

Manuel de sécurité

P/N 20006381, Rev. BB

Juin 2014

Débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700

Manuel de sécurité pour
Système Instrumenté de Sécurité (SIS)



Table des matières

1	Terminologie et abréviations	1
2	Documents de référence	1
3	Utilisation et entretien du débitmètre	2
	3.1 Outils de communication	2
	3.2 Installation et mise en service.	2
	3.3 Réglage des paramètres liés à l'intégrité de la sécurité	2
	3.4 Tests de sûreté	3
	3.5 Réparation et remplacement	5
	3.6 Mise à jour du microprogramme	5
4	Contraintes d'exploitation	5
	4.1 Incertitude de sécurité	5
	4.2 Temps de réponse de diagnostic	5
	4.3 Temps de démarrage	6
	4.4 Fiabilité et durée de vie.	6
	4.5 Limites de l'environnement	6
	4.6 Limites d'utilisation	6
5	Responsable de la sécurité des produits	6

1 Terminologie et abréviations

Sécurité	Absence de risque de dommage inacceptable.
Sécurité fonctionnelle	Aptitude d'un système à prendre les actions nécessaires pour atteindre ou maintenir un état de sécurité déterminé pour l'équipement, la machine, l'usine ou l'appareil sous le contrôle du système.
Sécurité de base	L'équipement doit être conçu et fabriqué de telle sorte qu'il protège contre les risques d'électrocution ou autres dangers pour les personnes ainsi que contre les risques d'incendie ou d'explosion. La protection doit être efficace dans toutes les conditions de fonctionnement normal ainsi qu'en présence d'un défaut unique.
Evaluation de la sécurité	Analyse permettant de déterminer le niveau de sécurité atteint par les systèmes relatifs à la sécurité.
Pour la définition d'autres termes employés pour les techniques et mesures de sécurité et pour la description des systèmes relatifs à la sécurité, se reporter à la norme CEI 61508-4.	
FMEDA	Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis (analyse des modes, des effets et du diagnostic des défaillances)
HART	Highway Addressable Remote Transducer (Protocole de communication utilisé pour configurer le transmetteur)
PFDA_{AVG}	Average Probability of Failure on Demand (probabilité moyenne de défaillance lors d'une sollicitation)
SIL	Safety Integrity Level (Niveau d'Intégrité de Sécurité) : Niveau discret (parmi quatre possibles) permettant de spécifier les prescriptions concernant l'intégrité de sécurité des fonctions de sécurité à allouer aux systèmes E/E/PE relatifs à la sécurité. Le niveau 4 d'intégrité possède le plus haut degré d'intégrité ; le niveau 1 possède le plus bas.
SIS	Système Instrumenté de Sécurité : Mise en œuvre d'une ou plusieurs Fonctions Instrumentées de Sécurité. Un SIS se compose d'une combinaison quelconque de capteur(s), de solveur(s) logique(s) et d'éléments finaux.

2 Documents de référence

<i>Manuel d'installation des transmetteurs Micro Motion Modèles 1700 et 2700</i>	Document produit par Micro Motion
<i>Manuel de configuration et d'utilisation des transmetteurs Micro Motion Série 1000 et Série 2000</i>	Document produit par Micro Motion
<i>Rapport numéro MiMo 04/06-22 R004 Version V3, Révision R2 25 avril 2014</i>	Rapport FMEDA pour un débitmètre Coriolis avec transmetteur 1700/2700 et une platine processeur standard Rédigé pour Micro Motion par exida.com LLC
<i>Rapport numéro MiMo 08/04-67 R001 Version V3, Révision R2 25 avril 2014</i>	Rapport FMEDA pour un débitmètre Coriolis avec transmetteur 1700/2700 et une platine processeur avancée Rédigé pour Micro Motion par exida.com LLC
<i>Manuels d'installation des capteurs Micro Motion</i>	Documents produits par Micro Motion
<i>Fiches de spécifications des capteurs Micro Motion</i>	Documents produits par Micro Motion

Tous les documents sont disponibles sur le site internet de Micro Motion : www.micromotion.com.

3 Utilisation et entretien du débitmètre

3.1 Outils de communication

Les outils de communication suivants peuvent être utilisés pour mettre en service le transmetteur :

- La version appropriée du logiciel Micro Motion ProLink®
- Une interface de communication portable modèle 375 avec la description d'appareil HART (DD) appropriée
- AMS Device Manager

Les instructions contenues dans ce manuel relatives aux tests de sûreté supposent l'utilisation de ProLink II v2.8 ou d'un outil de configuration HART rev 5, DD rev1. Adapter ces instructions si nécessaire en cas d'utilisation d'une version antérieure ou postérieure de ProLink, de la description d'appareil HART DD ou d'AMS Device Manager.

Consulter le *Manuel de configuration et d'utilisation des transmetteurs Micro Motion Série 1000 et Série 2000* pour connecter l'interface de communication ou ProLink II au transmetteur, et pour utiliser ces outils de configuration avec le transmetteur.

3.2 Installation et mise en service

Mis à part les procédures d'installation standard décrites dans le *manuel d'installation des transmetteurs Micro Motion Modèles 1700 et 2700* et le manuel d'installation du capteur, aucune procédure d'installation spéciale n'est requise.

Les paramètres suivants étant cruciaux pour la sécurité, ils doivent être vérifiés ou configurés lors de la mise en service :

- Paramètres de caractérisation du débitmètre (FCF, K1, K2, D1, D2, DT)
- Echelle de la sortie analogique (LRV et URV)
- Unités de mesure
- Variable principale (grandeur affectée à la sortie analogique principale)
- Coupure bas débit
- Valeurs d'amortissement (débit, masse volumique, température et amortissement supplémentaire sur la sortie analogique)

Ces paramètres doivent être vérifiés lors du test de sûreté.

3.3 Réglage des paramètres liés à l'intégrité de la sécurité

Les paramètres suivants doivent être configurés afin de maintenir l'intégrité de la sécurité :

Paramètre	Raison
Action sur défaut de la sortie analogique (réglé sur Valeur haute ou Valeur basse)	Spécifie si la sortie analogique doit être forcée à une valeur haute (> 21 mA) ou basse (< 3,6 mA) en cas de détection d'une défaillance interne
Niveau de défaut de la sortie analogique	Spécifie le niveau exact auquel la sortie est forcé en présence d'un défaut : <ul style="list-style-type: none">• Valeur haute : Réglable entre 21 et 24 mA (22 mA par défaut)• Valeur basse :<ul style="list-style-type: none">- Transmetteurs S.I. : Réglable entre 3,2 et 3,6 mA (3,2 mA par défaut)- Autres transmetteurs : Réglable entre 1,0 et 3,6 mA (2,0 mA par défaut)
Activation du mot de passe ou du verrouillage en écriture	Empêche les modifications accidentelles des paramètres de configuration

3.4 Tests de sûreté

Le but d'un test de sûreté est de détecter les défaillances du débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 qui ne sont pas détectées par les diagnostics internes du transmetteur, et plus spécialement les défaillances non détectées qui empêchent la Fonction Instrumentée de Sécurité de fonctionner comme prévu.

La fréquence des tests de sûreté, ou l'intervalle entre chaque test, se détermine à l'aide des calculs de fiabilité des Fonctions Instrumentées de Sécurité appliquées au débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700. Pour que l'intégrité de la Fonction Instrumentée de Sécurité soit maintenue, les tests de sûreté doivent être effectués au moins aussi fréquemment que spécifié par le calcul.

Le personnel effectuant le test de sûreté doit être spécialement formé pour intervenir sur les systèmes instrumentés de sécurité et bien connaître les procédures de gestion et de maintenance en vigueur sur le site, y compris comment désactiver le système de sécurité. L'exécution d'un test de sûreté exige l'emploi d'une interface de communication portable ou de ProLink II. Consulter le *Manuel de configuration et d'utilisation des transmetteurs Micro Motion Série 1000 et Série 2000* pour connecter l'interface de communication portable ou ProLink II au transmetteur, et pour utiliser ces outils de configuration avec le transmetteur.

Les résultats du test de sûreté doivent être documentés et cette documentation doit faire partie du système de gestion de la sécurité de l'usine. Toute défaillance détectée pouvant compromettre la sécurité fonctionnelle doit être signalée au responsable de la sécurité des produits Micro Motion (voir la section 5).

Le tableau 1-1 décrit les options du test de sûreté ainsi que le taux de détection des défaillances de type DU (dangereuses non détectées) associé à chaque test.

Tableau 1-1 Options de tests de sûreté

Type de platine processeur	Test de sûreté	Description	Détection des défaillances de type DU
Standard	1	<ul style="list-style-type: none"> • Test des niveaux de défaut haut et bas de la sortie mA • Vérification des alarmes • Vérification de la configuration 	56 %
	1 et 3	Comme ci-dessus, plus : <ul style="list-style-type: none"> • Etalonnage par rapport à un étalon primaire 	99 %
Avancée	1	<ul style="list-style-type: none"> • Test des niveaux de défaut haut et bas de la sortie mA • Vérification des alarmes • Vérification de la configuration 	56 %
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Test des niveaux de défaut haut et bas de la sortie mA • Vérification des alarmes • Vérification de la configuration • Validation d'exactitude du débitmètre • Vérification de la mesure intégrée de température • Test d'erreurs en mémoire RAM 	91 %
	2 et 3	Comme ci-dessus, plus : <ul style="list-style-type: none"> • Etalonnage par rapport à un étalon primaire 	99 %

Test de sûreté 1

Le test de sûreté suivant est recommandé pour tous les débitmètres.

Etape	Action
-------	--------

- | | |
|---|--|
| 1 | En suivant les procédures en vigueur sur le site, désactiver l'automate de sécurité à l'aide d'une fonction de maintenance prioritaire ou prendre une action appropriée afin d'éviter tout déclenchement intempestif du système de sécurité. |
| 2 | Fixer le niveau de chaque sortie analogique au niveau de défaut correspondant à l'action sur défaut « Valeur haute » et vérifier que le courant de la sortie analogique atteint bien cette valeur. Si l'action sur défaut de la sortie analogique n'est pas réglée sur Valeur haute, utiliser la valeur par défaut (22 mA). <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Avec ProLink II : ProLink > Test > Sortie analogique 1 <i>Cette opération permet de tester la boucle afin de détecter les problèmes de tension d'alimentation trop faible ou de résistance trop élevée, ainsi que toute autre défaillance éventuelle.</i> |
| 3 | Fixer le niveau de chaque sortie analogique au niveau de défaut correspondant à l'action sur défaut « Valeur basse » et vérifier que le courant de la sortie analogique atteint bien cette valeur. Si l'action sur défaut de la sortie analogique n'est pas réglée sur Valeur basse, utiliser la valeur par défaut (transmetteurs S.I. : 3,2 mA, autres transmetteurs : 2,0 mA). <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Avec ProLink II : ProLink > Test > Sortie analogique 1 <i>Ceci permet de détecter les problèmes éventuels liés au courant de repos.</i> |
| 4 | Vérifier qu'il n'y a aucune alarme active au niveau du transmetteur. <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Diag/Service > View Status• Avec ProLink II : ProLink > Etat |
| 5 | Vérifier tous les paramètres de configuration liés à la sécurité. Voir la section 3.2. |
| 6 | Remettre la boucle en service. |
| 7 | Réactiver l'automate de contrôle de la sécurité et rétablir le fonctionnement normal. |

Test de sûreté 2

Le test de sûreté suivant est recommandé pour tous les débitmètres équipés d'une platine processeur avancée.

Remarque : Le test de sûreté n° 2 incorpore toutes les étapes du test de sûreté n° 1.

Etape	Action
-------	--------

- | | |
|---|--|
| 1 | En suivant les procédures en vigueur sur le site, désactiver l'automate de sécurité à l'aide d'une fonction de maintenance prioritaire ou prendre une action appropriée afin d'éviter tout déclenchement intempestif du système de sécurité. |
| 2 | Fixer le niveau de chaque sortie analogique au niveau de défaut correspondant à l'action sur défaut « Valeur haute » et vérifier que le courant de la sortie analogique atteint bien cette valeur. Si l'action sur défaut de la sortie analogique n'est pas réglée sur Valeur haute, utiliser la valeur par défaut (22 mA). <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Avec ProLink II : ProLink > Test > Sortie analogique 1 <i>Cette opération permet de tester la boucle afin de détecter les problèmes de tension d'alimentation trop faible ou de résistance trop élevée, ainsi que toute autre défaillance éventuelle.</i> |
| 3 | Fixer le niveau de chaque sortie analogique au niveau de défaut correspondant à l'action sur défaut « Valeur basse » et vérifier que le courant de la sortie analogique atteint bien cette valeur. Si l'action sur défaut de la sortie analogique n'est pas réglée sur Valeur basse, utiliser la valeur par défaut (transmetteurs S.I. : 3,2 mA, autres transmetteurs : 2,0 mA). <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Diag/Service > Loop Test > Fix Analog Out• Avec ProLink II : ProLink > Test > Sortie analogique 1 <i>Ceci permet de détecter les problèmes éventuels liés au courant de repos.</i> |
| 4 | Relever la valeur de température mesurée par le capteur, la comparer à la température du procédé, et vérifier que la mesure est correcte. <ul style="list-style-type: none">• Avec une interface de communication portable : Process Variables > View Fld Dev Vars > Temp• Avec ProLink II : ProLink > Grandeurs mesurées > Température |

Etape Action

- 5 Mettre le transmetteur hors tension et attendre environ 40 secondes pour que le débitmètre retourne à son fonctionnement normal.
- 6 Effectuer la procédure de validation d'exactitude du débitmètre décrite dans le *Manuel de configuration et d'utilisation des transmetteurs Micro Motion Série 1000 et Série 2000*.
- 7 Vérifier qu'il n'y a aucune alarme active au niveau du transmetteur.
 - Avec une interface de communication portable : **Diag/Service > View Status**
 - Avec ProLink II : **ProLink > Etat**
- 8 Vérifier tous les paramètres de configuration liés à la sécurité. Voir la section 3.2.
- 9 Remettre la boucle en service.
- 10 Réactiver l'automate de contrôle de la sécurité et rétablir le fonctionnement normal.

Test de sûreté 3

Le test de sûreté suivant est recommandé pour tous les débitmètres.

Effectuer un étalonnage complet par rapport à un étalon primaire.

Remarque : La procédure de validation d'exactitude du débitmètre et le test de vérification de la mesure de température sont inclus dans un étalonnage complet.

3.5 Réparation et remplacement

Les circuits imprimés ne comportent aucun composant remplaçable par l'utilisateur ; toutes les autres pièces détachées du transmetteur Modèle 1700 ou 2700 doivent être achetées auprès de Micro Motion. Toute défaillance détectée pouvant compromettre la sécurité fonctionnelle doit être signalée au responsable de la sécurité des produits Micro Motion (voir la section 5). Si le capteur à effet Coriolis ou le transmetteur Modèle 1700 ou 2700 doit être remplacé, suivre les procédures mentionnées dans le manuel d'installation de l'appareil concerné. Lors des opérations de réparation et remplacement, l'utilisateur est responsable du maintien de la réduction du risque appropriée à la Fonction Instrumentée de Sécurité.

3.6 Mise à jour du microprogramme

Si le microprogramme doit être mis à jour, cette opération doit être effectuée à l'usine ou sur le site par un technicien certifié par Micro Motion. L'utilisateur n'a pas à effectuer de mise à jour du microprogramme.

4 Contraintes d'exploitation

4.1 Incertitude de sécurité

Le débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 a une incertitude de sécurité nominale de 2 %. Cela signifie que les défaillances des composants internes sont incluses dans le taux de défaillance de l'appareil si elles entraînent une erreur supérieure ou égale à 2 %.

4.2 Temps de réponse de diagnostic

Le débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 indique une défaillance interne dans les 5 minutes qui suivent l'apparition du défaut (dans le pire des cas).

4.3 Temps de démarrage

Le transmetteur Modèle 1700 ou 2700 génère un signal valide dans les 16 secondes qui suivent la mise sous tension.

4.4 Fiabilité et durée de vie

Un rapport analyse des modes, des effets et du diagnostic des défaillances (FMEDA) détaillé est disponible auprès de Micro Motion. Ce rapport contient tous les taux et les modes de défaillance, les facteurs de cause commune pour les applications avec appareils redondants, ainsi que l'espérance de la durée de vie du débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700.

Suivant le résultat du calcul de probabilité moyenne de défaillance lors d'une sollicitation (PFD_{AVG}) de la Fonction Instrumentée de Sécurité, le débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 est certifié pour utilisation dans une configuration de type simplex (1oo1) dont le niveau d'intégrité doit atteindre SIL2.

Le processus de développement du débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 est certifié jusqu'à SIL3, ce qui permet d'utiliser le transmetteur en redondance jusqu'à ce niveau d'intégrité, suivant le résultat du calcul de probabilité moyenne de défaillance lors d'une sollicitation (PFD_{AVG}) de la Fonction Instrumentée de Sécurité.

Lorsque le débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700 est utilisé dans une configuration redondante, un facteur de cause commune doit être inclus dans les calculs de fiabilité. Voir le rapport FMEDA pour plus de détails.

Les données de fiabilité incluses dans le rapport FMEDA ne sont valides que sur la durée de vie utile du débitmètre à effet Coriolis avec transmetteur Modèle 1700 ou 2700. Les taux de défaillance de l'appareil risquent d'augmenter après cette période. Les calculs de fiabilité effectués à partir de données issues du rapport FMEDA pour une utilisation au-delà de la durée de vie utile peuvent produire des résultats trop optimistes, ce qui signifie que le niveau d'intégrité de sécurité calculé ne sera pas atteint.

4.5 Limites de l'environnement

Les limites environnementales du transmetteur Modèle 1700 ou 2700 sont spécifiées dans le *Manuel d'installation des transmetteurs Micro Motion Modèles 1700 et 2700*.

Les limites environnementales du capteur sont spécifiées dans la fiche de spécifications du capteur.

4.6 Limites d'utilisation

Les limites d'utilisation du transmetteur Modèle 1700 ou 2700 sont spécifiées dans le *Manuel d'installation des transmetteurs Micro Motion Modèles 1700 et 2700*. Si le transmetteur est utilisé en dehors des limites d'utilisation, les données de fiabilité mentionnées à la section 4.4 ne seront plus valides.

Les limites d'utilisation du capteur sont spécifiées dans la fiche de spécifications du capteur.

5 Responsable de la sécurité des produits

Toute défaillance détectée pouvant compromettre la sécurité fonctionnelle doit être signalée au responsable de la sécurité des produits Micro Motion. Veuillez contacter le service après-vente de Micro Motion ou d'Emerson Process Management. Les numéros de téléphone du service après-vente sont inscrits au dos de ce manuel.

©2014 Micro Motion, Inc. Tous droits réservés. P/N 20006381, Rev. BB



**Consultez l'actualité Micro Motion sur Internet :
www.micromotion.com**

Emerson Process Management S.A.S.

France

14, rue Edison - BP 21
69671 Bron Cedex
T +33 (0) 4 72 15 98 00
F +33 (0) 4 72 15 98 99
Centre Clients Débitmétrie (appel gratuit)
T 0800 917 901
www.emersonprocess.fr

Emerson Process Management AG

Suisse

Blegistraße 21
CH-6341 Baar-Walterswil
T +41 (0) 41 768 6111
F +41 (0) 41 768 6300
www.emersonprocess.ch

Emerson Process Management nv/sa

Belgique

De Kleetlaan 4
1831 Diegem
T +32 (0) 2 716 77 11
F +32 (0) 2 725 83 00
Centre Clients Débitmétrie (appel gratuit)
T 0800 75 345
www.emersonprocess.be

Emerson Process Management

Micro Motion Europe

Neonstraat 1
6718 WX Ede
Pays-Bas
T +31 (0) 318 495 555
F +31 (0) 318 495 556

Emerson Process Management

Micro Motion Asie

1 Pandan Crescent
Singapore 128461
République de Singapour
T +65 6777-8211
F +65 6770-8003

Micro Motion Inc. USA

Siège mondial
7070 Winchester Circle
Boulder, Colorado 80301
Etats-Unis
T +1 303-527-5200
+1 800-522-6277
F +1 303-530-8459

Emerson Process Management

Micro Motion Japon

1-2-5, Higashi Shinagawa
Shinagawa-ku
Tokyo 140-0002 Japon
T +81 3 5769-6803
F +81 3 5769-6844

