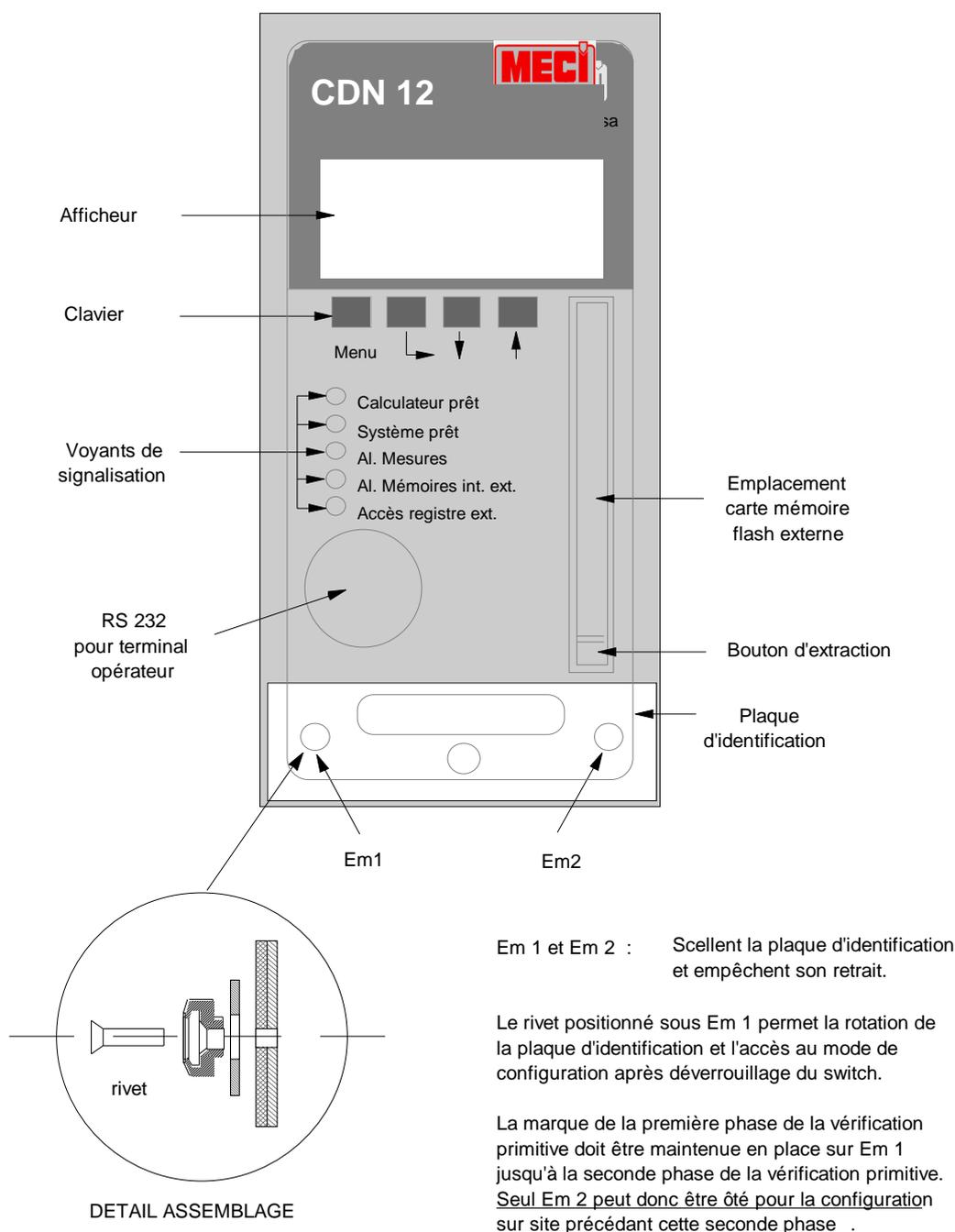
Le protocole d'échange entre le dispositif calculateur-indicateur électronique et le terminal de programmation contrôle la bonne prise en compte de la modification demandée.

Il est possible, par appuis successifs sur les touches en face avant du dispositif calculateur-indicateur électronique de contrôler l'ensemble des données de configuration en les faisant défiler sur l'indicateur.

Dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E

pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

Schéma de la face avant et plan de scellement de la plaque d'identification

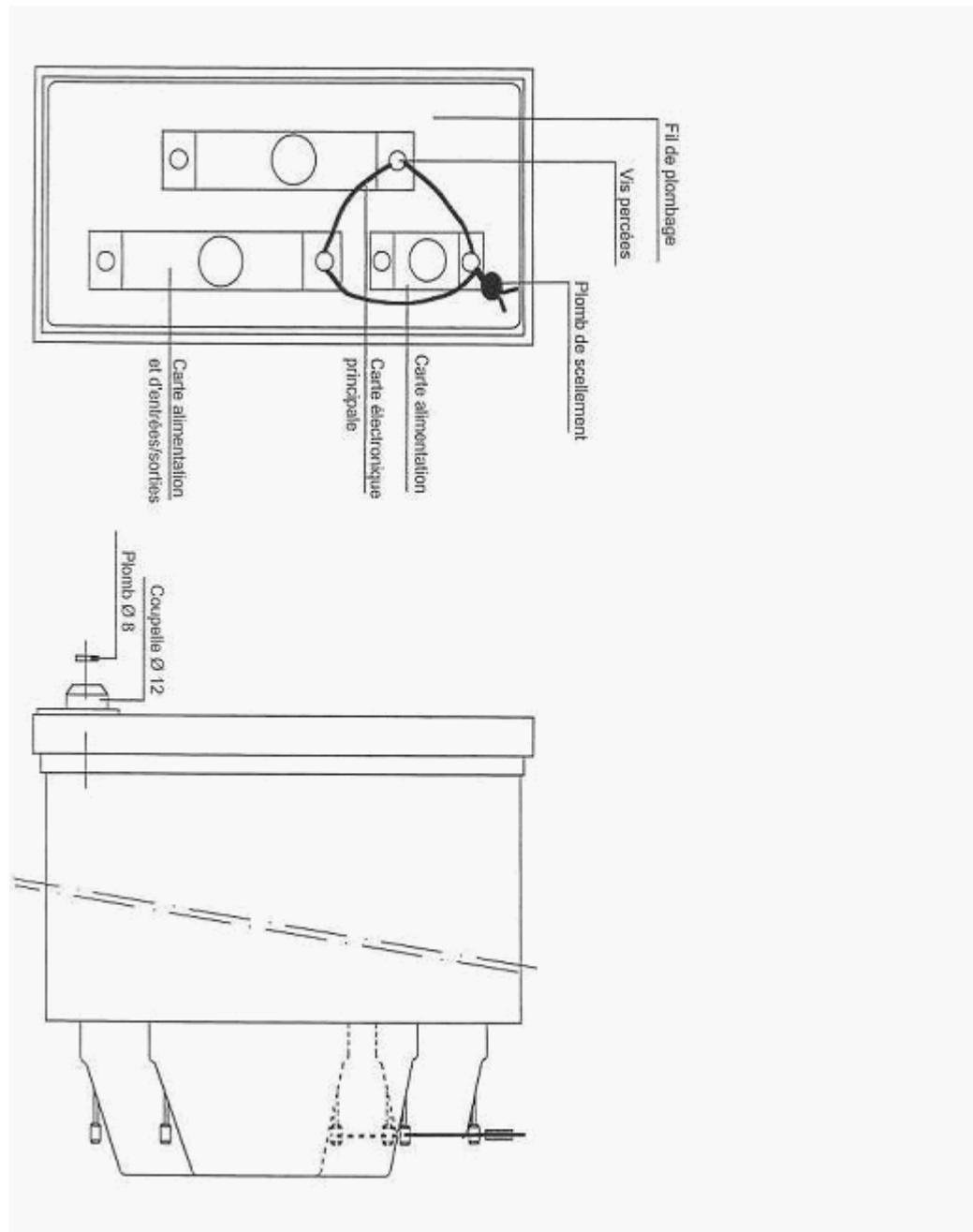


Annexe 3 au certificat d'examen de type n° F-06-C-1695 du 11 décembre 2006

Dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E

pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

Plan de scellement des cartes internes



**Annexe 4 au certificat d'examen de type n° F-06-C-1695 du 11 décembre 2006**

**Dispositif calculateur-indicateur électronique MECI type CDN 12-2E**

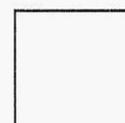
**pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau**

-----  
**Plaque d'identification**  
-----

**DISPOSITIF CALCULATEUR-INDICATEUR ELECTRONIQUE**



Fabricant : Meci s.a.s.



Type : CDN 12-2E version

N° de série : ..... Année : .....

Certificat n° .....du.....