



**Certificat d'examen de type
n° F-04-C-031 du 9 janvier 2004**

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

DDC/22/C011837-D10

**Dispositif calculateur-indicateur électronique
FMC type ACCULOAD III
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau**

Le présent certificat est prononcé en application du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 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 mesurage à compteur turbine 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 Commission 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, à l'exclusion de son paragraphe 3.6.1.

FABRICANT :

FMC Energy Systems – 1602 Wagner Avenue – Erie – Pennsylvanie – Etats-Unis d'Amérique

DEMANDEUR :

ALMA Ingénierie – Maison de la Tourelle – 47, rue de Paris – 94470 BOISSY-SAINT-LEGER

CARACTERISTIQUES

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III faisant l'objet du présent certificat est destiné à équiper des ensembles de mesurage de type interruptible et de classe d'exactitude 0,5 ou 1,0.

Le dispositif calculateur-indicateur assure les fonctions suivantes :

- calcul et affichage du volume dans les conditions de mesurage, corrigé, le cas échéant, par application du facteur de correction déterminé par l'étalonnage de l'ensemble de mesurage dans lequel le dispositif est installé,
- prédétermination du volume à délivrer,
- le cas échéant, acquisition et affichage de la température moyenne du liquide mesurée lors du mesurage par l'intermédiaire d'un capteur de température de type Pt 100,
- le cas échéant, calcul et affichage du volume converti dans les conditions de base.

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III est composé de trois éléments :

- un boîtier principal comportant notamment le dispositif d'affichage et l'interface de communication avec l'opérateur,
- une boîte de jonction comportant les interfaces de connexion des transducteurs de mesure associés,
- un commutateur à clé permettant d'assurer le scellement des paramètres métrologiques.

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III peut également être équipé d'une imprimante électronique qui ne fait pas partie du champ de l'examen de type.

Les caractéristiques du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III faisant l'objet du présent certificat sont les suivantes :

- échelon d'indication des volumes : 0,01 l ou 0,1 l ou 1 l
- portée maximale du dispositif indicateur : 999999 l
- livraison minimale supérieure ou égale à :
 - 200 échelons lorsque le dispositif est installé dans un ensemble de mesure de classe 0,5
 - 100 échelons lorsque le dispositif est installé dans un ensemble de mesure de classe 1,0
- le cas échéant, échelon d'indication de la température : 0,1 °C
- fréquence maximale de comptage admissible par voie de comptage : 10 kHz.

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III existe dans deux versions : S et Q. Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III-S peut être associé à un ou deux mesureurs alors que le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III-Q peut gérer jusqu'à quatre mesureurs.

SCELLEMENTS :

Un dispositif de scellement pincé sur un fil perlé interdit l'ouverture du boîtier principal (scellement Em1) et de la boîte de jonction (scellement Em2).

Une vis recouverte d'un dispositif de scellement interdit l'ouverture du commutateur à clé (scellement Em3).

Les trois dispositifs précités permettent également d'assurer le scellement de la liaison entre les trois éléments du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III.

Le scellement du boîtier principal interdit l'accès au programme de l'instrument.

La modification des paramètres métrologiques est protégée par une clé physique ainsi qu'un mot de passe et nécessite de desceller le commutateur à clé.

CONDITIONS PARTICULIERES D'INSTALLATION :

Le commutateur à clé peut être commun à plusieurs dispositifs calculateurs-indicateurs FMC type ACCULOAD III intégrés dans des ensembles de mesure installés sur un même lieu.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III faisant l'objet du présent certificat est une plaque en aluminium située sur la face avant du boîtier principal. Elle est fixée au moyen de deux vis dont l'une est recouverte d'un dispositif de scellement (scellement Em4).

La plaque d'identification comporte les informations suivantes :

- § le numéro et la date figurant dans le titre du présent certificat,
- § l'identification du fabricant ou du demandeur,
- § le numéro de série et l'année de fabrication de l'instrument,
- § la classe d'environnement : I.

Lorsque le dispositif est équipé d'une imprimante électronique, celle-ci doit porter la mention suivante : « L'imprimante ne fait pas partie du type certifié » sous la forme d'une étiquette apposée sur le boîtier de l'imprimante à proximité de la sortie du ticket. En outre, la mention « les indications imprimées ne sont pas contrôlées par l'Etat » figure sur chacun des tickets imprimés.

CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :

Vérification primitive :

La vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III a lieu en deux phases :

a- première phase en atelier

La première phase de la vérification primitive du dispositif calculateur-indicateur FMC type consiste à vérifier :

1. la conformité de l'instrument au présent certificat, et notamment la version du logiciel et les paramètres de configuration,
2. que la valeur de l'écart maximal toléré entre les deux voies de comptage (paramètre 302 dans la sous-rubrique « Mesureur » de la rubrique « Système » du menu) 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 FMC type ACCULOAD III est destiné à être installé,
3. l'exactitude de l'instrument en simulant les grandeurs d'entrées au moyen d'étalons appropriés raccordés aux étalons nationaux. La simulation des impulsions de comptage doit s'effectuer à la fréquence maximale de comptage du dispositif calculateur-indicateur et le volume simulé doit être supérieur à 10 000 échelons d'indication..

La valeur absolue des erreurs maximales tolérées à prendre en compte sont les suivantes :

- en classe 0,5
 - 0,05 % pour le calcul et l'affichage du volume dans les conditions de mesure,
 - le cas échéant, 0,2 °C pour le calcul et l'affichage de la température, lorsque cette dernière est obtenue en utilisant l'étalon permettant de simuler le capteur de température de type Pt 100,
 - 0,05 % pour le calcul et l'affichage du volume dans les conditions de base, le facteur de conversion vrai étant celui fourni par la table de conversion normalisée définie pour l'application,
- en classe 1,0
 - 0,1 % pour le calcul et l'affichage du volume dans les conditions de mesure,
 - le cas échéant, 0,2 °C pour le calcul et l'affichage de la température, lorsque cette dernière est obtenue en utilisant l'étalon permettant de simuler le capteur de température de

type Pt 100,

- 0,1 % pour le calcul et l’affichage du volume dans les conditions de base, le facteur de conversion vrai étant celui fourni par la table de conversion normalisée définie pour l’application,
4. le bon fonctionnement des dispositifs de contrôle, notamment du transducteur de mesure et de la validité du signal fourni par le capteur de température.

b- deuxième phase sur site

La deuxième phase de la vérification du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III a lieu sur le site lors de la vérification primitive de l’ensemble de mesurage dans lequel il est intégré.

Outre la vérification de l’exactitude de l’ensemble de mesurage, elle consiste à vérifier :

- § l’adéquation des paramètres de configuration et notamment des limites de fonctionnement du dispositif (Q_{\max} , Q_{\min} , T_{\max} et T_{\min}) avec les caractéristiques de l’ensemble de mesurage,
- § le bon fonctionnement des dispositifs de contrôle et des alarmes,
- § l’exactitude de la mesure de température utilisée pour la conversion. La valeur absolue de l’erreur maximale tolérée est de 0,5 °C pour un ensemble de mesurage de classe d’exactitude 0,5 ou 1,0.

Vérification périodique :

Lors des vérifications périodiques des ensembles de mesurage comportant le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III, il y a lieu de réaliser les essais définis au point b) ci-dessus.

DÉPÔT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national d’essais (LNE) sous la référence DDC/72/C011837-D10, 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

Photographies

Schéma de la plaque d’identification

Plan de scellements

Récapitulatif des paramètres métrologiques de configuration

Pour le Directeur général,

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification

**Dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III
pour ensembles de mesure de liquides autres que l'eau**

NOTICE DESCRIPTIVE

I – PRESENTATION

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III est composé de trois éléments :

- un boîtier principal comportant notamment le dispositif d'affichage et l'interface de communication avec l'opérateur,
- une boîte de jonction comportant les interfaces de connexion des transducteurs de mesure associés,
- un commutateur à clé permettant d'assurer le scellement des paramètres métrologiques.

Le boîtier principal se présente sous la forme d'un boîtier antidéflagrant pour être utilisé en atmosphère explosible.

Ce boîtier comporte en face avant une fenêtre pour la version S et deux fenêtres pour la version Q permettant la lecture des résultats de mesures et de calculs, des alarmes, des données mémorisées et des informations à l'usage de l'utilisateur sur un indicateur électronique à cristaux liquides.

Un clavier comportant 20 touches est également disposé sur la face avant pour permettre à l'utilisateur d'effectuer les opérations nécessaires à l'exploitation de l'installation de mesure (remise à zéro, acquittement, automatismes, prédétermination,...) dans laquelle est intégré le dispositif calculateur-indicateur.

Le boîtier principal comprend notamment :

- un ensemble de cartes fixées sur la porte du coffret et constitué notamment de :
 - la carte principale microcontrôleur type CPU,
 - la carte AFFICHEUR,
 - la carte CLAVIER.
- une carte alimentation alternative de tension nominale 230 V.

II - FONCTIONNEMENT

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III assure les fonctions métrologiques suivantes :

2.1 - Calcul du volume dans les conditions de mesure

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III assure l'acquisition et le traitement des signaux provenant d'émetteurs d'impulsions FMC type prime 4, FMC type PA-6 ou ALMA type 2H 00.

Une fois les impulsions contrôlées et validées, le volume dans les conditions de mesure est obtenu par la multiplication du nombre d'impulsions comptabilisées par le poids de l'impulsion et en appliquant, le cas échéant, une correction de la courbe du mesureur en fonction du débit.

2.2 - Calcul du volume dans les conditions de base

Le calcul du volume dans les conditions de base, est effectué grâce à la prise en compte d'une température, obtenue par l'intermédiaire d'une sonde de température de type Pt 100 conforme à la norme NF EN 60751 " Capteurs industriels à résistance thermoélectrique de platine ", pour la classe A et d'une formule de conversion normalisée, permettant le calcul du facteur de conversion en fonction de la masse volumique dans les conditions de base du liquide mesuré entrée manuellement.

La valeur de la température servant au calcul du volume converti est la température moyenne de mesure du volume total V, obtenue par échantillonnage de volumes élémentaires δV_i dont la température T_i est mesurée de manière instantanée dans l'intervalle de temps "i". La valeur de la température moyenne est donnée par la relation :

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i \times d V_i}{V}$$

2.3 - Indication de la nature de l'affichage :

Les résultats du mesurage sont accessibles directement par l'intermédiaire du menu d'affichage principal.

Un menu d'affichage secondaire est également disponibles permettant d'accéder à l'ensemble des grandeurs relatives au mesurage réalisé.

L'identification des grandeurs affichées est réalisée au moyen d'abréviations qui sont configurées dans les paramètres métrologiques. Les abréviations utilisées sont les suivantes :

- Vkf : volume dans les conditions de mesurage sans correction
- Vm : volume dans les conditions de mesurage (avec correction de la courbe du mesureur)
- V15 : volume converti à la température de base
- Vb : volume dans les conditions de base (conversion en pression et température par exemple)
- M : masse.

L'indication Vkf n'est pas accessible directement en utilisation normale afin d'éviter toute ambiguïté avec l'indication Vm.

En l'absence de correction, Vkf est égal à Vm.

Dans le cas d'une conversion en fonction de la température uniquement, V15 est égal à Vb.

2.4 - Mémorisation

a) Description

La mémorisation s'effectue dans une mémoire statique de type RAM, présente sur la carte principale type CPU.

Lorsque les données relatives au mesurage sont stockées, un calcul de LRC (contrôle de redondance longitudinale) est réalisé. Le résultat du calcul est stocké avec les données auxquelles il se rapporte.

La mémorisation est réalisée à la fin du mesurage, en dernière position de la zone mémoire sécurisée. Cette opération est systématique avant qu'il y ait remise à zéro de l'indicateur.

b) Données mémorisées

Les données mémorisées comprennent systématiquement :

- un numéro d'ordre chronologique, variant de zéro à (N-1), N correspondant au nombre maximal de résultats de mesurage,
- la date du mesurage,
- le volume dans les conditions de mesurage,

Selon l'application particulière, une ou plusieurs des données suivantes peuvent être également mesurées :

- la température moyenne du liquide mesuré,
- le volume dans les conditions de base.

Lorsqu'elles sont mesurées, ces données sont également systématiquement mémorisées.

D'autres informations, n'ayant aucun caractère légal, peuvent également être mémorisées. Elles ne doivent pas introduire de confusion avec les données mémorisées indiquées ci-dessus.

Par ailleurs, il doit être possible de rappeler l'identification de l'ensemble de mesurage utilisé pour la transaction dans le cas où le dispositif de mémorisation est commun à plusieurs ensembles de mesurage.

c) Relecture des données mémorisées

La relecture des données mémorisées peut se dérouler au choix :

- par ordre chronologique inverse, en remontant dans la zone de mémorisation après affichage de la dernière transaction mémorisée,
- par la recherche d'un enregistrement spécifique en choisissant le numéro d'ordre chronologique de l'enregistrement à visualiser.

2.5 - Prédétermination du volume

Le principe de fonctionnement du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III est tel que tout mesurage ne peut être réalisé qu'à partir d'une prédétermination.

Celle-ci est réalisée grâce à l'utilisation de boutons poussoirs situés en face avant de l'instrument. Le volume prédéterminé a le même échelon et la même unité que le volume affiché sur le dispositif indicateur.

2.6 - Index de totalisation

Le dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III dispose de plusieurs index de totalisation appelés totalisateurs. Le premier de ces index cumule tous les volumes dans les conditions de mesurage.

III – DISPOSITIFS DE CONTROLE

3.1 - Dispositif de contrôle du transducteur de mesure

Le dispositif de contrôle du transducteur de mesure surveille à chaque acquisition d'une impulsion, la forme et la phase des impulsions issues des deux trains d'impulsions de chaque mesureur associé au dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III. Tout défaut est signalé sur l'afficheur par une alarme.

3.2 - Dispositif de contrôle du capteur de température, le cas échéant

Le système de contrôle de la valeur de la résistance de la sonde est permanent. Toute valeur située en dehors de la plage définie entraîne l'affichage de l'alarme .

IV - TRACABILITE

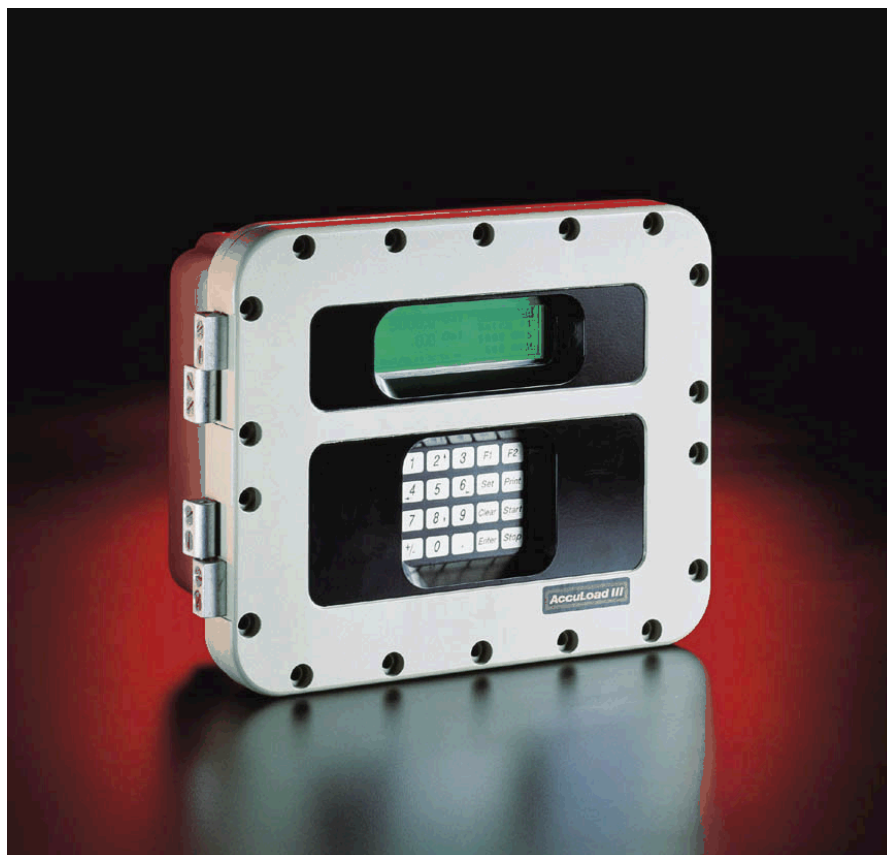
Le programme du dispositif calculateur-indicateur FMC type ACCULOAD III est identifié au moyen de sa version associée à une somme de contrôle. Ces éléments sont les suivants :

- version du logiciel : 10.01
- somme de contrôle : CE8E6B14

Annexe 2 au certificat d'examen de type n° F-04-C-031

Dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

VERSION 'S'

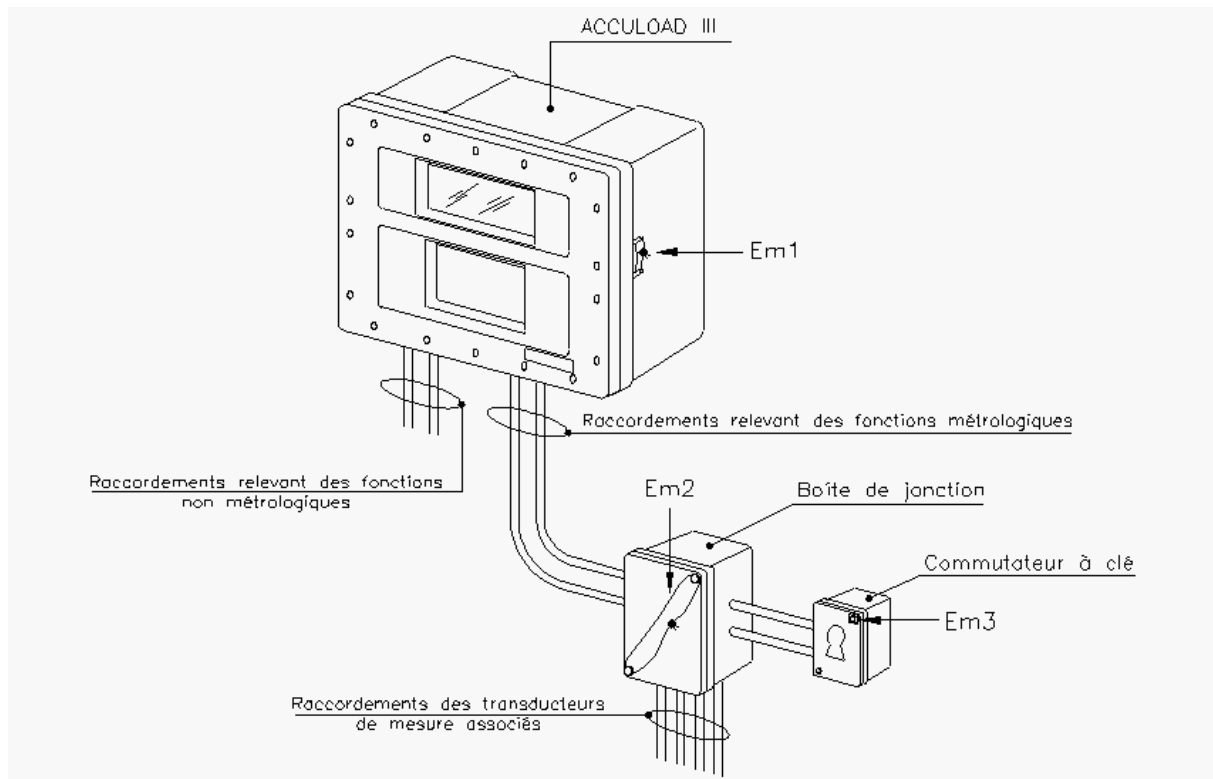


VERSION 'Q'



**Dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau**

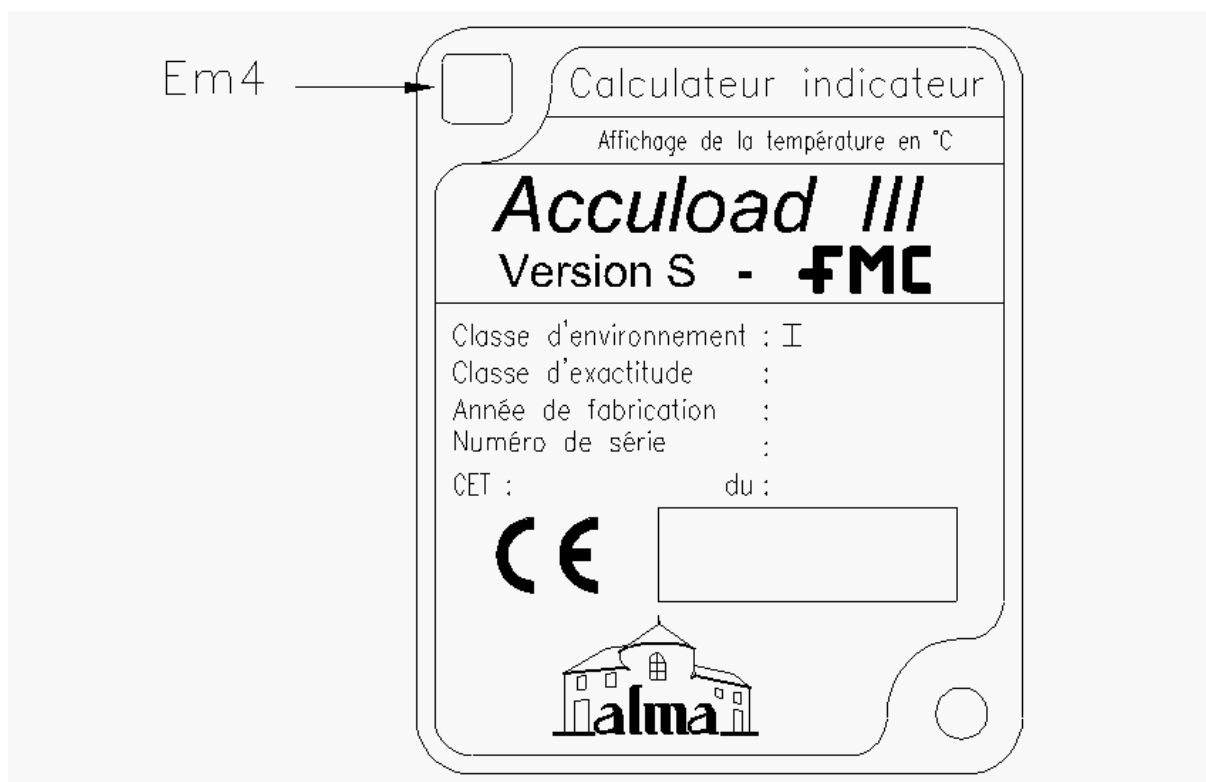
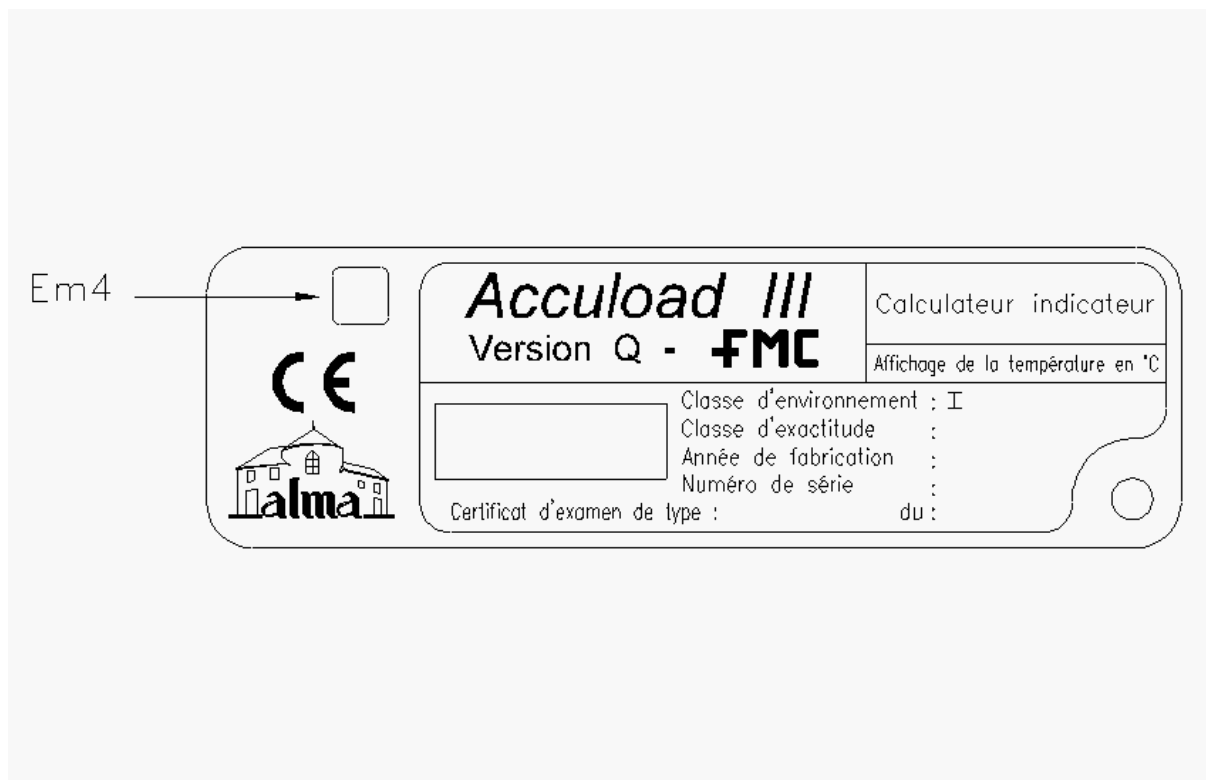
Plan de scellements



Annexe 4 au certificat d'examen de type n° F-04-C-031

Dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III
pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

Plaques d'identification



Annexe 4 au certificat d'examen de type n° F-04-C-031

Dispositif calculateur-indicateur électronique FMC type ACCULOAD III

pour ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau

Récapitulatif des paramètres métrologiques de configuration

Rubrique	Sous rubrique	Paramètre	Description	Valeur fixée	Commentaires
Config	100- Entrées Impulsions	101	Définition du nombre de trains de d'impulsions	Double train	Pour l'ensemble des voies de comptage
		102	Fonctionnement du capteur	Oui	Configure le contrôle de cohérence entre les deux trains d'impulsions
		103,107,111,115,119,123,127,131,135,139	Fonction		Provenance des impulsions (Densimètre, mesureur).
		104,108,112,116,120,124,128,132,136,140	Numéro du Bras Associé		Affectation physique entre une entrée comptage et un numéro de bras affiché
		105,109,113,117,121,125,129,133,137,141	Numéro du Mesureur associé		Affectation physique entre une entrée comptage et un numéro de mesureur.
	300- Entrées TOR	3xx,4xx	Numéro d'entrée pour le contact clé de sécurité	Securité 1	Numéro d'entrée pour le Switch de sécurité (clé d'accès aux paramètres métrologique)
	900- Entrées/Sorties Analogiques	901,911,921,931,941,951	Fonction		Température, Densité, Pression ou vanne analogique
		902,912,922,932,942,952	Numéro du Bras associé		Affectation physique entre l'entrée analogique et le numéro de bras affiché
		903,913,923,933,943,953	Numéro du Mesureur associé		Affectation physique entre l'entrée analogique et le numéro de mesureur.
		905,915,925,935,945,955	Type		4/20 mA, 1-5V ou PT100
		906,916,926,936,946,956	Valeur pour calibrage seuil 1		Pour calculer la pente de la droite
		907,917,927,937,947,957	Valeur pour calibrage seuil 2		

Rubrique	Sous rubrique	Paramètre	Description	Valeur fixée	Commentaires
		908,918,928, 938,948,958	Valeur minimum		Pour déclarer les alarmes associées
		909,919,929, 939,949,959	Valeur maximum		
		910,920,930, 940,950,960	Offset (PT100)		Pour recalibrer la droite
Système	100- Utilisation générale	111	Echelle de temps concernant le débit		Heures ou minutes.
		112	Libellé identifiant l'affichage du débit	<u>L/h</u>	3 caractères maximum
		121	Durée d'un affichage secondaire	5 secondes	Au delà de ce délai, retour automatique à l'affichage principal
		122	Durée max. d'inactivité avant reset automatique	60 secondes	
		123	Durée max. d'un affichage d'une vue zoom	10 secondes	Concerne la vue 'zoom' sur un bras donné
		156,157	Niveau requis pour sécurité 1	Niveau 5	Niveau requis pour l'accès aux paramètres métrologiques.
	300- Précision Volume	301	Unité pour volume affichage	L ou m3	
		302	Unités pour masse affichage	kg ou t	
		303	Description du volume pour impressions	L ou m3	
		304	Description de la masse pour impressions	kg, t	
		305	Type d'impulsions		Volume ou Masse
		312	Prédétermination minimum	Livraison minimale la plus grande des ensembles de mesurage associés.	
		331	Option d'affichage en chargement	Sans affichage optionnel	Affichage dégressif du volume

Rubrique	Sous rubrique	Paramètre	Description	Valeur fixée	Commentaires
		332	Type de prédétermination	Vm, V15, Vb, Masse	
		333	Affichage sur écran principal	Vm, V15, Vb ou Masse	
		334	Echelon d'indication	1 ou 0.1 ou 0.01	
	400- Température / masse volumique	401	Unité pour la température		Sans unité sur affichage
		402	Temperature de référence	15	
		411	Unité pour la masse volumique	kg/m3	
	500- Pression	501	Unité pour la pression	bar	
	700- Communications	731	Niveau protection du port de programmation	Niveau 4	Niveau d'accès pour configuration des ports de communication.
Bras 1-6	700- Communications	701	Choix de l'état à imprimer	'Les indications imprimées ne sont pas contrôlées par l'Etat'	Mention imprimée
Mesureur 1-6	300- Précision Volume	301	k-facteur		Facteur d'étalonnage du mesureur.
		302	Ecart maximum d'impulsions entre les deux trains.		

Rubrique	Sous rubrique	Paramètre	Description	Valeur fixée	Commentaires
		304	Débit mini pour validité impulsions		
		305	Prise en compte impulsions après alarme	Avec prise en compte.	
	400- 500 Température / masse volumique / pression	Paramètres de configuration des transducteurs de masse volumique associés et des entrées partagées en température et pression			
Produit 1-6	300- Précision Volume	301	Quantité minimale pour le compteur		Livraison minimale
		302 à 309	Correction et débit associé		Facteurs de correction en fonction du débit selon la courbe du mesureur (en 4 points)
		310	Correction		Facteur de correction unique pour tous les débits
		311	Pourcentage max de correction		Correction maximale admise
	400- Température / masse volumique	401	Température de repli en cas de panne de la sonde		Valeur utilisée en cas de problème sur l'acquisition du signal de température
		402, 403	Température Max et Min		Pour déclaration alarme
		411	Table API utilisée		Type de table utilisée
		412	Masse volumique de référence		
		413	Masse volumique Max		Pour déclaration alarme
		414	Masse volumique Min		
500- Pression	502	Coefficient Pression			

Rubrique	Sous rubrique	Paramètre	Description	Valeur fixée	Commentaires
		503, 504	Limites Pression maximum et minimum		Pour déclaration alarme
		511, 521 à 527	Tension vapeur		Paramètres pour calcul de la tension vapeur