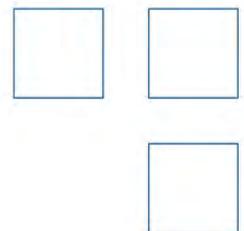


# Installation, fonctionnement & Manuel de maintenance

**MT100**  
Débitmètre multipoint



**AVIS DE DROITS PROPRIÉTAIRES**

Ce document est la propriété de Fluid Components International LLC (FCI) et contient des informations confidentielles et exclusives, y compris, sans limitation, des secrets commerciaux, la conception, la fabrication, le traitement, les données relatives à l'ajustement et à la fonction des formulaires, les données techniques et/ou les informations sur les coûts et les prix, élaborées exclusivement aux frais privés de FCI. La divulgation de ces informations à vous est expressément subordonnée à votre consentement à ce que son utilisation soit limitée à l'utilisation au sein de votre entreprise (et n'inclut pas les utilisations de fabrication ou de transformation). Toute autre utilisation, y compris la réacquisition, la reproduction de produits FCI ou toute autre utilisation, directe ou indirecte, préjudiciable aux intérêts de FCI est strictement interdite sans le consentement écrit préalable de FCI. Ce document est soumis aux protections prévues par la loi 18USC1905 (Trade Secrets Act), la loi 5USC552 (Freedom of Information Act), le décret 12600 du 6/23/87, la loi 18USC1832 (Economic Espionage and Trade Secrets Act de 1996), Cal. Civ. Code 3426 et suivants (Uniform California Trade Secrets Act). Les destinataires du présent document acceptent de conserver cette légende et de l'apposer sur tout double emploi ou reproduction, en tout ou en partie, du document.

© Copyright 2021 par Fluid Components International LLC. Tous droits réservés. FCI est une marque déposée de Fluid Components International LLC. Contenu sujet à modifications sans préavis.

## Table des matières

Table des matières.....	iii
Liste des figures.....	v
Liste des tableaux.....	vii
Conventions typographiques.....	viii
<b>1 GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
Description.....	1
Fonctionnement théorique.....	1
Consignes de sécurité.....	1
Vérification de la commande.....	2
Plaque signalétique de l'équipement.....	2
Spécifications techniques.....	3
<b>2 INSTALLATION.....</b>	<b>7</b>
Réception/inspection.....	7
Procédure de pré-installation.....	7
Installer l'élément de débit.....	10
Installer le transmetteur de débit.....	24
Câblage.....	25
Routage et configuration.....	25
Connexions.....	27
Entrée de câblage.....	34
<b>3 FONCTIONNEMENT.....</b>	<b>35</b>
Introduction.....	35
Démarrage et mise en service.....	35
Enregistrement des données de procédé.....	37
Filtrage de débit.....	41
Configuration NAMUR.....	43
Fonctionnement du CEMS (en option).....	45
Étalonnage de l'écran tactile.....	47
Traitement des éléments de flux à entrées multiples (FE).....	48
Vérification de la résistance Delta-R interne.....	50
Utilisation des sorties numériques.....	53
Explications concernant l'étalonnage à base non nulle et à base zéro.....	54
Tableau Delta R.....	54
Fonctionnement HART.....	55
Fonctionnement des données de service.....	56
Liste de commandes HART.....	63
Modes de fonctionnement étendus.....	82
Fonctionnement Modbus.....	84

4	MAINTENANCE .....	93
	Introduction.....	93
	Maintenance générale.....	93
	Remplacement du fusible d'alimentation .....	94
	Remplacement de la pile au lithium .....	94
5	DÉPANNAGE .....	95
	Équipement de dépannage .....	95
	Observations non liées à la maintenance .....	95
	Vérification du fonctionnement général.....	96
	Dépannage de l'élément de débit .....	97
	Vérification de l'électronique .....	98
	Consignes de sécurité.....	99
	Vérification Delta R.....	99
	Vérification du courant du radiateur .....	100
	Limites admissibles .....	100
	Pièces défectueuses .....	101
	Service clientèle .....	101
	Référence : Informations de registre d'erreur /d'état.....	102
ANNEXE A	ILLUSTRATIONS.....	105
ANNEXE B	GLOSSAIRE .....	141
	Abréviations.....	141
	Définitions.....	141
ANNEXE C	ÉLÉMENTS DU MENU IHM (V1.09) .....	143
ANNEXE D	INFORMATIONS D'APPROBATION.....	145
	Conditions spécifiques d'utilisation.....	145
	Essai d'homologation de type conformément à la norme EN 15267-3 (QAL-1) .....	149
ANNEXE E	SERVICE CLIENTÈLE .....	151
	Service clientèle/Assistance technique .....	151

## Liste des figures

Figure 1 – MT100M : Élément de débit multipoint avec surface plane apparente, montage sur conduit (configuration horizontale montée sur le côté)	9
Figure 2 – MT100M : Élément de débit multipoint avec surface plane apparente, montage à bride	9
Figure 3 – MT100S : Élément de débit simple avec surface plane apparente, montage à bride	10
Figure 4 – Montage à bride de conduit, dimensions et matériel de montage	11
Figure 5 – Montage à bride de conduit, matériel du support d'extrémité (en option)	12
Figure 6 – Montage à bride de conduit alternatif, dimensions et matériel de montage	13
Figure 7 – Montage à bride de conduit alternatif, matériel du support d'extrémité (en option)	14
Figure 8 – Raccord de procédé simple, à bride RF fixe	15
Figure 9 – Raccord de procédé multipoint, à bride RF (Temp haute)	16
Figure 10 – Exemple d'installation d'une sonde de capteur à bride multipoint	17
Figure 11 – Détail du support d'extrémité d'une sonde à bride multipoint	17
Figure 12 – Raccord de procédé simple, NPT soudé fixe de 1 po	18
Figure 13 – Raccord de procédé multipoint, NPT 2 po (Temp faible)	18
Figure 14 – Dimensions de montage du raccord à compression	19
Figure 15 – Raccord de procédé à compression (avec bride en option)	20
Figure 16 – Presse-étoupe basse pression rétractable avec raccord de procédé NPT	21
Figure 17 – Presse-étoupe moyenne pression rétractable avec raccord de procédé à bride	22
Figure 18 – Installation d'une sonde simple multiple (avec presse-étoupe)	23
Figure 19 – Plan d'encombrement du boîtier du transmetteur à distance MT100	24
Figure 20 – Configuration des bus – En-têtes de cavalier 0,100 po	25
Figure 21 – Étiquette du boîtier d'électronique MT100	26
Figure 22 – Connexions des éléments de débit	27
Figure 23 – Puissance d'entrée et connexions d'E/S	28
Figure 24 – Configurations HART à connexion simple et multipoint	29
Figure 25 – Câblage Modbus	30
Figure 26 – Câblage bus de terrain/PROFIBUS	31
Figure 27 – Sortie SINK	32
Figure 28 – Sortie SOURCE	32
Figure 29 – Installation du presse-étoupe	34
Figure 30 – Parties de l'écran d'affichage du processus normal MT100	35
Figure 31 – Emplacement J7 pour carte microSD	37
Figure 32 – Exemple d'écran SD Card Data Logging (logiciel de configuration MT100)	38
Figure 33 – Écran de configuration du filtrage de débit	41
Figure 34 – Graphique : Débit de sortie au fil du temps selon différentes valeurs d'amortissement du débit	42
Figure 35 – Erreur NAMUR	43
Figure 36 – Sélection du niveau de sortie NAMUR	43
Figure 37 – Option CEMS, éléments d'affichage spécifiques du panneau avant de l'IHM	45
Figure 38 – Écran de procédé affichant le message « Étalonage de l'écran tactile requis »	47
Figure 39 – Cibles des boutons sur l'écran d'étalonnage de l'écran tactile	47
Figure 40 – Exemple d'affichage des résultats de contrôle idR	50
Figure 41 – Séquence d'affichage de l'IHM de vérification de la résistance Delta-R (idR) interne	51
Figure 42 – Exemple d'écran de tests programmés Delta R interne (après avoir cliqué sur « Run test now... »)	52

Figure 43 – Exemples de fichiers journaux de carte microSD dans l'Explorateur Windows : idR Log, Process Data Log, and Fault Log .....	53
Figure 44 – Exemple de résultats de fichier journal Delta-R interne (Données formatées et titres ajoutés à l'aide de Microsoft Excel) .....	53
Figure 45 – Étalonnage à base zéro .....	54
Figure 46 – Programme Field Communicator Easy Upgrade Utility, Import DD .....	56
Figure 47 – Statut du mode de fonctionnement étendu sur l'écran du panneau avant de l'IHM (ici, EGS) .....	82
Figure 48 – Branchements pour le mode External Input Flow Adjust (EIA) .....	83
Figure 49 – Branchements pour le mode External MT100 Flow Input (EFI) .....	83
Figure 50 – Onglet Output du logiciel de configuration MT100 avec Modbus sélectionné .....	84
Figure 51 – Onglet Modbus du logiciel de configuration MT100, configuration de l'interface série .....	85
Figure 52 – ModScan32, définition des données .....	87
Figure 53 – ModScan32, interface série et configuration du mode de transmission .....	88
Figure 54 – ModScan32 connecté à un dispositif Modbus avec les registres 4111 et 4112 (totalisateur 1) .....	88
Figure 55 – ModScan32 connecté à un périphérique Modbus avec les registres 4113 et 4114 (nombre de renversements) .....	89
Figure 56 – ModScan32 connecté au périphérique Modbus avec le registre 4115 (valeur plafond) .....	89
Figure 57 – ModScan32 connecté au périphérique Modbus avec le registre 4117 (réinitialisation du totalisateur) .....	90
Figure 58 – ModScan32 connecté à un périphérique Modbus avec le registre 4118 (démarrage/arrêt du totalisateur) .....	90
Figure 59 – Emplacement de la pile bouton au lithium (CR2450) .....	94
Figure 60 – Connexion DMM pour mesurer la sortie 4-20 mA .....	99
Figure 61 – Connexion du FES-200 au transmetteur MT100 .....	101
Figure 62 – Câblage de la boîte à décades MT100 .....	101

## Liste des tableaux

Tableau 1 – Matériau du raccord à compression.....	19
Tableau 2 – Taille minimale des conducteurs du câble d'interconnexion.....	25
Tableau 3 – Cavaliers de configuration de ligne Modbus.....	30
Tableau 4 – Brochage des contacts de relais J11.....	31
Tableau 5 – Format du nom de fichier du fichier journal LG <i>abcdxx.csv</i> .....	39
Tableau 6 – Exemple d'entrée dans un fichier journal.....	40
Tableau 7 – Erreurs fatales déclenchant NAMUR.....	44
Tableau 8 – Variables de procédé HART MT100.....	55
Tableau 9 – Informations d'enregistrement du dispositif HART MT100.....	56
Tableau 10 – Commandes HART universelles.....	63
Tableau 11 – Commandes HART standard.....	70
Tableau 12 – Groupes de commandes HART spécifiques au dispositif MT100.....	72
Tableau 13 – Commandes HART spécifiques au dispositif.....	72
Tableau 14 – Octets de statut de la commande, affectations des bits.....	79
Tableau 15 – Codes de réponse spécifiques à la commande.....	79
Tableau 16 – Commande 48, Octets de statut du dispositif supplémentaires, affectations des bits.....	80
Tableau 17 – Codes d'unités d'ingénierie HART.....	81
Tableau 18 – Codes de fonction Modbus MT100.....	85
Tableau 19 – Données de procédé Modbus MT100.....	86
Tableau 20 – Données de service Modbus.....	87
Tableau 21 – Codes d'unités d'ingénierie Modbus.....	91
Tableau 22 – Fusible d'alimentation.....	94
Tableau 23 – Mesures de résistance de l'élément de débit (en ohms) prises à partir de l'électronique à distance.....	97
Tableau 24 – Résistance de l'élément de débit (en ohms) au niveau du boîtier local (MT100S, application à capteur unique).....	97
Tableau 25 – Résistance de l'élément de débit (en ohms) au niveau du boîtier local (MT100M, application à capteur multipoint).....	98
Tableau 26 – Tensions d'alimentation de l'instrument.....	98
Tableau 27 – Courant du radiateur.....	100
Tableau 28 – Registre des défauts CORE de base (commande CORE CY).....	102
Tableau 29 – Registre détaillé de erreurs fondamentales (commande CORE 2V).....	103
Tableau 30 - Registre des défauts FE (commande FE DF).....	104
Tableau 31 – Illustrations MT100 de l'Annexe A.....	105

## Conventions typographiques

Les remarques ou avertissements importants sont affichés comme suit :

**Remarque :** Une note est une information supplémentaire qui complète le sujet.

**Mise en garde :** Un avertissement indique une action qui peut entraîner des dommages matériels, la perte de données ou de logiciels ou des blessures légères.

**Avertissement :** Un avertissement indique une action qui peut causer des dommages matériels, des blessures graves/la mort, ou les deux.

Les symboles de mise en garde qui peuvent être marqués sur le produit ou son emballage sont expliqués ci-dessous :



Symbole de danger (respecter tous les avertissements et mises en garde du manuel).



Symbole de mise en garde contre une surface chaude (risque de brûlure dû au chauffage de la sonde).



Symbole de sensibilité aux décharges électrostatiques (ESD) (ne pas manipuler sans précautions appropriées).



Symbole des dispositifs sensibles à l'électricité statique (utilisez les procédures de manipulation ESD).

# 1 GÉNÉRALITÉS

## Description

Le débitmètre MT100 est un débitmètre air/gaz massique multipoint thermique à insertion dans une configuration sonde locale/transmetteur à distance. L'instrument permet de mesurer directement le débit massique, le débit, le débit total et la température. La moyenne des signaux de débit individuels (jusqu'à huit) donne un signal de sortie qui représente le débit massique total. Le **MT100S** utilise deux ou plusieurs sondes simples. Le **MT100M** utilise un ou plusieurs ensembles de sondes de type mât dont chacun contient deux ou plusieurs capteurs de débit.

Les mesures sont mises à la disposition de l'utilisateur au moyen de canaux de sortie analogique 4-20 mA avec protocole de bus numérique (HART, Modbus, bus de terrain FOUNDATION ou PROFIBUS). L'affichage graphique en option fournit des variables de procédé en temps réel, ainsi que des informations relatives à la plage de débit et à la description du procédé. Il n'y a pas de pièces mobiles à nettoyer ou à entretenir. Le système s'accompagne d'un large choix de raccords de procédé, afin de s'adapter à toutes les tuyauteries. Il existe également différents modèles adaptés à diverses températures, de -40 °C à 454 °C [-40 °F à 850 °F] (ou pour des applications nécessitant une certification T1/T450 °C : 365 °C [689 °F]).

## Fonctionnement théorique

Le fonctionnement de l'instrument se base sur le principe de la dispersion thermique. Un radiateur à faible puissance produit un écart de température entre deux détecteurs de température à résistance (RTD) en chauffant l'un des RTD pour qu'il dépasse la température du procédé. Au fur et à mesure que le débit massique change, l'écart de température entre les RTD varie en conséquence. En effet, l'écart de température entre les RTD est proportionnel au débit d'écoulement massique. Le transmetteur de débit convertit le signal d'écart de température des RTD en signal de sortie normalisé. Le signal émis par le RTD non chauffé est utilisé pour fournir la température de procédé.

## Consignes de sécurité

**Avertissement :** **Risque d'explosion. Ne pas débrancher l'équipement en présence d'une atmosphère inflammable ou combustible.**

**Avertissement :** L'exposition à certains produits chimiques peut dégrader les propriétés d'étanchéité des matériaux utilisés dans les appareils suivants : relais K1 et K2, modèle American Zettler AZ8-1CH-24DSE. FCI recommande d'inspecter périodiquement les relais à la recherche de signes de dégradation et de les remplacer le cas échéant.

- Le câblage existant doit être conforme au NEC (ANSI-NFPA 70) ou CEC (CSA C22.1), le cas échéant.
- L'instrument doit être installé, mis en service et entretenu par du personnel qualifié et formé à l'automatisation des procédés, ainsi qu'aux instruments de contrôle. Le personnel d'installation doit s'assurer que l'instrument a été câblé conformément au schéma de câblage applicable.
- Toutes les exigences relatives au câblage et à l'emplacement d'installation doivent être satisfaites en tout temps. FCI recommande d'installer un disjoncteur d'entrée entre la source d'alimentation et le débitmètre. Cela permet de débrancher le système plus facilement pendant les procédures de mise en service et d'entretien. **Un interrupteur ou un disjoncteur est indispensable si le dispositif est installé dans une zone dangereuse.**
- Le débitmètre contient des dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (DES). Prendre les précautions anti-DES qui s'imposent lors de la manipulation des circuits imprimés.
- Zones dangereuses : l'instrument est conçu pour être utilisé dans des zones dangereuses. La classification de zone approuvée est identifiée sur la plaque signalétique, avec les limites de température et de pression.
  - Le port USB et le port Ethernet ne satisfont pas les exigences relatives aux zones dangereuses et ne doivent être utilisés que lorsque la zone est déclassée.
  - Retirer tous les éléments non certifiés, tels que les capuchons de protection en plastique des ports d'entrée des câbles et les remplacer par un système de câblage adapté, dont l'utilisation dans des zones dangereuses est certifiée par des organismes notifiés.
  - Raccorder tous les ports inutilisés à du matériel certifié pour zones dangereuses.
  - Une partie du boîtier n'est pas conductrice et, dans certaines conditions extrêmes, peut générer un niveau de charges électrostatiques pouvant s'enflammer. L'utilisateur doit s'assurer que l'équipement n'est pas installé dans un endroit où il peut être soumis à des conditions extérieures (telles que de la vapeur à haute pression) pouvant provoquer une accumulation de

charges électrostatiques sur des surfaces non conductrices. De plus, le nettoyage de l'équipement ne doit être effectué qu'à l'aide d'un chiffon humide.

- L'installateur doit tenir compte de la relation entre le code de température, la température ambiante et la température du procédé et s'assurer que la température ambiante maximale spécifiée n'est pas dépassée.
- Lors du montage de l'élément de débit dans la conduite de procédé il est important d'appliquer un lubrifiant/enduit sur les filetages correspondants. Un lubrifiant/enduit compatible avec les conditions du procédé doit être utilisé. Tous les raccords doivent être solidement serrés. Pour éviter les fuites, ne pas trop serrer ni fausser le filetage des raccords.

### Vérification de la commande

- Vérifier que le matériel reçu correspond bien au matériel acheté et aux exigences d'application. Vérifier que le numéro de modèle situé sur la plaque d'identification de l'instrument (ex. MT100S – 2180...) correspond au numéro du modèle acheté. Voir [Plaque signalétique de l'équipement](#) ci-dessous pour plus d'informations sur la plaque signalétique.
- Revoir les exigences en matière d'étalonnage, telles qu'elles sont indiquées dans la fiche technique incluse dans la documentation. Vérifier que les limites de débit, de température et de pression sont conformes aux exigences d'application.

### Matériel – Description du modèle

MT100S – Élément d'insertion simple avec sortie de procédé (débit et température)

MT100M – Élément multipoint avec sortie de procédé (débit et température)

### Documentation et accessoires

06EN603460 Manuel d'installation, de fonctionnement et de maintenance MT100 (ce manuel)

06EN603461 Manuel du logiciel de configuration MT100

Documentation relative à la certification d'étalonnage

Logiciel de configuration et câble USB pour PC

### Manuels supplémentaires, en option

06EN003472 Manuel du bus de terrain de la FONDATION MT100

06EN003474 Manuel du MT100 PROFIBUS PA

### Plaque signalétique de l'équipement

Une plaque signalétique est apposée sur le boîtier local (élément de débit) et le boîtier de l'électronique à distance (transmetteur). Outre l'identification du fabricant (FCI), la plaque signalétique répertorie les informations ci-dessous.

**Remarque :** Les détails de la plaque signalétique varient en fonction de la configuration de construction spécifique de l'instrument telle que spécifiée dans l'OIS (fiche de demande d'informations) et des caractéristiques d'homologation applicables.

- Caractéristiques nominales des boîtiers/homologations applicables
- Numéro de modèle (suit les informations du numéro de bloc OIS spécifié dans la commande)
- Alimentation électrique
- Numéro d'illustration sur le schéma de câblage
- Pression maximale nominale
- Numéro de série
- Date de fabrication
- Identifiants (composants du système)
- Mises en garde multilingues

## Spécifications techniques

### Instrument

#### ■ Capacité de mesure

Système de débit moyen multipoint air/gaz pour les conduites de grand diamètre et les conduits rectangulaires ; indique le débit, le débit total et la température.

#### ■ Basique :

**MT100M :** Insertion avec deux points de détection ou plus sur une ou plusieurs sondes de débit de type mât ; minimum de deux (2) points par mât ; maximum de huit (8) points sur un seul mât.

**MT100S :** Insertion comprenant jusqu'à 8 éléments de débit simples.

#### ■ Plage de mesure du débit

**MT100M :** 0,07 NMPS à 46 NMPS [0,25 SFPS à 150 SFPS]

**MT100S :** 0,07 NMPS à 305 NMPS [0,25 SFPS à 1 000 SFPS]

Air en conditions standard ; 21,1 °C et 1,01325 bar (a) [70 °F et 14,7 psia]

#### ■ Plage de mesure de la température

-45 °C à 260 °C [-50 °F à 500 °F] ou

-50 °F à 850 °F [-45 °C à 454 °C]

#### ■ Média/Fluide

Toutes les combinaisons air/gaz compatibles avec les matériaux humides de l'élément de débit.

#### ■ Précision

**Débit (MT100M)** ± 2 % de la mesure, ± 0,5 % à l'échelle réelle

**Débit (MT100S)** ± 0,75 % de la mesure, ± 0,5 % à l'échelle réelle

**Température** ± 1 °C [± 2 °F]

#### ■ Répétabilité :

**Débit** ± 0,5 % de la mesure

**Température** ± 1 °C [± 1 °F]

#### ■ Coefficient de température (débit)

Avec équilibrage de la température en option ; valable de 10 % à 100 % de l'étalonnage à l'échelle réelle

Maximum ± 0,03 % de la mesure en °C jusqu'à 454 °C [±

0,015 % de la mesure en °F jusqu'à 850 °F]

#### ■ Taux de variation

Normalement défini en usine et ajustable sur site de 2:1 à 100:1 dans la plage calibrée ; un rapport plus élevé est possible après évaluation de l'application en usine.

#### ■ Compensation de la température

Standard : ± 16 °C [± 30 °F]

Étendu (en option) : ± 55 °C [± 100 °F]

#### ■ Étalonnage

Effectué à l'aide d'équipements traçables selon les normes internationales NIST (Institut national des normes et technologies des États-Unis) et ISO/CEI 17025 relatives aux systèmes de qualité des laboratoires d'essai.

#### ■ Homologations (en option)

Marquage CE, CRN (en attente, MT100S uniquement)

**FM/FMc:** Class I, Division 2, Groups A, B, C, and D; T\*  
Class II/III, Division 2, Groups E, F, and G; T\*  
Type 4X, IP66

**ATEX/UKEX:** II 3 G Ex ec IIC T6...T1 Gc  
II 3 D Ex tc IIIC T85°C...T450°C Dc  
IP66



**IECEx:** Ex ec IIC T6...T1 Gc, Ta = 65°C  
Ex tc IIIC T85°C...T450°C Dc  
IP66

\*T : Voir ANNEXE D pour plus de détails sur la classification T.

#### ■ Conformité du CEMS (en option)

**US EPA CEMS :** 40 CFR 60 et 40 CFR 75

**USA EPA GHG :** 40 CFR 98.34(c)(1)

### Élément de débit

#### ■ Matériau de construction

**Type de mât** Acier inoxydable 316L soudé

**Simple** Acier inoxydable 316L soudé ;  
Hastelloy C-276 en option

**Choix du capteur de débit :** – FP à réponse rapide avec gaine de protection

– FPC identique à – FP avec conditionneur de débit/onglet d'isolation

– S non gainé pour les applications en milieu poussiéreux ou humide

#### ■ Température d'exploitation (procédé)

**Type de mât** -45 °C à 260 °C [-50 °F à 500 °F]

-45 °C à 454 °C [-50 °F à 850 °F]

**Simple** -40 -40 à 260 °C [ °F à 500 °F]

-40 -40 à 454 °C [ °F]

#### ■ Pression d'exploitation (procédé)

**Type de mât** 6,9 bar (g) [100 psig]

Pression de conception jusqu'à 34 bar (g)/500 psig

#### Simple

**Virole métallique** 70 bar (g) [1000 psig]

**Virole en téflon** 10 bar (g) [150 psig] à 93 °C/200 °F maximum

**Raccord fixe (NPT)** 70 bar (g) [1000 psig]

**Raccord fixe (à bride)** en fonction de la catégorie de bride

## ■ Raccords de procédé

Type de mât : NPT mâle 2 po ; brides de 3 po [DN50] ou plus  
Simple

**Raccords à compression** : NPT mâle 3/4 po ou 1 po, en acier inoxydable avec virole réglable en téflon ou métallique ; ou à bride, taraudé et fileté pour raccord 3/4 po. Brides ANSI ou DIN.

*Raccords à compression non disponibles pour les versions adaptées à une température de 454 °C [850 °F]*

**Presse-étoupes rétractables** : Basse pression 3,5 bar (g) [50 psig] ou pression moyenne 34 bar (g) [500 psig] avec garniture en graphite ou en téflon ; NPT mâle 1 1/4 po ou bride ANSI/DIN

*La garniture en téflon est obligatoire lorsque le fluide de procédé est l'ozone, le chlore ou le brome*

**Raccords fixes** : NPT mâle 1 po, à bride ANSI/DIN

- Graphique temporel analogique/tracé de l'historique du débit ; base de temps paramétrable par l'utilisateur en heures, jours ou semaines.
- État de l'alarme avec indication de l'alarme et de la valeur dépassée.
- État de réussite/échec du test CEMS (si équipé de l'option CEMS).
- Champ accessible en écriture de 20 caractères maximum.  
Ex. : identifiant, emplacement, station, type de gaz.
- Témoin d'état de diagnostic individuel du capteur :  
vert = OK ; rouge = maintenance requise
- Écran tactile pour les fonctions programmables par l'utilisateur et pour la configuration de la *Protection par mot de passe afin d'éviter les modifications non autorisées.*

## Transmetteur/Électronique

### ■ Température d'exploitation

-40 à 65 °C [ -4 à 150 °F]  
Affichage -20 °C [-4 °F]

### ■ Puissance d'entrée

CC : 24 V.c.c (19,2 à 28,8 V.c.c)  
CA : 85 à 265 V.c.a

### ■ Consommation :

CC : 17 W avec 4 éléments de débit ; 26 W avec 8 éléments de débit  
CA : 29 W avec 4 éléments de débit ; 43 W avec 8 éléments de débit

### ■ Sorties

**Standard** : Deux sorties analogiques 4-20 mA<sup>1</sup> avec directives NAMUR NE43 ; sortie # 1 avec HART<sup>2,3</sup> ; une fréquence / impulsion 0-1 kHz (largeur d'impulsion = 500 µs ; multiplicateurs disponibles : 0,001, 0,01, 0,1, 1,0, 10,0 et 100,0) ; Modbus 485 ; Port USB ; Port de service Ethernet

**En option** : Bus de terrain Foundation H1<sup>3</sup>, PROFIBUS-PA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Résolution de 16 bits

<sup>2</sup> Version 7 de HART avec instrument et fichiers DD certifiés et enregistrés auprès de l'organisme HART.

<sup>3</sup> Un seul bus de communication numérique peut être utilisé à la fois, c'est-à-dire que les bus HART et les bus de terrain Foundation ne peuvent pas fonctionner simultanément.

### ■ Conformité du CEMS (en option)

Conforme aux normes 40 CFR 60 et 40 CFR 75 ; fournit un test automatisé à intervalle de 24 heures des points de mesure basse, moyenne et haute, ainsi qu'une vérification du capteur d'interférence ; le test peut également être effectué sur demande via un bouton sur l'affichage LCD ; les résultats du test fournissent une valeur de données avec indication de réussite/échec ; deux relais sont également prévus pour la connexion auxiliaire au panneau d'alarme, au PLC ou à un autre dispositif externe en cas d'échec du test CEMS.

### ■ Affichage/clavier

Grand écran couleur LCD de 7 po avec écran tactile ; affichage numérique, diagramme à barres, tableau analogique, alarmes et état des capteurs.

- Affichage numérique du débit, du débit total et de la température ; unités de mesure impériales ou métriques au choix de l'utilisateur.
- Diagramme à barres analogique du débit.

### ■ Enregistreur de données

Connexion à une carte microSD intégrée de 8 Go ; programmable par l'utilisateur pour les mesures à enregistrer et les intervalles de temps (jusqu'à 10 lectures/seconde maximum) ; la carte SD est amovible et remplaçable au besoin ; les données sont enregistrées sous forme de valeurs séparées par des virgules (format .csv).

### ■ Boîtiers

#### *Transmetteur principal/Électronique*

Boîtier en acier inoxydable poli, H 312,7 mm x L 261,9 mm x P 163 mm avec porte avant à charnières ; homologué NEMA 4X/IP66 ; quatre (4) ports NPT ou M25 de 1 po soudés au fond du boîtier.

#### *Boîtier local (fixé à l'élément de débit)*

**Type de mât (MT100M)** : Boîtier en acier inoxydable poli, H 261,2 mm x L 210,4 mm x P 107,1 mm avec porte avant à charnières ; homologué NEMA 4X/IP66 ; deux (2) ports NPT ou M25 de 1 po soudés au fond du boîtier.

**Simple (MT100S) Avec raccords à compression, à bride 1 po, ou avec raccords de procédé DN25.**

**Standard** : NEMA 4X/IP67 ; aluminium avec revêtement en poudre de polyester ; 2 ports filetés NPT 1/2 po ou M20x1,5

**En option** : Idem que ci-dessus, en acier inoxydable

**Simple (MT100S) Avec brides supérieures à 1 po/DN25, presse-étoupe ou raccords de procédé fixes**

**Standard** : NEMA 4X/IP67 ; aluminium avec revêtement en poudre de polyester ; 1 port fileté NPT 1 po ou M20x1,5

**En option** : Idem que ci-dessus, en acier inoxydable

### Autres options et accessoires

#### ■ Revêtements et matériaux

Pour une utilisation avec des gaz hautement corrosifs ou des particules érosives, FCI peut fournir des revêtements spéciaux et des matériaux humides pour protéger, préserver et prolonger la durée de vie des éléments de débit ; les exemples de revêtement sont le carbure de chrome et le nickel.

#### ■ Vannes à boisseau sphérique et presse-étoupes

#### ■ Certifications, tests et documentation

Certificat de conformité, certificat d'origine, CMTR, antécédents de soudure, acceptation en usine en présence du client, PMI, test hydrostat, test de ressuage, radiographie, etc.

#### ■ Aide au démarrage et réparation sur site

Visite sur site par des techniciens de l'usine pour le démarrage, la vérification de l'installation et la mise en service ; interventions, réparations, et vérification/étalonnage des traversées de tuyaux sur site, etc.

Page laissée intentionnellement vide

## 2 INSTALLATION

**Avertissement :** Consulter le fabricant si les dimensions des joints ignifugés sont nécessaires.

**Avertissement :** La plage de température ambiante et la classe de température applicable du débitmètre série MT100 se basent sur la température de procédé maximale relative à une application particulière : T6 pour  $-40\text{ °C} < T_a < +46\text{ °C}$ , T5 pour  $-40\text{ °C} < T_a < +57\text{ °C}$ , T4 pour  $-40\text{ °C} < T_a < +65\text{ °C}$ .

**Avertissement :** La surface peinte du débitmètre série MT100 peut contenir une charge électrostatique et devenir une source d'inflammation pour les applications où l'humidité relative est faible ( $< 30\%$ ) et où la surface peinte ne présente pas de souillures (poussière, saleté, huile). Nettoyer la surface peinte uniquement avec un chiffon humide.

**Avertissement :** Ne pas remplacer la batterie interne en présence d'un gaz explosif.

### Réception/inspection

- Déballer avec précaution, respecter les précautions contre les décharges électrostatiques (DES) lors de la manipulation du transmetteur de débit.
- Vérifier que l'élément et le transmetteur de débit ne sont pas endommagés.
- Vérifier que tous les éléments du bon de livraison ont été reçus et sont corrects.
- Vérifier que la fiche technique Delta R et la fiche d'information de l'instrument sont incluses dans la documentation.

En l'absence d'anomalie, poursuivre l'installation. Dans le cas contraire, contacter immédiatement le représentant du service clientèle de FCI pour connaître la marche à suivre.

### Emballage/expédition/retours

Ces problèmes sont abordés à la page 151 de l'ANNEXE E.

### Remarque sur l'étalonnage d'usine

Le débitmètre est étalonné en usine à la plage de débit spécifiée dans la commande. Il n'est pas nécessaire d'effectuer des étapes de vérification ou d'étalonnage avant l'installation et la mise en service du débitmètre.

### Procédure de pré-installation

**Avertissement :** Cet instrument doit être installé uniquement par du personnel qualifié. Installer et suivre les procédures de sécurité conformément aux normes électriques nationales en vigueur, aux modifications/compléments à celles-ci et à toutes les procédures de sécurité de l'entreprise applicables pour l'application/l'environnement prévus. S'assurer que l'alimentation est coupée pendant l'installation. Tous les cas où l'alimentation électrique doit être appliquée au débitmètre sont répertoriés dans ce manuel. Lorsque les instructions exigent l'utilisation de l'alimentation secteur, l'opérateur assume l'entière responsabilité de la conformité aux normes et pratiques de sécurité.

**Mise en garde :** Le transmetteur de débit contient des dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (DES). Prendre les précautions anti-DES qui s'imposent lors de la manipulation du transmetteur de débit. Voir ci-dessous pour plus d'informations sur les DES.

Le débitmètre n'est pas conçu pour des applications de soudage sur place. Ne jamais faire de soudure sur un raccord de procédé ou un support structurel.

Les dommages résultant de la pénétration d'humidité dans le boîtier local ou à distance ne sont pas couverts par la garantie du produit.

### Précautions anti-DES standard

Prendre les précautions anti-DES standard lors de l'ouverture du boîtier d'un instrument ou de la manipulation du transmetteur de débit. FCI recommande de prendre les précautions suivantes : Utiliser un bracelet de poignet ou de talon avec une résistance de 1 mégohm reliée à la terre. Si l'instrument se trouve dans un atelier, des tapis conducteurs statiques doivent recouvrir la table de travail et le sol avec une résistance de 1 mégohm reliée à la terre. Connecter l'instrument à la terre. Appliquer des agents antistatiques sur les outils en contact avec l'instrument. Tenir à l'écart de l'instrument les objets hautement statiques tels que le plastique, le ruban adhésif et la mousse d'emballage non certifiés anti-DES.

Les précautions ci-dessus sont des exigences minimales à respecter. Les précautions à prendre en matière de DES sont décrites dans le U.S. Department of Defense Handbook 263.

### Vérifier les numéros de série

Vérifier que les numéros de série présents sur les étiquettes du boîtier à distance et du transmetteur de débit associé coïncident.

Voir les illustrations correspondantes à la page 105 de l'ANNEXE A pour les informations d'identification de la plaque signalétique.

### Préparer ou vérifier l'emplacement de l'élément de débit

L'emplacement de l'élément de débit doit avoir été déterminé au préalable avant la commande. Le montage de l'élément de débit dans une position différente de celle déterminée à l'origine peut entraîner des erreurs de mesure. Préparer la conduite de procédé pour l'installation ou inspecter l'emplacement déjà préparé pour s'assurer que l'instrument s'adapte au système. La longueur de l'élément de débit (longueur U) est spécifiée par le client. Le diamètre recommandé pour le trou de dégagement nécessaire au montage de l'élément de débit est spécifié dans le schéma de montage supérieur à la page 105 de l'ANNEXE A.

### Vérifier les dimensions

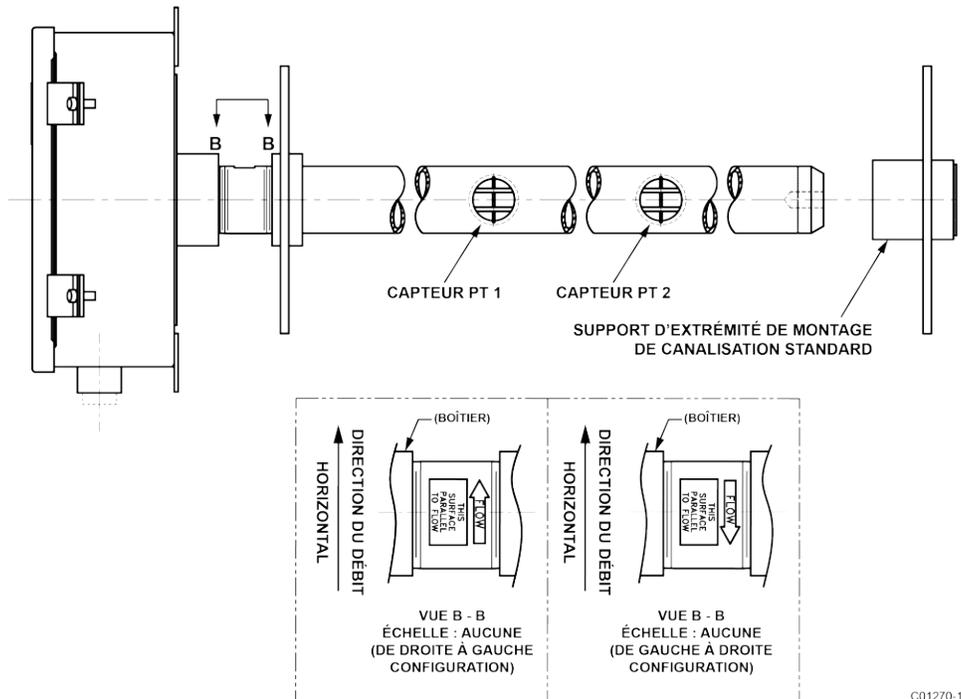
Vérifier que la longueur U de l'élément de débit spécifiée par le client et les dimensions de l'interface de montage de l'instrument sont adaptées à l'application prévue. En vous référant aux dimensions de l'équipement dans le schéma de montage supérieur correspondant à l'ANNEXE A, vérifier que le matériel de l'instrument et les interfaces de procédé sont adaptés.

### Vérifier la direction du débit pour l'orientation et le placement de l'élément de débit

L'élément de débit est doté d'une surface plane usinée à proximité du boîtier. Cette surface plane est connue sous le nom de plat de référence (ou d'orientation), lequel comporte une flèche gravée sur sa surface indiquant la direction du débit. Voir la Figure 1 et la Figure 3 ci-dessous.

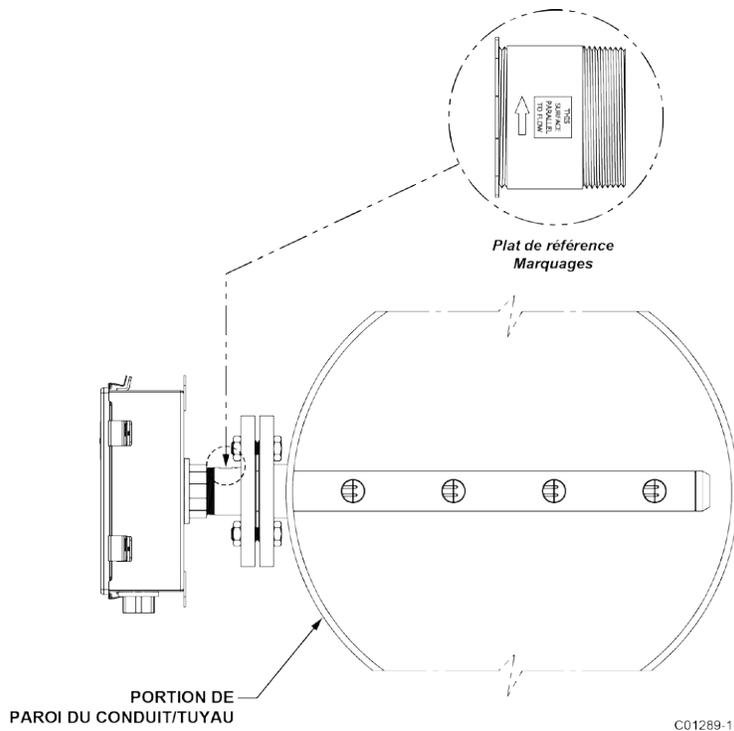
Aligner l'élément de débit avec le plat parallèle au débit, la flèche du plat pointant dans la même direction que le débit. L'installation incorrecte de l'élément de débit réduit la précision du débitmètre. Voir l'ANNEXE A pour obtenir des informations spécifiques.

**Remarque :** Le plat de référence de l'élément de débit est situé à un emplacement particulier et sa flèche pointe dans une certaine direction en fonction de sa configuration. Vérifier que la configuration de l'élément de débit est adaptée à son emplacement d'installation. Les configurations de montage sur conduit, par exemple, peuvent inclure un montage latéral/inférieur/supérieur et un débit horizontal gauche/droite ou un débit vertical haut/bas. Voir l'ANNEXE A pour obtenir des informations de configuration spécifiques au numéro de série/identifiant de l'appareil.



C01270-1-1

Figure 1 – MT100M : Élément de débit multipoint avec surface plane apparente, montage sur conduit (configuration horizontale montée sur le côté)



C01289-1-1

Figure 2 – MT100M : Élément de débit multipoint avec surface plane apparente, montage à bride

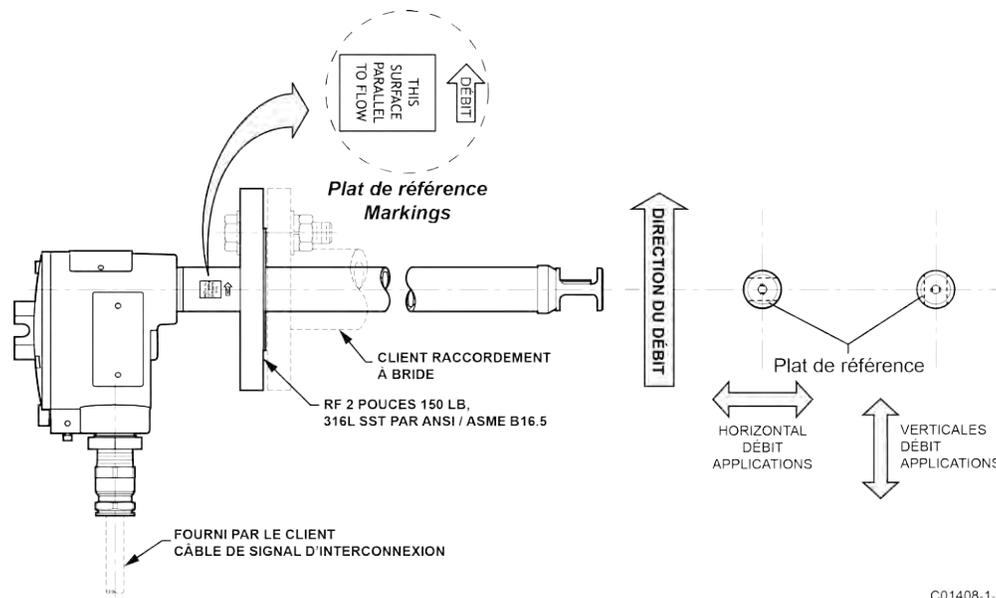


Figure 3 – MT100S : Élément de débit simple avec surface plane apparente, montage à bride

### Installer l'élément de débit

#### Installation avec bride de conduit (MT100M)

Installer l'élément de débit à montage sur conduit selon la configuration de l'élément de débit. Voir la page 105 de l'ANNEXE A pour obtenir des informations de configuration spécifiques au numéro de série/identifiant de l'appareil.

Suivre les étapes suivantes pour installer l'élément de débit.

1. Le placement exact de l'élément de débit est généralement déterminé au moment de la commande. Utiliser le modèle de trou et les tailles de trous indiqués dans la Figure 4 à la page 11 pour le perçage des trous de la bride de montage de l'élément de débit sur le conduit. Sur le côté opposé du conduit, utiliser le modèle de trous et les tailles de trous indiqués à la Figure 5 à la page 12 pour le perçage des trous pour le support d'extrémité de l'élément de débit sur le conduit.

**Remarque :** Le support d'extrémité est fixé au conduit par les écrous d'ancrage fournis dans le kit de montage du support d'extrémité.

2. À l'aide du kit de montage du support d'extrémité fourni, installer le support d'extrémité de l'élément de débit tel qu'illustré dans la Figure 5. Serrer les boulons de fixation sur le support d'extrémité (6 pièces. 5/16-24UNF x 0,875 lg).
3. Placer délicatement l'élément de débit dans le conduit de procédé, la flèche d'écoulement pointée dans la direction du débit du fluide de traitement et le plat de référence parallèle au débit. Insérer l'extrémité de la colonne de l'élément de débit dans le manchon du support d'extrémité.
4. À l'aide du kit de montage à bride de conduit fourni, installer l'élément de débit sur le conduit de procédé tel qu'illustré dans la Figure 4. En utilisant la séquence de couple de boulons en étoile illustrée à la Figure 4, serrer progressivement les boulons de fixation de la bride du conduit (6 pièces. 5/16-24UNF x 0,875 lg) avec un couple de serrage final de 13,6 Nm.
5. Une fois l'extrémité de la colonne de l'élément de débit insérée dans le manchon de support d'extrémité, placer sans serrer le boulon de 2 po 1/2-13UNF x (inclus dans le kit de montage du support d'extrémité en option) dans le manchon de support d'extrémité tout en enfonçant la colonne de l'élément de débit (voir la Figure 5). (Remarque : Utiliser la méthode d'installation de substitution faisant appel à une plaque de renfort si les écrous d'ancrage fournis ne sont pas adaptés à l'application.) En utilisant la séquence de couple de boulons en étoile illustrée à la Figure 4, serrer progressivement les boulons de fixation du support d'extrémité (6 pièces. 5/16-24UNF x 1,0 lg) avec un couple de serrage final de 13,6 Nm.
6. Serrer le boulon du manchon de support d'extrémité à 50,2 Nm.

**Remarque :** Pour la méthode d'installation alternative, la **plaque de renfort** avec trous taraudés et percés est fournie par le client. Voir la Figure 6 et la Figure 7. Des boulons plus longs (généralement de 1 pouce de long) peuvent être nécessaires en cas d'utilisation de la plaque de renfort.

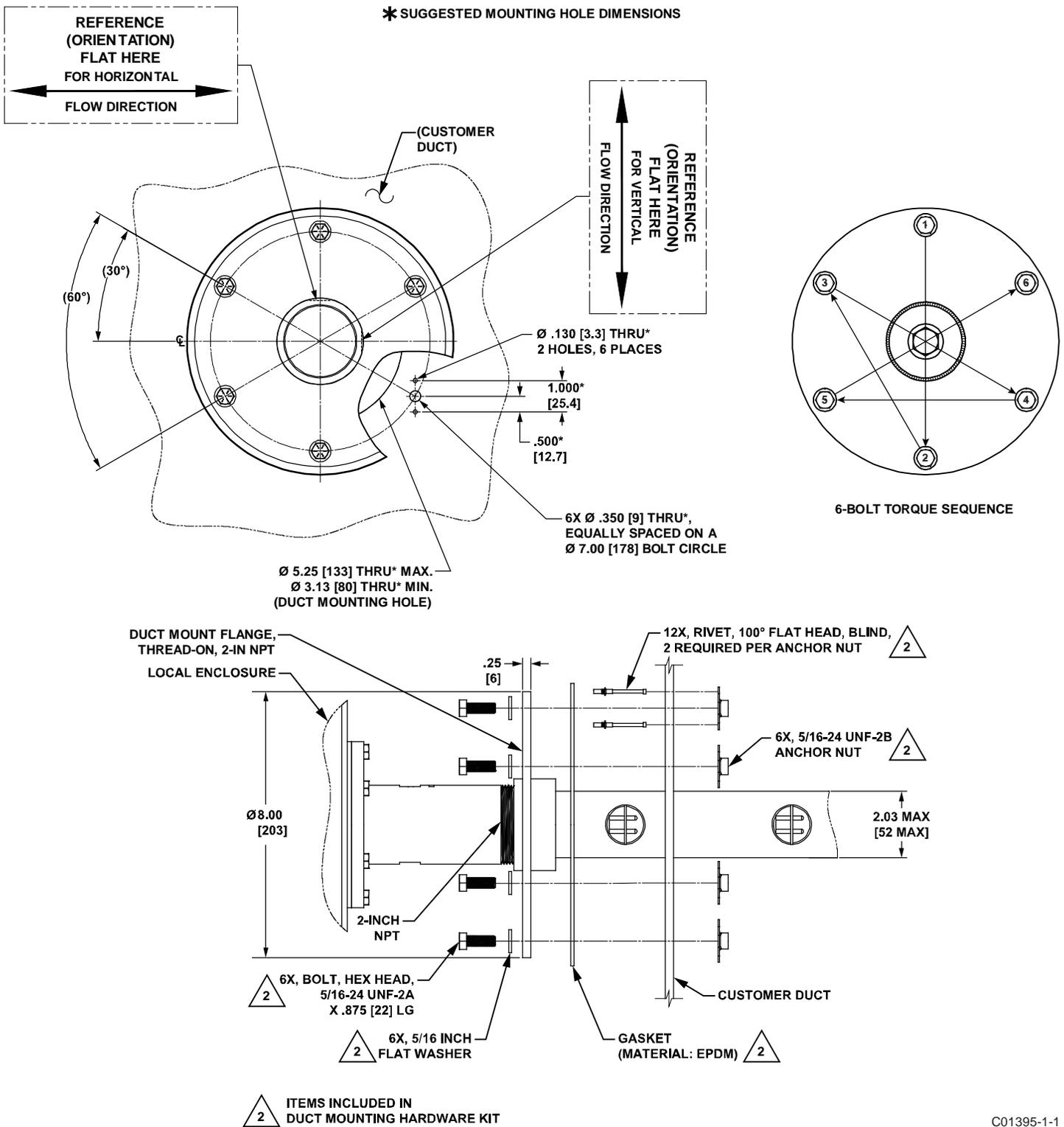


Figure 4 – Montage à bride de conduit, dimensions et matériel de montage

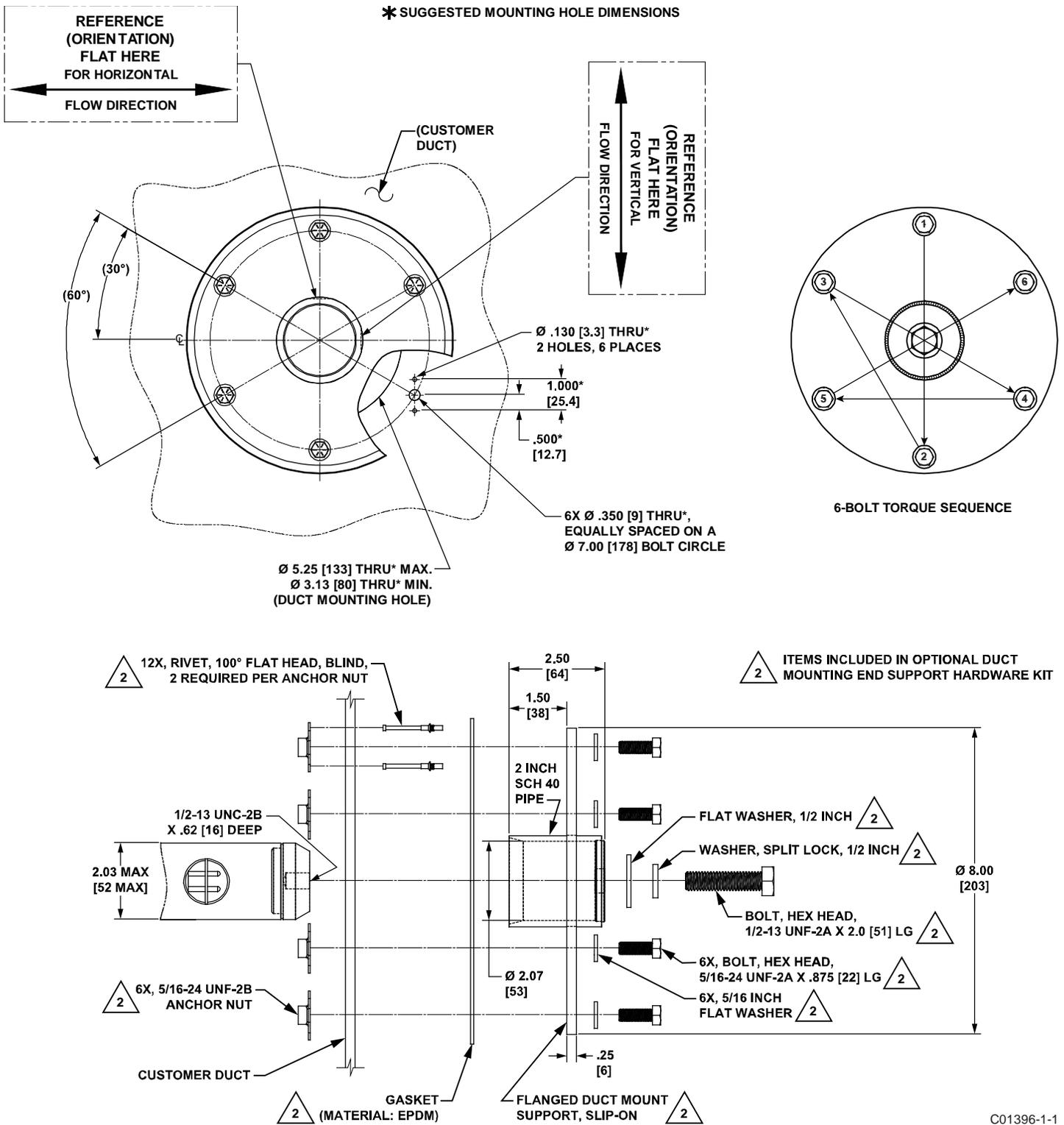


Figure 5 – Montage à bride de conduit, matériel du support d'extrémité (en option)

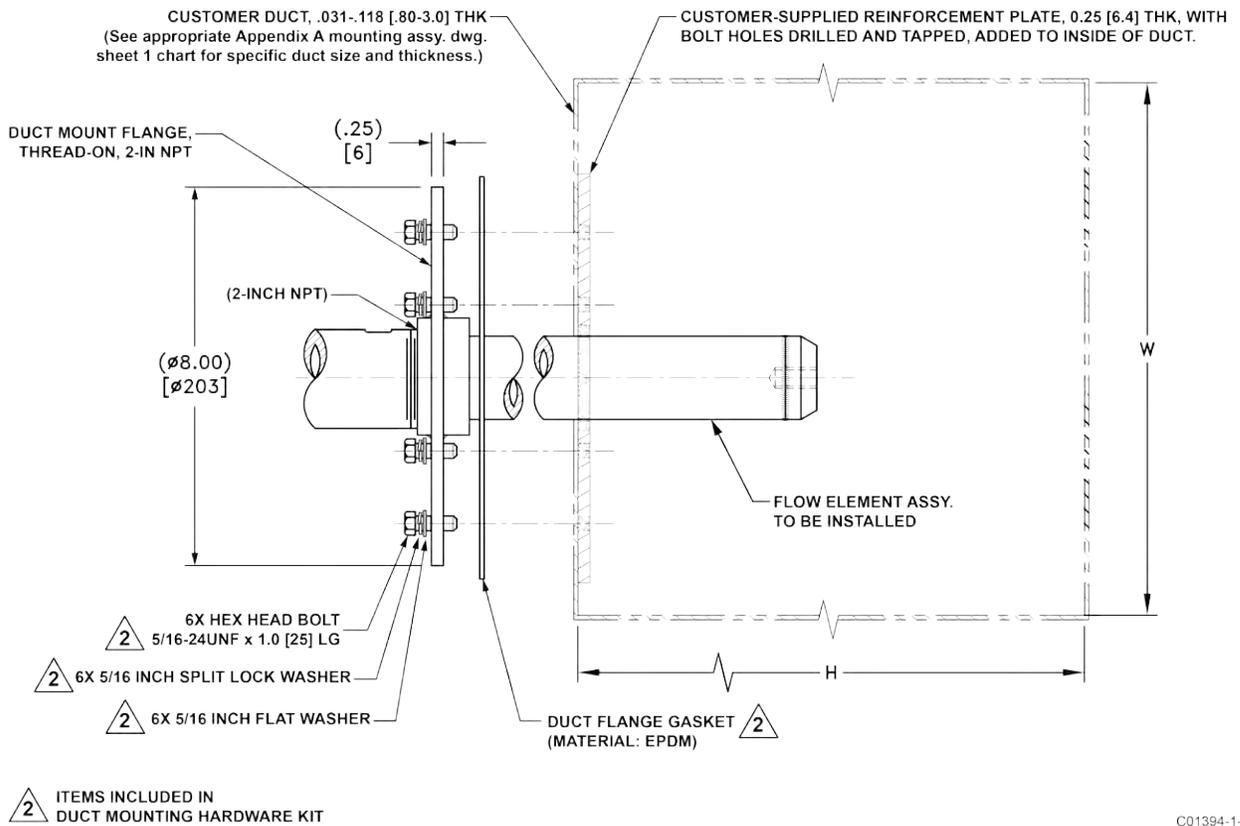
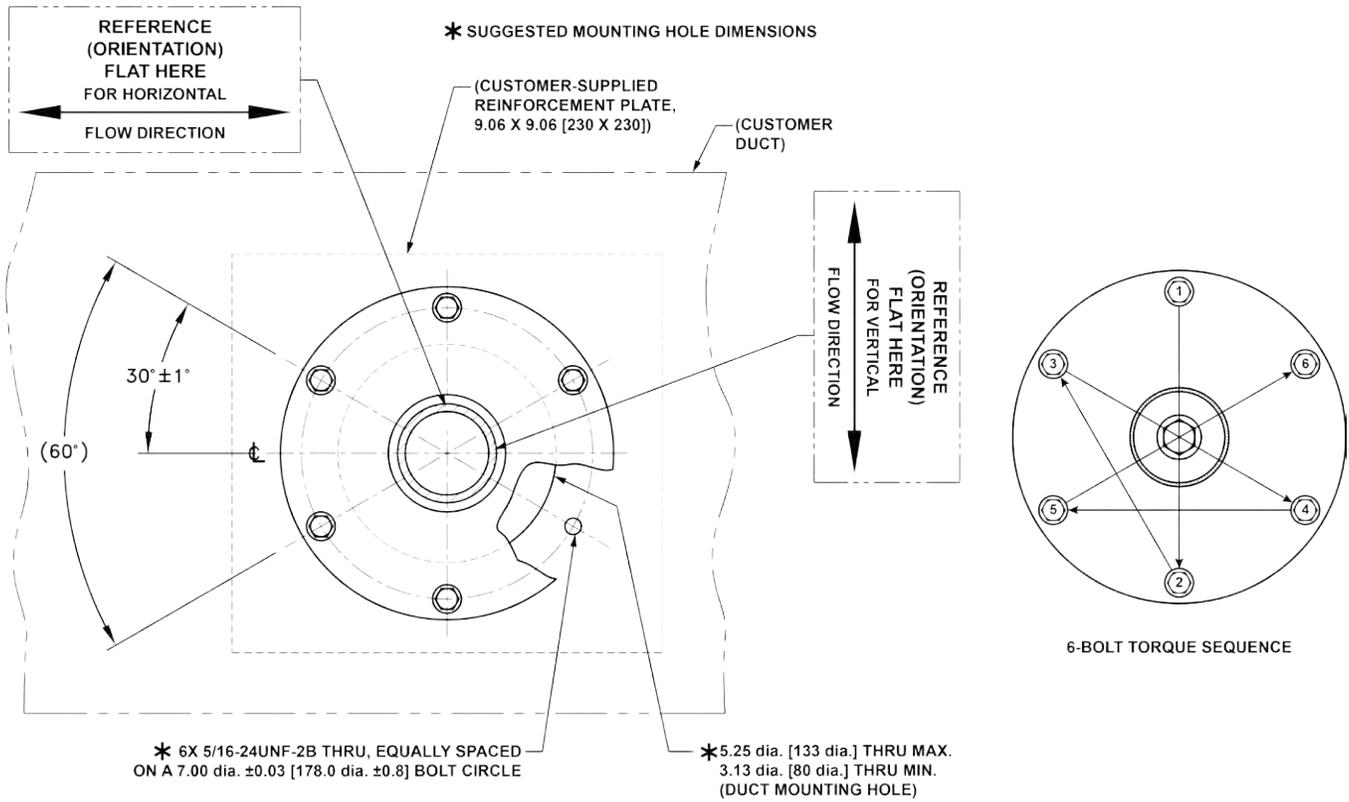
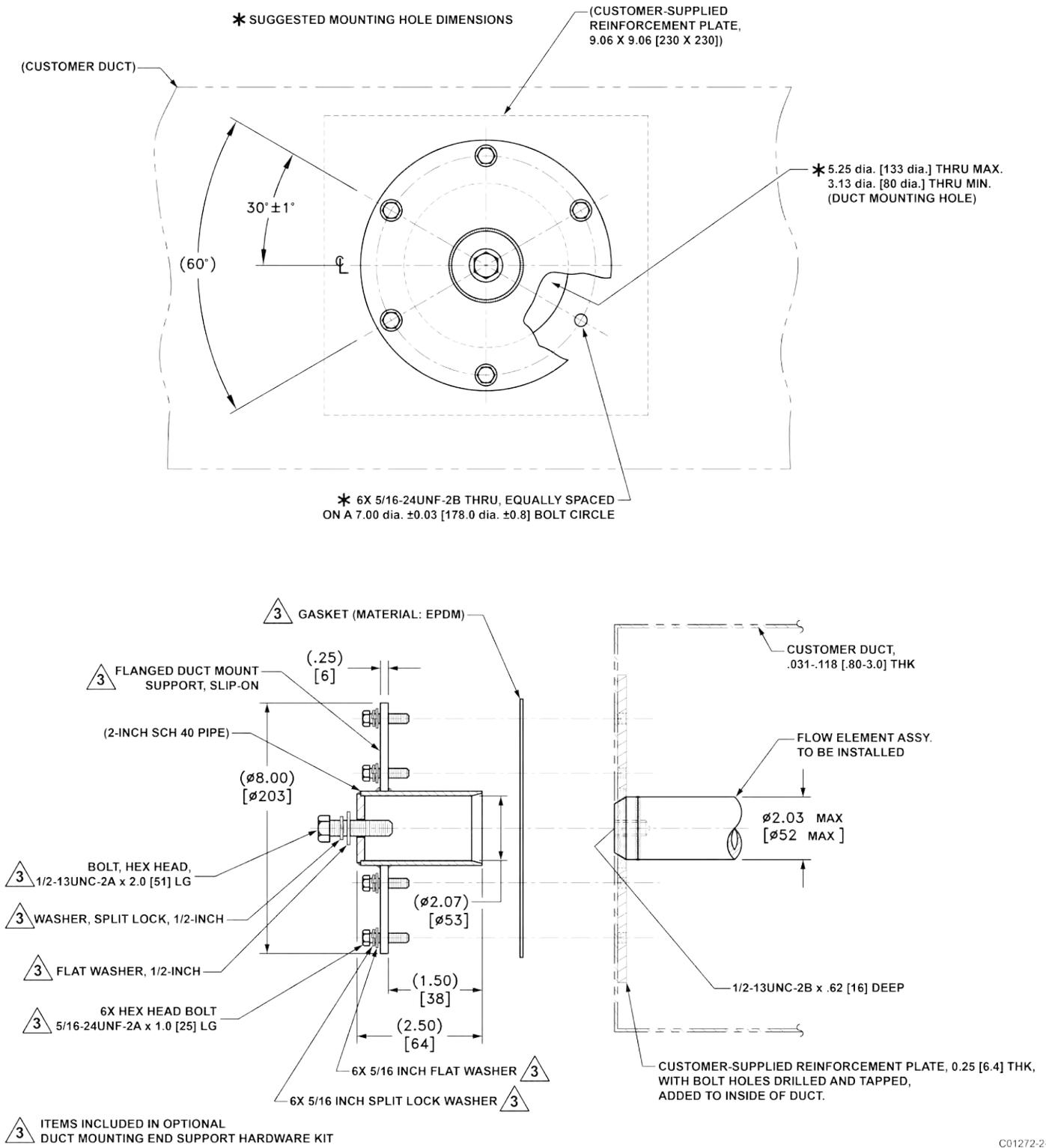


Figure 6 – Montage à bride de conduit alternatif, dimensions et matériel de montage



C01272-2-1

Figure 7 – Montage à bride de conduit alternatif, matériel du support d'extrémité (en option)

### Installation avec bride RF (MT100S, MT100M)

L'élément de débit à bride est illustré dans la [Figure 8](#) et la [Figure 9](#) ci-dessous. Fixer la bride correspondant au procédé avec précaution. Il convient de maintenir une bonne orientation de l'élément de débit, afin de garantir la précision étalonnée.

- S'assurer que le débit du fluide de procédé correspond à la direction du débit marquée d'une flèche sur l'élément de débit.
- Appliquer un joint et/ou un enduit spécialisé sur le montage à bride, comme il convient.
- Assembler la bride de l'élément de débit et la bride de procédé en orientant correctement le plat de référence.
- Fixer les brides à l'aide du matériel de montage approprié.

**Remarque :** Les joints de montage et le matériel (écrous et boulons) doivent satisfaire aux exigences de la norme ASME B16.5. Le couple de serrage doit satisfaire aux exigences de spécification du joint.

**Remarque :** En fonction de l'application/de la longueur, certaines sondes multicapteurs à bride nécessiteront du matériel de support d'extrémité supplémentaire. Voir la [Figure 10](#) et la [Figure 11](#) à la page 17.

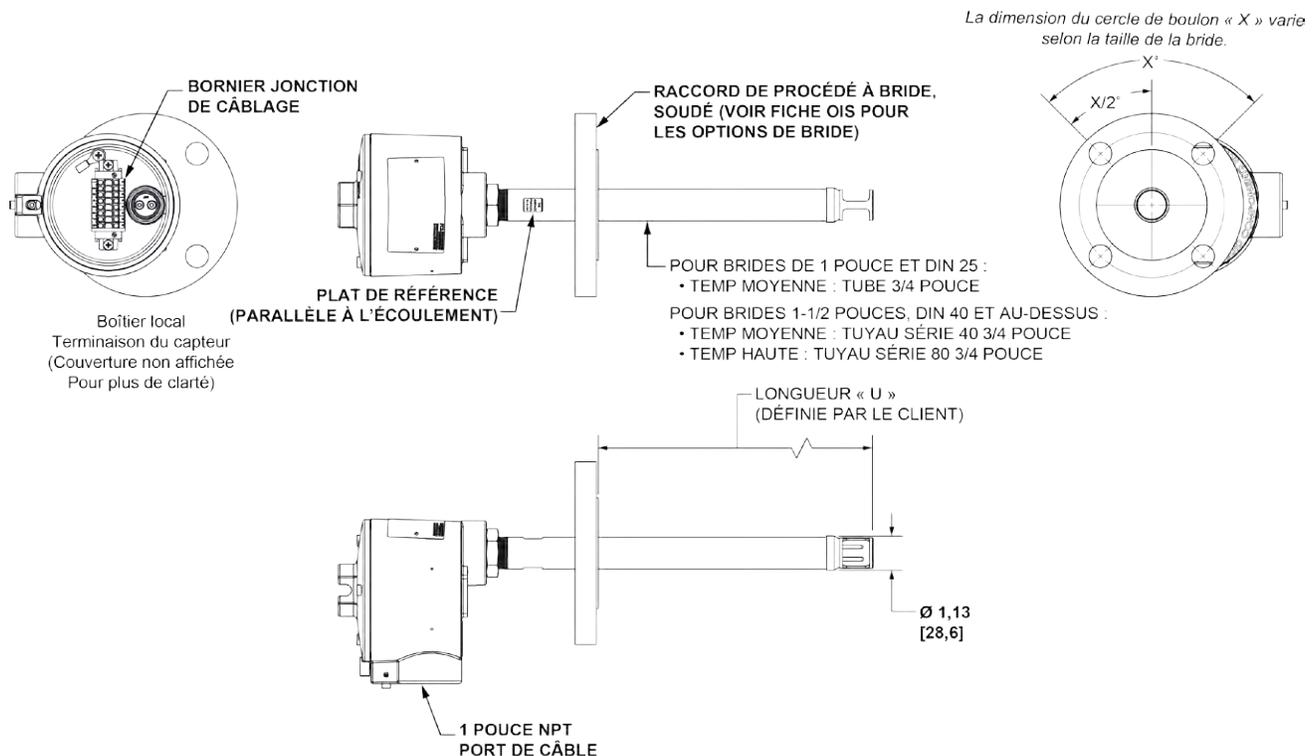
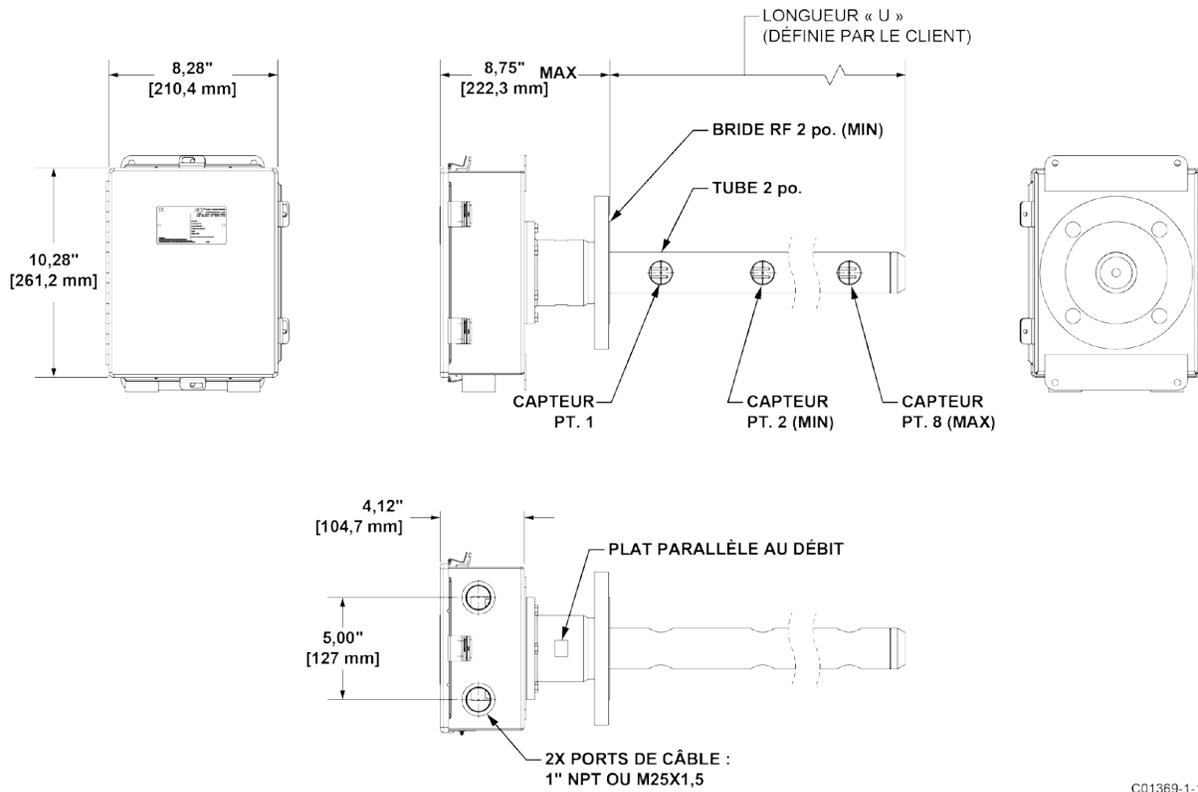


Figure 8 – Raccord de procédé simple, à bride RF fixe



C01369-1-1

Figure 9 – Raccord de procédé multipoint, à bride RF (Temp haute)

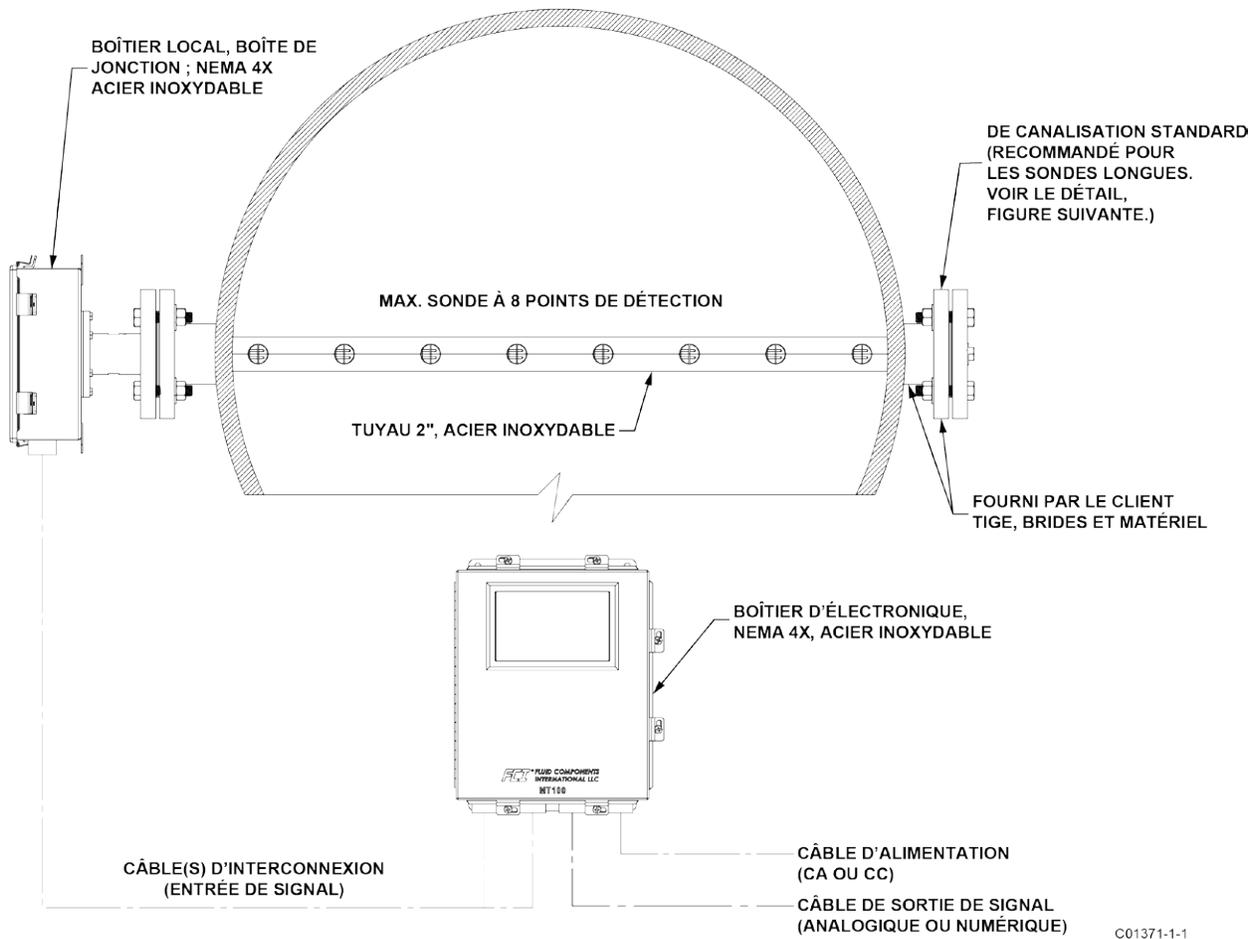


Figure 10 – Exemple d’installation d’une sonde de capteur à bride multipoint

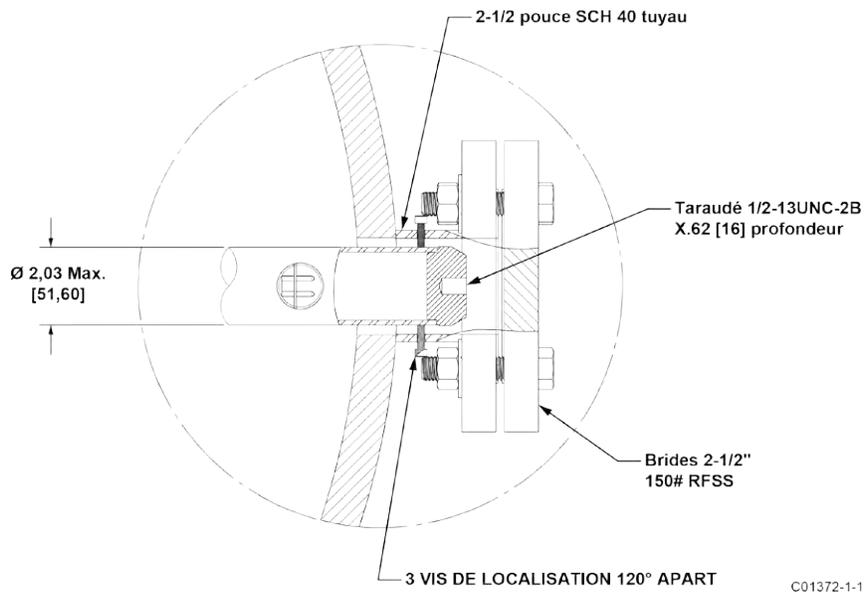


Figure 11 – Détail du support d’extrémité d’une sonde à bride multipoint

Installation NPT (MT100S, MT100M)

Les capteurs à tuyau NPT fileté simple et multipoint sont illustrés dans la Figure 12 et la Figure 13 ci-dessous. Appliquer un enduit compatible avec le fluide de procédé sur les filetages mâles. Insérer soigneusement le raccord de montage du procédé. Serrer l'élément de débit jusqu'à ce qu'il soit bien ajusté et continuer jusqu'à ce que le trait et la flèche de direction du débit soient alignés par rapport au fluide de procédé.

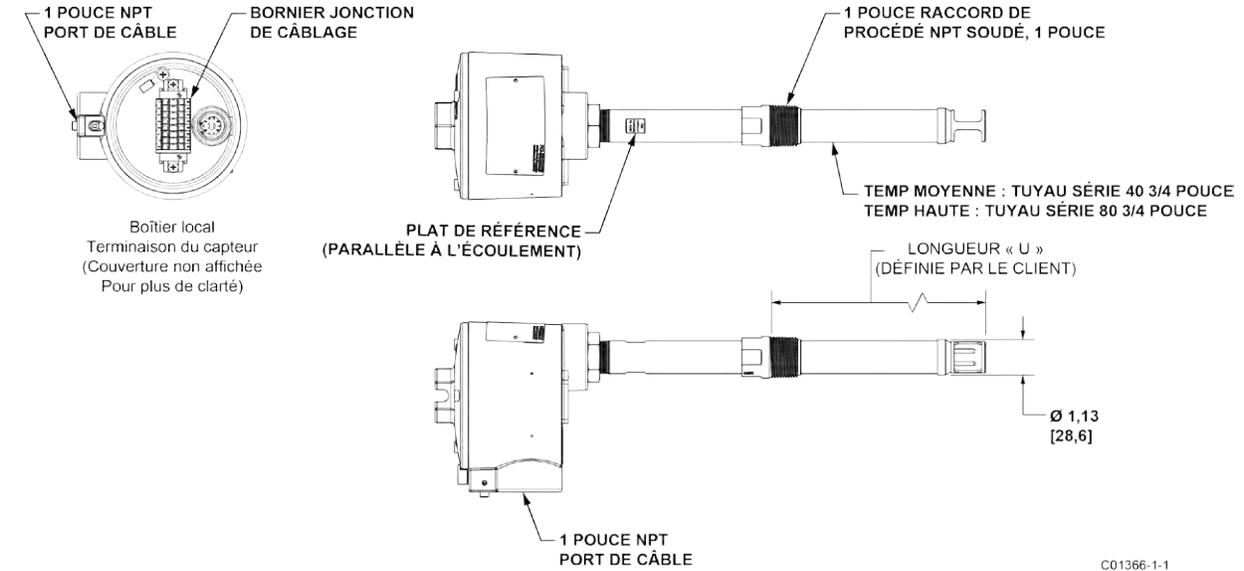


Figure 12 – Raccord de procédé simple, NPT soudé fixe de 1 po

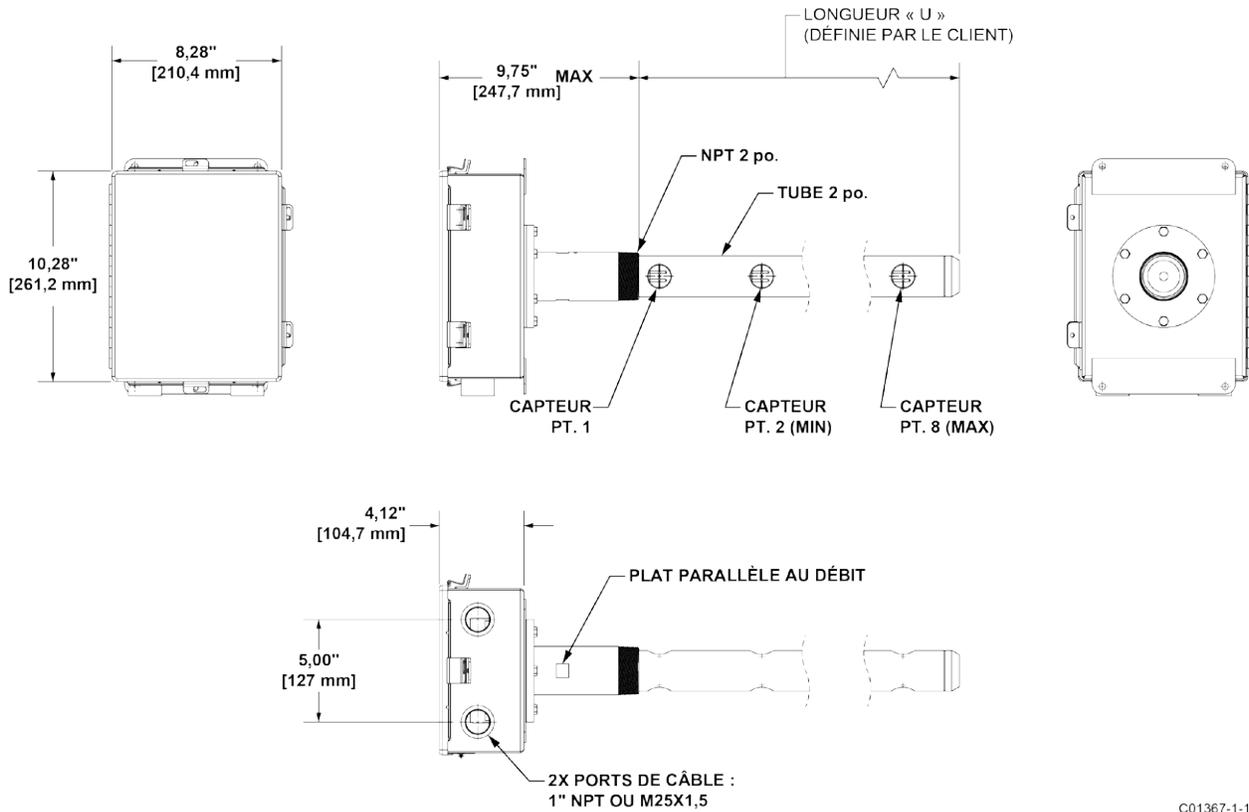


Figure 13 – Raccord de procédé multipoint, NPT 2 po (Temp faible)

**Installation du raccord à compression (MT100S)**

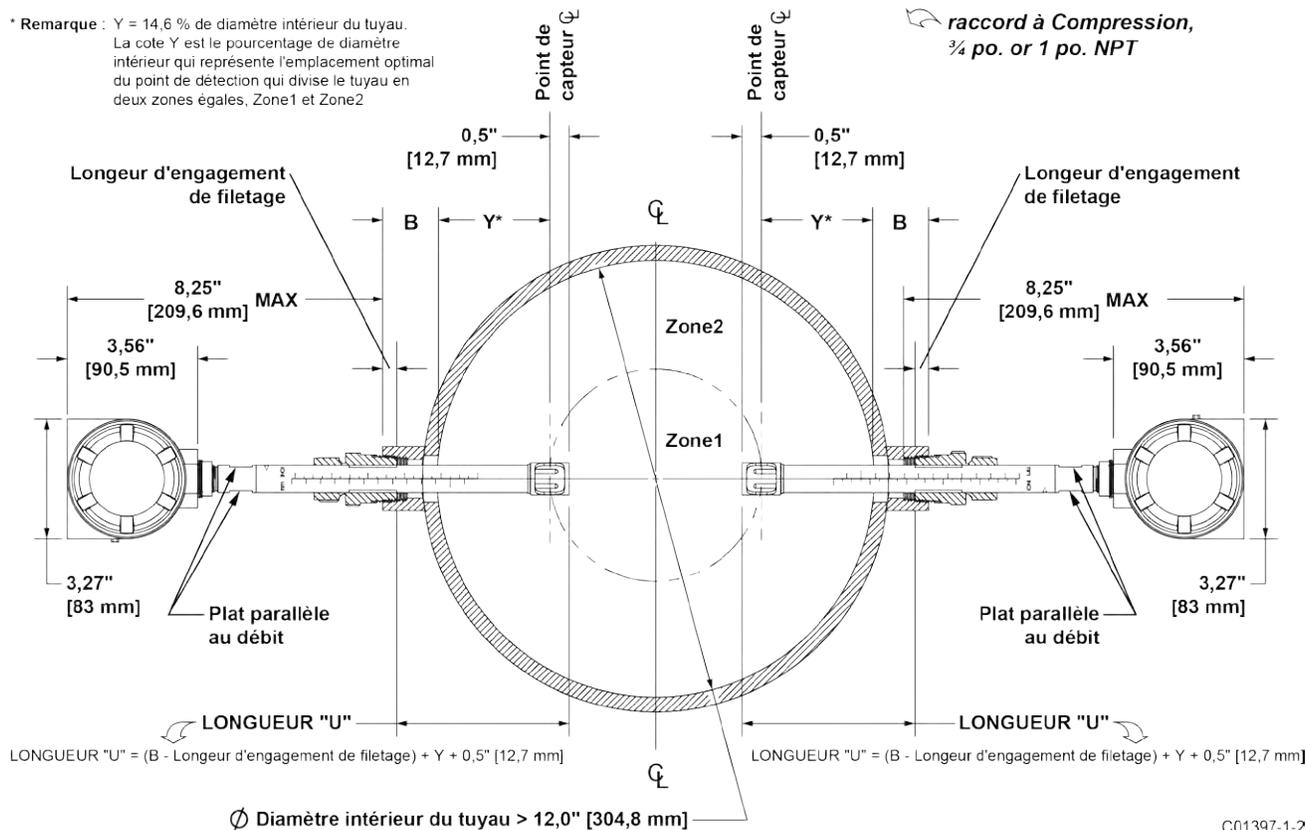
Un capteur d'élément de débit avec raccord à compression est utilisé pour les applications à insertion simple/multipoint. La longueur réglable du raccord à compression permet un positionnement précis du capteur à l'intérieur du tuyau. L'élément de débit est correctement monté lorsque le centre de la tête du capteur divise le tuyau en zones égales, comme illustré dans la [Figure 14](#) ci-dessous. L'échelle gravée sur le côté du tuyau d'insertion indique la distance par rapport à l'extrémité de l'élément de débit.

1. Déterminer la profondeur d'insertion des sondes d'éléments de débit comme indiqué dans la [Figure 14](#) ci-dessous.
2. Faire un repère sur le tuyau d'insertion à la profondeur d'insertion calculée.
3. Appliquer un enduit spécialisé sur le filetage conique du tuyau du raccord à compression et fixer ce dernier dans le couplage.
4. Insérer l'élément de débit jusqu'au repère d'insertion en s'assurant que le plat de référence est aligné parallèlement à la direction du débit. Serrer à la main l'écrou de compression. Le fabricant du raccord à compression recommande de serrer 1-1/4 de tour après le point de serrage manuel.
5. Serrer l'écrou de compression au couple spécifié pour le matériau de virole correspondant. Voir le [Tableau 1](#) ci-dessous.

**Tableau 1 – Matériau du raccord à compression**

Virole	Couple
Téflon	65 po - lb
316 SST	65 pi - lb

**Remarque :** la configuration de la virole métallique ne peut être serrée qu'une seule fois. Une fois serrée, la longueur d'insertion n'est plus réglable.



**Figure 14 – Dimensions de montage du raccord à compression**

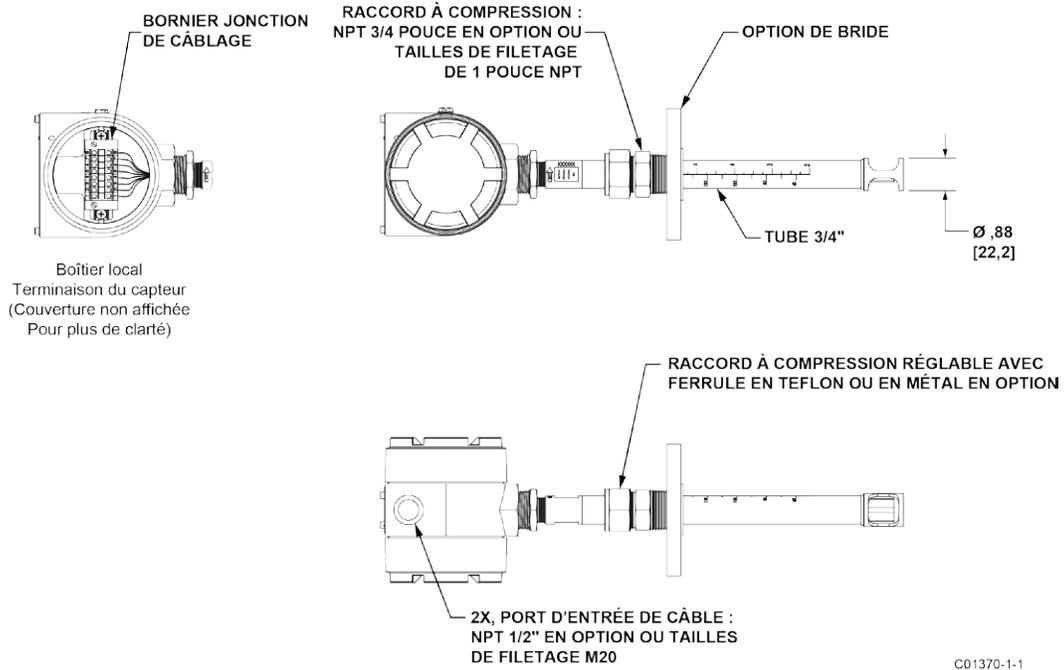


Figure 15 – Raccord de procédé à compression (avec bride en option)

### Installation de presse-étoupes ajustables/rétractables (MT100S)

Voir les illustrations à l'Annexe A pour plus de détails sur l'installation de la sonde de presse-étoupe. Des presse-étoupes NPT et à bride sont disponibles. Les vannes d'isolation sont généralement utilisées avec les presse-étoupes.

1. Appliquer un produit d'étanchéité approprié sur le filetage du presse-étoupe et le fixer au raccord de procédé du client. Ajuster la bague d'étanchéité jusqu'à ce que la garniture intérieure soit suffisamment serrée pour éviter les fuites, tout en permettant l'insertion du tuyau prévu. Orienter le trait et la flèche de débit comme il convient.
2. Pour le presse-étoupe à pression moyenne, fixer les éléments en serrant les écrous sur les tiges filetées.
3. Serrer l'écrou presse-étoupe 1/2 à 1 tour jusqu'à ce qu'il soit totalement serré (environ 88 Nm – 115 Nm).
4. Aligner le collier de serrage et la languette sur l'écrou presse-étoupe. Serrer les deux vis d'assemblage ¼-28 sur le collier de serrage.

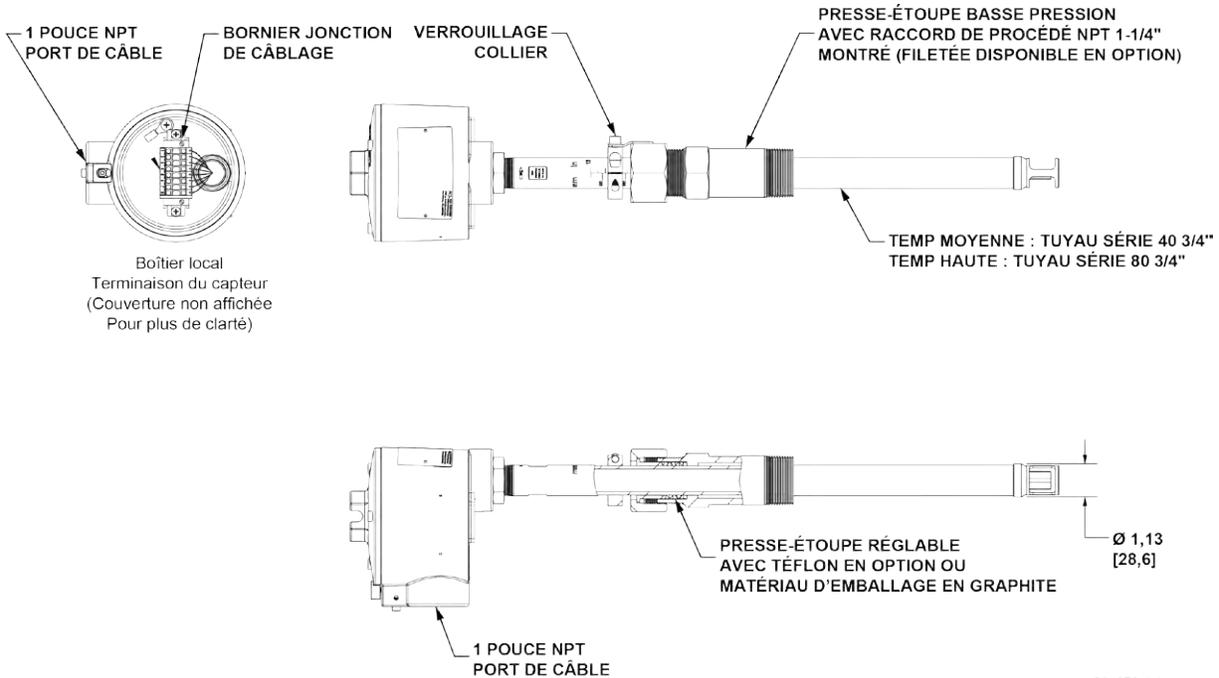


Figure 16 – Presse-étoupe basse pression rétractable avec raccord de procédé NPT

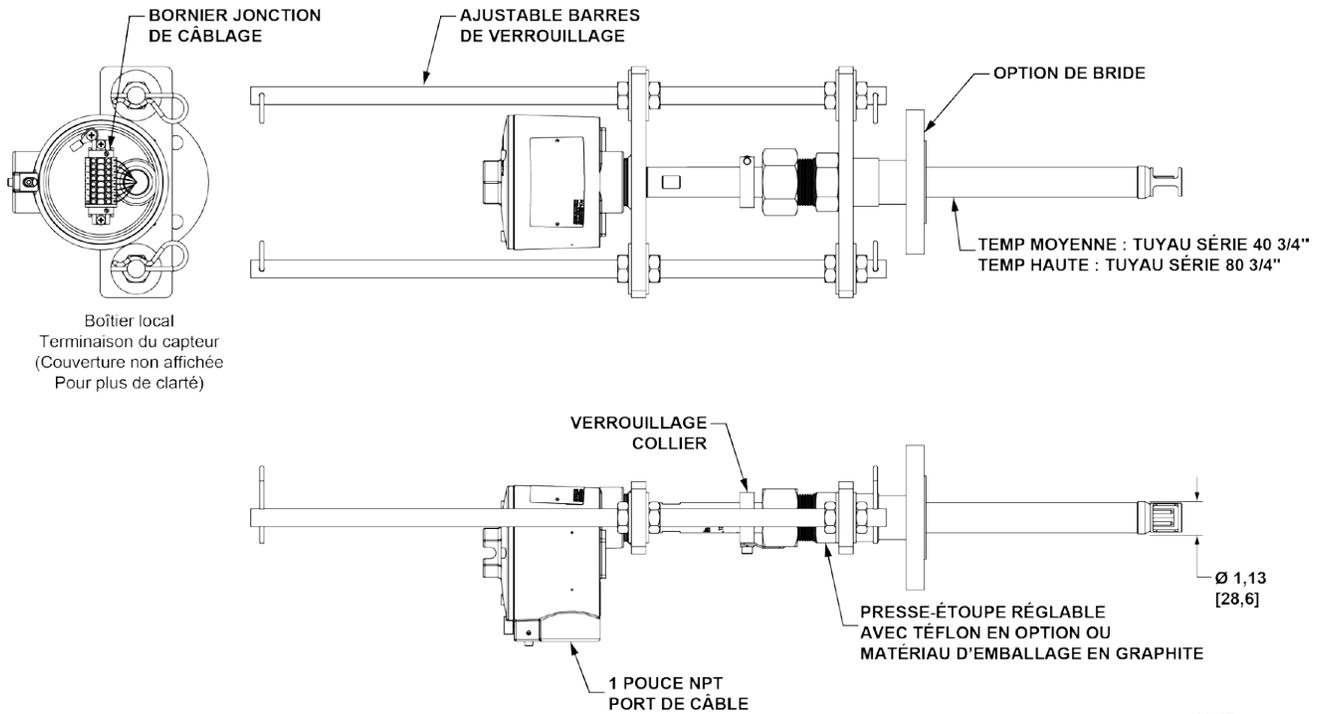


Figure 17 – Presse-étoupe moyenne pression rétractable avec raccord de procédé à bride

### Installation de sondes simples multiples (MT100S)

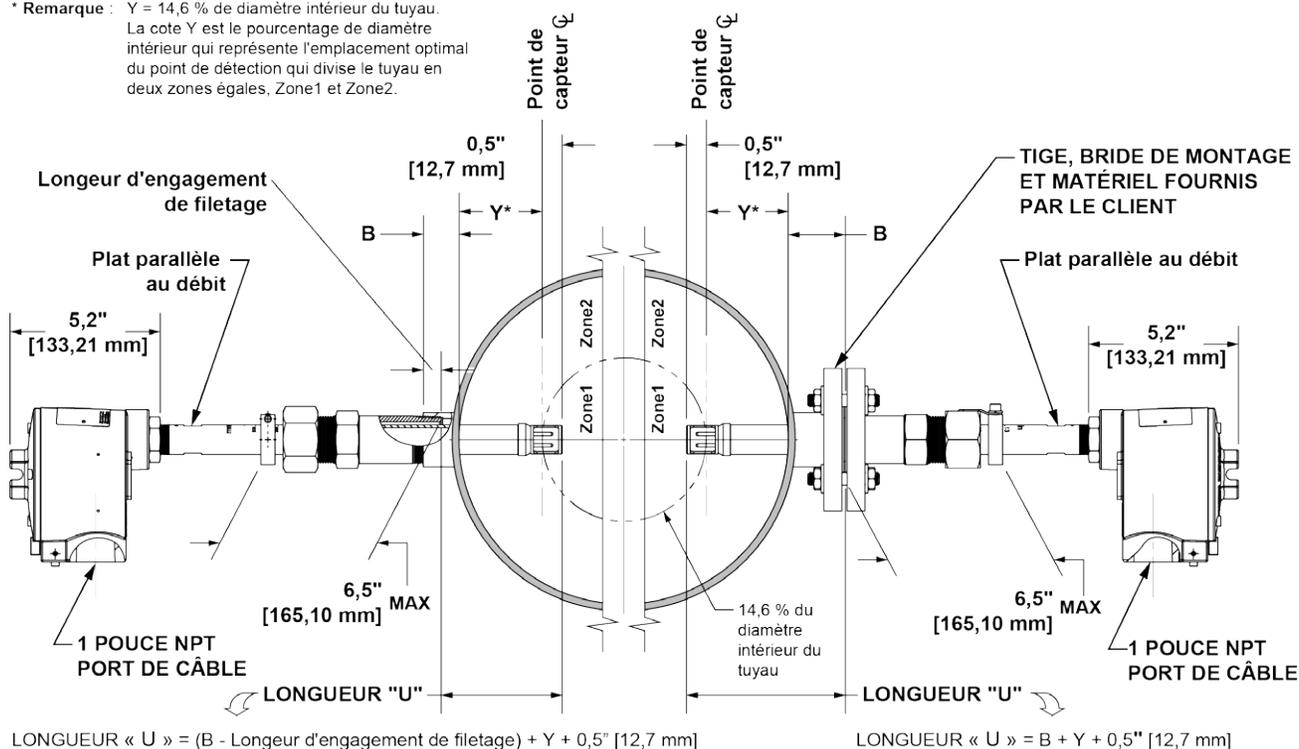
Deux ou plusieurs sondes simples fournissent plusieurs points de mesure de débit à un système MT100S. Pour de meilleurs résultats, installez la sonde de sorte que les centres de toutes les têtes de capteur soient situés à 14,6 % du diamètre intérieur du tuyau / de la pile. La Figure 18 ci-dessous illustre ceci et d'autres mesures clés pour l'installation multi-sondes. Noter que le programme AVAL de FCI exécuté au moment de la commande fournit les mesures requises en fonction des paramètres saisis par le client et définissant l'application de l'instrument. Voir les informations AVAL pour obtenir des informations spécifiques au site.

**Remarque :** L'illustration ci-dessous montre deux types différents de raccords de presse-étoupe, NPT et à bride surélevée. Cette illustration est fournie à titre indicatif uniquement. Normalement, toutes les sondes de capteur appartiennent au même type de raccord de procédé.

#### Presse-étoupe, 1-1/4 po. NPT

#### Presse-étoupe, 1-1/2 po. RF Bride

\* Remarque :  $Y = 14,6\%$  de diamètre intérieur du tuyau.  
La cote Y est le pourcentage de diamètre intérieur qui représente l'emplacement optimal du point de détection qui divise le tuyau en deux zones égales, Zone1 et Zone2.



C01375-1-2

Figure 18 – Installation d'une sonde simple multiple (avec presse-étoupe)

**Installer le transmetteur de débit**

**Mise en garde :** Des fils de détection et d'excitation séparés doivent être utilisés. L'inversion des fils actifs et de référence entraînera un dysfonctionnement de l'instrument.

Dans les applications où l'élément de débit est situé dans un environnement explosif et où un conduit est utilisé, isoler le conduit avant qu'il ne quitte l'environnement. Un enrobage de silicone ou un produit de scellement peuvent être utilisés pour garantir l'étanchéité.

**Remarque :** FCI recommande d'installer un disjoncteur et un fusible à proximité du transmetteur de débit pour interrompre l'alimentation pendant les procédures d'installation, de maintenance, d'étalonnage et de dépannage.

**Matériel à distance**

La **Figure 19** ci-dessous illustre le boîtier de l'électronique à distance accompagné des dimensions physiques permettant un montage correct du transmetteur de débit. Choisir un emplacement pour le transmetteur de débit à moins de 300 m de l'élément de débit. S'assurer que l'emplacement choisi est facilement accessible et qu'il y a suffisamment d'espace pour ouvrir la porte du boîtier à distance à tout moment. Fixer solidement le transmetteur de débit sur une surface verticale pouvant servir de support. Utiliser le matériel approprié pour fixer le transmetteur de débit conformément aux exigences.

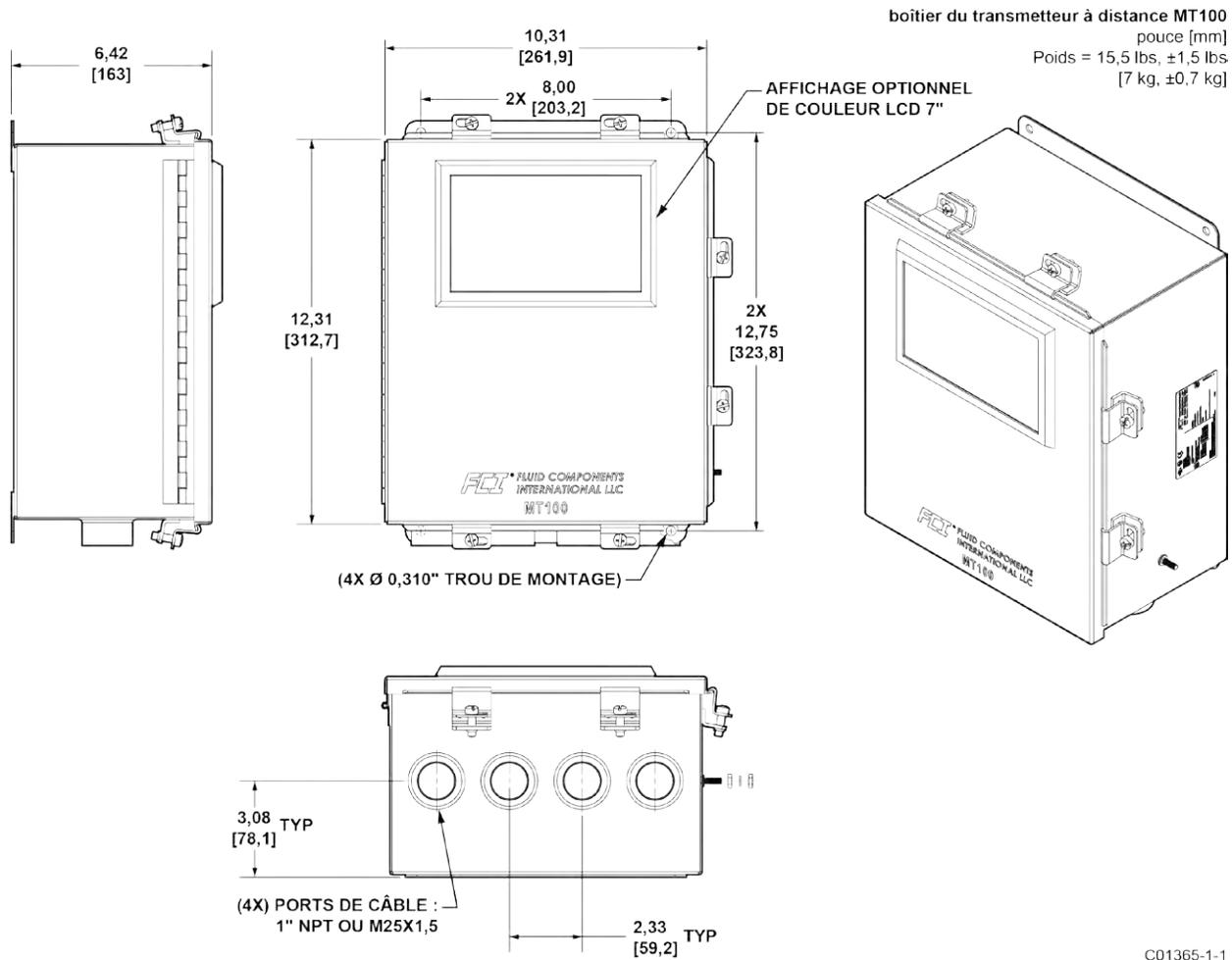


Figure 19 – Plan d'encombrement du boîtier du transmetteur à distance MT100

## Câblage

Le [Tableau 2](#) ci-dessous indique le plus petit fil de cuivre (calibre maximum) pouvant être utilisé pour le câblage indiqué. Contacter FCI dans le cas de distances supérieures à celles indiquées dans le tableau. Voir la page [ANNEXE A](#) de l'[105](#) pour des informations spécifiques sur le câblage.

**Tableau 2 – Taille minimale des conducteurs du câble d'interconnexion**

Connexion	Distance maximale mm <sup>2</sup> [AWG]					
	3 m (10')	15 m (50')	31 m (100')	76 m (250')	152 m (150')	305 m (1000')
Alimentation CA	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,5176 [20]	0,8230 [18]	1,3087 [16]
Câbles de l'élément de débit <sup>1</sup>	0,2047 [24]	0,2047 [24]	0,2047 [24]	0,3255 [22]	0,3255 [22]	0,8230 [18]
Sortie analogique (HART), entrée analogique	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]	1.3087-0.0509 [16-30]
Modbus	RS-485 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					
Bus de terrain FOUNDATION	FF-844 H1 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					
Profibus <sup>2</sup>	RS-485 (2,0809-0,0509) [14-30 AWG]					

Remarques : 1. Nécessite un câble blindé. Le blindage est connecté à la masse dans le boîtier du transmetteur. L'autre extrémité du blindage n'est pas raccordée (pas de connexion au boîtier de l'élément de débit).

2. La vitesse de transmission détermine la longueur maximale du câble et vice versa :  
 9,6 kbps = 1 200 m / 3940 pieds, 19,2 kbps = 1200 m / 3940 pieds, 45,45 kbps = 1200 m / 3940 pieds, 93,75 kbps = 1200 m / 3940 pieds, 187,5 kbps = 1000 m / 3280 pieds, 500 kbps = 400 m / 1310 pieds, 1500 kbps = 200 m / 656 pieds, 3000 kbps = 100 m / 328 pieds, 6000 kbps = 100 m / 328 pieds, 12000 kbps = 100 m / 328 pieds.

## Routage et configuration

### Acheminement des conduits (le cas échéant)

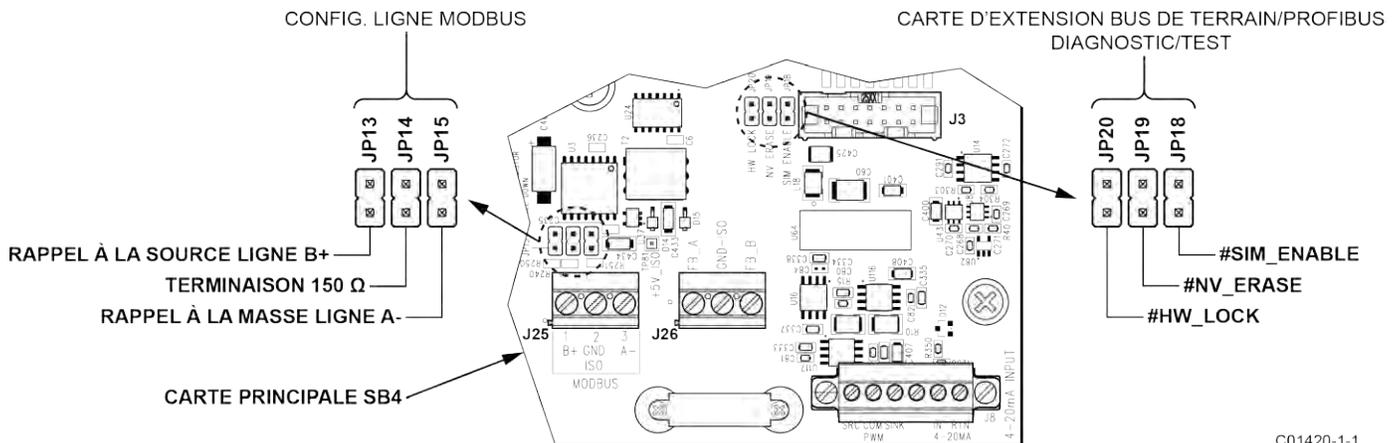
**Mise en garde :** Travailler avec un conduit et tirer les câbles après l'installation peut endommager les composants électroniques. Débrancher les deux extrémités du câblage avant de déplacer le conduit.

Il est important de protéger le transmetteur de débit de l'humidité. Maintenir l'entrée du conduit vers le bas dans les boîtiers afin que l'humidité condensée qui s'accumule dans le conduit ne s'écoule pas dans le boîtier. FCI recommande d'isoler le conduit avec un enrobage de silicone ou un produit de scellement afin d'empêcher l'humidité de pénétrer dans les boîtiers.

Voir l'[ANNEXE A](#) pour plus d'informations sur le(s) type(s) d'entrée de câble et les emplacements des capteurs, l'entrée d'alimentation et la sortie 4-20 mA.

### Configuration des cavaliers (Modbus/bus de terrain/PROFIBUS)

Lors du câblage de l'instrument pour les bus Modbus/bus de terrain/PROFIBUS, s'assurer que l'instrument est correctement configuré comme illustré dans la [Figure 20](#) ci-dessous. Voir [Modbus](#) à la page 30 et [Foundation, PROFIBUS \(en option\)](#) à la page 31 pour plus d'informations.

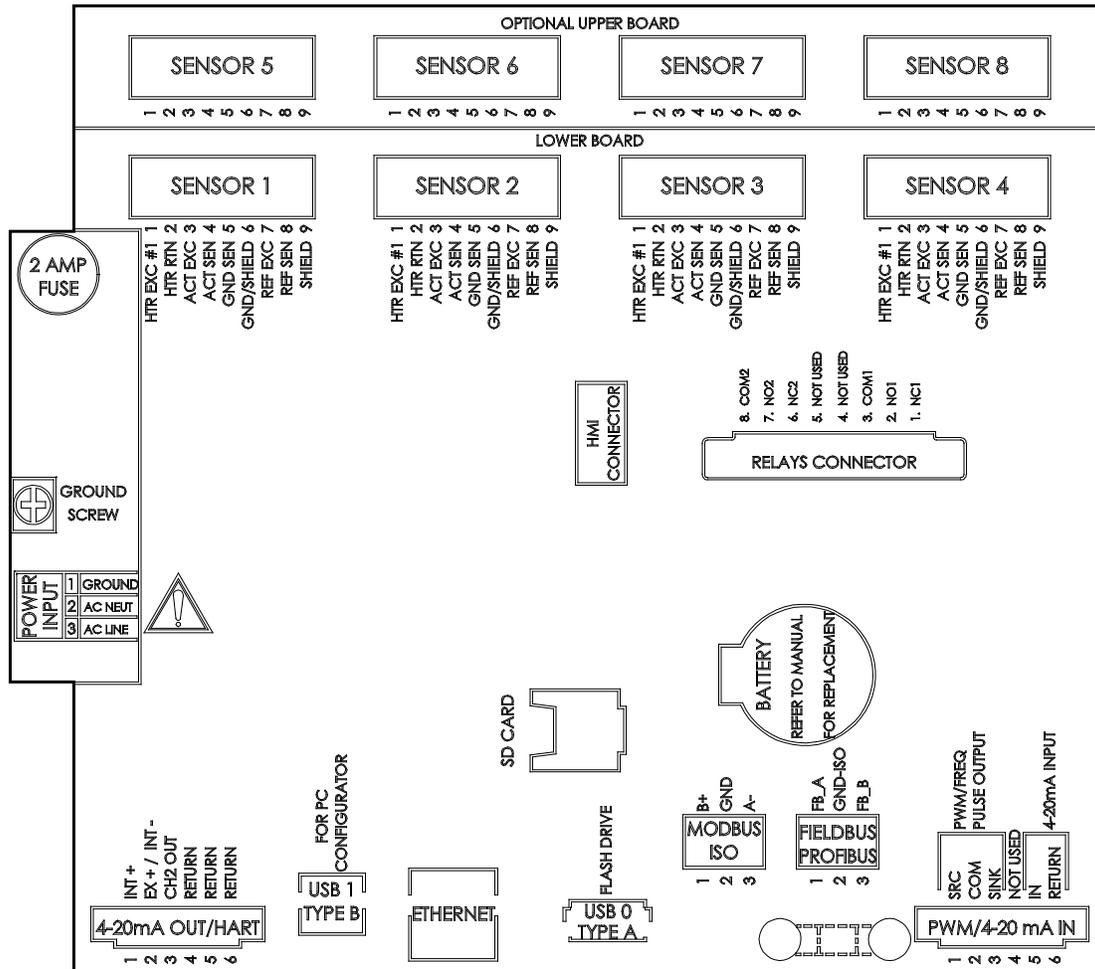


C01420-1-1

**Figure 20 – Configuration des bus – En-têtes de cavalier 0,100 po**

Étiquette du boîtier d'électronique

Une étiquette apposée sur la porte intérieure du boîtier, sous la fenêtre d'affichage, identifie les différents connecteurs et caractéristiques de la carte principale MT100 et de la carte d'extension optionnelle (supérieure), ainsi que la partie visible de la carte d'alimentation. Voir Figure 21 ci-dessous. Utiliser cette étiquette comme guide pour localiser l'emplacement de la carte SD, le support de pile, le fusible d'alimentation d'entrée et les connecteurs (illustrés avec les affectations des fonctions et des bornes). Noter que la sérigraphie de la carte fournit également une identification des composants.



C01405-1-1

Figure 21 – Étiquette du boîtier d'électronique MT100

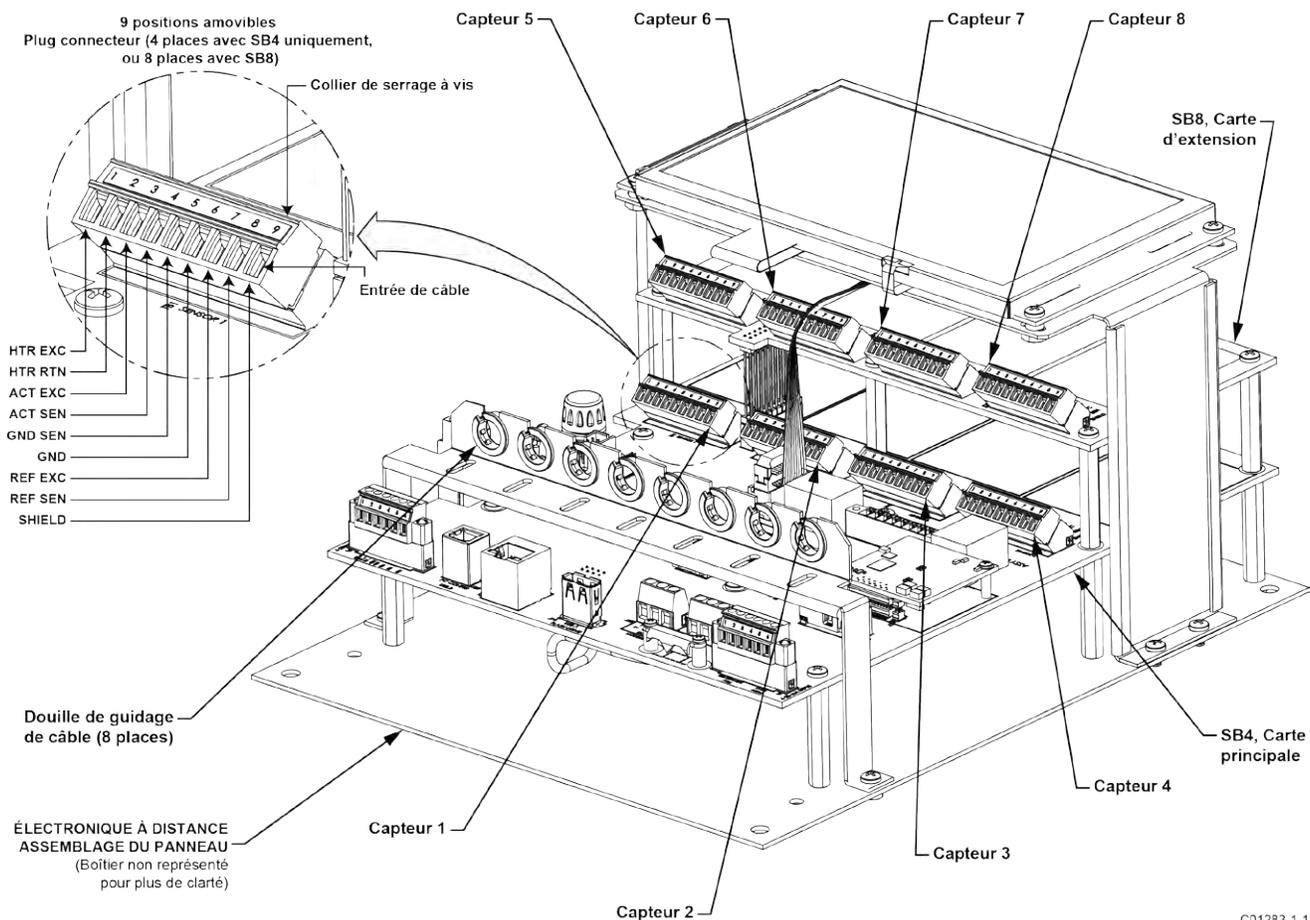
## Connexions

### Branchements de l'élément de débit

Voir le schéma de câblage correspondant de l'[ANNEXE A](#) pour le câblage d'interconnexion entre l'élément de débit et l'électronique à distance. Faire passer un câble blindé à 8 conducteurs par élément de débit. Le débitmètre ne fonctionnera pas correctement sans ces connexions. Si les fils ACT et REF sont inversés, le débitmètre ne fonctionnera pas correctement (mesures de débit/température inexactes). Utiliser un câble blindé pour toutes les applications de signaux. Pour le câblage de l'élément de débit (application non QDC), connecter le blindage à la masse dans le boîtier du transmetteur. L'autre extrémité du blindage n'est pas raccordée (pas de connexion au boîtier de l'élément de débit).

Comme illustré dans la [Figure 22](#) ci-dessous, les capteurs d'éléments de débit MT100 se connectent à des connecteurs détachables à 9 positions (8 au total) sur la carte principale SB4 et sur la carte d'extension SB8 en option (sur les espaceurs). Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Connecter un capteur d'élément de débit au connecteur correspondant comme suit :

1. Extraire le connecteur de la carte (tirer tout droit).
2. Acheminer les fils du capteur à travers le presse-étoupe/l'ouverture de conduit du boîtier distant.
3. Dénuder les extrémités des fils sur 7 mm (0,27 po) et les raccorder aux bornes du connecteur correspondantes, tel qu'illustré dans la [Figure 22](#).
4. Rebrancher le connecteur dans sa douille à broches sur la carte.
5. Rassembler les fils des capteurs en un faisceau (utiliser des attaches au besoin) et les pousser dans la douille de guidage de câble la plus proche.
6. Répéter les étapes 1-5 pour les autres capteurs de débit.



C01293 1 1

Figure 22 – Connexions des éléments de débit

Puissance d'entrée

**Avertissement :** Installer un sectionneur de ligne CA avec fusible ou disjoncteur entre la source d'alimentation et le débitmètre. Toujours débrancher l'alimentation avant d'effectuer l'entretien du câblage.

Comme illustré dans la [Figure 23](#) ci-dessous, connecter l'alimentation d'entrée au connecteur Phoenix P1 à 3 positions du transmetteur distant sur la carte d'alimentation. Le connecteur d'alimentation accepte un fil de 0,2 mm<sup>2</sup>-2,5 mm<sup>2</sup> (24-12 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Acheminer le câblage d'alimentation à travers un presse-étoupe/une ouverture de conduit au bas du boîtier NEMA 4X du transmetteur. Un fusible radial à douille assure la protection contre les surcharges de puissance d'entrée. Voir [Remplacement du fusible d'alimentation](#) à la page 94 (chapitre MAINTENANCE) pour plus d'informations sur le remplacement des fusibles.

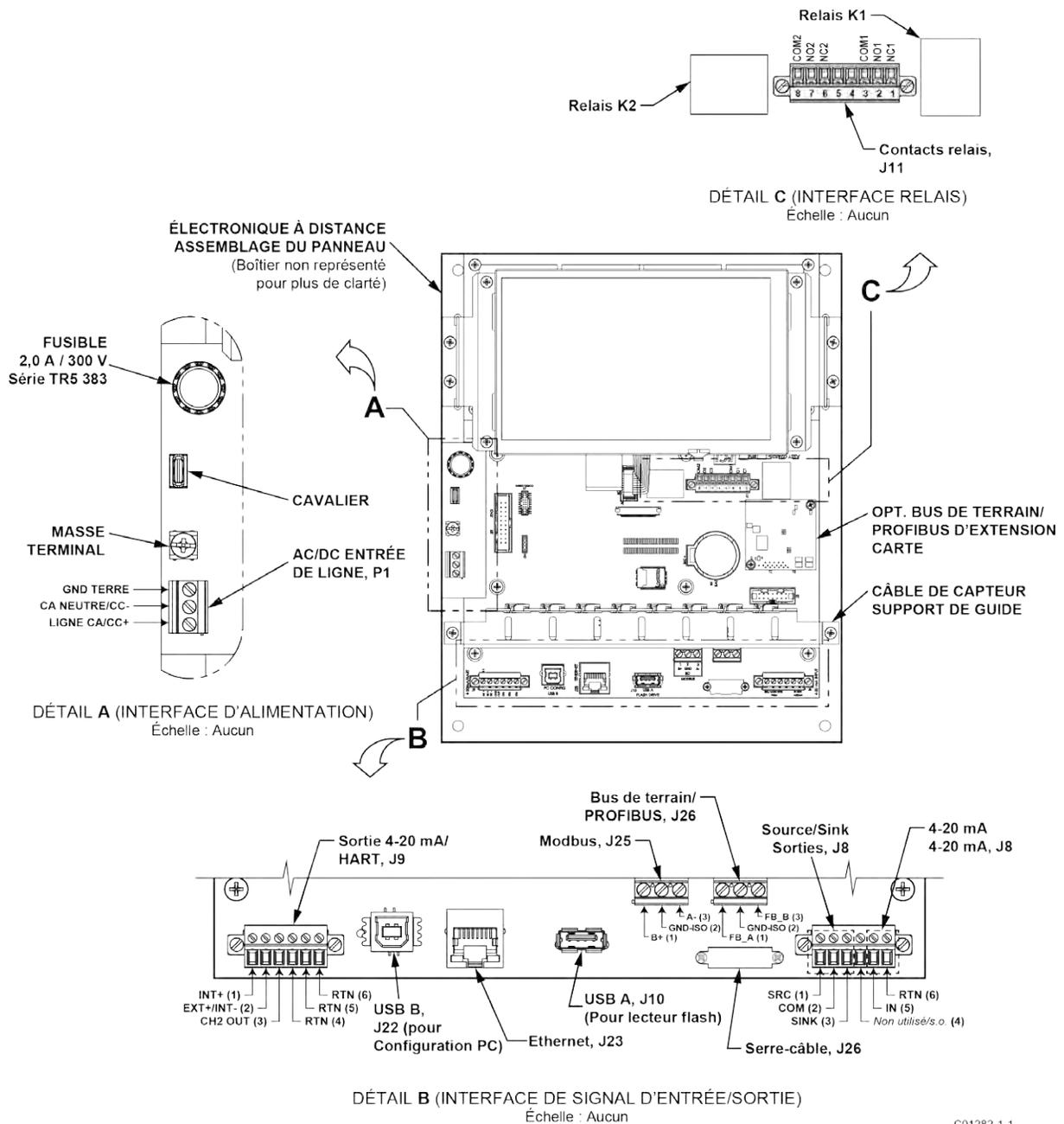


Figure 23 – Puissance d'entrée et connexions d'E/S

C01282-1-1

## Connexions d'E/S

Comme le montre la [Figure 23](#), la carte principale SB4 fournit une interface de signal d'entrée/sortie pour la connexion à diverses interfaces périphériques. Pour ces interfaces, acheminer le câble/les fils à travers une ouverture de conduit au bas du boîtier et le/les connecter au connecteur/aux bornes appropriés.

### HART

Raccorder le câblage HART de l'installation aux bornes du connecteur Phoenix **J9** en fonction de l'application. Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils).

- **Connexion unique** – L'instrument alimente la boucle et contrôle également le courant. Pour cette application, connecter HART + à J9-1 (INT +) et HART- à J9-2 (INT-).
- **Connexion réseau (multipoint)** – L'instrument reçoit l'alimentation de boucle du réseau et contrôle le courant. Pour cette application, connecter HART+ externe à J9-2 (EXT +) et HART- externe à J9-4 (RTN).

Le schéma fonctionnel de la [Figure 24](#) ci-dessous montre les configurations de connexion simple et multipoint HART. Utiliser une résistance de 250 Ω 1 %, ≥ 0,3 W comme indiqué sur le schéma ci-dessous **uniquement** si l'interface/le câblage HART externe ne possède pas cette résistance intégrée (HART requiert une résistance de boucle minimale de 230 Ω).

### RECOMMANDATION CONCERNANT LE CABLAGE

Utiliser un fil blindé à paires torsadées de qualité instrument (minimum 24 AWG pour les longueurs inférieures à 1 500 m [5 000 pi], minimum 20 AWG pour les distances plus longues). La valeur RC du fil (*Résistance totale x Capacité totale*) doit être inférieure à 65 µs (ne concerne pas la topologie point à point avec une longueur inférieure à 100 m [328 pi]). Un câble conçu pour HART/RS-485 tel que Belden 3105A est recommandé pour les installations complexes et/ou les distances particulièrement longues.

**Remarque :** Les signaux numériques de communication HART sont superposés sur la sortie de boucle de courant du canal n° 1 (4-20 mA). Lorsque les communications HART sont utilisées, le canal de boucle de courant HART n° 1 DOIT être configuré en tant que FLOW pour se conformer au protocole HART. La sortie de boucle de courant du canal n° 1 est configurée en tant que FLOW par défaut en usine.

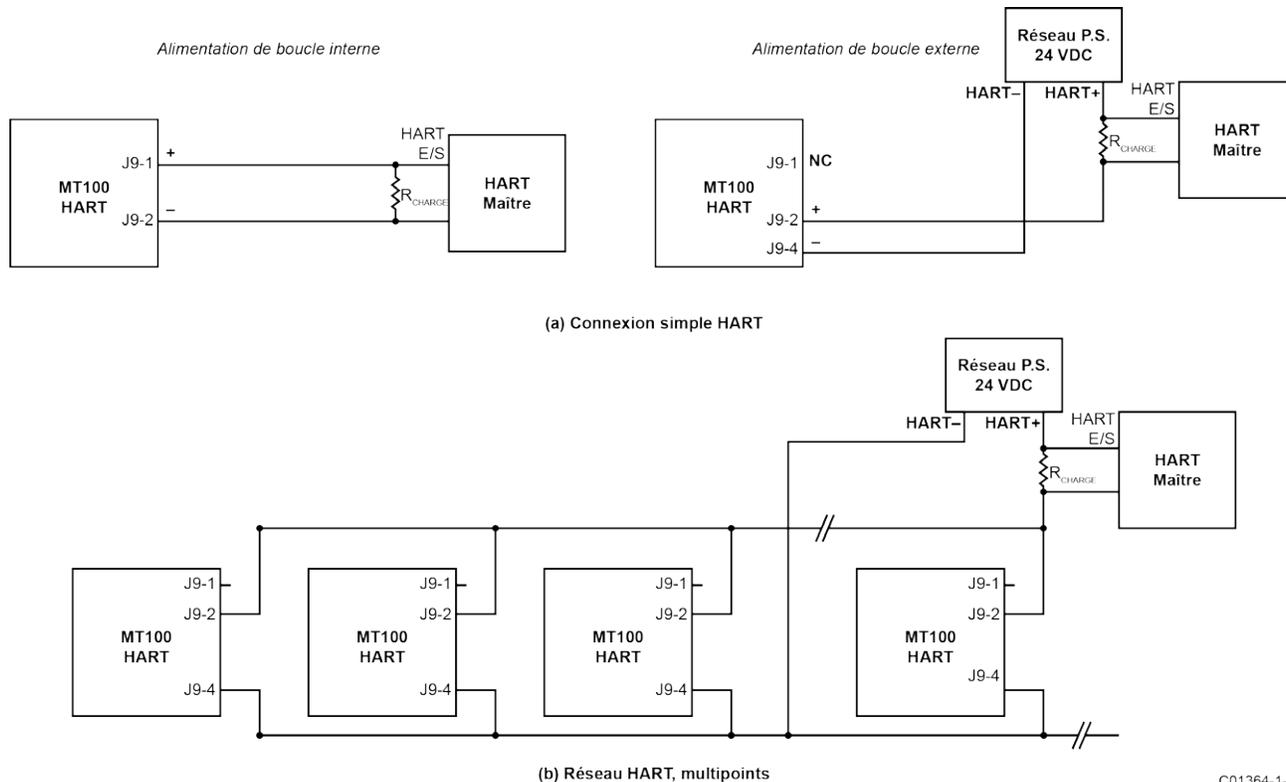


Figure 24 – Configurations HART à connexion simple et multipoint

*Sortie 4-20 mA*

Le MT100 est équipé de deux canaux de boucle à courant 4-20 mA via les bornes du connecteur Phoenix J9. Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Le canal 1 (CH1) est dédié au protocole HART. Voir ci-dessus pour les informations de connexion. Connecter la deuxième sortie analogique 4-20 mA de l'instrument (CH2, J9-3) en fonction de votre application. Utiliser n'importe quelle borne RTN (par exemple, J9-5) pour le retour de boucle de courant.

*Modbus*

L'interface Modbus MT100 est fournie par les **bornes** du connecteur Phoenix J25. Le connecteur accepte un fil de calibre 26-14 AWG (0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup>) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Connecter le MT100 à un appareil Modbus/réseau à l'aide d'un schéma de connexion RS-485 à 2 fils comme illustré dans la [Figure 25](#) ci-dessous. Pour plus de détails sur le fonctionnement de Modbus, voir [Fonctionnement Modbus](#) à la page 84.

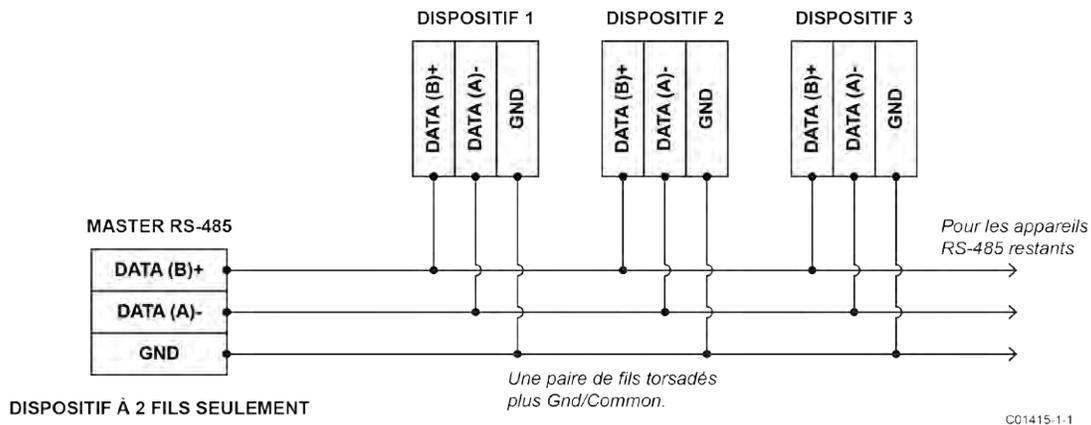


Figure 25 – Câblage Modbus

CONFIGURATION DE LA LIGNE MODBUS

Voir [Figure 20](#) à la page 25.

Utilisez les cavaliers de configuration de ligne de 0,100 " shunts JP13, JP14 et JP15 sur la carte principale SB4 selon les besoins de votre application spécifique. (Retirer le support de guidage du câble du capteur si nécessaire.)

- **La terminaison (fin de ligne)** est généralement requise pour les applications avec des débits de données plus rapides ou de longues longueurs de câble ou les deux. Activez le terminateur de l'instrument selon les besoins de votre application.
- **La polarisation de ligne** est utilisée pour s'assurer que les lignes sont dans un état connu (le bruit peut causer un déclenchement intempestif sur une ligne flottante). Vérifier d'abord que le réseau RS-485 n'est pas déjà polarisé avant d'activer la polarisation de ligne. N'utilisez qu'un de ces cavaliers, JP13 ou JP15, pas les deux.

Les cavaliers de configuration de ligne Modbus sont résumés dans [Tableau 3](#) ci-dessous.

Tableau 3 – Cavaliers de configuration de ligne Modbus

	JP13	JP14	JP15
Polarisation de ligne (rappel à la source)	●	—	—
Terminaison 150 Ω	—	●	—
Polarisation de ligne (rappel à la masse)	—	—	●

Remarque : 1. ● = cavalier installé

*Bus de terrain FOUNDATION, PROFIBUS (en option)*

L'interface optionnelle MT100 bus de terrain FOUNDATION/PROFIBUS est assurée par les bornes du connecteur Phoenix J26. Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (26-14 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Connecter le MT100 à un dispositif/réseau bus de terrain/PROFIBUS comme illustré dans la [Figure 26](#) ci-dessous. Utiliser le serre-câble fourni pour fixer les fils à la carte. Noter que les dispositifs sont connectés en parallèle (mode étoile). Pour le bus de terrain, un terminateur (condensateur de 1 µF et résistance de 100 Ω en série) est utilisé aux extrémités les plus éloignées du tronc (c'est-à-dire à chaque extrémité du tronçon de câble). Pour plus de détails sur le fonctionnement de PROFIBUS, se reporter au manuel PROFIBUS PA MT100 06EN003474. Pour plus de détails sur le fonctionnement du bus de terrain FOUNDATION, se reporter au manuel Bus de terrain FOUNDATION MT100 06EN003472.

## DIAGNOSTIC DE CARTE D'EXTENSION BUS DE TERRAIN/PROFIBUS – CAVALIERS TESTS

Comme illustré dans la [Figure 20](#) à la page 25, une série de cavaliers de 0,100 po contrôle les signaux de test #SIM\_ENABLE (JP18), #NV\_ERASE (JP19) et #HW\_LOCK (JP20) de la carte d'extension bus de terrain/PROFIBUS en option. Cela permet d'activer un « mode de simulation » pour les tests de conformité du bus de terrain et pour les tests/diagnostics des cartes d'extension. Activer un signal particulier en installant un shunt de 0,100 po sur les broches d'en-tête correspondantes. Pour une utilisation normale, aucun de ces cavaliers n'est installé.

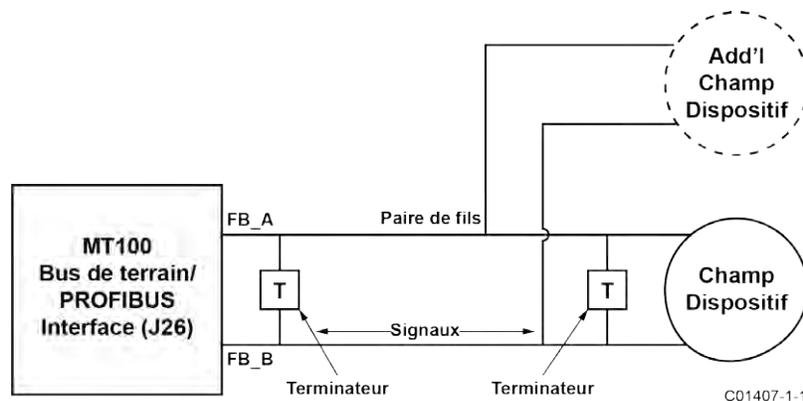


Figure 26 – Câblage bus de terrain/PROFIBUS

*Sorties de relais*

L'interface relais MT100 est assurée par les bornes du connecteur Phoenix J11. Le connecteur de relais accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG). À l'aide du connecteur J11, relier les sorties relais SPDT aux circuits externes appropriés comme indiqué dans le [Tableau 4](#) ci-dessous. Valeur nominale des relais de contact : 6 A (charge résistive).

Tableau 4 – Brochage des contacts de relais J11

	Commun	Normalement ouvert	Normalement fermé
Borne du relais 1 (K1) (Étiquette de broche)	J11-3 (COM1)	J11-2 (NO1)	J11-1 (NC1)
Borne du relais 2 (K2) (Étiquette de broche)	J11-8 (COM2)	J11-7 (NO2)	J11-6 (NC2)

Remarque : 1. Les bornes 4 et 5 de J11 sont inutilisées/non connectées.

Sorties SOURCE/SINK

Câbler les sorties SOURCE/SINK via les bornes du connecteur Phoenix J8 selon les exigences de votre dispositif (en utilisant la sortie SINK et/ou SOURCE selon le cas) comme illustré dans la Figure27 et la Figure28 ci-dessous. Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG). Les sorties SOURCE/SINK fournissent une impulsion en sortie (fréquence). Respecter les limites de puissance de sortie indiquées ci-dessous.

- **Sortie Sink** : 40 V.c.c maximum, 150 mA maximum (source d'alimentation externe fournie par l'utilisateur)
- **Sortie Source** : Sortie 22 ± 2 V.c.c, 25 mA maximum (fournie par le débitmètre)

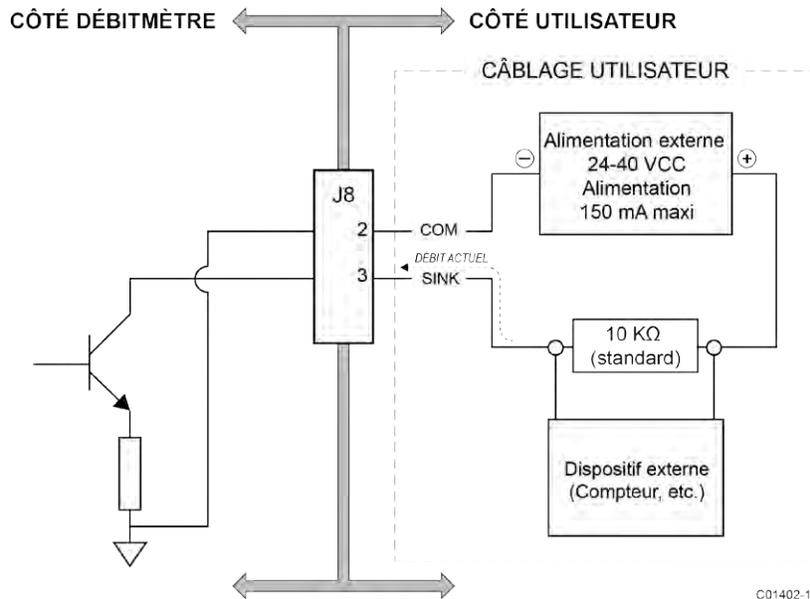


Figure27 – Sortie SINK

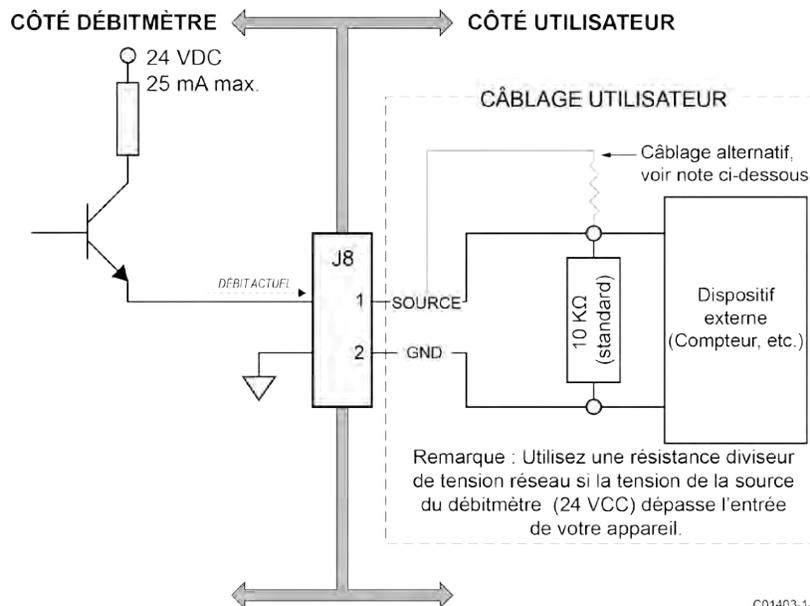


Figure28 – Sortie SOURCE

*Entrée 4-20 mA*

Le MT100 est équipé d'une entrée 4-20 mA sur **J8**. Le connecteur accepte un fil de calibre 0,14 mm<sup>2</sup>-1,5 mm<sup>2</sup> (28-16 AWG) (voir le [Tableau 2](#) à la page 25 pour plus d'informations sur la taille et la longueur des fils). Connecter l'entrée de boucle de courant externe sur J8-5 (IN) et J8-6 (RTN). L'entrée 4-20 mA est utilisée pour les fonctions suivantes :

- External Input Flow Adjust
- External MT100 Flow Input
- External Control Group Switching

Voir [Modes de fonctionnement étendus](#) à la page 82 (chapitre FONCTIONNEMENT) pour plus d'informations sur le mode de fonctionnement étendu.

*Connexion au port de service, USB et Ethernet*

Vous trouverez ci-dessous la liste des ports de service MT100 utilisés pour configurer/surveiller l'instrument via un PC. Voir également [Configuration du MT100](#) à la page 36.

- **USB 2.0** – Connecteur USB Type B **J22** : Utiliser le port USB pour relier le PC hôte à l'instrument en local.
- **Ethernet (100Base-T)** – Prise RJ-45 modulaire **J23** : Utiliser le port Ethernet pour les applications distantes dans lesquelles le PC hôte communique avec l'instrument via un réseau Ethernet (100Base-T).

## Entrée de câblage

Les entrées de câble du boîtier de l'élément de débit et du boîtier de l'électronique à distance se font par l'intermédiaire de presse-étoupes. Voir l'[ANNEXE A](#) pour obtenir des informations spécifiques.

### Presse-étoupe

Un presse-étoupe permet de soulager la tension du câble tout en offrant une barrière contre l'humidité. Suivre les instructions ci-dessous pour l'installation du presse-étoupe.

**Remarque :** Ce qui suit concerne les applications utilisant le presse-étoupe Capri ADE 1F2 avec filetage NPT en acier inoxydable 316L. N'utiliser que des presse-étoupes et/ou des raccords de conduites qui satisfont ou dépassent les exigences relatives à la zone d'installation de l'instrument.

1. Retirer le centre perforé de la bague d'étanchéité, illustrée dans la [Figure 29](#) ci-dessous, en le poussant avec un objet contondant. Ne pas utiliser de câble pour retirer le centre en silicone car cela pourrait endommager le câble ou le presse-étoupe. Le presse-étoupe peut être complètement assemblé pendant cette étape.
2. Desserrer le presse-étoupe et appliquer le lubrifiant pour filetage approuvé en usine sur les filetages de l'écrou de serrage comme indiqué dans la [Figure 29](#) ci-dessous. FCI recommande l'utilisation de HTL4 ou d'un lubrifiant pour filetage similaire. Utiliser avec modération.
3. S'assurer de l'orientation correcte de la rondelle antidérapante illustrée dans le détail de la [Figure 29](#) ci-dessous. Ceci est nécessaire pour assurer l'étanchéité du câble.
4. Visser l'écrou de serrage à la main sans aller jusqu'au bout.
5. Nettoyer et dégraisser le presse-étoupe avec une solution de nettoyage/un solvant approuvé en usine afin que toutes les surfaces extérieures soient exemptes de lubrifiant ou de graisse.
6. Enfiler le câble dans le presse-étoupe.
7. S'assurer qu'une longueur adéquate de fils se trouve à l'intérieur du boîtier, puis serrer le presse-étoupe à la main.
8. Une fois toutes les connexions du boîtier effectuées, serrer l'écrou de serrage du presse-étoupe à environ 5 Nm.
9. Nettoyer tout excès de lubrifiant.

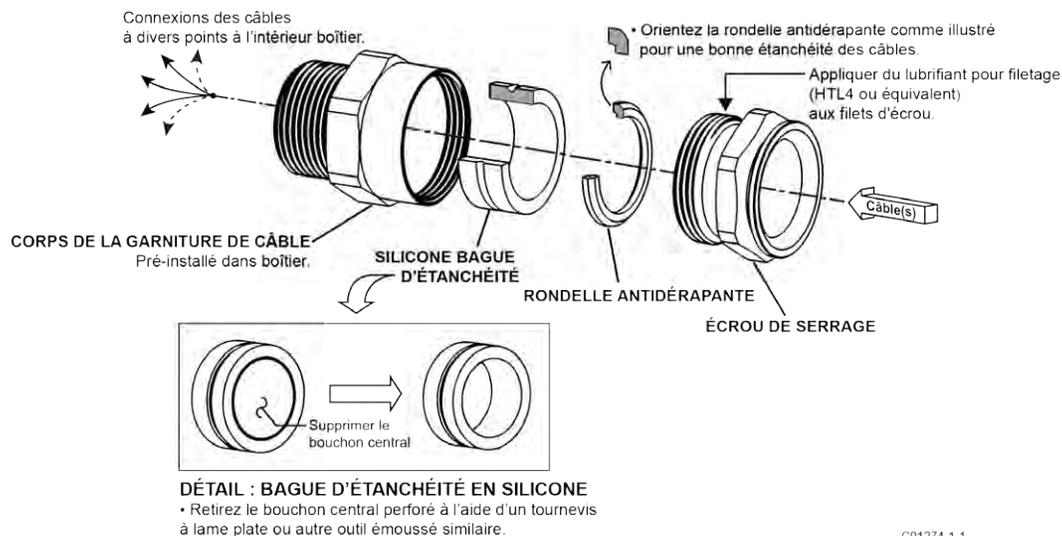


Figure 29 – Installation du presse-étoupe

### 3 FONCTIONNEMENT

#### Introduction

Le débitmètre a été configuré et étalonné selon les spécifications du client. Chaque débitmètre contient des limites de fonctionnement et des unités de mesure distinctes. Ce chapitre montre comment déterminer et manipuler la configuration du débitmètre.

**Mise en garde :** Le transmetteur de débit contient des dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (DES). Prendre les précautions anti-DES qui s'imposent lors de la manipulation du transmetteur de débit. Voir la discussion [Précautions anti-DES standard](#) à la page 8.

#### Démarrage et mise en service

Vérifier le câblage, puis mettre le débitmètre sous tension. Au démarrage de l'instrument, l'écran LCD affiche le logo FCI avec une barre de progression en dessous qui se remplit de gauche à droite. Une fois que la barre de progression est pleine (après environ 30 secondes), un écran similaire à celui illustré dans la [Figure 30](#) ci-dessous s'affiche.

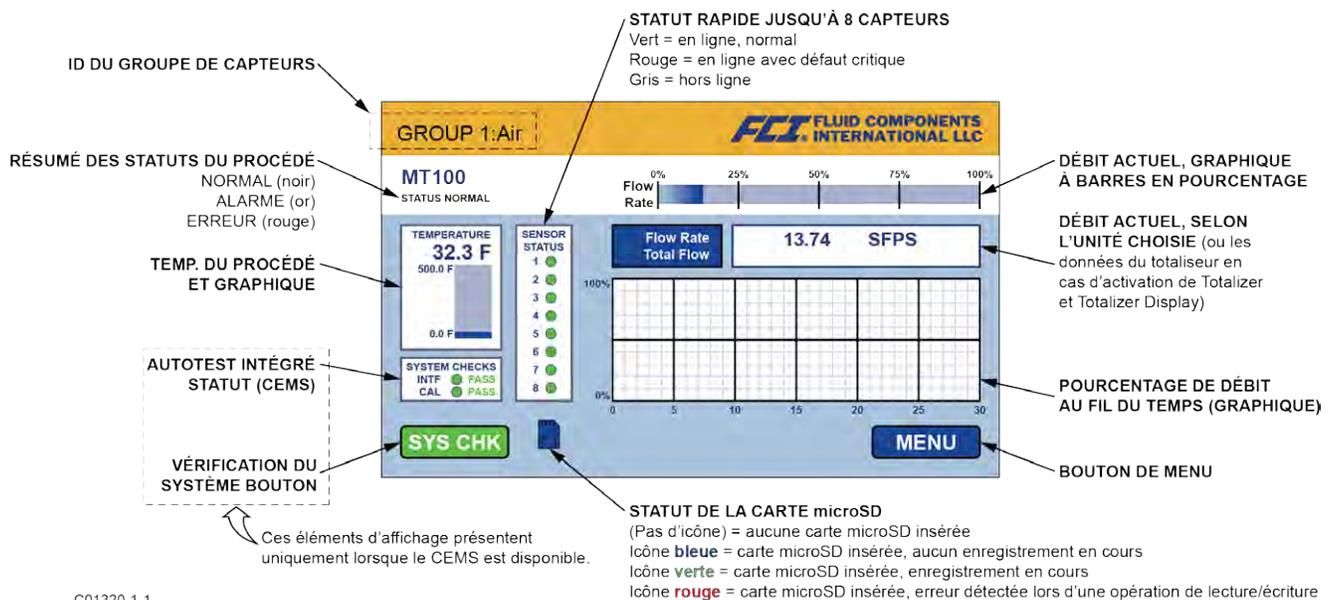


Figure 30 - Parties de l'écran d'affichage du processus normal MT100

L'écran d'affichage de procédé affiche les informations clés en un coup d'œil. De plus, l'écran tactile LCD de l'instrument fonctionne comme un outil de configuration IHM (interface homme-machine) de base. Ouvrir la porte du boîtier et appuyer sur **MENU** pour accéder au menu de configuration IHM (voir [Utilisation de l'écran tactile](#) à la page 36). Voir la page 151 de l'[ANNEXE C](#) pour un aperçu de la structure de menu hiérarchique du système.

Attendre au moins 10 minutes que le débitmètre se stabilise. Le signal de sortie indique le débit du fluide. Aucune intervention de l'opérateur n'est nécessaire car le débitmètre fonctionne à partir des réglages d'usine. Il n'existe pas d'instructions spéciales pour l'arrêt du débitmètre ; il suffit de débrancher celui-ci.

Si le signal de sortie est nul, en dehors des valeurs attendues ou manifestement erroné, mettre le dispositif hors tension et consulter le chapitre [DÉPANNAGE](#) à la page 95 pour obtenir de l'aide.

### Interaction avec l'opérateur

Une fois en place, le débitmètre ne nécessite pas beaucoup d'interactions avec l'opérateur. Le débitmètre est entièrement automatique lorsqu'il fonctionne en mode de surveillance normal. FCI conseille l'utilisation des réglages d'usine par défaut. Ne pas réinitialiser les valeurs de fonctionnement du débitmètre par tâtonnements. Un voyant vert clignotant lentement sur la carte principale SB4 en face du bloc de connexion du capteur 2 permet de vérifier rapidement que tout est normal.

Le signal de sortie fournit une lecture instantanée du débit massique. Le signal de sortie affiche uniquement les débits entre les limites supérieure et inférieure de la plage calibrée. Pour les instruments à base zéro, le signal de sortie indique un débit nul (4 mA) lorsque le débit est inférieur à la limite inférieure étalonnée. Pour les instruments à base non nulle, le signal de sortie indique le débit minimum spécifié.

### Utilisation de l'écran tactile

L'écran tactile du MT100 est un écran de type résistif qui repose sur la déflexion des couches de l'écran pour enregistrer une entrée. La réponse tactile d'un écran de type résistif est différente de celle d'un écran capacitif plus sensible couramment utilisé dans les téléphones cellulaires. Pour obtenir des résultats constants, utiliser l'écran tactile MT100 en appuyant fermement avec l'extrémité de l'ongle ou utiliser un stylet conçu pour les écrans tactiles.

### Configuration du MT100

Il existe deux façons de configurer le MT100 :

- **Menu du panneau avant de l'IHM** – Ouvrir la porte du boîtier et appuyer sur **MENU** sur l'affichage du panneau avant de l'IHM pour accéder au menu Service de l'instrument. Voir la page 143 de l'[ANNEXE C](#) pour une vue d'ensemble de la structure du menu. Noter que le menu du panneau avant fournit un petit sous-ensemble des réglages de l'instrument, ce qui en fait un outil idéal pour des réglages rapides.
- **Application logicielle de configuration MT100** – Le MT100 est livré avec un logiciel (utilisable sur PC uniquement) qui permet une programmation complète des paramètres du MT100 via une connexion PC au port USB ou Ethernet de l'instrument (voir [Connexion au port de service, USB et Ethernet](#) à la page 33). Configurer le MT100 pour l'application souhaitée à l'aide du logiciel de configuration MT100. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour obtenir des instructions complètes sur l'utilisation de l'application.

**Remarque :** S'assurer que le MT100 est opérationnel **avant** de se connecter à un port USB et/ou de lancer l'application logicielle de configuration MT100.

## Enregistrement des données de procédé

Le MT100 peut enregistrer les données de procédé (date et heure, débit, température, débit totalisé et codes d'erreur) sur une carte mémoire microSD. Les données stockées sur la carte mémoire sont au format de valeurs séparées par des virgules (.csv).

### Retrait/insertion de la carte mémoire

Voir la [Figure 31](#) ci-dessous. Le MT100 est livré avec une carte microSD de 8 Mo. Utiliser une carte microSD d'une capacité maximale de 32 Go, de classe 2 ou supérieure.

1. Appuyer sur **MENU** sur l'affichage du panneau avant.
2. Appuyer sur **LoggerSDcard** (sous *Service*). Deux choix de menu s'affichent : **Remove** et **Inserted**.
- 3a. **Retrait de la carte microSD** – Appuyer sur **Remove**. Une fois que l'affichage du panneau avant indique **OK to Remove SD Card**, extraire avec précaution la carte microSD de son emplacement J7. Lors du retrait de la carte, éviter que les contacts dorés sur le bord de la carte touchent une partie métallique ou un contact ou un bouton apparent sur la carte.
- 3b. **Installation de la carte microSD** – En veillant à ce que les contacts dorés de la carte soient positionnés vers le bas, insérer délicatement la carte microSD dans son emplacement J7, puis appuyer sur **Inserted**. Noter que l'affichage du panneau avant indique **SD Card Ready For Use** suivi de la quantité d'espace disponible sur la carte. Si le système détecte un problème, le message **Error : SD Card Insert Failed** s'affiche.
4. Appuyer sur **QUIT** lorsque vous avez terminé.

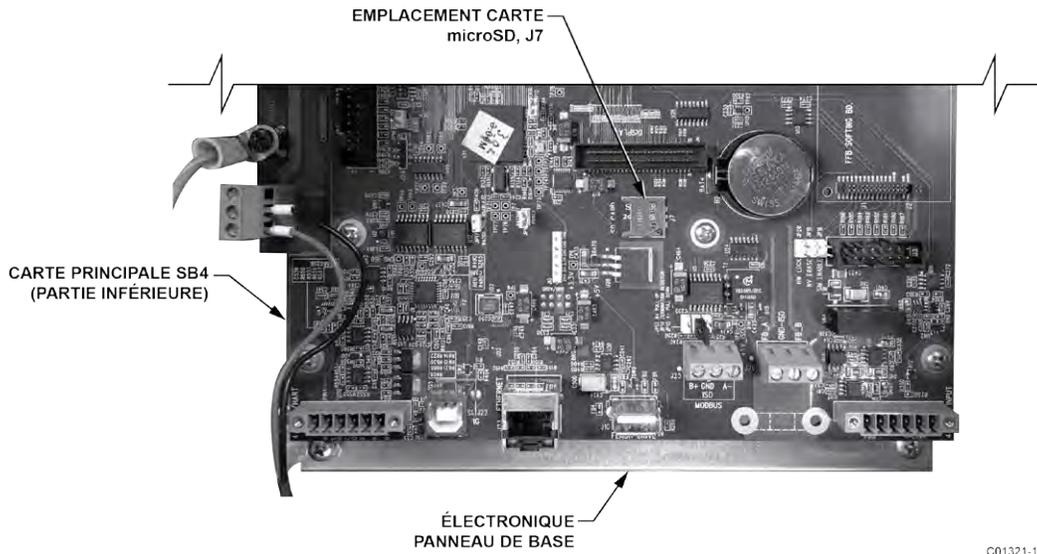


Figure 31 – Emplacement J7 pour carte microSD

**Remarque :** Les commandes équivalentes d'insertion (Insert SD Card) et de retrait (Remove SD Card) de la carte mémoire sont également disponibles sous l'onglet **SD Card Logging** de l'application logicielle de configuration MT100. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

**Programmation de l'enregistrement des données**

Après avoir installé la carte microSD dans le système, utiliser l'application logicielle de configuration MT100 pour configurer et démarrer/arrêter l'enregistrement des données. Un exemple d'écran **SD Card Logging** est illustré dans la [Figure 32](#) ci-dessous. Configurez la section *Journalisation* de cet écran pour configurer la journalisation des données.

- **Start Logging** : Spécifie l'heure de début du premier fichier journal. Choisissez « Start Now » (démarrer immédiatement) ou « Date/Time » (plus tard).
- **Sample Period** : Spécifie la fréquence à laquelle un fichier journal est généré. Elle peut varier de toutes les 10 secondes à une fois toutes les 24 heures.
- **Duration** : Spécifie la durée pendant laquelle la fonction de journalisation reste activée. La durée varie de 1 minute à 90 jours.
- **Annuler la journalisation (bouton)** : Cliquez pour annuler la journalisation MT100 en cours ou en attente.

Cliquer sur **Send to Device** pour transmettre la programmation à l'instrument. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

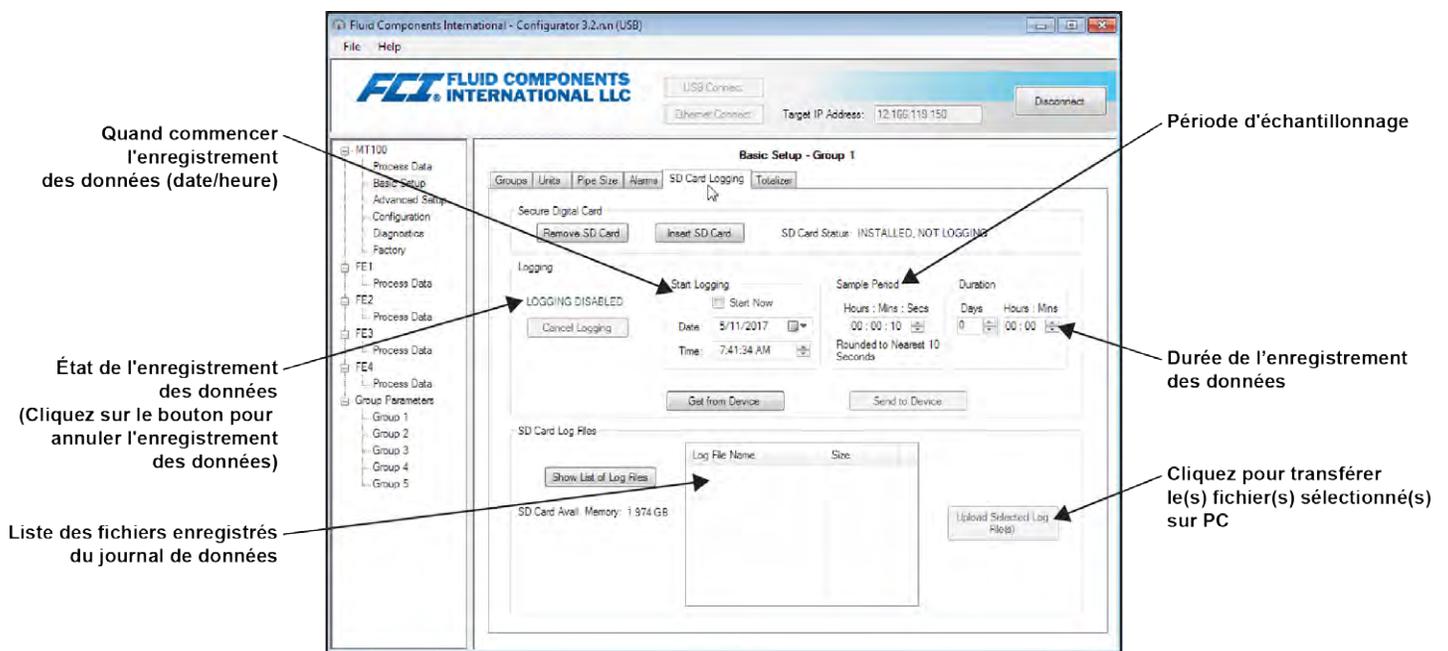


Figure 32 – Exemple d'écran SD Card Data Logging (logiciel de configuration MT100)

## Convention de dénomination des fichiers journaux

Le fichier journal de données .csv (valeurs séparées par des virgules) possède un format de nom de fichier « 8.3 » de : *LGabcdxx.csv*

Où :

- LG* = préfixe d'ID fixe indiquant « Log »
- a* = année (code lettre)
- b* = mois (code lettre)
- c* = jour (code alphanumérique 1-9 / 0 / AU → 1-9 / 10 / 11-31)
- d* = heure (code lettre)
- xx* = minutes (00-59)

Tableau 5 ci-dessous résume le format du nom de fichier du fichier journal.

Tableau 5 – Format du nom de fichier du fichier journal LG *abcdxx.csv*

ANNÉE <sup>1</sup> (a) Lettre → Année		MOIS (b) Lettre → Mois		JOUR (c) Alphanumérique → journée		HEURE (j) Lettre → Heure		MINUTE (xx) (00-59)
A	2016	A	Jan	1	1	A	Minuit	00-59
B	2017	B	fév	2	2	B	1 h	—
C	2018	C	Mar	3	3	C	2 h	—
D	2019	D	avr	4	4	D	3 h	—
E	2020	E	mai	5	5	E	4h	—
F	2021	F	juin	6	6	F	5 h	—
G	2022	G	juil	7	7	G	6 h	—
H	2023	H	août	8	8	H	7 h	—
I	2024	I	sept	9	9	I	8 h	—
J	2025	J	oct	0	10	J	9 h	—
K	2026	K	nov	A	11	K	10 h	—
L	2027	L	déc	B	12	L	11 h	—
M	2028	—	—	C	13	M	12 h	—
N	2029	—	—	D	14	N	13 h	—
O	2030	—	—	E	15	O	14 h	—
P	2031	—	—	F	16	P	15 h	—
Q	2032	—	—	G	17	Q	16 h	—
R	2033	—	—	H	18	R	17 h	—
S	2034	—	—	I	19	S	18 h	—
T	2035	—	—	J	20	T	19 h	—
U	2036	—	—	K	21	U	20 h	—
V	2037	—	—	L	22	V	21 h	—
W	2038	—	—	M	23	W	22 h	—
X	2039	—	—	N	24	X	23 h	—
Y	2040	—	—	O	25	—	—	—
Z	2041	—	—	P	26	—	—	—
A	2042 <sup>1</sup>	—	—	Q	27	—	—	—
—	—	—	—	R	28	—	—	—
—	—	—	—	S	29	—	—	—
—	—	—	—	T	30	—	—	—
—	—	—	—	U	31	—	—	—

Remarque : 1. Après 26 ans à compter de 2042, l'ordre alphabétique recommence à « A », se répétant jusqu'à 4 fois sur une période de 104 ans.

Tableau 6 ci-dessous répertorie des exemples d'entrées de fichier journal pour un fichier journal avec le nom de fichier : LGDH0158.CSV.

Tableau 6 – Exemple d'entrée dans un fichier journal

Année	Mois	Jour	Heure	Débit	Température	pression	Totalisateur	Code erreur
2019	8	10	8:58:00	89.198631	0,028174	0	69269.365	0x00000000
2019	8	10	8:58:10	89,185516	0,027597	0	69269.613	0x00000000
2019	8	10	8:58:20	89,178818	0,029547	0	69269.861	0x00000000
2019	8	10	8:58:30	89.183357	0,027222	0	69270.109	0x00000000

#### Gestion des fichiers journaux des données de procédé

Il existe deux façons d'accéder aux fichiers stockés sur la carte microSD :

- Retirez la carte microSD de l'instrument (voir [Retrait/insertion de la carte mémoire](#) sur la page 37 ) et insérez-le dans le lecteur de carte d'un PC pour accéder / transférer ses fichiers pour une analyse / un traitement ultérieur. Se référer également à [Fichiers journaux de la carte mémoire](#) sur la page 52.
- Télécharger le ou les fichiers journaux sélectionnés vers un PC à l'aide d'un câble USB et de l'application de configuration MT100 : Démarrez le logiciel de configuration MT100. Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Basic Setup* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **SD Card Logging**. Voir [Figure 32](#) à la page 38. Dans le cadre *Fichiers journaux de la carte SD*, cliquez sur **Afficher la liste des fichiers journaux**. Sélectionner le ou les fichiers souhaités dans la liste qui s'affiche. Cliquez sur **Télécharger les fichiers journaux sélectionnés**. Une boîte de dialogue de fichiers de l'Explorateur Windows apparaît, indiquant les emplacements des fichiers de l'ordinateur hôte. Sélectionner l'emplacement d'enregistrement du fichier souhaité, puis appuyer sur **OK**. Le fichier est ensuite copié vers l'emplacement spécifié de l'ordinateur hôte.

## Filtrage de débit

Utilisez le logiciel de configuration pour ajuster le filtrage de flux (*Configuration avancée / Filtrage de flux*) selon les besoins de votre application. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations. L'écran de configuration du **filtrage de flux** s'affiche dans [Figure 33](#) ci-dessous. Deux types de filtrage de débit sont disponibles : *Amortissement de sortie de débit* et *filtre de moyenne mobile d'entrée de débit*.

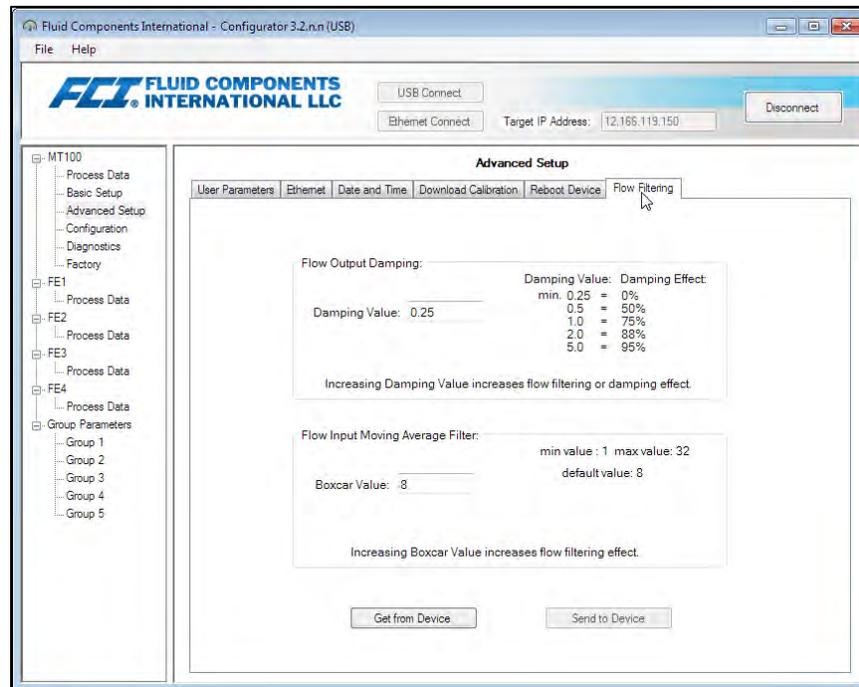


Figure 33 – Écran de configuration du filtrage de débit

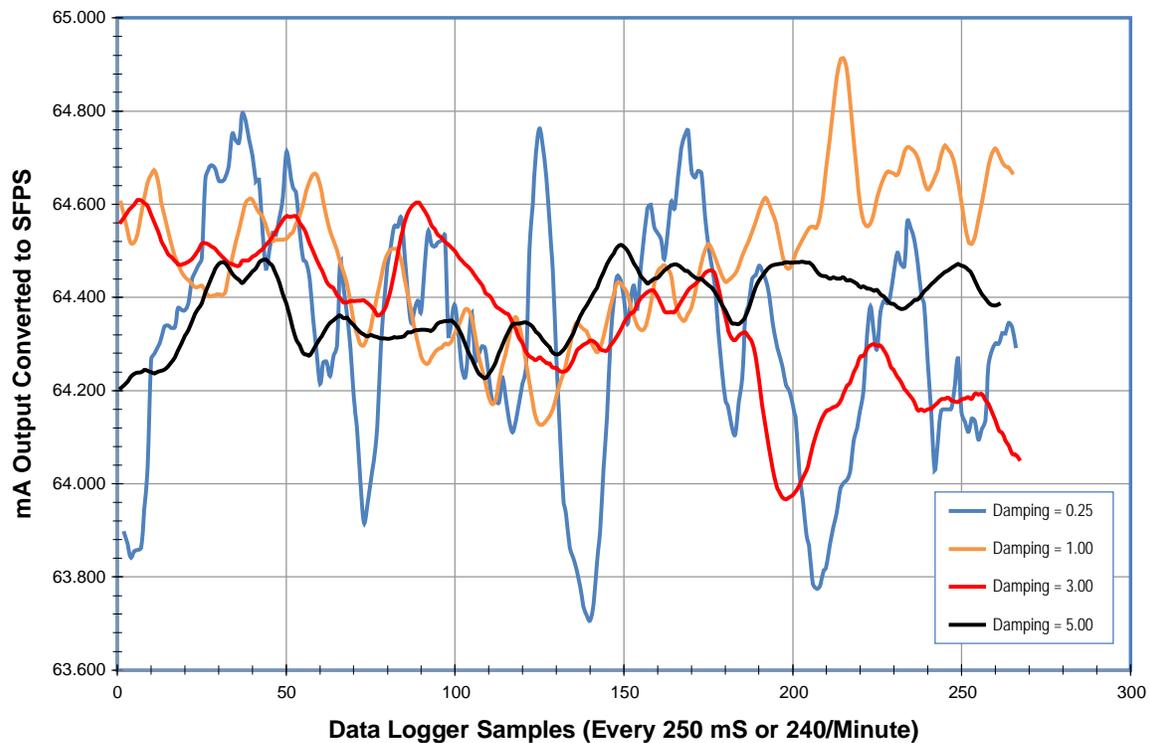
### Amortissement de sortie de débit

Le débitmètre possède un réglage d'amortissement du débit utilisé pour lisser la sortie du signal de débit pour les applications dans lesquelles les conditions de procédé sont irrégulières. Utiliser le logiciel de configuration pour régler le paramètre d'amortissement du débit (*Advanced Setup/User Parameters*) en fonction de votre application. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

Comme l'illustre la [Figure 34](#) ci-dessous, une augmentation de la valeur d'amortissement du débit entraîne une sortie de plus en plus résistante aux variations (variations d'amplitude). Comparer la courbe bleue du graphique ci-dessous (valeur = 0,25 pour un amortissement de 0 %) avec la courbe noire (valeur = 5,00 pour un amortissement de 95 %). La courbe noire montre des excursions de signal beaucoup plus limitées par rapport à la courbe bleue.

La valeur minimale pouvant être saisie est 0,25 (amortissement de 0 %). Il est possible d'entrer un nombre supérieur à 5,0 (amortissement de 95 %). La limite pratique, cependant, est de 5,0 puisque l'amortissement de 100 % ne sera jamais atteint, quelle que soit la valeur saisie.

**Mise en garde :** Des valeurs d'amortissement de débit élevées entraînent une réponse de débit réduite. S'assurer que les conditions d'alarme ne sont pas affectées lors de l'utilisation de la fonction d'amortissement du débit.



C01406-1-1

Figure 34 – Graphique : Débit de sortie au fil du temps selon différentes valeurs d'amortissement du débit

#### Filtre de moyenne mobile d'entrée de débit (wagon)

Utilisez le champ *Filtre de moyenne mobile d'entrée de débit* pour lisser le signal de débit d'entrée à l'aide d'un filtre de moyenne mobile (wagon). Le filtre de wagon fait la moyenne du dernier nombre  $X$  de lectures. Une valeur de wagon plus élevée permet de mieux faire la moyenne au détriment d'un temps de réponse plus lent. La valeur d'usine par défaut du wagon est 8 (lectures). Avec des lectures se produisant à 5 fois par seconde, le réglage d'usine du wagon est la moyenne des 1,6 dernières secondes.

**Mise en garde :** Des valeurs de wagon élevées réduisent le temps de réponse du débit. S'assurer que les conditions d'alarme ne sont pas affectées lors de l'utilisation du filtre de moyenne mobile.

## Configuration NAMUR

NAMUR NE43 est une norme allemande de détection des erreurs qui informe l'utilisateur d'une erreur dans l'instrument en forçant le courant de sortie de 4-20 mA hors de la plage de fonctionnement normale de l'instrument.

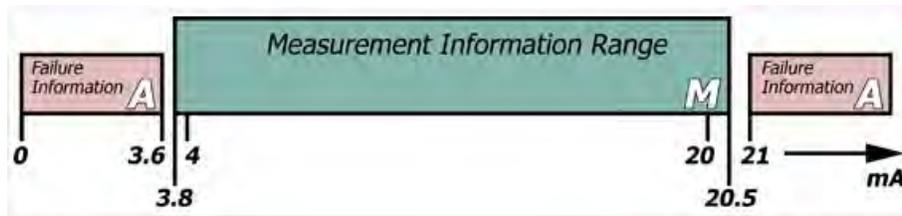


Figure 35 – Erreur NAMUR

Utiliser le logiciel de configuration MT100 pour activer/configurer la fonction NAMUR. L'IHM ne peut pas accéder à NAMUR.

Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Configuration* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **4-20mA User**. Cochez la case **NAMUR Enabled** de la chaîne souhaitée.

Dans le champ NAMUR de la fenêtre, définir le niveau de sortie NAMUR en cliquant sur **Set NAMUR @ 3.6 mA** ou **Set NAMUR @ 21.0 mA**. Cliquer sur **Send to Device** pour enregistrer les paramètres sur l'instrument. Pour annuler les modifications, quittez simplement l'écran (ne cliquez pas sur **Envoyer vers l'appareil**).

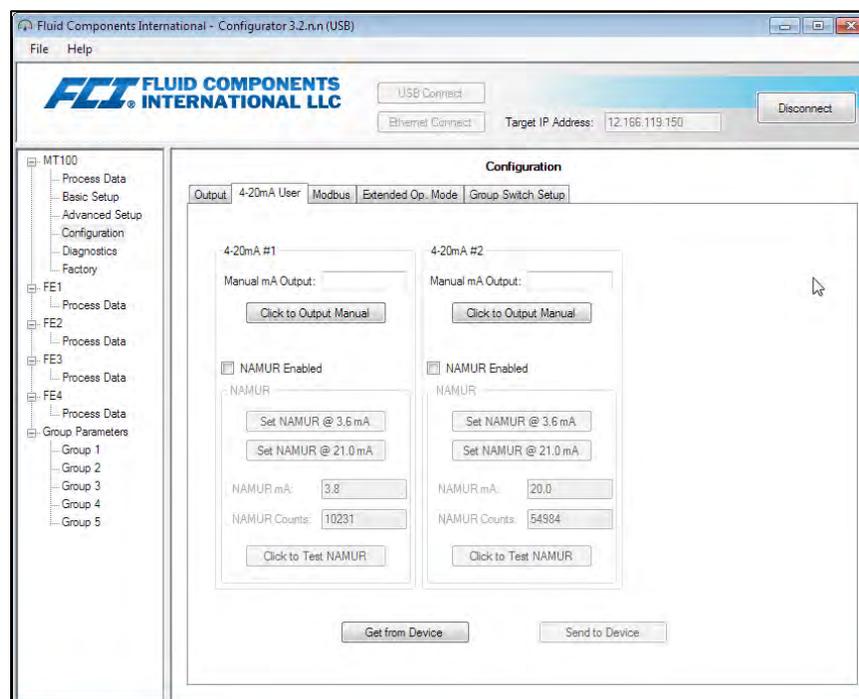


Figure 36 – Sélection du niveau de sortie NAMUR

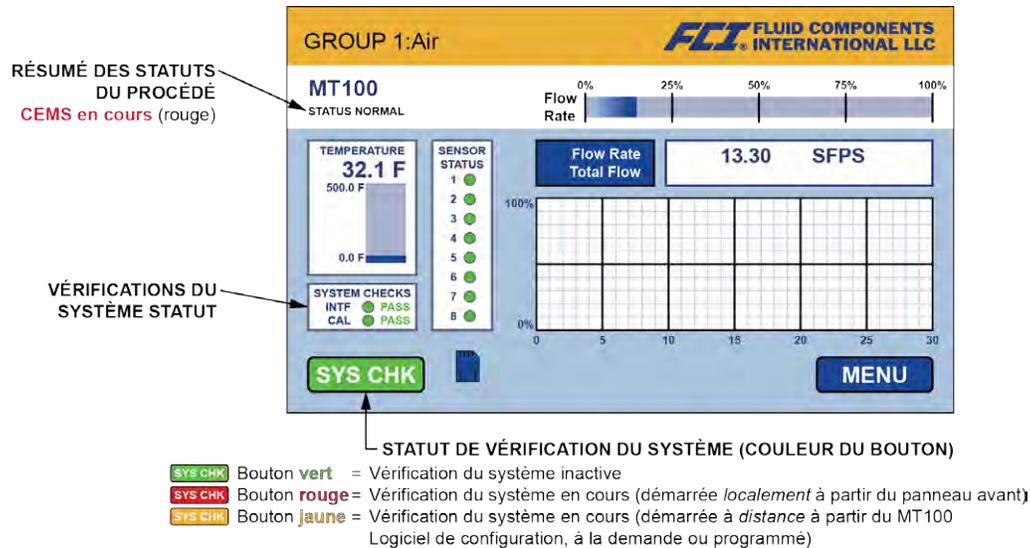
Lorsque la fonction NAMUR est activée et qu'une erreur fatale est détectée, la sortie 4-20 mA est définie sur le niveau de sortie NAMUR présélectionné. Utiliser le bouton **Click to Test NAMUR** (force la sortie NAMUR) pour vérifier la configuration et le câblage du système.

Tableau 7 – Erreurs fatales déclenchant NAMUR

Bit d'erreur	Descriptions de l'erreur fatale ou du statut
0	CORE : n'importe laquelle de ces erreurs : erreur I2C, erreur UART, erreur Mutex ou réinitialisation du watchdog.
3	CORE : échec de la mise à jour des données de procédé (PD_NO_FE_DATA). Impossible d'obtenir/utiliser des données d'un FE actif.
5	CORE : détecte une erreur FRAM/SPI.
10	(N'importe quel) FE Température de carte hors limites
13	CORE : impossible de communiquer avec un ou plusieurs FE (PD_COMM_ERROR).
19	CORE : température moyenne supérieure à Temperature Max.
20	CORE : température moyenne inférieure à Temperature Min.
21	(N'importe quel) FE indique SENSOR_HEATER_SHORTED_FAULT.
23	(N'importe quel) FE indique SENSOR_HEATER_OPEN_FAULT.
26	(N'importe quel) FE indique SENSOR_ADC_BELOW_MIN_FAULT.
29	(N'importe quel) FE indique SENSOR_ABOVE_MAX_TEMPERATURE_FAULT.
30	(N'importe quel) FE indique SENSOR_UNDER_MIN_TEMPERATURE_FAULT.
31	(Tout) FE signale TMP100_TEMPERATURE_ADC_FAULT.
32	(Tout) FE signale LTC2654_DAC_FAULT.
34	(Tout) FE signale REFERENCE-R ABOVE ABSOLUTE MAX VALUE FAULT.
35	(Tout) FE signale I2C0_FAULT.
36	(N'importe quel) FE indique HEATER_MONITOR_ADC_FAULT.
37	(N'importe quel) FE indique PORT_EXPANDER_FAULT.
38	(N'importe quel) FE indique DELTA-R_ADC_FAULT.
39	(N'importe quel) FE indique REF-R_ADC_FAULT.
40	(N'importe quel) FE indique FE_FRAM_FAULT.
41	(N'importe quel) FE indique ACT_EXC_CURRENT_FAULT.
42	(N'importe quel) FE indique REF_EXC_CURRENT_FAULT.
44	(Tout) FE signale une REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT.
45	(Tout) FE signale DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT.
46	(Tout) FE signale DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT.

## Fonctionnement du CEMS (en option)

Le CEMS (Continuous Emissions Monitoring System) est une fonction de sécurité optionnelle MT100 qui combine des autocontrôles robustes (avec les actions de relais embarquées correspondantes) avec l'acquisition et la gestion des données. Figure 37 ci-dessous montre les éléments d'affichage du panneau avant de l'IHM spécifiques à l'option CEMS.



C01376-1-1

Figure 37 – Option CEMS, éléments d'affichage spécifiques du panneau avant de l'IHM

Effectuer les vérifications du système CEMS MT100 de l'une des deux manières suivantes :

- **Vérification du système à la demande** – Les vérifications du système sont effectuées à la demande de l'utilisateur à l'aide du bouton SYS CHK de l'affichage du panneau avant de l'IHM ou via l'application logicielle de configuration MT100.

**Depuis l'affichage du panneau avant :**

**Démarrer le test :** Appuyer sur **SYS CHK**. Noter la couleur du bouton qui devient rouge, la zone de statut System Checks qui indique « In Progress » et le résumé de statut du procédé qui affiche « CEMS in Progress » en rouge.

**Remarque :** Avec les paramètres d'usine par défaut, CEMS prend 10 minutes pour se terminer.

**Résultats :** Après plusieurs minutes, les résultats globaux du test sont indiqués dans la zone System Checks. Si aucun problème n'est détecté pour l'élément de débit (FE) ou l'étalonnage, la zone System Checks affiche le statut PASS (en vert) pour INTF (interférence) et CAL (étalonnage) (voir la Figure 37 ci-dessus). Si, toutefois, un problème est détecté dans le FE ou l'étalonnage, FAIL (en rouge) est affiché pour INTF et/ou CAL.

**Depuis l'application logicielle de configuration MT100 :**

**Démarrer le test :** Aller à l'onglet **CEMS On-Demand** (à partir de la branche Diagnostics de l'arborescence du menu, sur le côté gauche de la fenêtre). Cliquer sur **Start On-Demand CEMS Test**. Dans le champ *On-Demand Test Status*, noter la barre de progression CEMS qui affiche la progression du test à mesure qu'elle se remplit (de gauche à droite) et *CEMS Test Status* qui indique « In Progress » en rouge. Les autres informations affichées dans le champ Test Status sont le statut actif/inactif du relais. Noter également que le bouton **SYS CHK** du panneau avant devient jaune et que le résumé de statut du procédé affiche « CEMS In Progress » en rouge. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

**Remarque :** Avec les paramètres d'usine par défaut, CEMS prend 10 minutes pour se terminer.

**Résultats :** Après plusieurs minutes, les résultats globaux du test sont indiqués dans la zone System Checks de l'écran du panneau avant. Si aucun problème n'est détecté pour l'élément de débit (FE) ou l'étalonnage, la zone System Checks affiche le statut PASS (en vert) pour INTF (interférence) et CAL (étalonnage) (voir la Figure 37 ci-dessus). Si, toutefois, un problème est détecté dans le FE ou l'étalonnage, FAIL (en rouge) est affiché pour INTF et/ou CAL.

- **Vérification automatique/programmée du système** – Les vérifications du système sont effectuées automatiquement à une heure spécifiée par l'utilisateur. Cette configuration s'effectue uniquement à l'aide du logiciel de configuration MT100.

**Démarrer le test :** Aller à l'onglet **CEMS Scheduled** (à partir de la branche Diagnostics de l'arborescence du menu, sur le côté gauche de la fenêtre). Régler l'heure de début souhaitée à l'aide des boutons Start Time. Cliquer ensuite sur **Send to Device** pour transmettre la programmation à l'instrument. Lorsque l'heure de début est atteinte, le test démarre. Dans le champ *Scheduled Test Status*, noter la barre de progression CEMS qui affiche la progression du test à mesure qu'elle se remplit (de gauche à droite) et *CEMS Test Status* qui indique « In Progress » en rouge. Les autres informations affichées dans le champ Test Status sont le statut actif/inactif du relais. Noter également que le bouton **SYS CHK** du panneau avant devient jaune et que le résumé de statut du procédé affiche « CEMS In Progress » en rouge au démarrage du test. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

**Résultats :** Au bout de 10 minutes (avec les paramètres CEMS par défaut), les résultats globaux du test sont affichés dans la zone System Checks de l'écran du panneau avant. Si aucun problème n'est détecté pour l'élément de débit (FE) ou l'étalonnage, la zone System Checks affiche le statut PASS (en vert) pour INTF (interférence) et CAL (étalonnage) (voir la [Figure 37](#) ci-dessus). Si, toutefois, un problème est détecté dans le FE ou l'étalonnage, FAIL (en rouge) est affiché pour INTF et/ou CAL.

**Remarque :** Avec les paramètres CEMS par défaut, la différence de temps de démarrage minimum absolu entre les tests **idR Scheduled Tests** et **CEMS Scheduled** est de 10 minutes. Si l'heure par défaut du CEMS a changé, s'assurer que l'heure de début de **CEMS Scheduled** ainsi que la durée totale de **CEMS Scheduled** n'interfèrent pas avec **idR Scheduled Tests**. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations. (La modification des paramètres du CEMS et la configuration des tests **CEMS Scheduled** et **idR Scheduled Tests** ne peuvent être effectuées qu'au moyen de l'application logicielle de configuration.)

### Vue d'ensemble des vérifications système

La séquence de test pour les vérifications système à la demande et programmées est résumée ci-dessous. Les tests à la demande et programmés sont effectués pour FE1-FE4 et FE5-FE8 et aboutissent à 43 octets de données pour chaque groupe FE. Visualiser les données à l'aide de l'affichage du menu IHM du panneau avant (Service/Diagnostics) ou de l'application logicielle de configuration MT100. Télécharger les données à l'aide de l'application logicielle de configuration MT100.

**Remarque :** Les paramètres de test tels que le temps d'activation/désactivation du radiateur, le temps d'activation du relais, la durée de sortie 4-20 mA et les erreurs idR et dR  $\Omega$  max. sont définis dans l'onglet **CEMS Settings** de l'application logicielle de configuration MT100. Le CEMS prend 10 minutes pour terminer avec les réglages d'usine par défaut. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

1. Obtenir l'horodatage pour le test.
2. Mettre sous tension le relais 1.
3. Éteindre tous les radiateurs (avec une valeur par défaut de 2 minutes).
4. Régler la sortie 4-20 mA sur 4 mA (avec une valeur par défaut de 2 minutes).
5. Vérifier que la minuterie d'arrêt du radiateur s'est arrêtée.
6. Une fois que la minuterie d'arrêt du radiateur s'est arrêtée, lire la valeur (External) delta-Rs, régler l'indicateur d'erreur d'interférence en cas de dépassement de la tolérance ou si la tête n'est pas correctement connectée, commuter l'entrée ADC sur Low Internal Delta-Rs, et démarrer la minuterie de sortie 4-20 mA (avec une valeur par défaut de 2 minutes).
7. Vérifier que la minuterie de sortie 4-20 mA s'est arrêtée.
8. Une fois que la minuterie de sortie 4-20 mA s'est arrêtée, lire la valeur Low Internal Delta-Rs, régler l'indicateur d'erreur d'étalonnage en cas de dépassement de la tolérance, commuter l'entrée ADC sur Middle Internal Delta-Rs, régler la sortie 4-20 mA sur 12 mA et redémarrer la minuterie de sortie 4-20 mA.
9. Une fois que la minuterie de sortie 4-20 mA s'est arrêtée, lire la valeur Middle Internal Delta-Rs, régler l'indicateur d'erreur d'étalonnage en cas de dépassement de la tolérance, commuter l'entrée ADC sur High Internal Delta-Rs, régler la sortie 4-20 mA sur 20 mA et redémarrer la minuterie de sortie 4-20 mA.
10. Vérifier que la minuterie de sortie 4-20 mA s'est arrêtée.
11. Une fois que la minuterie de sortie 4-20 mA s'est arrêtée, lire la valeur Internal High Delta-Rs, régler l'indicateur d'erreur d'étalonnage en cas de dépassement de la tolérance, commuter l'entrée ADC sur (External) Delta-Rs, régler la sortie 4-20 mA sur 4 mA et mettre sous tension tous les radiateurs (avec une valeur par défaut de 2 minutes).
12. Si une ou plusieurs erreurs sont présentes, mettre sous tension le relais 2 (avec une valeur par défaut de 2 minutes).
13. En cas d'erreur, vérifier que la minuterie la plus longue (la minuterie de mise sous tension du relais 2 ou la minuterie de mise sous tension du radiateur) s'est arrêtée. Si c'est le cas, mettre hors tension les relais 1 et 2 et terminer le test.
14. En l'absence d'erreur, vérifier si la minuterie de mise sous tension du radiateur est écoulée. Si c'est le cas, mettre hors tension le relais 1 et terminer le test

À la fin du test, la sortie 4-20 mA suit la valeur réelle des données de procédé (débit).

## Étalonnage de l'écran tactile

L'écran tactile du panneau avant du MT100 est étalonné en usine. L'écran du MT100 affiche un problème d'étalonnage de l'écran tactile (perdu/corrompu) avec le message **Press and hold (10 sec) anywhere on screen to enter Touch Screen Calibration**. Voir le [Figure 38](#) ci-dessous.

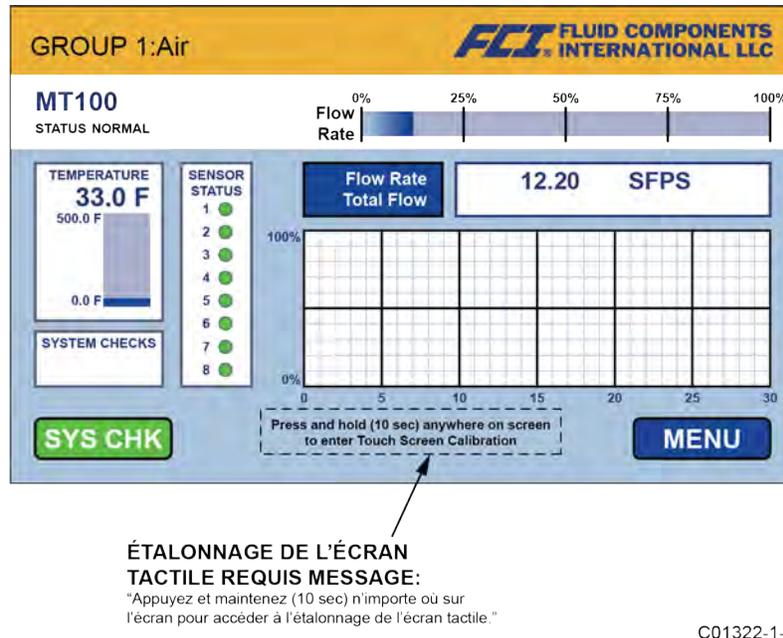


Figure 38 – Écran de procédé affichant le message « Étalonnage de l'écran tactile requis »

Si le message « Calibrage requis » apparaît, appuyez n'importe où sur l'écran des données de processus pendant 10 secondes. Cela fait apparaître l'écran d'étalonnage de l'écran tactile, qui affiche trois cibles de boutons verts. Voir le [Figure 39](#) ci-dessous. Appuyez sur chaque bouton dans la séquence indiquée (le bouton devient rouge lorsque vous appuyez dessus) pour calibrer l'écran tactile. L'étalonnage de l'écran tactile peut être effectué à tout moment en utilisant le MENU du panneau avant (MENU/Set-up/Display/Screen Calibration) ou en appuyant n'importe où sur l'écran de données de procédé pendant 10 secondes.

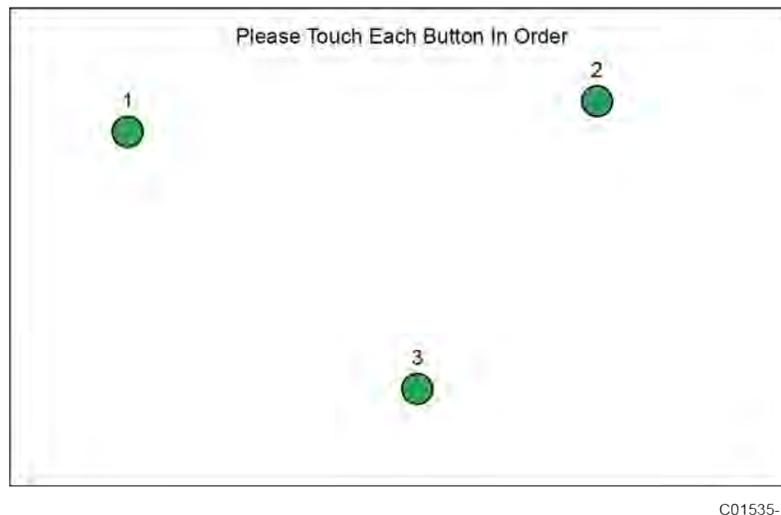


Figure 39 – Cibles des boutons sur l'écran d'étalonnage de l'écran tactile

### Traitement des éléments de flux à entrées multiples (FE)

Le MT100 dispose d'un paramètre **50 % Rule** qui détermine la façon dont le système traite les éléments de débit multiples (FE) en cas de défaillance de l'un d'entre eux. Utiliser le logiciel de configuration MT100 pour régler ce paramètre. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

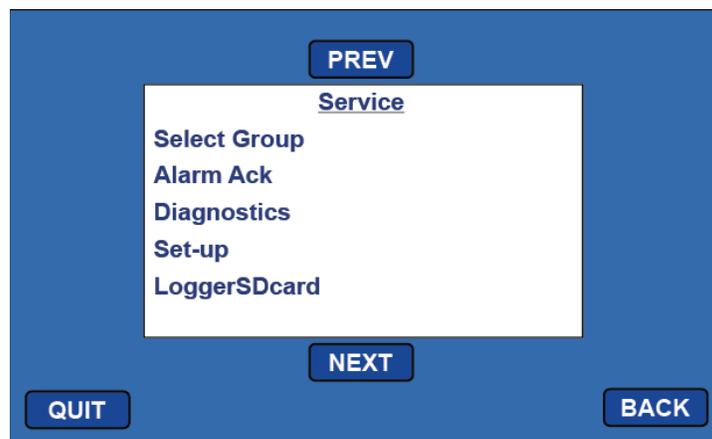
**50% Rule Enabled (Default)** : Lorsque 50 % ou plus du total des éléments de débit activés (FE) fonctionnent, le système MT100 génère les valeurs moyennes de débit et de température des FE fonctionnels. Lorsque moins de 50 % des FE activés fonctionnent, le système MT100 génère des zéros pour le débit et la température.

**50% Rule Disabled** : Le système MT100 génère les valeurs moyennes de n'importe quel FE fonctionnel dans le système, même s'il n'en reste plus qu'un.

#### Activation ou désactivation d'un élément de débit spécifique

Un élément de débit spécifique peut être activé (en ligne) ou désactivé (hors ligne) selon les besoins via l'affichage IHM du panneau avant.

1. Appuyer sur **MENU** sur l'affichage IHM du panneau avant. Une liste d'éléments s'affiche sous la rubrique **Service**.



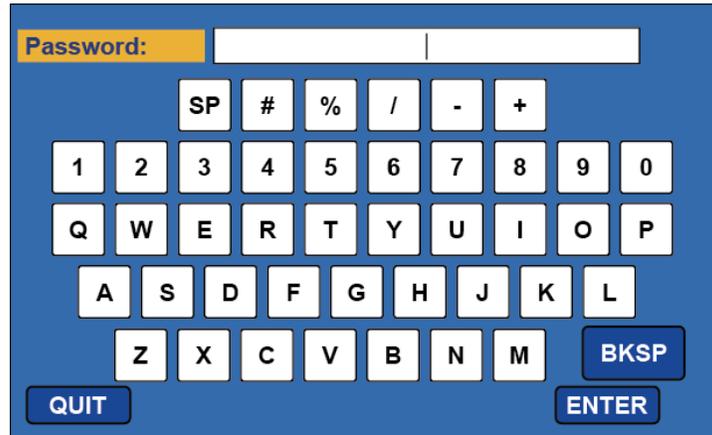
C01382-1-1

2. Appuyer sur **NEXT**, puis sur **FE CONTROL**. L'écran FE Control indiquant l'état d'activation/de désactivation des FE du système s'affiche.



C01383-1-1

- Appuyer sur le FE dont le statut doit être modifié. L'écran de saisie du mot de passe s'affiche si le mot de passe n'a pas été saisi précédemment dans la session du menu.



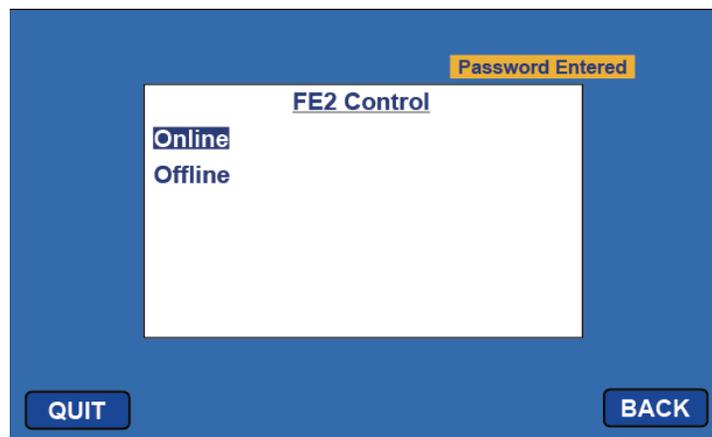
C01384-1-1

- Sur l'écran de saisie du mot de passe, saisir 8FE# et appuyer sur ENTER. L'écran FE Control s'affiche à nouveau, cette fois avec la mention « Password Entered » en haut à droite.



C01385-1-1

- Appuyer sur le FE dont le statut doit être modifié. Un écran indiquant **Online** et **Offline** s'affiche. Le statut actuel est celui en surbrillance. Appuyer sur l'élément qui n'est pas sélectionné pour modifier l'état d'activation/de désactivation du FE et revenir à l'écran FE Control. Appuyer sur QUIT pour quitter le menu.



C01386-1-1

**Vérification de la résistance Delta-R interne**

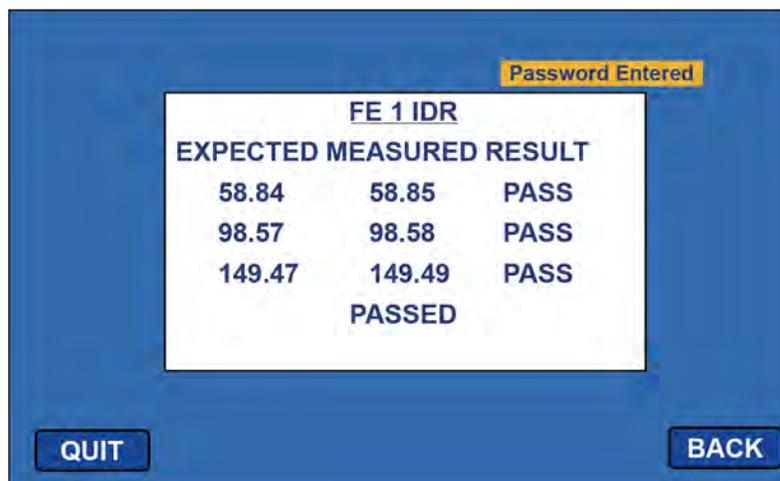
La vérification de la résistance Delta-R interne (Internal Delta-R Resistor Check – IDR) est un test de routine conçu pour évaluer la normalisation interne du MT100. Le processus de normalisation ajuste la capacité de l'instrument à mesurer précisément la résistance. Une normalisation appropriée permet également aux composants électroniques FCI d'être interchangeables pour les remplacements, les pièces de rechange ou les cartes réparées. Si la normalisation de l'unité se décale, la précision du débitmètre peut être compromise.

En faisant passer le même courant d'excitation du capteur utilisé pour alimenter les RTD à travers trois résistances IDR haute précision (60 Ω, 100 Ω et 150 Ω), des tendances peuvent être établies. Exécutez périodiquement la vérification idR pour vérifier le bon fonctionnement de l'électronique du MT100. Utilisez le contrôle idR comme outil de dépannage pour isoler un défaut entre le capteur et l'électronique.

**Exécution de la vérification idR à l'aide de l'écran IHM**

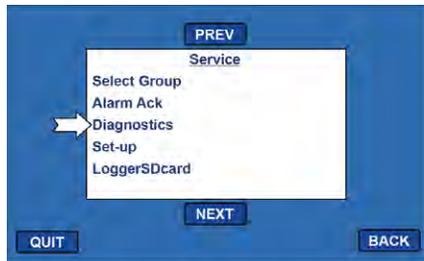
Appuyez sur **MENU** sur l'écran du panneau avant de l'IHM pour accéder au menu Service de l'instrument. Sélectionnez (appuyez sur) **Diagnostics** puis **Self test**. Sélectionnez un capteur **FE 1 IDR à FE 4 IDR** ou **FE 1 IDR à FE 8 IDR**, selon la configuration du système. Entrez le mot de passe de niveau utilisateur : **8FE #**. Après avoir entré le mot de passe avec succès, l'écran affiche de nouveau la liste **Self Test**. Sélectionnez (à nouveau) le FE souhaité. Observez que l'écran **Test in progress** s'affiche avec un compte à rebours des secondes. Voir [Figure 41](#), page 51 pour la séquence d'affichage de la vérification idR.

Lorsque le contrôle d'idR s'achève, les valeurs prévues et mesurées pour chaque résistance idR sont affichées sur l'IHM comme représenté dans l'exemple de [Figure 40](#) ci-dessous. Les numéros de colonne les plus à gauche de l'écran indiquent les valeurs de résistance attendues (ohms). Les numéros de colonne du milieu indiquent les valeurs réelles de résistance mesurées. La colonne la plus à droite montre le résultat **PASS/FAIL** de la vérification idR pour chaque résistance. Si les trois vérifications réussissent, **PASSED** s'affiche en bas. Si l'une des trois vérifications échoue, **FAILED** s'affiche en bas. Les données issues d'une vérification idR d'IHM ne sont pas enregistrées ; par conséquent, enregistrez les données manuellement si nécessaire.

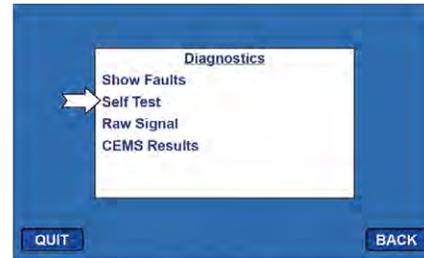


C01534-1-1

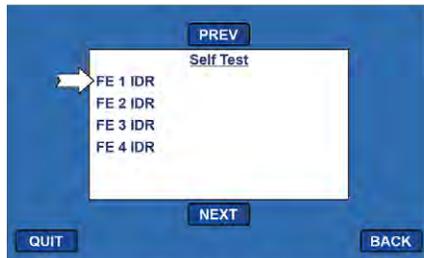
Figure 40 – Exemple d'affichage des résultats de contrôle idR



1 Appuyez sur **MENU**. Sélectionner **Diagnostics** dans le menu Service.



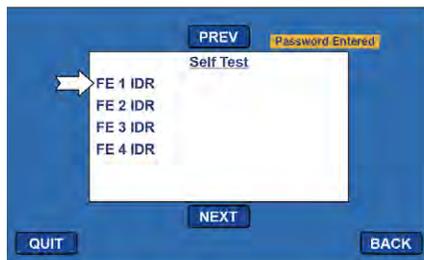
2 Dans **Diagnostics**, sélectionnez **Self Test**.



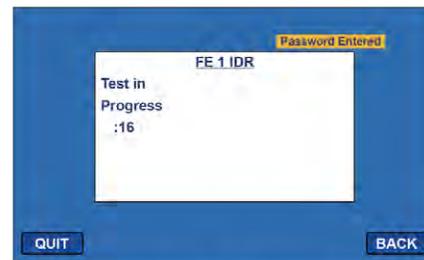
3 Choisissez un FE à vérifier (exemple : **FE 1 IDR**).



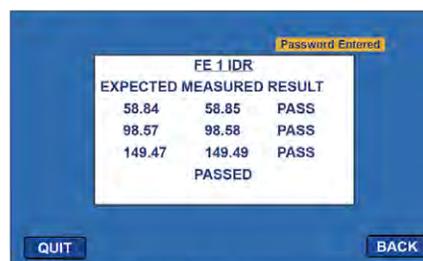
4 Entrez le mot de passe utilisateur : 8FE#



5 Une fois le mot de passe saisi, choisissez le FE à nouveau.



6 Observer la vérification idR en cours (compte à rebours des secondes).



7 La vérification idR est terminée.  
Enregistrer les valeurs à des fins de comparaison.

C01536-1-1

Figure 41 – Séquence d'affichage de l'IHM de vérification de la résistance Delta-R (idR) interne

### Exécution de la vérification idR à l'aide du logiciel de configuration MT100

Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Diagnostics* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **idR Scheduled Tests**. Sélectionnez le « FE # » souhaité dans la liste déroulante **Selected FE**. Deux paramètres qui affectent les tests idR programmés et à la demande sont fournis sur cet écran : *FE Internal Delta-R Pass Fail Criteria*, **Maximum Allowed Error** (par défaut = 0,5 ohms) et *FE Output Mode During Test*, **Mode** (par défaut = Gel de débit pendant le test). Modifiez les paramètres par défaut selon les besoins de votre application.

Dans le champ *FE Scheduled Internal Resistor Check*, utilisez la liste déroulante **Mode** pour sélectionner un mode de planification : Désactivé (par défaut), Jour du mois (1-28), Jour de la semaine (0 = Dim) ou Tous les (Jours). Utilisez la commande rotative **Day, #days, DOW** pour définir le mode de planification. Utilisez le bouton rotatif **Time** pour saisir l'heure de début de la vérification programmée souhaitée. Vous pouvez également cliquer sur **Run test now on FEx** pour lancer la vérification idR à la demande.

Après avoir cliqué sur **Run test now on FEx**, le champ *FE idR Test Results* affiche les valeurs de résistance attendues et mesurées. Ces vérifications instantanées ne sont pas enregistrées sur la FRAM ni affichées sous l'onglet **Test Logs** comme le sont les fichiers des tests programmés. Elles ne peuvent pas non plus être ajoutées aux SD Card Logs.

Chaque FE peut avoir ses propres paramètres de **tests programmés idR** uniques, comme indiqué par la sélection de la liste déroulante **Selected FE**. Pour que tous les FE utilisent les mêmes paramètres affichés à l'écran, cochez la case **Set All FEs to This Selection**.

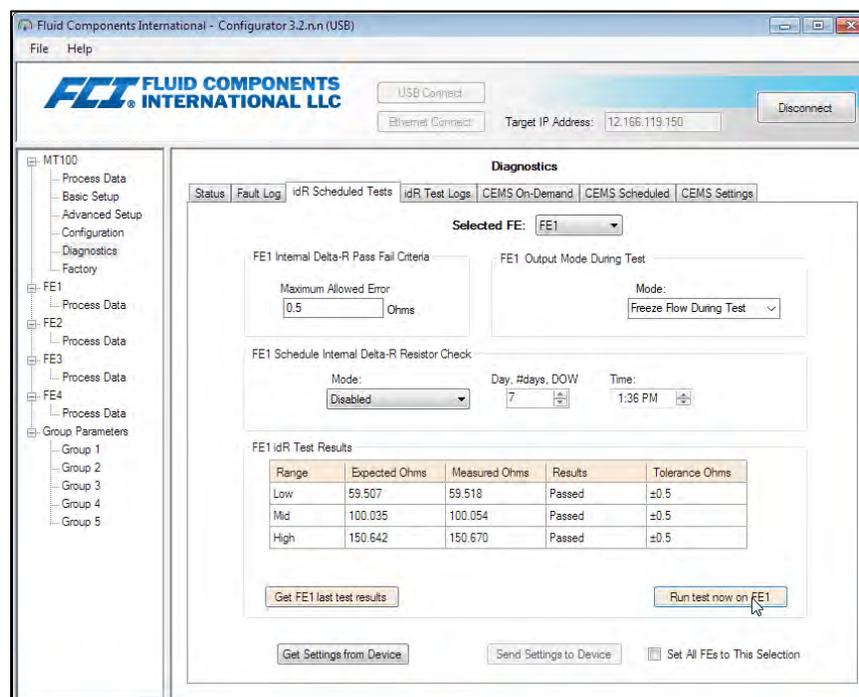


Figure 42 – Exemple d'écran de tests programmés Delta R interne (après avoir cliqué sur « Run test now... »)

Affichez les fichiers idR à l'aide de l'onglet **idR Test Logs**. Ajoutez ces fichiers à la carte microSD pour une analyse plus approfondie en cliquant sur **Add to SD Card Logs**. Retirez manuellement la carte microSD pour transférer ces fichiers journaux idR vers un PC via un lecteur de carte. Voir [Retrait/insertion de la carte mémoire](#) sur la page 37.

### Fichiers journaux de la carte mémoire

Les fichiers journaux stockés sur la carte microSD sont des fichiers .csv (valeurs séparées par des virgules), dont il existe trois types.

Le fichier journal IDR est toujours nommé « DLTRLOG » et est modifié à chaque fois qu'un nouveau test programmé est lancé. Les fichiers journaux des données de procédé sont toujours un nouveau fichier ayant un nom unique (voir [Convention de dénomination des fichiers journaux](#) page 39). Le journal des défauts est toujours nommé FAULTLOG. Voir [Figure 43](#) ci-dessous pour un exemple de la façon dont ces fichiers apparaissent dans l'Explorateur Windows.

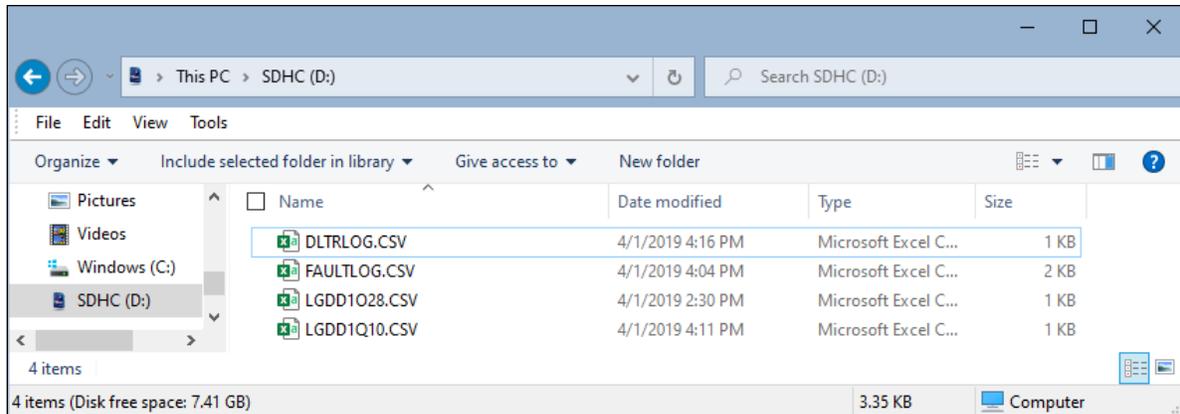


Figure 43 – Exemples de fichiers journaux de carte microSD dans l'Explorateur Windows : id R Log, Process Data Log, and Fault Log

Year	Month	Day	Time	FE	Act Ohms	Exp Ohms	Act Ohms	Exp Ohms	Act Ohms	Exp Ohms
2020	6	24	12:00:10	0	59.96	60	99.79	100	149.78	150
2020	6	24	12:00:20	1	59.94	60	99.81	100	149.77	150
2020	6	24	12:00:30	2	59.97	60	99.78	100	149.77	150
2020	6	24	12:00:40	3	59.98	60	99.78	100	149.78	150
2020	6	25	12:00:10	0	59.96	60	99.79	100	149.78	150
2020	6	25	12:00:20	1	59.94	60	99.81	100	149.77	150
2020	6	25	12:00:30	2	59.96	60	99.78	100	149.77	150
2020	6	25	12:00:40	3	59.97	60	99.78	100	149.78	150

Figure 44 – Exemple de résultats de fichier journal Delta-R interne (Données formatées et titres ajoutés à l'aide de Microsoft Excel)

### Utilisation des sorties numériques

Les bus numériques (y compris HART, Modbus et bus de terrain FOUNDATION/PROFIBUS) sont mutuellement exclusifs, ce qui signifie qu'un seul bus peut être actif à la fois. Lorsqu'une sortie numérique particulière est spécifiée au moment de la commande, le dispositif est configuré en conséquence en usine. Utiliser le logiciel de configuration MT100 (*Configuration/Output*) pour modifier la sélection de la sortie numérique. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

Le fonctionnement du bus de terrain FOUNDATION/PROFIBUS nécessite la carte d'extension bus de terrain/PROFIBUS en option. Voir la [Figure 23](#) à la page 28 pour l'emplacement de la carte d'extension.

## Explications concernant l'étalonnage à base non nulle et à base zéro

### Étalonnage à base non nulle

Lors d'un étalonnage à base non nulle, le signal de sortie de limite inférieure (4 mA) est égal au débit minimum étalonné. Le débit calibré minimum est une valeur supérieure à zéro. Le signal de sortie du débitmètre indique le signal de débit de limite inférieure (4 mA) du débit nul jusqu'au paramètre de limite de débit faible. Utiliser un étalonnage à base non nulle lorsque le débit minimum ne s'approche pas de zéro et que les taux de variation du débit sont faibles.

En cas de débit nul, le signal de sortie indique le débit minimum étalonné (4 mA).

### Étalonnage à base zéro

Lors d'un étalonnage à base zéro, la pente du signal de sortie est décalée de sorte que le signal de sortie du débit limite inférieur (4 mA) est égal au débit nul. Voir la [Figure 45](#) ci-dessous pour plus d'informations. Les débitmètres ne peuvent pas mesurer le débit nul avec précision. Le débitmètre mesure le signal de limite inférieure (4 mA) du débit nul jusqu'au débit minimum étalonné, à partir duquel le signal de sortie augmente jusqu'à la valeur de signal appropriée du débit massique.

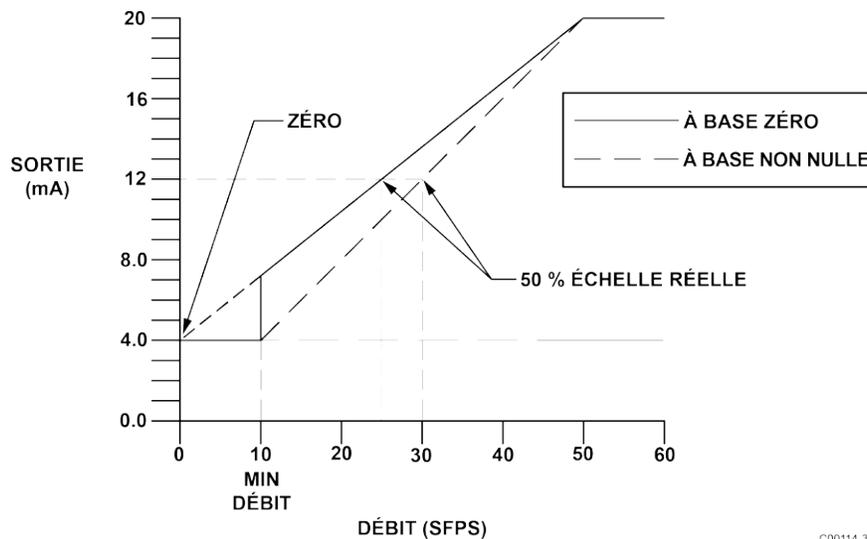


Figure 45 – Étalonage à base zéro

Le signal de sortie est plus facile à interpoler lorsque la sortie en milliampères est interfacée avec les jauges de la salle de contrôle (0 à 100 %) ; 50 % du signal correspond à 50 % du débit maximum.

Les débitmètres à base zéro ont moins de signal à calculer sur toute l'échelle. Un débitmètre à base zéro avec un taux de variation de 10:1 aura une plage de sortie 10 % inférieure pour le calcul du débit (5,6 à 20 mA au lieu de 4 à 20 mA pour un débitmètre à base non nulle).

L'étalonnage à base zéro est l'étalonnage par défaut en usine.

## Tableau Delta R

La fiche technique Delta R fournie avec l'instrument contient des données de capteur simulées pour le débitmètre. La partie Delta R de cette fiche concerne les points de mesure d'étalonnage des différences (delta) entre les RTD de référence et les RTD actifs à certains débits.

Ces paramètres sont utilisés en usine pour déterminer les coefficients de linéarisation (paramètres) sur la plage de débit en question et corriger la non-linéarité. Les valeurs de sortie de courant et de tension correspondantes sont également affichées (à nouveau aux réglages d'usine par défaut). Les changements de plage et le zéro n'affectent que les signaux de sortie. La relation entre débit et Delta R est fixe pour un ensemble donné d'éléments de débit. Les coefficients ne doivent pas être modifiés, sauf dans des circonstances particulières, car la précision globale du système est liée à ces valeurs. Contacter le service clientèle en cas de problème.

Le tableau d'étalonnage est une impression (avec les réglages d'usine par défaut pour le zéro et le décalage) de la relation entre les mesures de débit massique affichées et la sortie de courant calculée sur toute la plage de débit à l'aide de l'équation d'ajustement et de ses coefficients respectifs.

## Fonctionnement HART

Le protocole HART (Highway Addressable Remote Transducer) est un protocole de communication qui superpose un signal de données numériques de bas niveau sur une boucle de courant 4-20 mA. La fonction principale de l'interface HART du dispositif est de présenter les données de procédé via les commandes de données de procédé 1, 3 et 9.

Le MT100 n'exécute pas le mode HART Burst. Un maître HART prenant en charge HART 7.0 et supérieur est requis. En cas d'utilisation d'un communicateur HART, une unité prenant en charge HART 7.0 ou plus est requise (p. ex. Emerson 475 Communicator). Connecter le câblage HART de l'installation (usine/installation) au dispositif tel que décrit à la section [HART](#) à la page 29.

### Fonctionnement des données de procédé

Le MT100 exécute HART 7.0 tout en maintenant la compatibilité avec les versions antérieures du protocole HART. Cependant, les commandes HART 1 et 3 ont été simplifiées pour ne signaler que la variable primaire Débit. Utiliser la commande 9 pour accéder à l'ensemble des variables dynamiques disponibles, y compris la température, le totalisateur et d'autres variables.

### Organisation des données de procédé HART MT100

Cette section décrit comment les données de procédé de l'instrument sont organisées sous la commande HART 9. Pour plus d'informations sur la commande 9, voir la spécification HART « Spécification des commandes universelles » HCF\_SPEC-127, Révision 7.1 et la description de la commande 9 à la page 65.

#### Emplacements des variables de procédé MT100

Le [Tableau 8](#) ci-dessous répertorie les 6 variables de procédé de l'instrument qui sont lues par la commande HART 9, chaque variable de procédé se voyant attribuer un numéro d'emplacement.

Les variables décrites dans cette section sont disponibles ou non selon la configuration du débitmètre. Par exemple, le totalisateur de débit peut être activé ou désactivé.

Les variables de procédé comprennent 3 classes ou types de débit pour lesquels une seule classe de débit est active à la fois.

**Tableau 8 – Variables de procédé HART MT100**

N° d'emplacement	Variable de procédé	Description du code de variable HART	Code de variable du dispositif	Classification des variables de dispositif
0	Débit volumétrique <sup>1</sup>	Variable primaire	0	66
1	Volume (totalisateur)	Variable secondaire	1	68
2	Débit massique <sup>1</sup>	Variable primaire	2	72
3	Masse (totalisateur)	Variable secondaire	3	71
4	Débit de vitesse <sup>1</sup>	Variable primaire	4	67
5	Température	Variable tertiaire	5	64

Remarque : 1. Un seul actif à la fois.

#### Classification des variables primaires

L'appareil peut fournir des données de débit dans des types d'unités couvrant plusieurs classifications HART. Les commandes 50 et 51 sont utilisées pour mesurer et définir, respectivement, quelle variable de débit sera mappée à la variable primaire. Les variables primaires (PV) de *classification des variables du dispositif* possibles sont uniquement les suivantes :

- 0 : Débit volumétrique
- 2 : Débit massique
- 4 : Débit de vitesse

Étant donné que seule la PV est utilisée de cette manière, la commande 50 renvoie 250 pour les valeurs SV, TV et QV. Le réglage de la *classification des variables du dispositif* détermine quelle classe de variables liées au débit est valide, et donc affichée comme exécutée lorsque les intervalles de variables sont lus par la commande 9.

#### Fichiers de description du dispositif

Un fichier Device Description (DD) permet à l'application logicielle HART portable ou hôte de configurer complètement tout dispositif HART pour lequel un DD est installé. Les fichiers DD MT100 sont disponibles en téléchargement (*en attente*) sur le site web de la HART Communication Foundation :

<http://www.hartcommproduct.com/inventory2/index.php?action=list>

Parcourir par **Member** (*FCI – Fluid Components International*) pour accéder aux fichiers de l'instrument sous le type de dispositif : **a679** (Série MT100)

Consulter la page web suivante de la HART Communication Foundation pour obtenir des instructions sur l'utilisation d'un fichier DD :

[http://www.hartcommproduct.com/using\\_dd.html](http://www.hartcommproduct.com/using_dd.html)

Le **Tableau 9** ci-dessous résume les informations d'enregistrement de dispositif de la HART Communication Foundation pour l'instrument.

**Tableau 9 – Informations d'enregistrement du dispositif HART MT100**

Nom du produit	Type de produit	Version HART	ID fabricant	Type de dispositif	Révision du dispositif
Série MT100	Débit	7	0000A6	0xA679	01

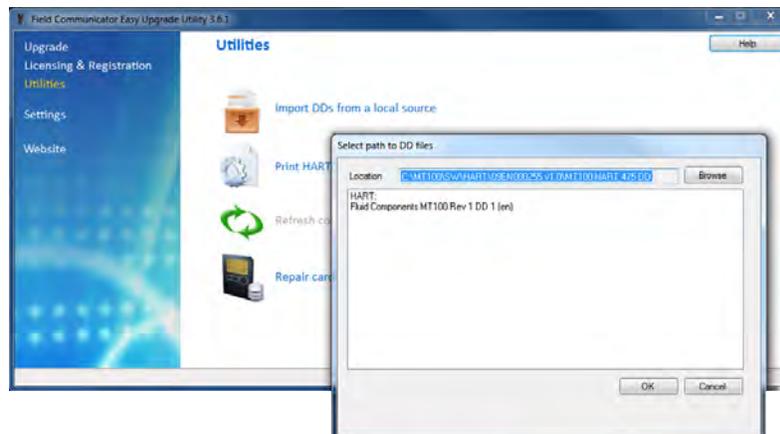
#### Fichiers EDDL

Les fichiers EDDL (Electronic Device Description Language) de la série MT100 sont des fichiers de support qui fournissent une description détaillée de chaque objet dans le Virtual Field Device (VFD) et fournissent les informations nécessaires pour qu'un système de contrôle ou un hôte comprenne la signification des données dans le VFD, y compris l'interface humaine. Le fichier EDDL peut être considéré comme un « pilote » pour le dispositif.

#### Chargement des fichiers DD dans le Field Communicator 475

Utiliser l'utilitaire de mise à niveau « Easy Upgrade Utility » d'EMERSON pour charger les DDP dans le Field Communicator. La procédure de chargement des fichiers DD dans le Field Communicator 475 est indiquée ci-dessous.

Ouvrir le programme **Field Communicator Easy Upgrade Utility** et cliquer sur *Utilities* dans le menu de gauche. Sélectionner *Import DDs from a local source*. Dans la boîte de dialogue qui s'affiche, cliquez sur **Browse** (Parcourir) et accédez au répertoire contenant les fichiers FCI. Sélectionnez le fichier FCI dans la liste et cliquez sur **OK**. Voir le **Figure 46** ci-dessous. Reportez-vous aux instructions du programme pour plus de détails sur son utilisation.



**Figure 46 – Programme Field Communicator Easy Upgrade Utility, Import DD**

#### Fonctionnement des données de service

Les informations de service sont affichées ci-dessous, via le communicateur HART Emerson 475, avec les fichiers DD de FCI chargés. Les informations vues par le 475 sont affichées dans le DCS (Distributed Control System) lorsque les fichiers DD HART de la série MT100 sont chargés. Les écrans décrits dans cette section sont répertoriés ci-dessous. Ils constituent un sous-ensemble des informations du communicateur 475 HART du MT100. Les nombres font référence au niveau de menu d'un écran par rapport à Racine (0). Par exemple, la configuration de base (niveau 0-1,5) est le 5<sup>e</sup> élément des paramètres, qui à son tour est le 1<sup>er</sup> élément de menu de la racine (0).

- Racine (niveau 0)
- Paramètres (niveau 0-1)
- Configuration de base (niveau 0-1.5)
- Configuration avancée (niveau 0-1.6)
- Configuration de l'appareil. (niveau 0-1.7)

Racine (niveau 0, éléments 1 à 5)

Les éléments de 1<sup>er</sup> niveau du menu racine sont affichés ci-dessous. Les écrans PV et PV Loop current (niveau 0, éléments 2 et 3) sont en lecture seule pour le contrôle du statut. Les éléments restants (1, 4 et 5) sont affichables et programmables.



Niveau 0-0



Niveau 0-1



Niveau 0-4



Niveau 0-5

Paramètres (niveau 0-1, éléments 1-8)

Le menu Paramètres fournit une passerelle vers les informations de l'appareil MT100, les données de procédé et la configuration, à la fois de base et avancées.



Niveau 0-1.3



Niveau 0-1.4



Niveau 0-1.5



Niveau 0-1.6



Niveau 0-1.7



Niveau 0-1.8

Configuration de base (niveau 0-1.5, éléments 1-9)

Les éléments du menu de configuration de base permettent d'afficher/d'ajuster les unités d'ingénierie, les paramètres de canalisation, la réinitialisation du totalisateur, la réinitialisation d'usine, la protection en écriture, l'heure des données de procédé et la configuration PV. Des données FE en lecture seule sont également fournies en deux groupes de quatre (FE1-4, FE5-8).



Niveau 0-1.5.1



Niveau 0-1.5.2



Niveau 0-1.5.3



Niveau 0-1.5.4



Niveau 0-1.5.5



Niveau 0-1.5.6



Niveau 0-1.5.7



Niveau 0-1.5.8



Niveau 0-1.5.9

### Configuration avancée (niveau 0-1.6, éléments 1-4)

Les éléments du menu Advanced Setup fournissent l'affichage/le réglage des canaux de boucle de courant 4-20 mA, l'étalonnage d'usine, le facteur K et les limites de débit client.

**Mise en garde :** Soyez prudent lorsque vous modifiez les valeurs des paramètres dans ce groupe. L'utilisation de valeurs incorrectes peut nuire au fonctionnement de l'unité. Utilisez l'option Factory Reset dans le menu Basic Setup pour revenir aux paramètres d'usine si nécessaire.



Niveau 0-1.6.1



Niveau 0-1.6.2



Niveau 0-1.6.3



Niveau 0-1.6.4

**Configuration de l'appareil. (Niveau 0-1.7, élément 1)**

Utilisez le menu Device Config pour sélectionner le groupe d'étalonnage actif (sur cinq). L'ID de groupe 1 est toujours valide (groupe d'étalonnage actif par défaut). Si l'instrument est commandé pour accueillir différents milieux de procédé (un type de gaz différent), une fente d'étalonnage supplémentaire ; c'est à dire ; L'ID de groupe 2 est disponible pour la commutation. Utilisez ce menu uniquement si plusieurs groupes d'étalonnage sont utilisés.



Niveau 0-1.7.1

## Liste de commandes HART

Les commandes HART sont divisées en trois classes.

- Commandes universelles
- Commandes standard
- Commandes spécifiques au dispositif

En l'absence d'erreurs de communication, un dispositif de terrain ou esclave renvoie un code de réponse dans le cadre de la réponse de statut de 2 octets à une commande. Voir [Octets de statut de la commande](#) à la page 78. Les codes de réponse spécifiques à la commande MT100 sont un sous-ensemble des codes de réponse répertoriés dans la spécification HART. Voir [Tableau 15](#) à la page 79.

### Commandes HART universelles MT100

Le protocole HART MT100 prend en charge les commandes universelles 0 à 22 et 38 et 48. Les commandes 4 et 5 sont réservées sous la spécification de commande universelle Rév. 7.1 (HCF\_SPEC-127, Révision 7.1) et ne sont pas exécutées dans cette spécification. Il n'existe pas de commande HART 10. Le [Tableau 10](#) ci-dessous résume l'ensemble de commandes HART universelles de l'instrument et les données associées à chaque commande.

Tableau 10 – Commandes HART universelles

Commande 0 : Lecture de l'identifiant unique			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	254
	1-2	Énum	Type de dispositif étendu
	3	Non signé-8	Nombre minimum de préambules de maître à esclave
	4	Non signé-8	Numéro de révision du protocole HART : 7
	5	Non signé-8	Numéro de révision du dispositif
	6	Non signé-8	Numéro de révision du logiciel
	7	Non signé-5	(5 bits les plus significatifs) Niveau de révision matérielle
	7	Énum	Code de signalisation physique : 00 = Courant 202 de la sirène (4-20 mA)
	8	bits	Indicateurs : (Inutilisé)
	9-11	Non signé-24	ID du dispositif
	12	Non signé-8	Nombre minimum de préambules de l'esclave au maître
	13	Non signé-8	Nombre maximal de variables de dispositif
	14-15	Unsigned-16	Compteur de changement de configuration
	16	bits	Statut du dispositif de terrain étendu
	17-18	Énum	Code fabricant : 166 <sub>DEC</sub> /00A6 <sub>HEX</sub> (FCI)
	19-20	Énum	Code MDD privé
	21	Énum	Profil du dispositif = 1 « Dispositif d'automatisation de procédé HART »
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 1 : Lecture de la variable primaire (unités de débit et valeur de débit)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Énum	Code des unités de variables primaires
	1-4	Virgule flottante	Valeur de variable primaire
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 2 : Lecture du courant de boucle de variable primaire et de la plage en pourcentage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Courant de boucle de variable primaire (mA)
	4-7	Virgule flottante	Plage de pourcentage de variable primaire (%)
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 3 : Lecture de la variable dynamique (débit) et du courant de boucle			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Courant de boucle de PV : 4-20 mA
	4	Énum	Code unité HART de PV, débit
	5-8	Virgule flottante	Valeur de débit de PV
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 6 : Écriture de l'adresse de sondage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Adresse d'interrogation du dispositif
	1	Énum	Mode de courant de boucle
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Adresse d'interrogation du dispositif
	1	Énum	Mode de courant de boucle
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 7 : Lecture de la configuration de la boucle			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Adresse d'interrogation du dispositif
	1	Énum	Mode de courant de boucle
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 8 : Lecture des classifications des variables dynamiques			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Énum	Classification des variables primaires
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 9 : Lecture des variables de dispositif avec statut <sup>1</sup>			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Emplacement 0 : Code de variable du dispositif
	1	Non signé-8	Emplacement 1 : Code de variable du dispositif
	2	Non signé-8	Emplacement 2 : Code de variable du dispositif
	3	Non signé-8	Emplacement 3 : Code de variable du dispositif
	4	Non signé-8	Emplacement 4 : Code de variable du dispositif
	5	Non signé-8	Emplacement 5 : Code de variable du dispositif
	6	Non signé-8	Emplacement 6 : Code de variable du dispositif
	7	Non signé-8	Emplacement 7 : Code de variable du dispositif
Octets de données de réponse	0	bits	Statut du dispositif de terrain étendu
	1	Non signé-8	Emplacement 0 : Code de variable du dispositif
	2	Énum	Emplacement 0 : Classification des variables de dispositif
	3	Énum	Emplacement 0 : Code des unités
	4-7	Virgule flottante	Emplacement 0 : Valeur de variable du dispositif
	8	bits	Emplacement 0 : Statut de variable du dispositif
	9	Non signé-8	Emplacement 1 : Code de variable du dispositif
	10	Énum	Emplacement 1 : Classification des variables de dispositif
	11	Énum	Emplacement 1 : Code des unités
	12-15	Virgule flottante	Emplacement 1 : Valeur de variable du dispositif
	16	bits	Emplacement 1 : Statut de variable du dispositif
	17	Non signé-8	Emplacement 2 : Code de variable du dispositif
	18	Énum	Emplacement 2 : Classification des variables de dispositif
	19	Énum	Emplacement 2 : Code des unités
	20-23	Virgule flottante	Emplacement 2 : Valeur de variable du dispositif
	24	bits	Emplacement 2 : Statut de variable du dispositif
	25	Non signé-8	Emplacement 3 : Code de variable du dispositif
	26	Énum	Emplacement 3 : Classification des variables de dispositif
	27	Énum	Emplacement 3 : Code des unités
	28-31	Virgule flottante	Emplacement 3 : Valeur de variable du dispositif
	32	bits	Emplacement 3 : Statut de variable du dispositif
	33	Non signé-8	Emplacement 4 : Code de variable du dispositif
	34	Énum	Emplacement 4 : Classification des variables de dispositif
	35	Énum	Emplacement 4 : Code des unités
	36-39	Virgule flottante	Emplacement 4 : Valeur de variable du dispositif
	40	bits	Emplacement 4 : Statut de variable du dispositif
	41	Non signé-8	Emplacement 5 : Code de variable du dispositif
	42	Énum	Emplacement 5 : Classification des variables de dispositif
	43	Énum	Emplacement 5 : Code des unités
	44-47	Virgule flottante	Emplacement 5 : Valeur de variable du dispositif
	48	bits	Emplacement 5 : Statut de variable du dispositif
	49	Non signé-8	Emplacement 6 : Code de variable du dispositif
	50	Énum	Emplacement 6 : Classification des variables de dispositif
	51	Énum	Emplacement 6 : Code des unités
52-55	Virgule flottante	Emplacement 6 : Valeur de variable du dispositif	
56	bits	Emplacement 6 : Statut de variable du dispositif	
57	Non signé-8	Emplacement 7 : Code de variable du dispositif	
58	Énum	Emplacement 7 : Classification des variables de dispositif	
59	Énum	Emplacement 7 : Code des unités	
60-63	Virgule flottante	Emplacement 7 : Valeur de variable du dispositif	
64	bits	Emplacement 7 : Statut de variable du dispositif	
65-68	Heure	Emplacement 0 : Horodatage des données	
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La commande 9 prend en compte une liste variable de paramètres et renvoie également une réponse de longueur variable.

Commande 11 : Lecture de l'identifiant unique associé à une étiquette			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-5	Emballé	Étiquette, Emballage ASCII
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	254
	1-2	Énum	Type de dispositif étendu
	3	Non signé-8	Nombre minimum de préambules de maître à esclave
	4	Non signé-8	Numéro de révision du protocole HART : 7
	5	Non signé-8	Numéro de révision du dispositif
	6	Non signé-8	Numéro de révision du logiciel
	7	Non signé-5	(5 bits les plus significatifs) Niveau de révision matérielle : 1
	7	Énum	Code de signalisation physique : 00 = Courant 202 de la sirène (4-20 mA)
	8	bits	Indicateurs : (Inutilisé)
	9-11	Non signé-24	ID du dispositif
	12	Non signé-8	Nombre minimum de préambules de l'esclave au maître
	13	Non signé-8	Nombre maximal de variables de dispositif
	14-15	Unsigned-16	Compteur de changement de configuration
	16	bits	Statut du dispositif de terrain étendu
	17-18	Énum	Code fabricant : 166 <sub>DEC</sub> /00A6 <sub>HEX</sub> (FCI)
	19-20	Énum	Code MDD privé
21	Énum	Profil du dispositif = 1 « Dispositif d'automatisation de procédé HART »	
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 12 : Lecture du message contenu dans le dispositif			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-11	Bitstring	Numéro d'identification du dispositif
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 13 : Lecture de l'étiquette, du descripteur, de la date			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-5	Emballé	Identifiant
	6-17	Emballé	Descripteur
	18-20	Date	Code de date : Jour, mois, année
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 14 : Lecture des informations de variable primaire du transducteur (débit)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-2	Non signé-24	Numéro de série du transducteur
	3	Énum	Limites de transducteur et code des unités de plage minimale
	4-7	Virgule flottante	Limite supérieure du transducteur
	8-11	Virgule flottante	Limite inférieure du transducteur
	12-15	Virgule flottante	Plage minimale
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 15 : Lecture des informations du dispositif			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Énum	Code de sélection de l'alarme de débit
	1	Énum	Code de fonction du transfert de débit (non pris en charge)
	2	Énum	Code des unités de valeur supérieure et inférieure du débit
	3-6	Virgule flottante	Valeur de la plage supérieure du débit
	7-10	Virgule flottante	Valeur de la plage inférieure du débit
	11-14	Virgule flottante	Valeur d'amortissement du débit
	15	Énum	Code de protection en écriture (non pris en charge)
	16	Énum	Réservé
	17	bits	Indicateurs des canaux analogiques de débit (non pris en charge)
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 16 : Lecture du numéro d'assemblage final			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-2	Non signé-24	STAK ELECT ASSY #
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 17 : Écriture d'un message dans le dispositif			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-23	Emballé	Chaîne de message utilisée par le maître
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0-23	Emballé	Chaîne de message
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur réellement utilisée par le dispositif de terrain.

Commande 18 : Écriture d'une étiquette, d'un descripteur, d'une date			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-5	Emballé	Identifiant
	6-17	Emballé	Descripteur utilisé par le maître
	18-20	Date	Code de date utilisé par le maître
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0-5	Emballé	Identifiant
	6-17	Emballé	Descripteur
	18-20	Date	Code de date : Jour, mois, année
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur réellement utilisée par le dispositif de terrain.

Commande 19 : Écriture du numéro d'assemblage final			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-2	Non signé-24	STAK ELECT ASSY #
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0-2	Non signé-24	STAK ELECT ASSY #
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur réellement utilisée par le dispositif de terrain.

Commande 20 : Lecture d'une étiquette longue			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-31	Latin-1	Étiquette longue
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 21 : Lecture de l'identifiant unique associé à une étiquette longue			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-31		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	254
	1-2	Énum	Type de dispositif étendu
	3	Non signé-8	Nombre minimum de préambules de maître à esclave
	4	Non signé-8	Numéro de révision du protocole HART : 7
	5	Non signé-8	Numéro de révision du dispositif
	6	Non signé-8	Numéro de révision du logiciel
	7	Non signé-5	(5 bits les plus significatifs) Niveau de révision matérielle : 1
	7	Énum	Code de signalisation physique : 00 = Courant 202 de la sirène (4-20 mA)
	8	bits	Indicateurs : (Inutilisé)
	9-11	Non signé-24	ID du dispositif
	12	Non signé-8	Nombre minimum de préambules d'esclave à maître
	13	Non signé-8	Nombre maximal de variables de dispositif
	14-15	Unsigned-16	Compteur de changement de configuration
	16	bits	Statut du dispositif de terrain étendu
	17-18	Énum	Code fabricant : 166 <sub>DEC</sub> /00A6 <sub>HEX</sub> (FCI)
	19-20	Énum	Code MDD privé
	21	Énum	Profil du dispositif = 1 « Dispositif d'automatisation de procédé HART »
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 22 : Écriture de l'étiquette longue			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-31		
Octets de données de réponse	0-31	Latin-1	Étiquette longue
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 38 : Indicateur modifié après réinitialisation de la configuration			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-1	Unsigned-16	Compteur de changement de configuration
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Compteur de changement de configuration
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 48 : Lecture du statut de dispositif supplémentaire			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-5	bits	Statut spécifique au dispositif (seuls les 6 premiers octets sont utilisés, voir <a href="#">page 80</a> pour plus d'informations)
	6	bits	Statut du dispositif étendu. Normalement « 0 » ; défini à « 1 » (0x01) si une maintenance est requise.
	7	bits	Mode de fonctionnement du dispositif (non utilisé, bit effacé à 0)
	8	bits	Statut normalisé 0 (non utilisé, bit effacé à 0)
	9	bits	Statut normalisé 1 (non utilisé, bit effacé à 0)
	10	bits	Canal analogique saturé (non utilisé, bit effacé à 0)
	11	bits	Statut normalisé 2 (non utilisé, bit effacé à 0)
	12	bits	Statut normalisé 3 (non utilisé, bit effacé à 0)
	13	bits	Canal analogique fixe
	14-24	bits	Statut 2 spécifique au dispositif (non utilisé, bit effacé à 0)
Octets de données de réponse	0-5	bits	Statut spécifique au dispositif (seuls les 6 premiers octets sont utilisés, voir <a href="#">page 80</a> )
	6	bits	Statut du dispositif étendu. Normalement « 0 » ; défini à « 1 » (0x01) si une maintenance est requise.
	7	bits	Mode de fonctionnement du dispositif (non utilisé, bit effacé à 0)
	8	bits	Statut normalisé 0 (non utilisé, bit effacé à 0)
	9	bits	Statut normalisé 1 (non utilisé, bit effacé à 0)
	10	bits	Canal analogique saturé (non utilisé, bit effacé à 0)
	11	bits	Statut normalisé 2 (non utilisé, bit effacé à 0)
	12	bits	Statut normalisé 3 (non utilisé, bit effacé à 0)
	13	bits	Canal analogique fixe
	14-24	bits	Statut 2 spécifique au dispositif (non utilisé, bit effacé à 0)
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page <a href="#">79</a> , pour la liste des codes de réponse.		

### Commandes HART standard MT100

Le MT100 prend en charge les commandes de pratique courante 35, 40, 42, 44, 45, 46, 50 et 51. [Tableau 11](#) ci-dessous résume l'ensemble de commandes HART standard de l'instrument et les données associées à chaque commande.

**Tableau 11 – Commandes HART standard**

Commande 40 : Entrer/Quitter le mode de courant fixe			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête <sup>1</sup>	0-3	Virgule flottante	Niveau de courant fixe PV (unités mA) ; « 0 » pour sortir du courant fixe
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Niveau de courant PV réel
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarques : 1. Spécifiez une valeur (en mA) pour piloter le canal 1 à une valeur de sortie particulière. Spécifier « 0 » pour quitter le mode de courant fixe.

Commande 42 : Effectuer la réinitialisation de l'appareil (réinitialisation logicielle du débitmètre) <sup>1</sup>			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	Aucun		
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. Envoyer la commande 42 (aucune donnée) pour réinitialiser l'instrument. Aucune réponse n'est renvoyée en raison du redémarrage.

Commande 44 : Écriture des unités variables primaires			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Énum	Code des unités PV
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0	Énum	Code des unités PV
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur réellement utilisée par le dispositif.

Commande 45 : Trim DAC Zéro – Courant mesuré au niveau du canal n° 1 (en mA)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Ext. Courant mesuré au niveau du canal n° 1 (en mA)
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0-3	Virgule flottante	Courant mesuré réel au niveau du canal n° 1 (en mA)
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur arrondie ou tronquée réellement utilisée par le dispositif.

Commande 46 : Trim DAC Gain – Courant mesuré Canal n° 1 (en mA)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Ext. Courant mesuré au niveau du canal n° 1 (en mA)
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0-3	Virgule flottante	Courant mesuré réel au niveau du canal n° 1 (en mA)
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur arrondie ou tronquée réellement utilisée par le dispositif.

Commande 50 : Lecture des affectations des variables dynamiques			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable primaire.
	1	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable secondaire.
	2	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable tertiaire.
	3	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable quaternaire.
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 51 : Écriture des affectations des variables dynamiques			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable primaire.
	1	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable secondaire.
	2	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable tertiaire.
	3	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable quaternaire.
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable primaire.
	1	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable secondaire.
	2	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable tertiaire.
	3	Non signé-8	Variable de dispositif affectée à la variable quaternaire.
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur réellement utilisée par le dispositif.

Command 35 : Écriture des valeurs de plage de variable primaire (PV)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Code des unités de valeur supérieure et inférieure PV
	1-4	Virgule flottante	Valeur de plage supérieure PV (limite de débit maximale du client) Limite de débit)
	5-8	Virgule flottante	Valeur de plage inférieure PV (limite de débit minimale du client) Limite de débit)
Octets de données de réponse <sup>1</sup>	0	Non signé-8	Code des unités de valeur supérieure et inférieure PV
	1-4	Virgule flottante	Valeur de plage supérieure PV
	5-8	Virgule flottante	Valeur de plage inférieure PV
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. La valeur renvoyée dans les octets de données de réponse reflète la valeur arrondie ou tronquée réellement utilisée par le dispositif.

**Commandes HART spécifiques au dispositif MT100**

Les commandes MT100 spécifiques au fabricant ou au dispositif commencent à la commande 137. Utiliser les commandes spécifiques au dispositif pour configurer l'instrument de la série MT100 via le protocole HART. Les commandes spécifiques au dispositif MT100 sont regroupées en catégories fonctionnelles, comme indiqué dans le [Tableau 12](#) ci-dessous.

**Tableau 12 – Groupes de commandes HART spécifiques au dispositif MT100**

N° de groupe	Description	Numeros de commande
Groupe 1	Commandes permettant de configurer l'instrument.	137, 138, 139, 140, 145, 146, 148, 149, 150, 159
Groupe 2	Commandes permettant de configurer les canaux de sortie 4-20 mA, y compris les paramètres OUTZ et OUTF.	160, 161, 163, 164, 166, 167
Groupe 3	Commandes permettant de visualiser le procédé FE individuel. L'affichage est un instantané des données du capteur au moment de la demande, c'est-à-dire qu'il n'est pas mis à jour.	170, 172
Groupe 4	Commandes permettant d'afficher la limite calibrée réglée en usine de l'instrument pour les variables de débit, de température de procédé et de pression.	151, 154, 157
Groupe 5	Autre catégorie – Commandes n'appartenant pas aux groupes listés ci-dessus.	179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 191, 193, 195

Le tableau [Tableau 13](#) ci-dessous résume l'ensemble des commandes HART spécifiques de l'instrument et les données associées à chaque commande.

**Tableau 13 – Commandes HART spécifiques au dispositif**

Commande 137 : Lecture des valeurs du totalisateur et de renversement			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Totalisateur
	4-7	Entier	Renversement
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 138 : Lecture du statut du totalisateur			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Statut du totalisateur : 0 = Inactif ; 1 = Actif
	Codes de réponse		
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 139 : Écriture du statut du totalisateur			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Statut du totalisateur : 0 = Inactif ; 1 = Actif
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Statut du totalisateur : 0 = Inactif ; 1 = Actif
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 140 : Lecture des informations du dispositif			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-9	bits	CO du dispositif
	10-19	bits	Numéro de série du dispositif
	20-23	bits	Version logicielle du dispositif
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 145 : Lecture des unités d'ingénierie client			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Code des unités du débit
	1	Non signé-8	Code des unités de la température
	2	Non signé-8	Code des unités du totalisateur
	3	Non signé-8	Code des unités de la pression
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 146 : Écriture des unités d'ingénierie client			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Code des unités du débit
	1	Non signé-8	Code des unités de la température
	2	Non signé-8	Code des unités du totalisateur
	3	Non signé-8	Code des unités de la pression
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Code des unités du débit
	1	Non signé-8	Code des unités de la température
	2	Non signé-8	Code des unités du totalisateur
	3	Non signé-8	Code des unités de la pression
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 148 : Lecture des informations sur le plénum (taille du tuyau)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur de hauteur du tuyau
	4-7	Virgule flottante	Valeur de largeur du tuyau (diamètre)
	8	Non signé-8	Code des unités du plénum
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 149 : Écriture des informations sur le plénum (taille du tuyau)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Valeur de hauteur du tuyau
	4-7	Virgule flottante	Valeur de largeur du tuyau (diamètre)
	8	Non signé-8	Code des unités du plénum
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur de hauteur du tuyau
	4-7	Virgule flottante	Valeur de largeur du tuyau (diamètre)
	8	Non signé-8	Code des unités du plénum
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 150 : Écriture « Mode de protection en écriture »			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Mode de protection en écriture : 0x00 = Désactiver ; 0x01 = Activer
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Mode de protection en écriture : 0x00 = Désactiver ; 0x01 = Activer
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 151 : Lecture des limites de débit d'étalonnage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur limite inférieure de débit
	4-7	Virgule flottante	Valeur limite supérieure de débit
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 154 : Lecture des limites de température d'étalonnage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur limite inférieure de température
	4-7	Virgule flottante	Valeur limite supérieure de température
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 157 : Lecture des limites de pression d'étalonnage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur limite inférieure de pression
	4-7	Virgule flottante	Valeur limite supérieure de pression
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 155 : Lecture des KFactors			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	KFactor1
	4-7	Virgule flottante	KFactor2
	8-11	Virgule flottante	KFactor3
	12-15	Virgule flottante	KFactor4
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 159 : Écriture de la restauration d'usine			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête <sup>1</sup>	0	Non signé-8	0x00 pour la restauration d'usine
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	0x00 pour la restauration d'usine
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Remarque : 1. Envoyer la commande 159 avec un octet « 0 » pour recharger la programmation par défaut de l'instrument.

Commande 160 : Écriture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 1			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF1)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal 1
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF1)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal 1
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 161 : Lecture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 1			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ1)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF1)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal 1
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 163 : Écriture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 2			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF2)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 2
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF2)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 2
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 164 : Lecture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 2			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ2)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF2)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 2
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 166 : Écriture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 3			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF3)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 3
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF3)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 3
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 167 : Lecture des paramètres du canal de sortie (4-20 mA) n° 3			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-1	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTZ3)
	2-3	Unsigned-16	Réglage D/A pour la sortie 4 mA (OUTF3)
	4	Non signé-8	Variable de sortie du canal n° 3
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 170 : Lecture des variables de capteur du banc n° 1			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 1
	4-7	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 1
	8-11	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 1
	12-15	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 2
	16-19	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 2
	20-23	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 2
	24-27	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 3
	28-31	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 3
	32-35	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 3
	36-39	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 4
	40-43	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 4
44-47	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 4	
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 172 : Lecture des variables de capteur du banc n° 2			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	Aucun		
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 5
	4-7	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 5
	8-11	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 5
	12-15	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 6
	16-19	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 6
	20-23	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 6
	24-27	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 7
	28-31	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 7
	32-35	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 7
	36-39	Virgule flottante	Valeur de débit du capteur n° 8
	40-43	Virgule flottante	Valeur de température du capteur n° 8
44-47	Virgule flottante	Valeur de pression du capteur n° 8	
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 179 : Écriture/définition du groupe d'étalonnage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Écriture/définition du groupe d'étalonnage
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Écriture/définition du groupe d'étalonnage
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 180 : Lecture du groupe d'étalonnage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Lecture du groupe d'étalonnage
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Lecture du groupe d'étalonnage
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 181 : Écriture de KFactor1			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor1
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor1
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 182 : Écriture de KFactor2			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor2
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor2
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 183 : Écriture de KFactor3			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor3
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor3
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 184 : Écriture de KFactor4			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor4
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Écriture de KFactor4
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 185 : Lecture de KFactor1			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor1
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor1
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 186 : Lecture de KFactor2			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor2
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor2
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 187 : Lecture de KFactor3			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor3
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor3
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 188 : Lecture de KFactor4			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor4
Octets de données de réponse	0-3	Virgule flottante	Lecture de KFactor4
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 191 : Réinitialisation du totalisateur			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0	Non signé-8	Réinitialiser la clé = 0x00
Octets de données de réponse	0	Non signé-8	Réinitialiser la clé = 0x00
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 193 : Lecture de la variable de procédé et de l'horodatage			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-13	Virgule flottante	Lecture de la PV et de l'horodatage
Octets de données de réponse	0-13	Virgule flottante	Lecture de la PV et de l'horodatage
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

Commande 195 : Lecture des erreurs de l'élément de débit (FE)			
	Octet	Format	Description
Octets de données de requête	0-31	Énum	Lecture des erreurs du FE
Octets de données de réponse	0-31	Énum	Lecture des erreurs du FE
Codes de réponse	Voir <a href="#">Tableau 15</a> , page 79, pour la liste des codes de réponse.		

#### Affectations des bits de la commande HART

##### *Octets de statut de la commande*

Le champ de réponse de la commande HART inclut un message de statut dans les deux premiers octets. Le premier octet (0) correspond à l'erreur de comm./code de réponse. Le second octet (1) indique le statut du dispositif. En fonction de l'état du bit 7, l'octet 0 indique soit une **erreur de communication** (b7 = 1), soit, en l'absence d'erreur de communication, un **code de réponse spécifique à la commande** (b7 = 0). [Tableau 14](#) résume les octets d'état de la commande. [Tableau 15](#) résume les codes de réponse spécifiques à la commande.

Tableau 14 – Octets de statut de la commande, affectations des bits

Octet-bit	Description de l'erreur/du statut
0-0	<i>Erreur de communication</i> : Réserve – Bit effacé à zéro.
0-1	<i>Erreur de communication</i> : Dépassement de tampon – Le message était trop long pour le tampon reçu du dispositif.
0-2	<i>Erreur de communication</i> : Réserve – Bit effacé à zéro.
0-3	<i>Erreur de communication</i> : Erreur de parité longitudinale – La parité longitudinale calculée par le dispositif ne correspond pas à l'octet de contrôle à la fin du message.
0-4	<i>Erreur de communication</i> : Erreur de trame – Le bit d'arrêt d'un ou plusieurs octets reçus par le dispositif n'a pas été détecté par l'UART (c'est-à-dire qu'une marque ou 1 n'a pas été détecté lorsqu'un bit d'arrêt aurait dû se produire).
0-5	<i>Erreur de communication</i> : Erreur de dépassement – Au moins un octet de données dans le tampon de réception de l'UART a été écrasé avant d'être lu (l'esclave n'a pas traité l'octet entrant assez rapidement).
0-6	<i>Erreur de communication</i> : Erreur de parité verticale – La parité d'un ou de plusieurs octets reçus par le dispositif n'était pas impaire.
0-7	1 : Le bit défini signifie que l'octet 0 représente une erreur de communication comme indiqué ci-dessus. 0 : Le bit effacé signifie que l'octet 0 représente le code de réponse comme indiqué dans <a href="#">Tableau 15</a> au dessous de.
1-0	<i>Statut du dispositif</i> : Variable primaire hors limites – La PV dépasse sa limite de fonctionnement.
1-1	<i>Statut du dispositif</i> : Variable non primaire hors limites – Une variable de dispositif non mappée à la PV dépasse ses limites de fonctionnement.
1-2	<i>Statut du dispositif</i> : Courant de boucle saturé – Le courant de boucle a atteint sa limite supérieure (ou inférieure) et ne peut plus augmenter (ou diminuer).
1-3	<i>Statut du dispositif</i> : Courant de boucle fixe – Le courant de boucle est maintenu à une valeur fixe et ne réagit pas aux variations du procédé.
1-4	<i>Statut du dispositif</i> : Informations supplémentaires sur le statut disponibles – Des informations supplémentaires sur le statut sont disponibles via la <a href="#">Commande 48, Octets de statut du dispositif supplémentaires</a> . Voir la <a href="#">Tableau 16</a> .
1-5	<i>Statut du dispositif</i> : Démarrage à froid – Une panne de courant ou une réinitialisation du dispositif s'est produite.
1-6	<i>Statut du dispositif</i> : Configuration modifiée – Une opération ayant modifié la configuration du dispositif a été effectuée.
1-7	<i>Statut du dispositif</i> : Dysfonctionnement du dispositif – Le dispositif a détecté une erreur ou une défaillance grave qui compromet son fonctionnement.

Tableau 15 – Codes de réponse spécifiques à la commande

Code	(Classe) Description	Code	(Classe) Description
00	(Réussite) Aucune erreur spécifique à la commande	12	(Erreur) Valeur de la plage supérieure trop basse / Mode invalide
02	(Erreur) Sélection invalide / Adresse d'interrogation invalide	13	(Erreur) Valeurs de plage supérieure et inférieure hors limites
03	(Erreur) Paramètre passé trop grand	14	(Avertissement) Span too small / Status byte mismatch
04	(Erreur) Paramètre passé trop petit	16	(Erreur de mode) Accès restreint
05	(Erreur) Trop peu d'octets de données reçus	18	(Erreur) Code d'unités non valides
06	(Erreur divers) Erreur de commande spécifique au périphérique	29	(Erreur) Plage non valide
07	(Erreur de mode) En mode de protection en écriture	30	(Erreur) Réponse de commande tronquée
09	(Erreur) Code de date non valide / Non-concordance du compteur de changement de configuration / Valeur de plage inférieure trop élevée / Mode ou valeur de courant de boucle incorrecte	32	(Erreur) Occupé
10	(Erreur) Valeur de plage inférieure trop basse	64	(Erreur) Commande non implémentée
11	(Erreur) Valeur de plage supérieure trop élevée / Courant de boucle inactif (dispositif en mode multipoint)	—	—

Commande 48, Octets de statut du dispositif supplémentaires

Le Tableau 16 ci-dessous répertorie les octets de statut du dispositif supplémentaire de la commande 48. Le champ est constitué de 6 octets. Les octets de statut restants sont réservés pour une utilisation future. Un bit de statut est effacé (0) en l'absence d'erreur. Un bit de statut est défini (1) lorsqu'une erreur (ou une condition) est détectée.

Tableau 16 – Commande 48, Octets de statut du dispositif supplémentaires, affectations des bits

Octet-bit	Description de l'erreur/du statut	Classe	Ensemble des bits de statut du dispositif
0-0	CORE : n'importe laquelle de ces erreurs : erreur I2C, erreur UART, erreur Mutex ou réinitialisation du watchdog.	Matériel	4
0-1	Défaillance matérielle électronique	Matériel	4
0-2	Erreur de mémoire	Matériel	4
0-3	CORE : échec de la mise à jour des données de procédé (PD_NO_FE_DATA). Impossible d'obtenir/utiliser des données d'un FE actif	Matériel	4, 7
0-4	Maintenance requise	Matériel	4
0-5	CORE : détecte une erreur FRAM/SPI.	Matériel	4
0-6	Panne d'alimentation	Matériel	4
0-7	Configuration non valide	Matériel	4
1-0	Échec de l'initialisation du dispositif	Matériel	4
1-1	Dispositif non initialisé	Matériel	4
1-2	(N'importe quel) FE Température de carte hors limites	Matériel	4
1-3	Défaillance du capteur de débit	Matériel	4, 7
1-4	Capteur de débit non connecté	Matériel	4,7
1-5	CORE : impossible de communiquer avec un ou plusieurs FE (PD_COMM_ERROR)	Matériel	4
1-6	Dépassement du totalisateur	Matériel	4
1-7	Débit en dehors de la plage	Matériel	4
2-0	Échec de la communication Ethernet	Matériel	4
2-1	Échec des communications USB	Matériel	4
2-2	Échec du protocole de communication industrielle	Matériel	4
2-3	CORE : température moyenne supérieure à « Temperature Max. »	Matériel	4
2-4	CORE : température moyenne inférieure à « Temperature Min »	Matériel	4
2-5	(Tout) FE indique SENSOR_HEATER_SHORTED_FAULT	Matériel	4
2-6	Non utilisé	—	—
2-7	(Tout) FE indique SENSOR_HEATER_OPEN_FAULT	Matériel	4
3-0	Non utilisé	—	—
3-1	Non utilisé	—	—
3-2	(Tout) FE indique SENSOR_ADC_BELOW_MIN_FAULT	Matériel	4
3-3	Delta-R du capteur de débit inférieur à la limite minimale	Matériel	4
3-4	Débit du FE supérieur à la limite	Matériel	4
3-5	(Tout) FE indique SENSOR_ABOVE_MAX_TEMPERATURE_FAULT	Matériel	4
3-6	(Tout) FE indique SENSOR_UNDER_MIN_TEMPERATURE_FAULT	Matériel	4
3-7	(Tout) FE indique TMP100_TEMPERATURE_ADC_FAULT	Matériel	4
4-0	(Tout) FE indique LTC2654_DAC_FAULT	Matériel	4
4-1	Erreur de composant – Entrée CORE 4-20 mA ADS1100 (non fatale)	Matériel	4
4-2	(Tout) FE signale REFERENCE-R ABOVE ABSOLUTE MAX VALUE FAULT	—	—
4-3	(Tout) FE rapporte I2C0_FAULT	Matériel	4
4-4	Erreur de composant – Moniteur de radiateur A/D	Matériel	4
4-5	(Tout) FE indique PORT_EXPANDER_FAULT	Matériel	4
4-6	(Tout) FE indique DELTA-R_ADC_FAULT	Matériel	4
4-7	(Tout) FE indique REF-R_ADC_FAULT	Matériel	4
5-0	(Tout) FE indique FE_FRAM_FAULT	Matériel	4
5-1	(Tout) FE indique ACT_EXC_CURRENT_FAULT	Matériel	4
5-2	(Tout) FE indique REF_EXC_CURRENT_FAULT	Matériel	4
5-3	STACK en mode de vérification automatique Aucune donnée de procédé disponible	—	—
5-4	(Tout) FE indique REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	—	—
5-5	(Tout) FE indique DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT	—	—
5-6	(Tout) FE signale DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	—	—
5-7	FE en vérification Delta-R interne – données de procédé non fiables (non fatale)	—	—

## Codes d'unités d'ingénierie HART

Le [Tableau 17](#) ci-dessous répertorie les codes HART utilisés pour représenter les unités d'ingénierie de l'instrument.

Tableau 17 – Codes d'unités d'ingénierie HART

## Température

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
32	degrés Celsius	33	degrés Fahrenheit

## Débit volumétrique

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
186	Pieds cubes standard par seconde (SCFS)	121	Mètres cubes normaux par heure (NCMH)
123	Pieds cubes standard par minute (SCFM)	181	Mètres cubes normaux par jour (NCMD)
185	Pieds cubes standard par heure (SCFH)	176	Litres normaux par seconde (NLPS)
184	Pieds cubes standard par jour (SCFD)	175	Litres normaux par minute (NLPM)
183	Mètres cubes normaux par seconde (NCMS)	122	Litres normaux par heure (NLPH)
182	Mètres cubes normaux par minute (NCMM)	174	Litres normaux par jour (NLPD)

## Débit massique

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
80	Livres par seconde (LBPS)	75	Kilogrammes par heure (KG/H)
81	Livres par minute (LBPM)	76	Kilogrammes par jour (KGPJ)
82	Livres par heure (LB/H)	246	Tonnes métriques par seconde (TNPS)
83	Livres par jour (LBJ)	77	Tonnes métriques par minute (TNPM)
73	Kilogrammes par seconde (KGPS)	78	Tonnes métriques par heure (TNPH)
74	Kilogrammes par minute (KGPM)	79	Tonnes métriques par jour (TNPJ)

## Débit de vitesse

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
20	Pieds standard par seconde (SFPS)	21	Mètres normaux par seconde (NMPS)
116	Pieds standard par minute (SFPM)	242	Mètres normaux par minute (NMPM)
240	Pieds standard par heure (SFPH)	120	Mètres normaux par heure (NMPH)
241	Pieds standard par jour (SFPJ)	243	Mètres normaux par jour (NMPJ)

## Totalisateur

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
43	Mètre cube standard (SCM)	168	Pieds cubiques standard (SCF)
63	Livre (LB)	166	Mètres cubes normaux (NCM)
61	Kilogramme (KG)	41	Litre standard (SL)
62	Tonnes métriques (TN)	167	Litre normal (NL)

## Plénum

Code HART	Description de l'unité	Code HART	Description de l'unité
47	pouces	49	millimètres

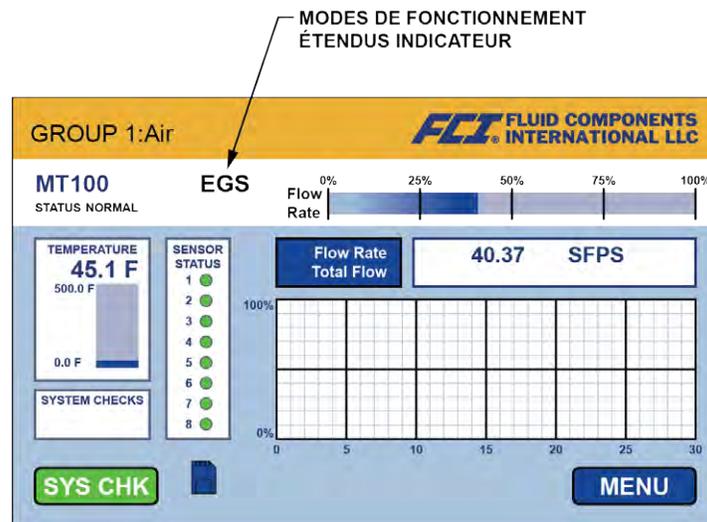
## Modes de fonctionnement étendus

Les capacités de mesure du MT100 peuvent être étendues grâce aux modes de fonctionnement étendus suivants :

- External Input Flow Adjust (EIA)
- External MT100 Flow Input (EFI)
- External Control Group Switching (EGS)

Utiliser l'application logicielle de configuration MT100 pour configurer un mode de fonctionnement étendu. Le menu IHM du panneau avant ne peut pas être utilisé pour programmer cette fonction.

Une fois que le MT100 est configuré avec un mode de fonctionnement étendu, les initiales du mode (EIA, EFI ou EGS) sont affichées sur l'écran IHM du panneau avant pour indiquer que le mode est actif. Voir le [Figure 47](#) ci-dessous.



C01387-1-1

Figure 47 – Statut du mode de fonctionnement étendu sur l'écran du panneau avant de l'IHM (ici, EGS)

### External Input Flow Adjust (EIA)

Ce mode corrige le débit d'un débitmètre MT100 lorsqu'un courant externe de 4-20 mA traverse le port d'entrée 4-20 mA. Quatre facteurs polynomiaux sont utilisés pour déterminer la correction appliquée au débit et à la sortie 4-20 mA correspondante. L'équation qui définit cette correction est la suivante :

$$\text{Débit corrigé} = \text{Débit de départ} \times [(\text{Facteur 1}) + (\text{Facteur 2} \times \text{Entrée mA}) + (\text{Facteur 3} \times \text{Entrée mA}^2) + (\text{Facteur 4} \times \text{Entrée mA}^3)]$$

Effectuer tous les branchements nécessaires tel qu'indiqué dans le schéma de câblage de la [Figure 48](#) ci-dessous.

Ouvrir l'application. Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Configuration* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **Extended Op.** Onglet **Mode**. Cliquer sur **Toggle System Mode**. Entrer le mot de passe de niveau utilisateur 2772 à l'invite. Vérifier que l'instrument est dans l'état d'entretien et que *Setup* apparaît dans le champ *System Mode*. Cliquer sur le bouton radio **External Input Flow Adjust (EIA)**. Dans le champ *Ext. Input Flow Adjust Setup* de la fenêtre, entrer les quatre facteurs polynomiaux dans la zone de texte pour *Factor1*, *Factor2*, *Factor3* et *Factor4*.

En bas de la fenêtre, cocher la case *Set System Mode to 'Running' when Send*. Cliquer sur **Send to Device** à proximité de la case à cocher pour transmettre la programmation EIA à l'instrument. Noter le retour à un fonctionnement normal avec *Running* affiché dans le champ *System Mode*.

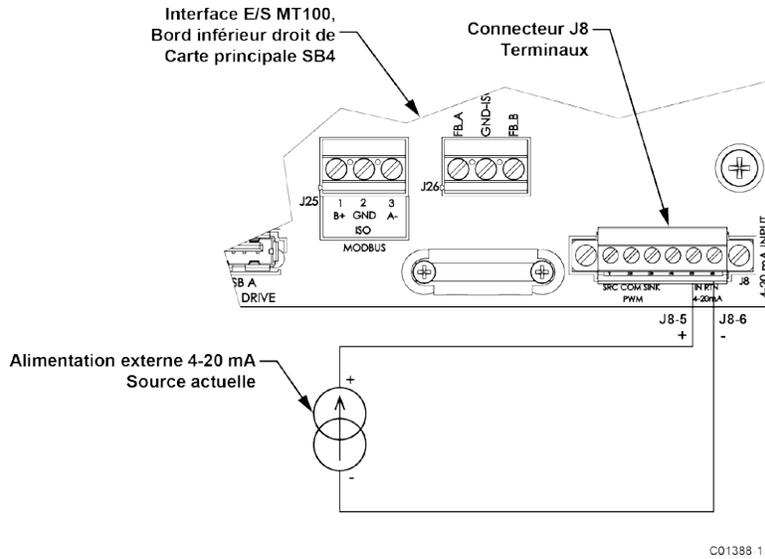


Figure 48 – Branchements pour le mode External Input Flow Adjust (EIA)

**External MT100 Flow Input (EFI)**

Ce mode connecte deux débitmètres MT100 distincts pour le calcul continu de la moyenne du débit. Ceci est effectué en envoyant le courant de sortie de 4-20 mA du canal n° 2 (par rapport au débit) de l'un des MT100 (esclave) au port d'entrée 4-20 mA de l'autre débitmètre MT100 (maître). Ainsi, le maître affiche le débit moyen et le courant de sortie de 4-20 mA correspondant.

Effectuer tous les branchements nécessaires tel qu'indiqué dans le schéma de câblage de la Figure 49 ci-dessous.

Ouvrir l'application. Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Configuration* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **Extended Op**. Onglet **Mode**. Cliquer sur **Toggle System Mode**. Entrer le mot de passe de niveau utilisateur 2772 à l'invite. Vérifier que l'instrument est dans l'état d'entretien et que *Setup* apparaît dans le champ *System Mode*. Cliquer sur le bouton radio **External MT100 Flow Input (EFI)**. Dans le champ *Ext. ST/MT Flow Input Setup*, sélectionner les unités de débit du MT100 esclave dans le menu déroulant. Entrer le débit qui équivaut à 4 mA dans la zone de texte (*Ext. ST/MT FlowMax (4mA)*). Entrer le débit qui équivaut à 20 mA dans la zone de texte (*Ext. ST/MT Flow Max (20mA)*).

En bas de la fenêtre, cocher la case *Set System Mode to 'Running' when Send*. Cliquer sur **Send to Device** à proximité de la case à cocher pour transmettre la programmation EFI à l'instrument. Noter le retour à un fonctionnement normal avec *Running* affiché dans le champ *System Mode*.

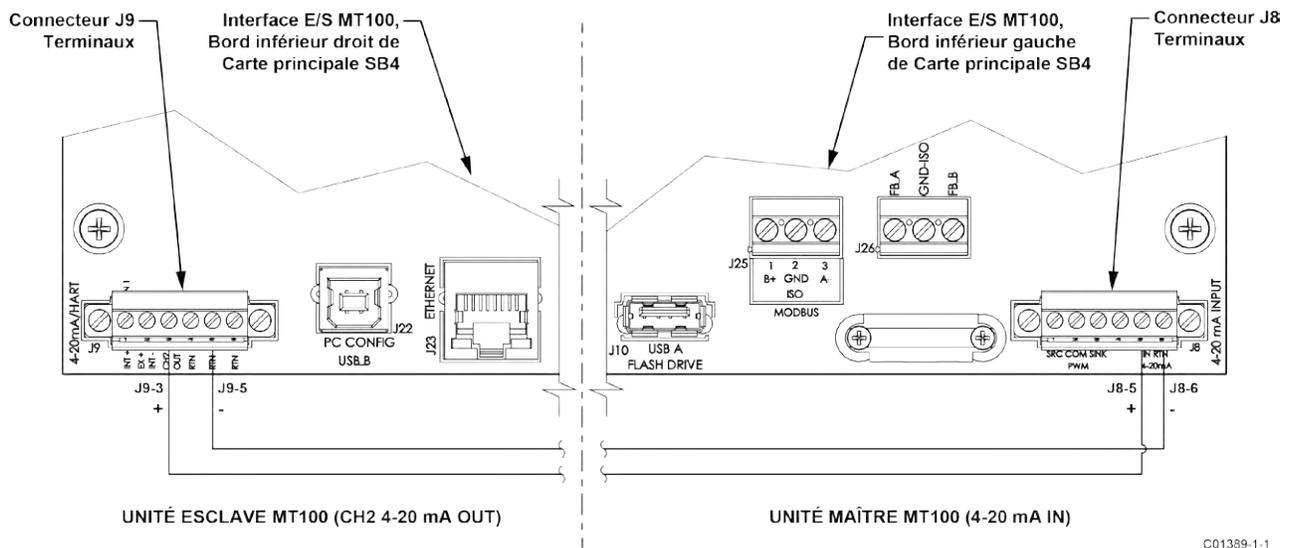


Figure 49 – Branchements pour le mode External MT100 Flow Input (EFI)

### External Control Group Switching (EGS)

Ce mode change automatiquement le groupe d'étalonnage du MT100 en fonction d'un courant de sortie de 4-20 mA provenant d'un autre dispositif et arrivant au port d'entrée 4-20 mA du MT100. Ouvrir l'application. Sélectionner **USB Connect** sur l'écran d'accueil. Sélectionner la branche *Configuration* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Sélectionner l'onglet **Extended Op. Mode**. Onglet **Mode**. Cliquer sur **Toggle System Mode**. Entrer le mot de passe de niveau utilisateur 2772 à l'invite. Vérifier que l'instrument est dans l'état d'entretien et que *Setup* apparaît dans le champ *System Mode*. Cliquer sur le bouton radio **External Control Group Switching (EGS)**.

Sélectionner l'onglet **Group Switch Setup**. Dans le champ *External Control Group Switching Setup* de la fenêtre, spécifier une valeur d'entrée 4-20 mA dans la zone de texte et son affectation au groupe d'étalonnage via la liste déroulante *Group* associée (définir jusqu'à 5 points en commençant par la valeur la plus basse). Ces entrées déterminent quel groupe d'étalonnage est actif tandis que le courant d'entrée 4-20 mA varie. Le bouton **Reset** du champ de configuration EGS permet d'effacer rapidement toutes les entrées de programmation (valeur mA/affectation du groupe d'étalonnage).

Cliquer sur **Send to Device** pour transmettre la programmation EGS à l'instrument. Revenir au fonctionnement normal en sélectionnant l'onglet **Extended Op. Mode** et en cliquant sur le bouton **Toggle System Mode** (noter que le champ *System Mode* indique *Running*).

### Fonctionnement Modbus

Le MT100 inclut le protocole Modbus en tant que protocole de communication numérique, mais contrairement aux autres protocoles, Modbus ne propose que la configuration de la variable du totalisateur.

La couche physique Modbus MT100 utilise le port série asynchrone RS-485 du MT100. Il n'existe pas de protocole Modbus haute vitesse en Ethernet. Le MT100 offre les deux modes d'interface série de transmission traditionnels de base : Codage des messages RTU et ASCII.

Le MT100 propose les paramètres de variables de procédé (valeur) sous forme de virgule flottante, organisés en registres à virgule flottante simple ou double précision. Ces registres sont les registres de groupe 4000 et 5000, tous deux accessibles à l'aide des codes de fonction Modbus 03 et 04. Voir le [Tableau 19](#) à la page 86 pour une vue d'ensemble des registres.

### Configuration du MT100 pour le fonctionnement Modbus

L'application logicielle de configuration MT100 est utilisée pour sélectionner le protocole de communication numérique de l'instrument.

À l'aide du câble USB fourni, connecter le port USB du MT100 à un port USB du PC sur lequel le logiciel du configurateur MT100 est installé.

Lancer le configurateur MT100 (le PC doit être en cours d'exécution et connecté au MT100). Sélectionner la branche *Configuration* dans l'arborescence du menu sur le côté gauche de la fenêtre. Noter que l'onglet **Output** est sélectionné. Dans le champ *Digital Output Selection* de la fenêtre, vérifier si **Modbus** est affiché pour *Digital Bus*. Si ce n'est pas le cas, utiliser le menu déroulant *Digital Bus* pour sélectionner **Modbus**. Cliquer ensuite sur **Send to Device** pour programmer le MT100 (saisir le mot de passe utilisateur « 2772 »).

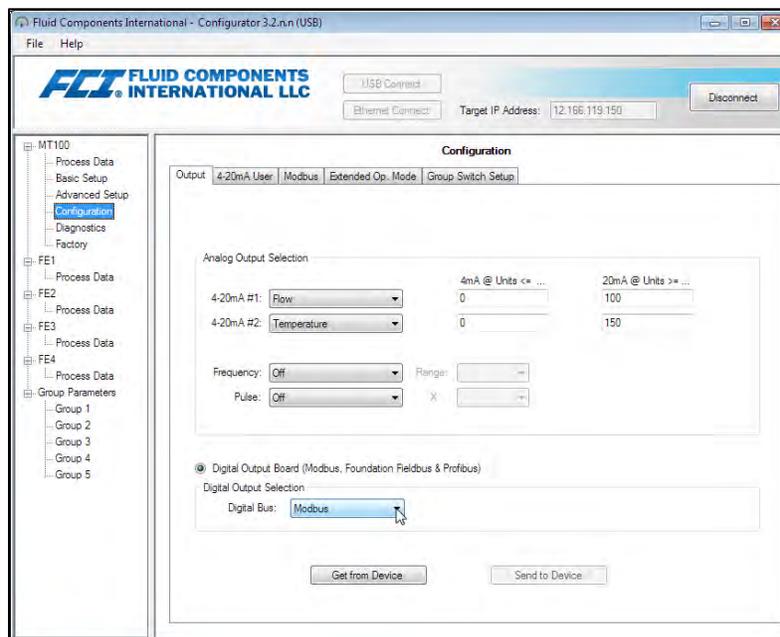


Figure 50 – Onglet Output du logiciel de configuration MT100 avec Modbus sélectionné

Cliquer sur l'onglet **Modbus** et configurer les paramètres de l'interface série (Node ID, Mode, Baud, Data Bits, Parity et Stop Bits) en fonction de votre application. Cliquer ensuite sur **Send to Device** pour programmer le MT100 (saisir le mot de passe utilisateur « 2772 »). Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations sur la configuration du bus numérique et des informations générales de fonctionnement.

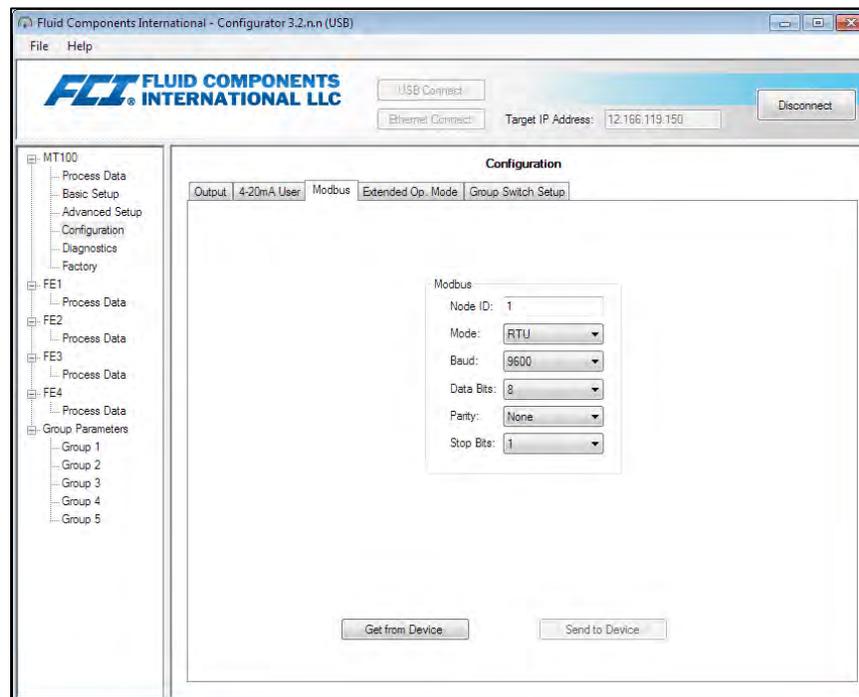


Figure 51 – Onglet Modbus du logiciel de configuration MT100, configuration de l'interface série

### Commandes Modbus MT100

Avec le protocole Modbus, les données du dispositif sont lues et écrites via un accès multiple au registre. Les numéros de fonction publics suivants sont définis pour la communication avec le MT100 : 03 et 04.

Tableau 18 – Codes de fonction Modbus MT100

Code de fonction	Description de la fonction
03	Maintien du registre en lecture seule – Données du procédé
	Maintien du registre en lecture/écriture – Données de service
04	Lecture du registre d'entrée pour toutes les données de processus
	Lecture du registre d'entrée pour tous les totalisateurs « Démarrer/Arrêter » de service

### Registres des données de procédé MT100

Deux registres de type de données sont configurés dans le MT100 pour accéder aux données de procédé. L'un utilise des registres de données entiers (4000) et l'autre utilise les registres de données d'extension Daniel (5000).

Tous les registres désignés doivent être lus pour chaque valeur de variable afin d'extraire le nombre à virgule flottante. La conversion doit être démarrée manuellement avec les registres 4000. L'extension Daniel gère automatiquement la lecture et la conversion. Pour utiliser l'extension Daniel, le maître doit prendre en charge la fonction d'extension Daniel.

### Description du totalisateur

Le MT100 à travers le canal Modbus indique la valeur du totalisateur de débit à travers trois groupes de registres différents organisés en deux types de données en virgule flottante. Les registres 5103 et 5104 indiquent la valeur du totalisateur de débit en tant que valeur à virgule flottante double précision dans le protocole d'extension Modbus Daniel. Les registres 4105, 4106, 4107 et 4108 indiquent la valeur du totalisateur de débit en tant que valeur à virgule flottante double précision sous la forme d'un registre d'entiers standard Modbus. Enfin, les registres 4111, 4112, 4113 et 4114 indiquent la valeur du totalisateur de débit en tant que valeur à virgule flottante simple précision sous la forme d'un registre standard.

Modbus. Les valeurs du totalisateur pouvant être très élevées, la virgule flottante de précision unique présente les données sous la forme de deux groupes de registres. Le groupe 1 appelé TOTALISATEUR 1 détient la valeur la plus basse, avec une limite par défaut de 65 535,996. Le groupe TOTALISATEUR 1 est remis à zéro lorsque la limite est atteinte. Le groupe 2 appelé TOTALISATEUR 2 détient la valeur la plus haute, laquelle augmente de 1 à chaque fois que les registres du groupe 1 atteignent la valeur de 65 535,996 ou la « limite maximum du totalisateur » définie. Le groupe TOTALISATEUR 2 peut atteindre une valeur maximale de 4 294 967 295, après quoi il est remis à zéro.

La valeur maximale du groupe TOTALISATEUR 1 peut être définie par l'utilisateur à une valeur inférieure à la valeur par défaut. Ceci est contrôlé par les registres de service 4115 et 4116 pour lesquels les valeurs supérieures à 65 535,996 ne sont pas autorisées. La valeur par défaut de 65 535,996 pour TOTALISATEUR 1 fournit une résolution de 0,01 à la valeur du totalisateur MT100.

Pour reconstruire la valeur à virgule flottante à double précision du totalisateur à l'aide des registres à virgule flottante à simple précision, procéder comme suit :  $Totalizer (DPFP) = Totalizer 2\ value \times Totalizer 1\ Max\ Value + Totalizer 1\ value$

Tableau 19 – Données de procédé Modbus MT100

Valeurs des variables de procédé – Extension Daniel

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données	Accès
Débit (Valeur)	5101	Virgule flottante	Lecture
Temp (Valeur)	5102	Virgule flottante	Lecture
Totalisateur (valeur) MS	5103	Virgule flottante (D) <sup>1</sup>	Lecture
Totalisateur (Valeur) LS	5104	Virgule flottante (D) <sup>1</sup>	Lecture
Pression (Valeur) <sup>3</sup>	5105	Virgule flottante	Lecture

Valeurs des variables de procédé – Registres intégraux

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données <sup>2</sup>	Accès
Débit MS (Valeur)	4101	Special1	Lecture
Débit LS (Valeur)	4102	Special1	Lecture
Température MS (Valeur)	4103	Special1	Lecture
Température LS (Valeur)	4104	Special1	Lecture
Totalisateur MS (Valeur)	4105	Spécial2 (D) <sup>1</sup>	Lecture
Totalisateur MS2 (Valeur)	4106	Spécial2 (D) <sup>1</sup>	Lecture
Totalisateur LS2 (Valeur)	4107	Spécial2 (D) <sup>1</sup>	Lecture
Totalisateur LS (Valeur)	4108	Spécial2 (D) <sup>1</sup>	Lecture
Pression MS (Valeur) <sup>3</sup>	4109	Special1	Lecture
Pression LS (Valeur) <sup>3</sup>	4110	Special1	Lecture

Valeur du totalisateur – Point flottant à simple précision (16 bits)

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données	Accès
Totalisateur 1 MS (Valeur)	4111	Virgule flottante	Lecture
Totalisateur 1 LS (Valeur)	4112	Virgule flottante	Lecture
Totalisateur 2 MS (Valeur)	4113	Virgule flottante	Lecture
Totalisateur 2 LS (Valeur)	4114	Virgule flottante	Lecture

Variables de procédé – Codes d'unité d'ingénierie

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données	Accès
Débit d'ing. Code des unités	4020	Entier	Lecture
Temp d'ing. Code des unités	4021	Entier	Lecture
Totalisateur d'ing. Code des unités	4022	Entier	Lecture
Pression – Code des unités d'ing. <sup>3</sup>	4023	Entier	Lecture

Codes de statut de l'instrument

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données	Accès
Code de statut n° 1 du dispositif (capteur 1)	4025	Entier	Lecture
Code de statut n° 2 du dispositif (capteur 1)	4026	Entier	Lecture

Remarques : 1. (D) indique une double précision (64 bits).

2. **Type de données** : *Special1* est une collection de registres discrets contenant une valeur à virgule flottante à simple précision (32 bits), et devant être traitée et interprétée comme un nombre à virgule flottante à simple précision par le DCS ou le PLC. *Spécial2* est une collection de registres discrets contenant une valeur à virgule flottante à double précision (64 bits), et devant être traitée et interprétée comme un nombre à virgule flottante à double précision par le DCS ou le PLC.
3. La variable de pression n'est pas applicable au MT100.

### Registres de service Modbus MT100

Le MT100 Modbus prend en charge les registres de service **Totalizer Reset** et **Totalizer Start/Stop**.

- Commande de réinitialisation du totalisateur – Utiliser la commande de maintien de la fonction 03 via le registre d'entiers n° 4117 pour réinitialiser manuellement le totalisateur MT100. Il s'agit d'une commande en écriture seule. Si un autre maître a le contrôle sur l'écriture, la fonction retourne un message d'erreur « write protected » (protégé en écriture).
- Commande de démarrage/arrêt du totalisateur – Utiliser la commande de maintien de la fonction 03 via le registre d'entiers n° 4118 pour démarrer ou arrêter manuellement le totalisateur. Il s'agit d'une commande en lecture/écriture. Si un autre maître a le contrôle sur l'écriture, la fonction retourne un message d'erreur « write protected » (protégé en écriture).

Tableau 20 – Données de service Modbus

#### Fonctions de service et de configuration

Variable/paramètre	Registre esclave Modbus	Type de données	Accès
Réinitialisation du totalisateur Pour réinitialiser le totalisateur, écrire 0xABCD	4117	Entier	Écriture seulement (Fonction 03)
Démarrage/arrêt du totalisateur Pour démarrer le totalisateur, écrire 0x01 Pour arrêter le totalisateur, écrire 0x00	4118	Entier	Lecture/écriture (Fonction 03) Lecture (Fonction 04)
Totalisateur 1 MS max.	4115	Virgule flottante	Lecture/écriture (Fonction 03)
Totalisateur 1 LS max.	4116	Virgule flottante	Lecture/écriture (Fonction 03)

#### Exemples d'accès au registre des services du totalisateur à l'aide de ModScan32

ModScan32 est un utilitaire Windows créé par WinTECH Software qui permet à un PC de fonctionner en tant que dispositif maître Modbus pour tester les systèmes Modbus. Connecter les bornes Modbus de l'instrument à l'un des ports COM/USB du PC hôte (le branchement USB nécessite un adaptateur série USB vers RS-485).

*Configuration de ModScan32, vérification de la valeur du totalisateur 1 (valeur la plus basse)*

1. Lancer le programme ModScan32 et appliquer les réglages de définition des données (registres 4111 et 4112) comme indiqué sur la figure ci-dessous. (Définir *Length* sur « 2 » pour inclure le 2<sup>e</sup> registre suivant, n° 4112.)

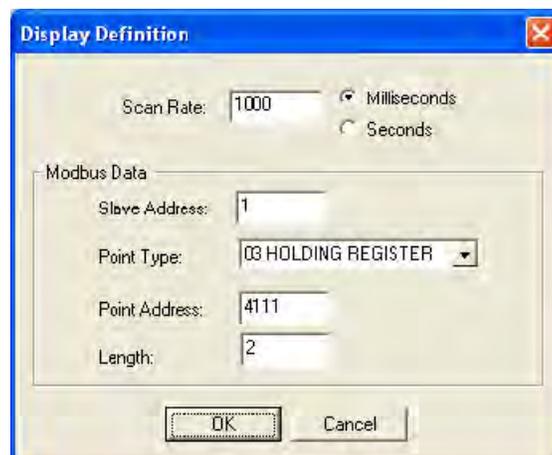


Figure 52 – ModScan32, définition des données

- Une fois les données définies, sélectionner **Connect** dans le menu déroulant *Connection*. La fenêtre ci-dessous s'affiche. Définir les paramètres de série et le protocole requis pour votre application.

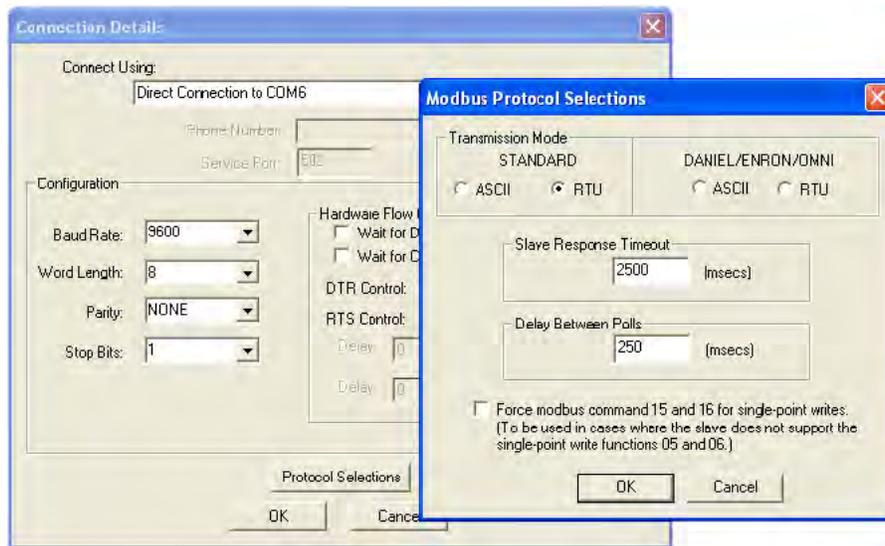


Figure 53 – ModScan32, interface série et configuration du mode de transmission

- Après avoir saisi les détails de connexion, le maître ModScan32 se connecte au dispositif Modbus (MT100) comme illustré dans la figure ci-dessous. La valeur du registre s'affiche dans la zone inférieure grise de la fenêtre.

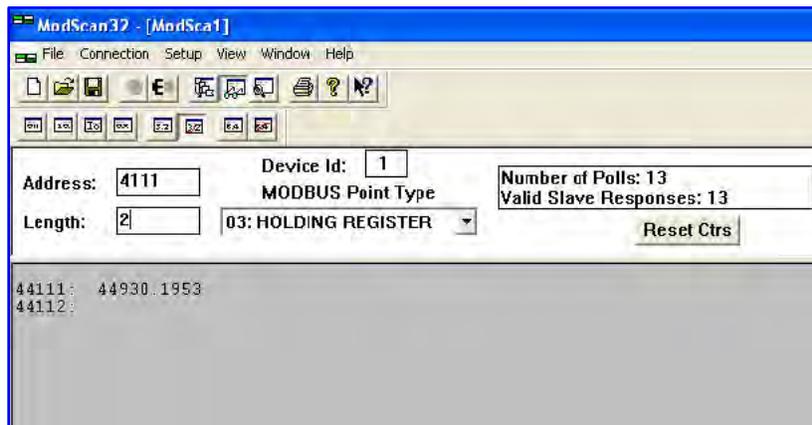


Figure 54 – ModScan32 connecté à un dispositif Modbus avec les registres 4111 et 4112 (totalisateur 1)

Vérification de la valeur Totalisateur 2 (valeur la plus élevée/valeur de retournement)

- Répéter l'étape 1 ci-dessus en indiquant le registre n° 4113 (et n° 4114) à la place.
- Répéter 2 ci-dessus (inutile de modifier la configuration série si celle-ci est déjà configurée).
- Voir la figure ci-dessous pour un exemple de nombre de « renversements ».

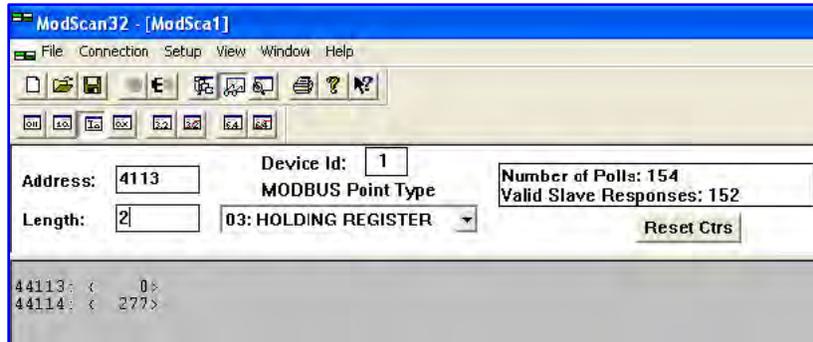


Figure 55 – ModScan32 connecté à un périphérique Modbus avec les registres 4113 et 4114 (nombre de renversements)

Vérification/réglage de la valeur maximale du totalisateur. Valeur

- Répéter l'étape 1 ci-dessus en indiquant le registre n° 4115 (et n° 4116) à la place.
- Répéter 2 ci-dessus (inutile de modifier la configuration série si celle-ci est déjà configurée).
- Voir la figure ci-dessous pour un exemple de « valeur plafond ».

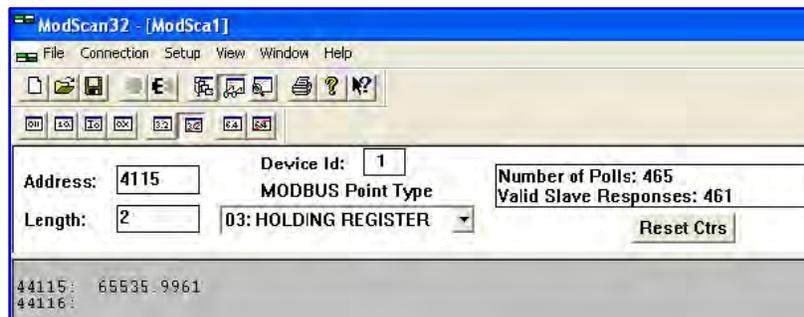


Figure 56 – ModScan32 connecté au périphérique Modbus avec le registre 4115 (valeur plafond)

Réinitialisation du totalisateur

- Répéter l'étape 1 ci-dessus en indiquant le registre n° 4117 à la place (*Length* = 1).
- Répéter 2 ci-dessus (inutile de modifier la configuration série si celle-ci est déjà configurée).
- Double-cliquer sur le numéro de registre (voir le pointeur sur la figure ci-dessous). Une fenêtre pop-up *Write Register* s'affiche. Saisir la valeur hexadécimale définie, 0xABCD dans le champ de valeur de la fenêtre, puis cliquer sur **Update**.

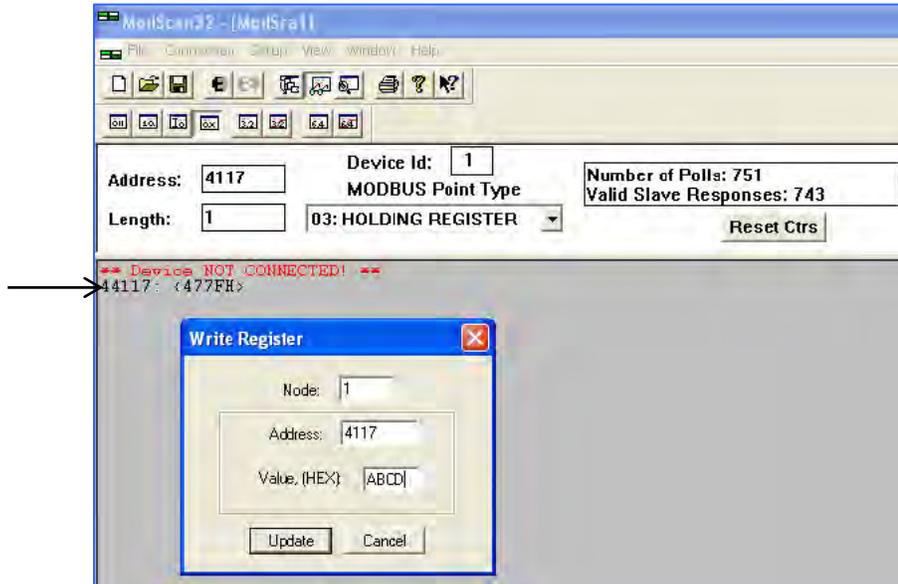


Figure 57 – ModScan32 connecté au périphérique Modbus avec le registre 4117 (réinitialisation du totalisateur)

Démarrage/arrêt du totalisateur

- Répéter l'étape 1 ci-dessus en indiquant le registre n° 4118 à la place (*Length* = 1).
- Répéter 2 ci-dessus (inutile de modifier la configuration série si celle-ci est déjà configurée).
- Double-cliquer sur le numéro de registre (voir le pointeur sur la figure ci-dessous). Une fenêtre pop-up *Write Register* s'affiche. Saisir la valeur définie (1 = démarrage ou 0 = arrêt) dans le champ de valeur de la fenêtre, puis cliquer sur **Update**.

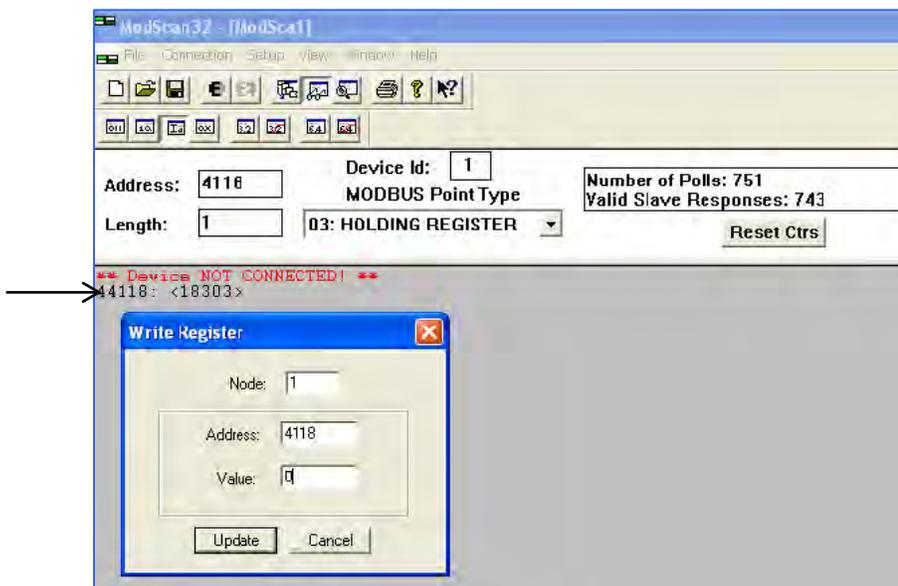


Figure 58 – ModScan32 connecté à un périphérique Modbus avec le registre 4118 (démarrage/arrêt du totalisateur)

## Codes d'unités d'ingénierie Modbus

Le [Tableau 21](#) ci-dessous répertorie les codes Modbus utilisés pour représenter les unités d'ingénierie de l'instrument.

Tableau 21 – Codes d'unités d'ingénierie Modbus

## Température

Code Modbus	Description de l'unité	Code Modbus	Description de l'unité
66	degrés Celsius	71	degrés Fahrenheit

## Débit volumétrique

Code Modbus	Description de l'unité	Code Modbus	Description de l'unité
90	Pieds cubes standard par seconde	78	Mètres cubes normaux par heure
67	Pieds cubes standard par minute	95	Mètres cubes normaux par jour
72	Pieds cubes standard par heure	68	Litres normaux par seconde
91	Pieds cubes standard par jour	96	Litres normaux par minute
94	Mètres cubes normaux par seconde	97	Litres normaux par heure
79	Mètres cubes normaux par minute	98	Litres normaux par jour

## Débit massique

Code Modbus	Description de l'unité	Code Modbus	Description de l'unité
80	Livres par seconde	75	Kilogrammes par heure
65	Livres par minute	93	Kilogrammes par jour
76	Livres par heure	99	Tonnes métriques par seconde
92	Livres par jour	100	Tonnes métriques par minute
73	Kilogrammes par seconde	101	Tonnes métriques par heure
74	Kilogrammes par minute	102	Tonnes métriques par jour

## Débit de vitesse

Code Modbus	Description de l'unité	Code Modbus	Description de l'unité
70	Pieds standard par seconde	86	Mètres standard par seconde
83	Pieds standard par minute	87	Mètres standard par minute
84	Pieds standard par heure	88	Mètres standard par heure
85	Pieds standard par jour	89	Mètres standard par jour

## Totalisateur

Code Modbus	Description de l'unité	Code Modbus	Description de l'unité
190	Pieds cubes normaux	180	Livres
194	Mètres cubes normaux	173	Kilogrammes
168	Litres normaux	199	Tonnes métriques

Page laissée intentionnellement vide

## 4 MAINTENANCE

**Avertissement :** afin d'éviter les risques pour le personnel, vérifier que tous les joints d'étanchéité sont correctement entretenus.

**Avertissement :** Le câblage secteur CA est apparent lorsque le boîtier de l'électronique à distance est ouvert. Faire preuve de prudence lors de l'étalonnage de l'instrument ou de l'ouverture de la porte du boîtier.

**Mise en garde :** Le transmetteur de débit contient des dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (DES). Prendre les précautions anti-DES qui s'imposent lors de la manipulation du transmetteur de débit. Voir [Précautions anti-DES standard](#) à la page 8 pour plus d'informations.

### Introduction

Le débitmètre nécessite très peu d'entretien. Il n'y a aucune pièce mobile ou mécanique sujette à usure dans le débitmètre. L'élément de débit exposé au fluide de procédé est en acier inoxydable soudé. L'élément de débit est uniquement soumis aux attaques chimiques basées sur la relation de corrosion entre le matériau du puits thermométrique RTD et le fluide de procédé.

### Maintenance générale

Les procédures de maintenance générale sont résumées ci-dessous.

#### Étalonnage

Tous les 18 mois au minimum, vérifier l'étalonnage du débitmètre et réétalonner si nécessaire (contacter l'usine).

#### Branchements électriques

Examiner régulièrement le branchement des câbles, les barrettes de raccordement et les borniers. Vérifier que les branchements ne sont pas desserrés et qu'ils ne présentent aucun signe de corrosion.

#### Boîtiers

Vérifier que les dispositifs anti-humidité et d'étanchéité qui protègent les boîtiers locaux et distants sont intacts.

#### Câbles électriques

Examiner régulièrement le câble d'alimentation, le(s) câble(s) de l'élément de débit et le câble de sortie. Vérifier que l'isolation du câble est en bon état.

#### Branchements de l'élément de débit

Vérifier que tous les joints sont en bon état et qu'il n'y a pas de fuite du fluide de procédé. Vérifier que les joints et bagues d'étanchéité utilisés sont en bon état.

#### Ensemble d'éléments de débit

Retirer régulièrement l'élément de débit à des fins d'inspection (débris, corps étrangers ou dépôts calcaires). L'élément de débit peut être retiré pour les planifications d'arrêt de l'usine appropriées. Vérifier l'absence de corrosion, fissures et/ou dépôts d'oxydes, sels ou corps étrangers. Les puits thermométriques ne doivent pas contenir un excès de contaminants et doivent être physiquement intacts. Les dépôts de résidus peuvent entraîner des mesures erronées. Nettoyer l'élément de débit, selon le besoin, à l'aide d'une brosse douce et de solvants (compatibles avec l'acier inoxydable).

**Remplacement du fusible d'alimentation**

**Avertissement :** S'assurer que le système est hors tension avant de remplacer le fusible.

La protection contre les surcharges de puissance d'entrée est assurée par un fusible radial à douille. [Tableau 22](#) ci-dessous résume le fusible d'alimentation utilisé dans la série MT100. [Figure 23](#) sur la page 28 indique l'emplacement du fusible sur la carte d'alimentation dans le boîtier électronique déporté.

Pour vérifier l'intégrité d'un fusible radial à douille, mettre d'abord l'instrument hors tension. Dévisser le capuchon en plastique transparent de la douille du fusible et retirer le fusible. Mesurer la résistance du fusible. Toute mesure autre qu'un court-circuit (c'est-à-dire un circuit ouvert) indique que le fusible est grillé. Remplacer le fusible par un modèle Littelfuse TR5, série 383 comme indiqué dans le [Tableau 22](#) ci-dessous.

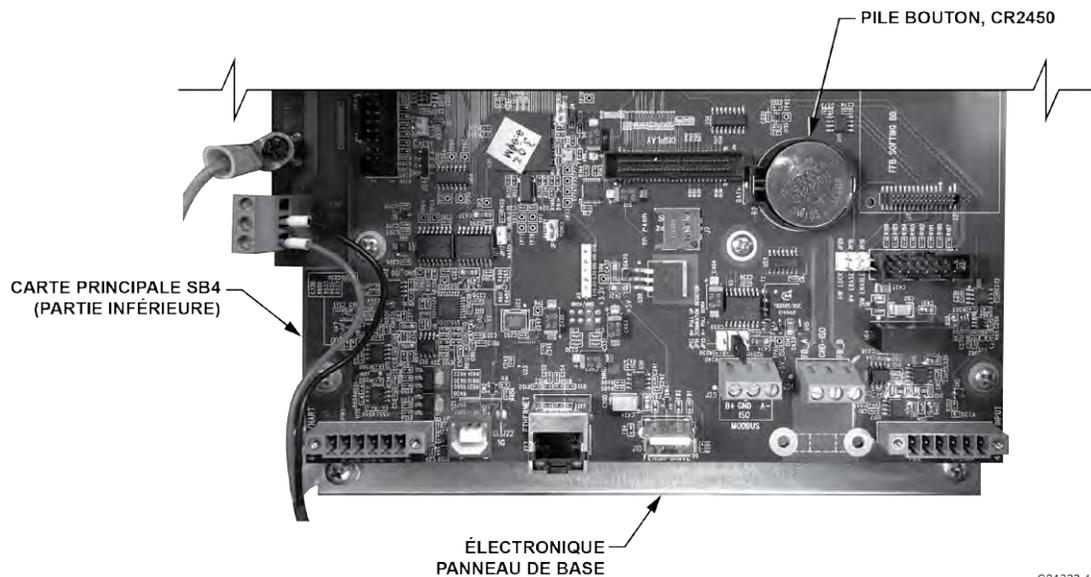
**Tableau 22 – Fusible d'alimentation**

Qté	Référence FCI de la pièce	Description	Référence fabricant de la pièce	Référence FCI du fusible
1	024539-01 (alimentation CC-CC) 024555-01 (alimentation CA-CC)	Fusible radial, Littelfuse TR5 série 383, 300 A/2 V, temporisé	3831200000	022499-01

**Remplacement de la pile au lithium**

**Avertissement :** S'assurer que le système est hors tension avant de remplacer la pile.

Une pile bouton au lithium de 3 volts alimente l'horloge en temps réel (RTC) du MT100. La durée de vie typique de la pile est de deux ans. Remplacez la pile tous les deux ans par une pile bouton de type CR2450. [Figure 59](#) ci-dessous montre l'emplacement de la batterie au lithium sur la carte SB4 (principale). Installer la pile dans le porte-pile avec le côté positif (+) tourné vers le haut.



**Figure 59 – Emplacement de la pile bouton au lithium (CR2450)**

C01323-1-1

## 5 DÉPANNAGE

**Avertissement :** Les tests et le dépannage de l'instrument ne peuvent être effectués que par du personnel qualifié. L'opérateur assume toutes les responsabilités et s'engage à appliquer toutes les règles de sécurité lors du dépannage.

**Mise en garde :** Le transmetteur de débit contient des dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques (DES). Prendre les précautions anti-DES qui s'imposent lors de la manipulation du transmetteur de débit. Voir [Précautions anti-DES standard](#) à la page 8 pour plus d'informations.

### Équipement de dépannage

- Résistance de 250  $\Omega$  0,01 %
- Deux boîtes de résistance à décades avec une résolution comprise entre 0,01 et 9999,99 ohms
- Deux multimètres numériques (MMN)
- Tableau Delta R adapté à l'instrument grâce au numéro de série
- Simulateur d'élément de débit FES-200 avec câble (pièce de câble no 022610-12 pour MT100)

### Observations non liées à la maintenance

À ce stade, examiner la configuration du système pour en vérifier le fonctionnement. Aucun démontage ou test n'est requis pour le moment.

#### **Vérifier les numéros de série**

Vérifier que les numéros de série de(s) élément(s) de débit et du transmetteur de débit sont identiques. L'élément de débit et le transmetteur de débit sont un ensemble assorti. Ils ne peuvent pas être utilisés l'un sans l'autre ni être échangés avec des unités similaires d'un autre système.

#### **Vérifier la puissance d'entrée**

Vérifier que les fusibles sont intacts. Vérifier que la source d'alimentation CA est connectée et mise sous tension.

#### **Vérifier l'installation de l'instrument**

Consulter les informations relatives à l'installation au chapitre Installation pour vérifier que l'installation mécanique et électrique est correcte. S'assurer que les connecteurs sont bien accouplés et que les fils sont fermement fixés au connecteur. (S'assurer que les fils sont insérés entre les pinces métalliques et non entre la pince et le boîtier du connecteur en plastique.) Vérifier que le câblage est conforme au schéma de câblage à la page 105 de l'.

#### **Vérifier l'absence d'humidité**

Vérifier qu'il n'y a pas d'humidité dans les boîtiers, car cela pourrait entraîner des dysfonctionnements.

Si un composant du fluide de procédé est proche de sa température de saturation, une condensation peut se créer sur les points de détection du composant. La présence de liquide sur les points de détection peut entraîner des erreurs de mesure.

#### **Vérifier les exigences de conception de l'application**

Des problèmes de conception se produisent généralement avec des instruments utilisés pour la première fois, bien que la conception doive également être vérifiée sur les instruments existants. Si la conception de l'application ne correspond pas aux conditions sur le terrain, des erreurs peuvent se produire.

1. Vérifier la conception de l'application avec le personnel d'exploitation et les ingénieurs de l'usine.
2. S'assurer que les équipements de l'usine, tels que les instruments de pression et de température, respectent les conditions réelles.
3. Vérifier la température de fonctionnement, la pression d'exploitation, la dimension des tuyaux et le fluide gazeux.

#### **Vérifier le procédé général**

Vérifier toutes les entrées et sorties du système. Vérifier les caractéristiques nominales de la pompe et l'état d'ouverture et de fermeture des clapets ou des vannes, lequel peut produire un débit différent de celui attendu.

### Vérifiez Standard vs. Conditions de procédé réelles

Le débitmètre mesure le débit massique. Le débit massique est la masse de gaz circulant à travers un tuyau par unité de temps. D'autres débitmètres, tels que les débitmètres à diaphragme ou les tubes de Pitot, mesurent le débit volumétrique. Le débit volumétrique est le volume de gaz par unité de temps. Si les valeurs affichées ne correspondent pas à celles d'un autre instrument, certains calculs peuvent être nécessaires avant de les comparer. Pour calculer le débit massique et le débit volumétrique, la pression et la température au point de mesure doivent être connues. Utiliser l'équation suivante pour calculer le débit massique (débit volumétrique standard) pour l'autre instrument.

Équation :

$$Q_s = Q_A \times \frac{P_A}{T_A} \times \frac{T_s}{P_s}$$

Où :

$Q_A$  = Débit volumétrique  $Q_s$  = Débit volumétrique standard

$P_A$  = Pression réelle  $T_A$  = Température réelle

$P_s$  = Pression standard  $T_s$  = Température standard

La pression est indiquée en PSIA et la température en degrés Rankine

Exemple :

$$\begin{array}{ll} Q_A = 1212.7 \text{ ACFM} & Q_s = 1485 \text{ SCFM} \\ P_A = 19.7 \text{ PSIA} & T_A = 120^\circ\text{F} (580^\circ\text{R}) \\ P_s = 14.7 \text{ PSIA} & T_s = 70^\circ\text{F} (530^\circ\text{R}) \end{array}$$

$$1212.7 \text{ ACFM} \times \left( \frac{19.7 \text{ PSIA}}{580^\circ\text{R}} \right) \times \left( \frac{530^\circ\text{R}}{14.7 \text{ PSIA}} \right) = 1485 \text{ SCFM}$$

### Vérification du fonctionnement général

#### Outils nécessaires

- Multimètre numérique (MMN)
- Application logicielle de configuration MT100
- Câble USB de type B (mâle) vers type A (mâle) de type passif, droit, tel que fourni avec l'instrument
- Deux boîtes de résistance à décades avec une résolution comprise entre 0,01 et 9999,99 ohms
- Petit tournevis plat (pour le branchement des fils du capteur)

#### Vérification de la configuration

Connecter le débitmètre via USB à un ordinateur fixe ou portable exécutant le logiciel de configuration MT100 fourni avec l'instrument. Se reporter au manuel **06EN603461** du logiciel de configuration MT100 pour plus d'informations.

Confirmer la configuration du débitmètre en suivant les étapes de configuration du logiciel. Vérifier que les informations affichées correspondent aux paramètres imprimés sur le tableau des paramètres de la fiche dR. Si la configuration ne correspond pas, contacter le représentant local ou FCI.

#### Vérification de l'indication de défaut NAMUR

Si la sortie de débit de l'instrument est configurée pour NAMUR, vérifiez la sortie pour voir si elle est pilotée à un niveau NAMUR. Faire référence à [Configuration NAMUR](#), page 43 pour les informations NAMUR. Faire référence à [Tableau 7](#) sur la page 44 pour la liste des erreurs qui déclenchent NAMUR.

**Dépannage de l'élément de débit****Vérifier la résistance de l'élément de débit**

Mettre le transmetteur de débit hors tension. Retirer le connecteur TBx de toutes les douilles de connexion du capteur dans le boîtier distant (débrancher le connecteur).

- TB1 (capteur 1), TB2 (capteur 2), TB3 (capteur 3), TB4 (capteur 4) → sur la carte principale SB4
- TB1 (capteur 5), TB2 (capteur 6), TB3 (capteur 7), TB4 (capteur 8) → sur la carte d'extension SB8

Voir le schéma de câblage correspondant à la page 105 de l'ANNEXE A. Avec les connecteurs TBx retirés, mesurer la résistance entre les bornes du bornier TBx et comparer avec les valeurs indiquées dans le [Tableau 23](#) ci-dessous.

**Tableau 23 – Mesures de résistance de l'élément de débit (en ohms) prises à partir de l'électronique à distance**

Numéro de borne	TBx-1 (Htr Exc)	TBx-2 (Htr Rtn)	TBx-3 (Act Exc)	TBx-4 (Act Sen)	TBx-5 (Gnd Sen)	TBx-6 (Gnd)	TBx-7 (Ref Exc)	TBx-8 (Ref Sen)
TBx-1 (Htr Exc)	S/O	115 <sup>3</sup>	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TBx-2 (Htr Rtn)	115 <sup>3</sup>	S/O	∞	∞	∞	∞	∞	∞
TBx-3 (Act Exc)	∞	∞	S/O	0 <sup>1</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>
TBx-4 (Act Sen)	∞	∞	0 <sup>1</sup>	S/O	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>
TBx-5 (Gnd Sen)	∞	∞	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	S/O	0 <sup>1</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>
TBx-6 (Gnd)	∞	∞	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	S/O	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>
TBx-7 (Ref Exc)	∞	∞	2160 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	S/O	0 <sup>1</sup>
TBx-8 (Ref Sen)	∞	∞	2160 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	S/O

- Remarques :
1. Les valeurs théoriques zéro ohms du tableau varient selon la longueur du câble du capteur, lequel ajoute généralement < 2 Ω.
  2. Les résistances sont approximatives pour une température de capteur de 21 °C (70 °F).
  3. La tolérance de résistance du radiateur est de ± 10 Ω.

**Remarque :** Une résistance supplémentaire est à prendre en compte lors de la mesure de l'élément de débit à partir du transmetteur à distance. Le câble ajoute une résistance supplémentaire. La résistance ajoutée peut être obtenue en mesurant le fil ACT SEN au fil ACT EXC (par exemple : TB3-4 à TB3-6, ou TB4-4 à TB4-6, etc.).

Si les valeurs mesurées ne correspondent pas aux tableaux ci-dessus, débrancher le câblage reliant TBx à l'élément de débit et mesurer la résistance entre les bornes du bornier TSx (x = 1, 2, 3 ou 4). Comparer les valeurs mesurées avec les valeurs indiquées dans le [Tableau 24](#) ou le [Tableau 25](#) en fonction de votre installation.

**Tableau 24 – Résistance de l'élément de débit (en ohms) au niveau du boîtier local (MT100S, application à capteur unique)**

Numéro de borne	1	2	3	4	5
1	S/O	115 <sup>1</sup>	∞	∞	∞
2	115 <sup>1</sup>	S/O	∞	∞	∞
3	∞	∞	S/O	1080 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>
4	∞	∞	1080 <sup>2</sup>	S/O	1080 <sup>2</sup>
5	∞	∞	2160 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	S/O

- Remarques :
1. La tolérance de résistance du radiateur est de ± 10 Ω.
  2. Les résistances sont approximatives pour une température de capteur de 21 °C (70 °F).

Tableau 25 – Résistance de l'élément de débit (en ohms) au niveau du boîtier local (MT100M, application à capteur multipoint)

Numéro de borne	1	2	3	4	5	6	7	8
1	S/O	0 <sup>1</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	∞	∞
2	0 <sup>1</sup>	S/O	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	∞	∞
3	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	S/O	2160 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	2160 <sup>2</sup>	∞	∞
4	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	S/O	2160 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	∞	∞
5	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	2160 <sup>2</sup>	S/O	2160 <sup>2</sup>	∞	∞
6	1080 <sup>2</sup>	1080 <sup>2</sup>	2160 <sup>2</sup>	0 <sup>1</sup>	2160 <sup>2</sup>	S/O	∞	∞
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	S/O	115 <sup>3</sup>
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	115 <sup>3</sup>	S/O

Remarques : 1. Les valeurs théoriques zéro ohms du tableau varient selon la longueur du câble du capteur, lequel ajoute généralement < 2 Ω.  
 2. Les résistances sont approximatives pour une température de capteur de 21 °C (70 °F).  
 3. La tolérance de résistance du radiateur est de ± 10 Ω.

Si l'instrument est allumé depuis un certain temps, la résistance du RTD actif sera supérieure à celle du RTD de référence.

Si l'instrument a été éteint pendant un certain temps, la résistance du RTD actif sera la même que celle du RTD de référence.

Si les résistances mesurées correspondent au [Tableau 24](#) ou au [Tableau 25](#), mais pas au [Tableau 23](#), alors le câble est probablement défectueux. Remplacer le câble et revérifier les résistances. Si les résistances sont toujours éteintes, contacter le service clientèle. Brancher les connecteurs TS2 et reconnecter les câbles une fois le dépannage terminé.

Si les valeurs mesurées ne correspondent pas au [Tableau 23](#), au [Tableau 24](#) ou au [Tableau 25](#), alors l'élément de débit est défectueux. Contacter le service clientèle.

## Vérification de l'électronique

### Alimentation du transmetteur

Vérifier les tensions indiquées dans le tableau ci-dessous à l'aide d'un MMN réglé sur tension continue. Prendre les mesures au niveau de J13, un connecteur à broches 1 x 6 blanc situé sur la carte principale SB4 près de l'emplacement de la carte microSD. Les marques sérigraphiées sur la carte permettent d'identifier les broches J13.

**Mise en garde :** Veiller à ne pas court-circuiter les broches du connecteur J13 lors de la mesure de la tension.

Tableau 26 – Tensions d'alimentation de l'instrument

Numéro de broche	Tension d'alimentation attendue
Numérique 5 V.c.c : J13-2 à J13-5 <sup>1</sup> (Gnd)	+4,75 V à +5,25 V
Analogique 24 V.c.c : J13-1 à J13-5 <sup>1</sup> (Gnd)	+23,75 V à +24,25 V

Remarque : 1. J13-4, J13-5 et J13-6 sont broches de masse.

Si les mesures de tension sont comprises dans la plage indiquée dans le tableau, l'alimentation fonctionne correctement.

### Vérification de l'étalonnage du circuit du transmetteur (vérification Delta R)

*Équipement nécessaire :*

- Simulateur d'élément de débit FES-200 avec câble spécifique MT100
- Multimètre numérique
- Fiche technique d'étalonnage Delta R (numéro de série spécifique par instrument et groupe)
- Résistance de précision 250 Ω (recommandée)

*Outil alternatif pour FES-200 :*

- 2 pièces. Boîte de résistance à décades de précision, 0,1 % (grand pas de 1 kΩ, petit pas de 0,01 Ω)

**Remarque :** si les paramètres du débitmètre ont été modifiés ou si des modifications autorisées en usine ont été effectuées, les étalonnages pourraient être inexacts. Consulter un représentant du service de l'usine.

Chaque débitmètre est fourni avec une fiche technique Delta R, qui est un tableau répertoriant les valeurs de résistance différentielles en corrélation avec l'étalonnage du débitmètre. Des instruments de substitution de résistance tels que le FES-200 peuvent être utilisés pour vérifier l'étalonnage de l'instrument et le bon fonctionnement du transmetteur de débit à l'aide de la fiche technique Delta R.

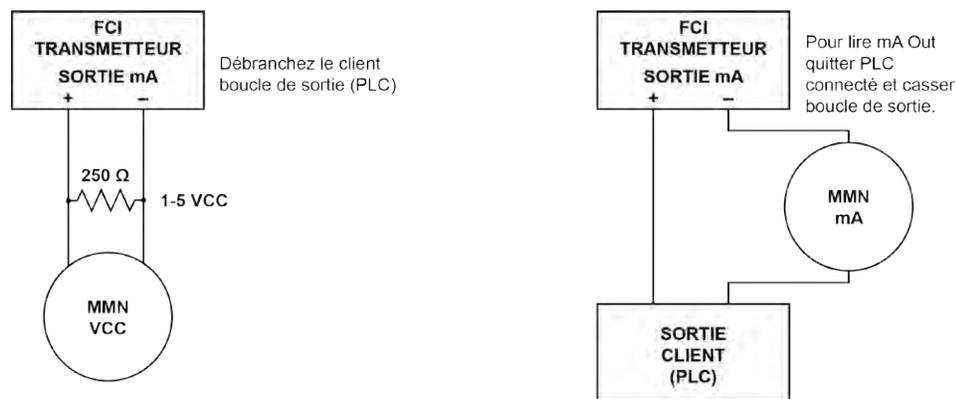
Pour vérifier que le transmetteur fonctionne correctement, la tête du capteur doit être déconnectée et les valeurs de la résistance de précision (Delta R) du FES-200 sont substituées. Ensuite, en mesurant la sortie du transmetteur, il est possible de déterminer si le transmetteur est toujours conforme aux spécifications d'usine.

### Consignes de sécurité

**Avertissement :** **Risque d'explosion.** Ne pas débrancher l'équipement en présence d'une atmosphère inflammable ou combustible. L'opérateur assume la responsabilité pour tous les problèmes de sécurité découlant de la mise hors et sous tension des instruments.

### Vérification Delta R

- Vérifier que la fiche technique Delta R a le même numéro de série et de groupe que l'étalonnage du débitmètre en cours de vérification.
- Mettre le transmetteur hors tension.
- Débrancher un capteur d'élément de débit du transmetteur MT100 (TBx) et connecter le connecteur de câble FES-200 à la place. Voir la [Figure 61](#). Des boîtes à décades de précision peuvent être utilisées à la place du FES-200. Voir la [Figure 62](#) pour le câblage de la boîte à décades.
- Connecter un MMN à la sortie 4-20 mA du transmetteur en utilisant la méthode A ou B comme illustré dans la [Figure 60](#) ci-dessous.
  - Pour mesurer une tension comprise entre 1 et 5 volts, déconnecter les deux câbles en boucle de sortie et connecter une résistance de précision de 250  $\Omega$  sur la borne de sortie. Connecter ensuite le MMN, réglé sur tension continue, à travers la résistance pour mesurer sa chute de tension.
  - Pour mesurer un courant compris entre 4 et 20 mA, déconnecter la boucle de sortie et connecter le MMN réglé en milliampères (mA) en série avec le circuit de sortie pour mesurer le débit de courant.



(a) 1-5 V, Connecter le MMN sur la résistance 250  $\Omega$  (méthode A)

(b) 4-20 mA, Connecter le MMN en série (méthode B)

C01390-1-1

Figure 60 – Connexion DMM pour mesurer la sortie 4-20 mA

- Mettre le transmetteur sous tension et attendre 10 minutes qu'il se stabilise.
- Vérifier que le transmetteur est dans le groupe d'étalonnage correspondant à la fiche technique Delta R.
- Sur le FES-200, entrer une valeur Delta R à l'aide de la molette, d'après la colonne intitulée Delta R (ohms) sur la fiche technique Delta R. Comparer avec la colonne des valeurs de sortie (*V.c.c sur la sortie 250 ohms ou mA, le cas échéant*) et/ou la colonne *Indicated Display*. Vérifier que la valeur mesurée se trouve dans les limites de tolérance indiquées du transmetteur de débit. Voir les exemples 1, 2 et 3 à la fin de cette section, le cas échéant.
- Recommencer pour chaque point sur le tableau Delta R, sauf pour la valeur de pas et la valeur zéro.
- Couper l'alimentation et déconnecter le FES-200 et le MMN. Reconnecter le connecteur de l'élément du capteur.
- Fermer le boîtier, s'assurer qu'aucun des fils n'est tendu. S'assurer que les joints et bagues d'étanchéité sont correctement installés.
- Remettre le débitmètre sous tension.

En cas de dépannage du débitmètre, si les valeurs mesurées sont bonnes, cela signifie que le transmetteur de débit est bon et que le problème pourrait concerner l'élément de débit ou le câble d'interconnexion. Si les valeurs mesurées sont hors plage, il peut être nécessaire d'étalonner l'élément de débit ou de configurer le transmetteur de débit. Contacter le service clientèle de FCI.

### Vérification du courant du radiateur

Le courant du radiateur peut être vérifié au niveau de TP1 sur le FES-200. Régler le multimètre sur tension CC (V).

1. Connecter le fil positif du MMN sur TP1 sur le FES-200.
2. Connecter le fil négatif du MMN sur la borne HTR EXC du transmetteur de débit.

La valeur en mV mesurée du courant du radiateur sera 10x plus grande que le courant du radiateur en mA réel. Par exemple, 750 mV indique un courant de radiateur de 75 mA. La valeur mesurée du courant du radiateur doit se situer à  $\pm 0,15$  mA de la valeur définie en usine. Voir le [Tableau 27](#) ci-dessous.

**Tableau 27 – Courant du radiateur**

Modèle de transmetteur FCI	Courant du radiateur défini en usine	Valeur mesurée par le MMN
MT100S, sonde de capteur de type S	90 mA	900 mV
MT100S, sonde de capteur de type F MT100M, sonde de type mât	75 mA	750 mV

### Limites admissibles

Exemple 1 – Vérification de la sortie 4-20 mA en utilisant une mesure de 1-5 V.c.c.

Précision :  $\pm(0,75 \%$  de la mesure +  $0,5 \%$  de l'échelle réelle) du manuel GF90

*Exemple d'entrée du tableau Delta R :*

Delta R (ohms)	VCC à travers 250 $\Omega$	Sortie mA	dR unité	Indiqué Afficher
71.08	2.995	11,98	71,197	154,8 SCFM

- Mesurer la tension V.c.c. avec la molette du FES-200 réglée sur 071,08 = 3,011 V.c.c mesurés sur le MMN.
- Déterminer les limites V.c.c pour la valeur du tableau 2,995 V.c.c :

**Remarque :** étant donné que la plage 1-5 V.c.c commence à 1 V.c.c, prendre ce décalage en compte en soustrayant 1 V.c.c de la « mesure » de 2,995 V.c.c et de l'« échelle réelle » de 5 V.c.c.

- Limites V.c.c admissibles =  $0,0075 \times (2,995 - 1) + 0,005 \times (5 - 1) = \pm 0,035$  V.c.c

La valeur mesurée de 3,011 V.c.c se trouve dans les limites admissibles de  $2,995 \pm 0,035$  V.c.c

Exemple 2 – Vérification de la sortie 4-20 mA (en utilisant les données de l'exemple 1)

- Mesurer l'intensité en mA avec la molette du FES-200 réglée sur 071,08 = 12,04 mA mesurés sur le MMN.
- Déterminer les limites mA pour la valeur du tableau 11,9 mA :

**Remarque :** étant donné que la plage 4-20 mA commence à 4 mA, prendre ce décalage en compte en soustrayant 4 mA de la « mesure » de 11,98 mA et de l'« échelle réelle » de 20 mA.

- Limites mA admissibles =  $0,0075 \times (11,98 - 4) + 0,005 \times (20 - 4) = \pm 0,139$  mA

La valeur mesurée de 12,04 mA se trouve dans les limites admissibles de  $11,98 \pm 0,139$  mA.

Exemple 3 – Vérification de la valeur affichée (en utilisant les informations des exemples ci-dessus)

- Enregistrer la valeur affichée avec la molette du FES-200 réglée sur 071,08 = 156 SCFM indiqué sur l'affichage.
- Déterminer les limites admissibles pour la valeur du tableau 154,8 SCFM :

**Remarque :** la valeur affichée de l'échelle réelle est de 310 SCFM dans cet exemple.

- Limites de débit indiquées admissibles =  $0,0075 \times 154,8$  SCFM +  $0,005 \times 310$  SCFM =  $\pm 2,71$  SCFM

La valeur indiquée de 156 SCFM se trouve dans les limites admissibles de  $154,8 \pm 2,71$  SCFM.

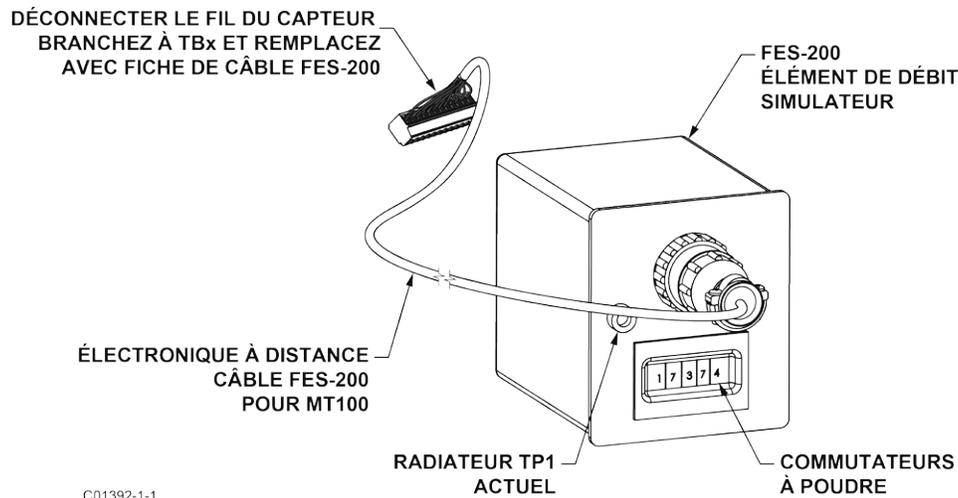


Figure 61 – Connexion du FES-200 au transmetteur MT100

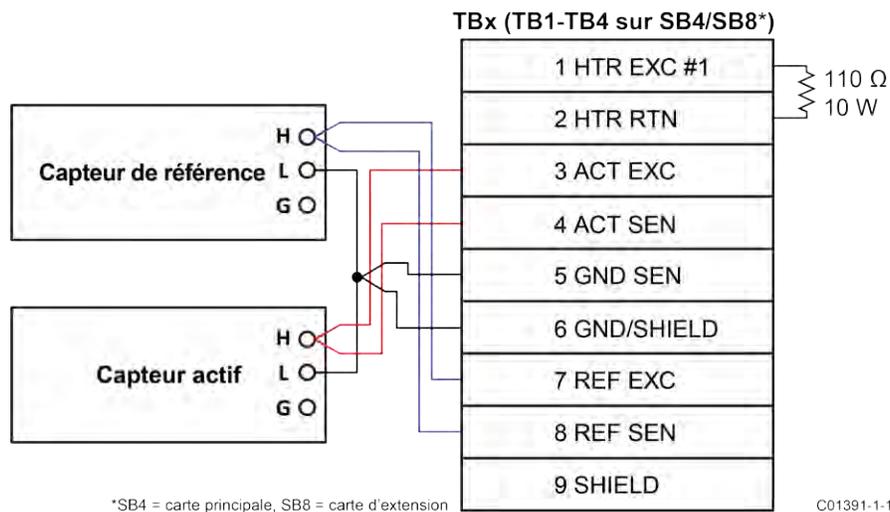


Figure 62 – Câblage de la boîte à décades MT100

### Pièces défectueuses

Avant de retourner tout équipement à FCI, il convient d'obtenir un numéro AR d'autorisation et de suivi, ainsi que des instructions de réparation/remplacement. Si un retour est nécessaire, retirer la pièce défectueuse, la remplacer par une pièce de rechange, la calibrer, puis renvoyer la pièce défectueuse à FCI, port payé, pour la disposition.

### Service clientèle

1. En cas de problèmes ou de questions concernant l'instrument, contacter un agent sur site FCI agréé pour la région ou le pays. Consulter le site web de FCI : <http://www.fluidcomponents.com/> pour connaître la liste des représentants de service sur site (avec leurs coordonnées téléphoniques et électroniques) et la liste des centres de service dans le monde entier.
2. Avant de contacter le représentant de FCI, s'assurer que toutes les informations pertinentes sont à portée de main afin qu'une réponse efficace, efficiente et rapide puisse être fournie.
3. Voir la page 143 de l'ANNEXE C pour les dispositions spécifiques de la politique de service client.

**Référence : Informations de registre d'erreur /d'état**

Les tableaux ci-dessous résument divers registres qui fournissent à l'instrument des informations d'erreur/d'état. Ces informations sont normalement présentées dans l'onglet *Journal des pannes* du logiciel de configuration. Les bus numériques (tels que HART) peuvent également accéder à ces informations via une opération de lecture en utilisant l'adresse de registre appropriée.

**Tableaux des codes d'erreur de l'instrument**

Le registre de défaut CORE de base (4 octets) fournit une indication de défaut CORE et FE de base. Les défauts détaillés sont donnés dans le registre des erreurs CORE détaillé à 6 octets et dans le registre des erreurs FE à 4 octets. Les deux derniers registres fournissent un état d'erreur spécifique pour une erreur indiquée par le registre de défaut CORE de base.

**Tableau 28 – Registre des défauts CORE de base (commande CORE CY)**

Octet-Bit	Nom de l'erreur	Description de l'erreur	Type d'erreur <sup>1</sup>	Carte de bits hexadécimaux
0-0	FE_01_FAULT	FE1 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000001
0-1	FE_02_FAULT	FE2 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000002
0-2	FE_03_FAULT	FE3 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000004
0-3	FE_04_FAULT	FE4 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000008
0-4	FE_05_FAULT	FE5 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000010
0-5	FE_06_FAULT	FE6 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000020
0-6	FE_07_FAULT	FE7 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000040
0-7	FE_08_FAULT	FE8 signale un défaut ou une erreur	Fatal / Non fatal	0x00000080
1-1 à 1-8	Réservé à FCI (non utilisé)			0x0000100 à 0x00008000
2-0	PD_FATAL_FAULT	Au moins un FE a une erreur fatale ou un défaut	Fatale	0x00010000
2-1	Réservé à FCI (non utilisé)			0x00020000
2-2	PD_NON_OP	Au moins un FE était inopérant (Self Test).	Non-fatale	0x00040000
2-3	PD_SYSTEM_ERROR	Erreur système (Core)	Non-fatale	0x00080000
2-4	Réservé à FCI (non utilisé)			0x00100000
2-5	PD_NO_PD_UPDATE	Tous les FE ont signalé une erreur fatale	Fatale	0x00200000
2-6	PD_SD_CARD_ERROR	Erreur de carte SD	Non-fatale	0x00400000
2-7	Réservé à FCI (non utilisé)			0x00800000
3-0 à 3-1	Réservé à FCI (non utilisé)			0x01000000 à 0x02000000
3-2	Alarme de procédé n° 1	État de l'alarme n° 1 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x04000000
3-3	Alarme de procédé n° 2	État de l'alarme n° 2 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x08000000
3-4	Alarme de procédé n° 3	État de l'alarme n° 3 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x10000000
3-5	Alarme de procédé n° 4	État de l'alarme n° 4 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x20000000
3-6	Alarme de procédé n° 5	État de l'alarme n° 5 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x40000000
3-7	Alarme de procédé n° 6	État de l'alarme n° 6 (1 = déclenchée)	Non-fatale	0x80000000

Remarque : 1. *Le type de défaut* reflète la programmation par défaut d'usine. La désignation Fatal/Non Fatal est programmable via l'onglet **Core Faults** (Erreurs fondamentales) du logiciel Configurator (arborescence du menu de la branche *Factory* – nécessite la saisie du mot de passe de niveau approprié).

Tableau 29 – Registre détaillé de erreurs fondamentales (commande CORE 2V)

Octet-Bit	Description du statut	Type d'erreur	Carte de bits hexadécimaux
0-0	Erreur de périphérique : Si l'une de ces erreurs se produit : Erreur I2C, erreur UART, erreur Mutex ou réinitialisation du watchdog	Fatale	0x000000000001
0-1	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000002
0-2	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000004
0-3	CORE : échec de la mise à jour des données de procédé (PD_NO_FE_DATA). Impossible d'obtenir/utiliser des données d'un FE actif	Fatale	0x000000000008
0-4	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000010
0-5	CORE : détecte une erreur FRAM/SPI	Fatale	0x000000000020
0-6	CORE signale une erreur de carte SD. Erreur d'initialisation (carte corrompue) ou carte pleine (erreur lors de l'écriture).	Non-fatale	0x000000000040
0-7	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000080
1-0	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000100
1-1	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000200
1-2	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000400
1-3	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000000800
1-4	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000001000
1-5	CORE : impossible de communiquer avec un ou plusieurs FE (PD_COMM_ERROR).	Fatale	0x000000002000
1-6	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000004000
1-7	CORE : débit moyen hors plage de « Flow Min » ou « Flow Max »	Non-fatale	0x000000008000
2-0	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000010000
2-1	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000020000
2-2	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000000040000
2-3	CORE : température moyenne supérieure à « Temperature Max. »	Fatale	0x000000080000
2-4	CORE : température moyenne inférieure à « Temperature Min »	Fatale	0x000000100000
2-5	Le radiateur FE est en court-circuit ou en dessous de la limite de fonctionnement.	Fatale	0x000000200000
2-6	La surveillance ADC du radiateur FE ne répond pas.	Fatale	0x000000400000
2-7	Le radiateur FE est ouvert ou au-dessus de la limite de fonctionnement.	Fatale	0x000000800000
3-0	Le convertisseur ADC Reference-R ne répond pas.	Fatale	0x000001000000
3-1	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000002000000
3-2	Le nombre de comptage du Reference-R ADC est inférieur au minimum.	Non-fatale	0x000004000000
3-3	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000008000000
3-4	Le flux de processus est supérieur à la limite maximale.	Non-fatale	0x000010000000
3-5	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000020000000
3-6	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x000040000000
3-7	L'ADC pour surveiller la température à l'intérieur de l'unité ne répond pas.	Non-fatale	0x000080000000
4-0	L'ADC Delta-R ne répond pas.	Fatale	0x000100000000
4-1	L'ADC d'entrée / pression d'entrée 4-20 mA ne répond pas (non utilisé pour MT100)	Non-fatale	0x000200000000
4-2	La valeur de référence R est supérieure à la limite de fonctionnement.	Non-fatale	0x000400000000
4-3	Le bus de la voie 0 du circuit intégré ne parvient pas à communiquer.	Non-fatale	0x000800000000
4-4	L'ADC pour surveiller les conditions du radiateur ne répond pas.	Fatale	0x001000000000
4-5	La puce intégrée d'extension de port ne répond pas.	Non-fatale	0x002000000000
4-6	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x004000000000
4-7	Réservé à FCI (non utilisé)	Non-fatale	0x008000000000
5-0	FRAM signale que FE n'a pas répondu.	Non-fatale	0x010000000000
5-1	Le circuit intégré (IC) de courant d'excitation actif échoue.	Fatale	0x020000000000
5-2	Le circuit intégré (IC) de courant d'excitation de référence échoue.	Non-fatale	0x040000000000
5-3	CORE : les données de procédé ne sont pas mises à jour car (tous) les FE sont en mode Self test ou le système est en mode de non-fonctionnement.	Non-fatale	0x080000000000
5-4	FE signale un REFERENCE-R BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	Fatale	0x100000000000
5-5	FE signale un DR ABOVE ABSOLUTE VALUE FAULT	Fatale	0x200000000000
5-6	FE signale DR BELOW ABSOLUTE MIN VALUE FAULT	Fatale	0x400000000000
5-7	L'unité effectue un test (de diagnostic).	Non-fatale	0x800000000000

Remarques : 1. Le type de défaut reflète la programmation par défaut d'usine. La désignation Fatal / Non Fatal est programmable via l'onglet FE Faults du logiciel Configurator (arborescence du menu de la branche Factory - nécessite la saisie du mot de passe de niveau approprié).

Tableau 30 - Registre des défauts FE (commande FE DF)

Octet-Bit	Nom de l'erreur	Description de l'erreur	Type d'erreur <sup>1</sup>	Carte de bits hexadécimaux
0-0	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00000001
0-1	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00000002
0-2	HTR_CURR_ADC_OVER_RANGE_FAULT	Le convertisseur analogique-numérique de courant du radiateur indique une saturation au niveau de l'entrée.	Fatale	0x00000004
0-3	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00000008
0-4	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00000010
0-5	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00000020
0-6	SENSOR_ABOVE_MAX_FLOW_FAULT	Le flux de processus est supérieur à la limite maximale.	Fatale	0x00000040
0-7	SENSOR_OVER_TEMP_FAULT	La température du processus est supérieure à la limite maximale.	Fatale	0x00000080
1-0	SENSOR_UNDER_TEMP_FAULT	La température du processus est inférieure à la limite minimale.	Fatale	0x00000100
1-1	HEATER_SHORTED_FAULT	Le radiateur est en court-circuit ou sa valeur est inférieure à la valeur de fonctionnement normale.	Fatale	0x00000200
1-2	HEATER_OPEN_FAULT	Le radiateur est ouvert ou sa valeur est supérieure à la valeur de fonctionnement normale.	Fatale	0x00000400
1-3	HTR_CURR_ADC_FAULT	Le convertisseur analogique-numérique (ADC) de courant du radiateur ne répond pas.	Non-fatale	0x00000800
1-4	dR_ADC_FAULT	L'ADC Delta-R ne répond pas.	Fatale	0x00001000
1-5	REF_ADC_FAULT	Le convertisseur ADC Référence-R ne répond pas.	Fatale	0x00002000
1-6	BRD_TEMP_LIMITS_FAULT	La température à l'intérieur de l'unité est en dehors des limites (au-dessus ou en dessous des limites de fonctionnement).	Fatale	0x00004000
1-7	I2C0_FAULT	Le bus de la voie 0 du circuit inter-intégré (I2C) ne parvient pas à communiquer.	Fatale	0x00008000
2-0	SENSOR_BELOW_MIN_ADC_FAULT	Le nombre de comptage du Référence-R ADC est inférieur au minimum.	Fatale	0x00010000
2-2	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00020000
2-2	PORT_EXPANDER_FAULT	La puce intégrée d'extension de port ne répond pas.	Non-fatale	0x00040000
2-3	BELOW_dR_MIN_FAULT	La valeur Delta-R est inférieure à la limite minimale.	Fatale	0x00080000
2-4	TMP100_ADC_FAULT	L'ADC pour surveiller la température à l'intérieur de l'unité ne répond pas.	Non-fatale	0x00100000
2-5	LTC2654_DAC_FAULT	Le convertisseur numérique-analogique ne répond pas.	Non-fatale	0x00200000
2-6	FE_FRAM_FAULT	La FRAM de l'élément de flux ne répond pas.	Non-fatale	0x00400000
2-7	Réservé à FCI (non utilisé)	—	—	0x00800000
3-0	HTRS_MON_ADC_FAULT	L'ADC pour surveiller les conditions du radiateur ne répond pas.	Non-fatale	0x01000000
3-1	ACT_EXC_CURR_FAULT	Le circuit intégré (IC) de courant d'excitation actif échoue.	Non-fatale	0x02000000
3-2	REF_EXC_CURR_FAULT	Le circuit intégré (IC) de courant d'excitation de référence échoue.	Non-fatale	0x04000000
3-3	SENSOR_REFR_ABOVE_ABS_MAX	La valeur de référence R est supérieure à la limite de fonctionnement.	Fatale	0x08000000
3-4	SENSOR_REFR_BELOW_ABS_MIN	La valeur de référence R est inférieure à la limite de fonctionnement.	Non-fatale	0x10000000
3-5	SENSOR_DR_ABOVE_ABS_MAX	La valeur Delta-R est supérieure à la limite de fonctionnement.	Non-fatale	0x20000000
3-6	SENSOR_DR_BELOW_ABS_MIN	La valeur Delta-R est inférieure à la limite de fonctionnement.	Fatale	0x40000000
3-7	FE_AUTO_CHECK	L'unité effectue un test (de diagnostic).	Fatale	0x80000000

Remarques : 1. Le type de défaut reflète la programmation par défaut d'usine. La désignation Fatal / Non Fatal est programmable via l'onglet **FE Faults** du logiciel Configurator (arborescence du menu de la branche *Factory* - nécessite la saisie du mot de passe de niveau approprié).

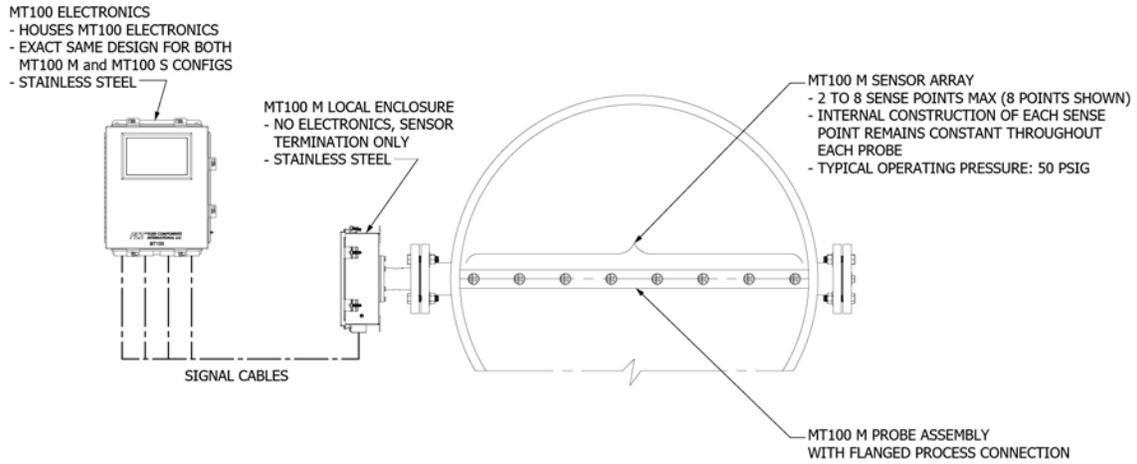
## ANNEXE A ILLUSTRATIONS

Cette annexe contient les dessins techniques du MT100. [Tableau 31](#) ci-dessous récapitule les différents dessins.

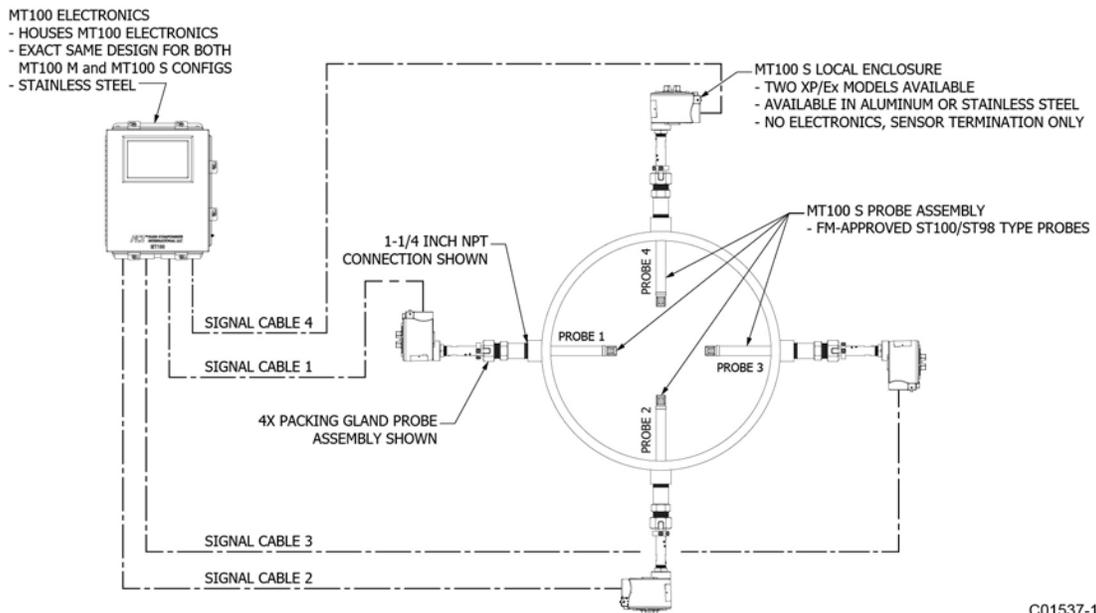
**Tableau 31 – Illustrations MT100 de l'Annexe A**

N° d'illus.	N° d'illus.	N° de page	Description
C01537-1	Système	<a href="#">106</a>	Configurations d'insertion multipoint MT100 M et mono-point Mt100 S
C01538-1	Système	<a href="#">107</a>	Ensemble d'élément de débit MT100 M basse / moyenne température
C01539-1	Système	<a href="#">108</a>	Ensemble d'élément de débit MT100 M haute température
C01540-1	Système	<a href="#">109</a>	Options d'assemblage de l'élément de débit MT100 S
C01541-1	Système	<a href="#">110</a>	Options de boîtiers locaux MT100 S et MT100 M
C01542-1	Système	<a href="#">111</a>	Boîtier électronique à distance de la série MT100 avec fenêtre d'affichage
C01543-1	Système	<a href="#">112</a>	Boîtier électronique à distance de la série MT100 avec couvercle aveugle (sans affichage)
C01544-1	Système	<a href="#">113</a>	Assemblage électronique de la série MT100
C01545-1	Système	<a href="#">114</a>	Ensemble électronique de la série MT100, liste des pièces
405037	Schéma d'instal.	<a href="#">115</a>	MT100M : Raccord de procédé à bride, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405038	Schéma d'instal.	<a href="#">117</a>	MT100M : Raccord de procédé 2 po NPT, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405039	Schéma d'instal.	<a href="#">119</a>	MT100M : Raccord de procédé à bride, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405040	Schéma d'instal.	<a href="#">123</a>	MT100S : Raccord de compression, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405041	Schéma d'instal.	<a href="#">125</a>	MT100S : Raccord de compression à bride, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405042	Schéma d'instal.	<a href="#">127</a>	MT100S : Presse-étoupe pression, 1-¼ po NPT, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405043	Schéma d'instal.	<a href="#">129</a>	MT100S : Presse-étoupe basse pression, à bride, emplacements dangereux, boîtier local et distant
405044	Schéma d'instal.	<a href="#">131</a>	MT100S : Presse-étoupe moyenne pression, 1-¼ po NPT, emplacements dangereux, boîtier local et distant
025993	Schéma de câblage	<a href="#">133</a>	Schéma de câblage MT100M
025994	Schéma de câblage	<a href="#">137</a>	Schéma de câblage du MT100S

**MT100 M, MULTI-POINT INSERTION CONFIGURATION**



**MT100 S, SINGLE-POINT INSERTION CONFIGURATION**

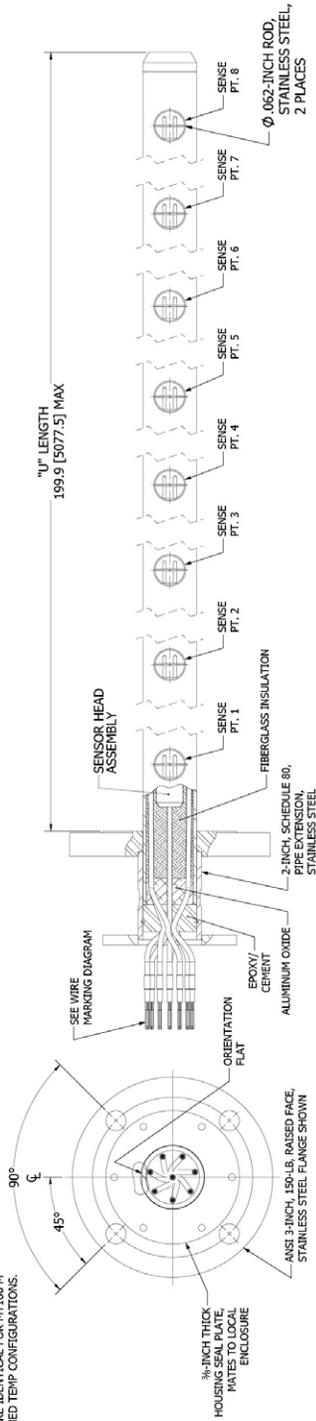


C01537-1-1

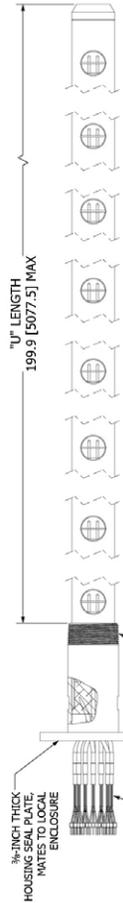
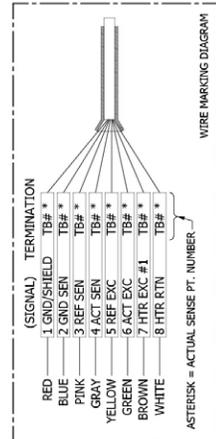
**MT100 M LOW/MED TEMP FLOW ELEMENT ASSEMBLY**

**NOTES:**

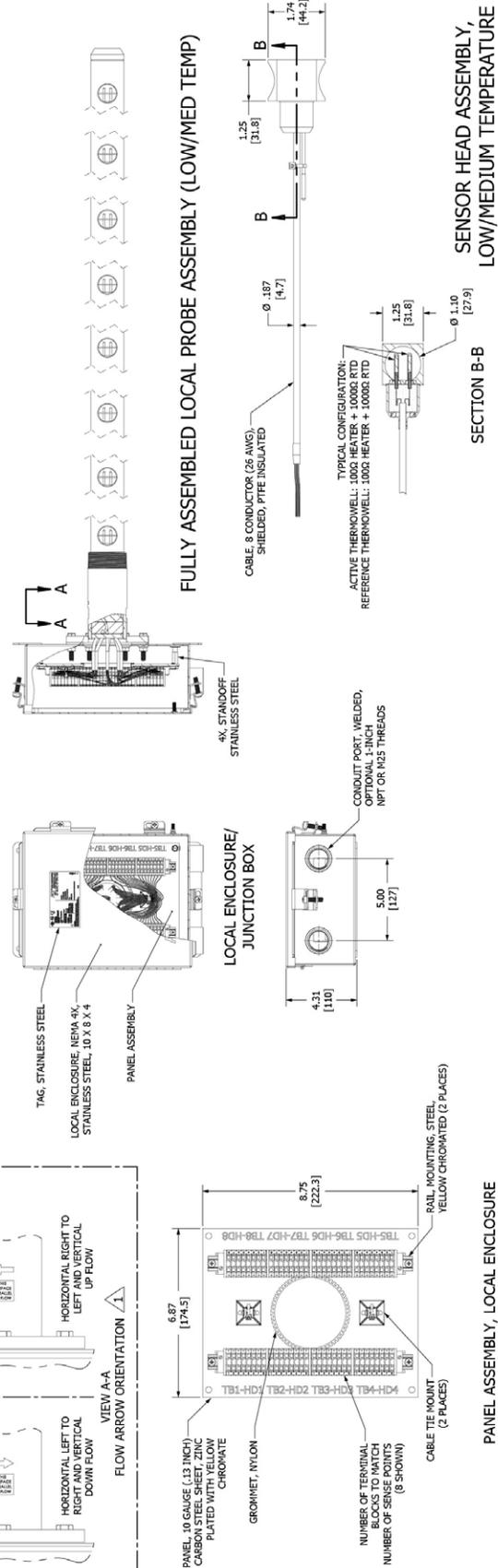
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN (MILLIMETERS).
2. FLOW ORIENTATIONS ARE IDENTICAL FOR MT100 M HIGH TEMP AND LOW/MED TEMP CONFIGURATIONS.



**PROBE ASSEMBLY, FLANGED (LOW/MED TEMP)**

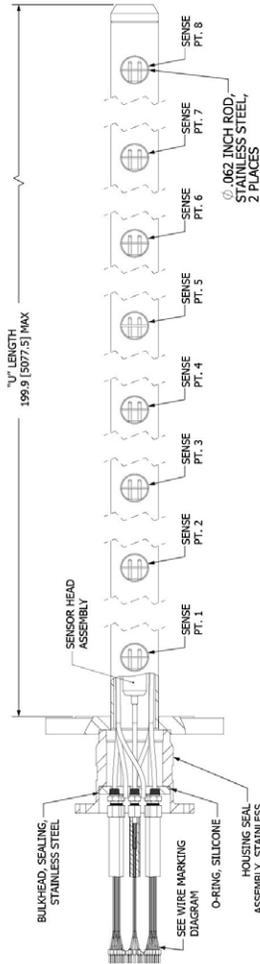
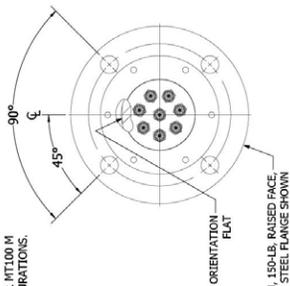


**PROBE ASSEMBLY, 2 INCH NPT (LOW/MED TEMP)**



C01538-1-1

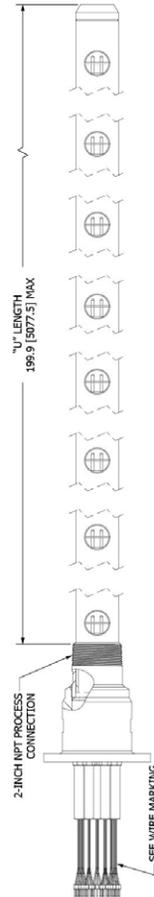
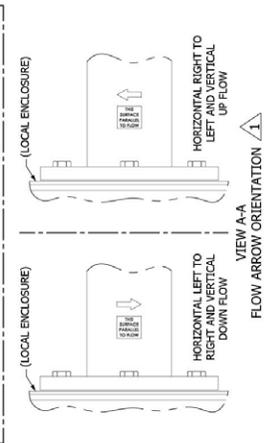
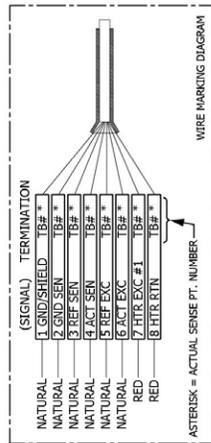
**MT100 M HIGH TEMP FLOW ELEMENT ASSEMBLY**



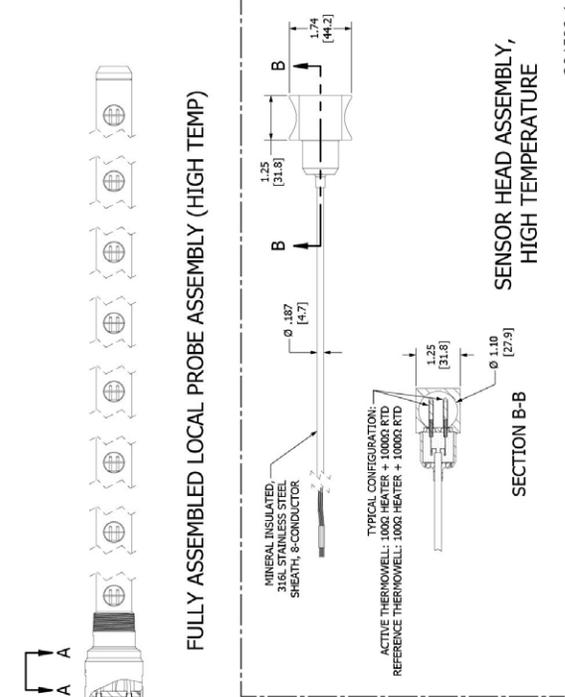
**PROBE ASSEMBLY, FLANGED (HIGH TEMP)**

**NOTES:**

1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].
2. FLOW ORIENTATIONS ARE IDENTICAL FOR MT100 M HIGH TEMP AND LOW/MED TEMP CONFIGURATIONS.



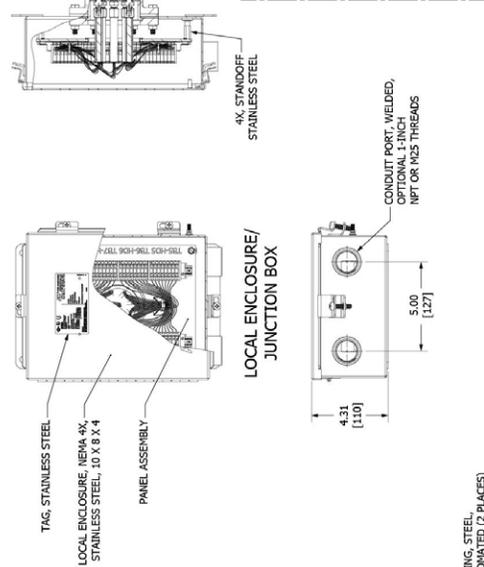
**PROBE ASSEMBLY, 2-INCH NPT (HIGH TEMP)**



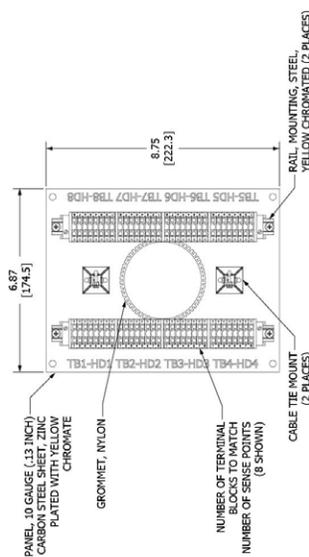
**FULLY ASSEMBLED LOCAL PROBE ASSEMBLY (HIGH TEMP)**

**SENSOR HEAD ASSEMBLY, HIGH TEMPERATURE**

C01539-1-1



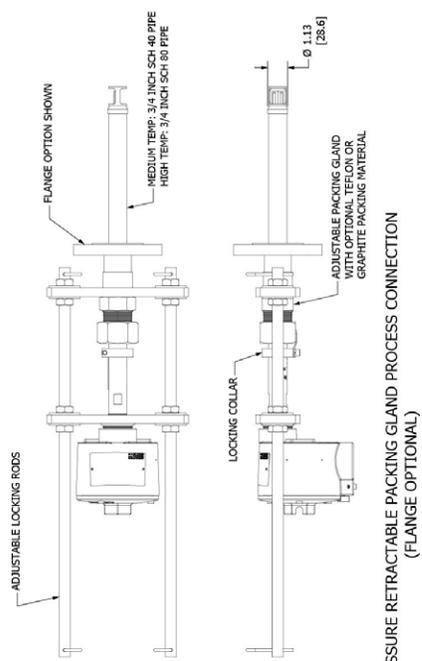
**LOCAL ENCLOSURE/ JUNCTION BOX**



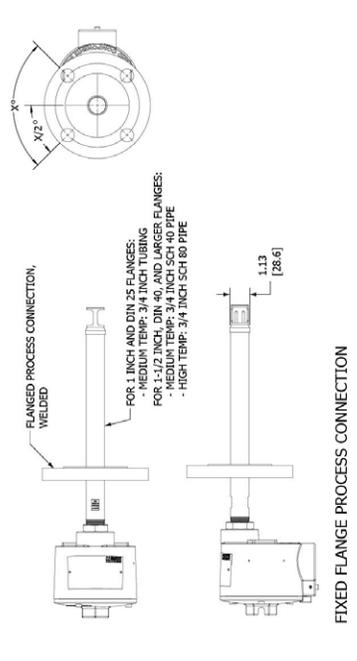
**PANEL ASSEMBLY, LOCAL ENCLOSURE**

**MT100 S FLOW ELEMENT ASSEMBLY OPTIONS**

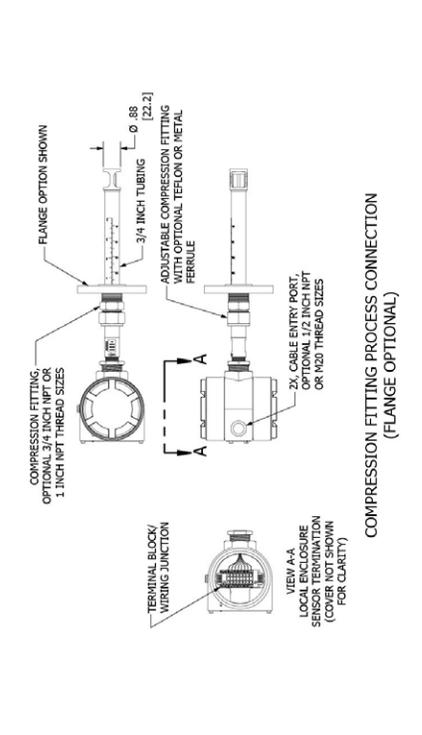
**NOTES:**  
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



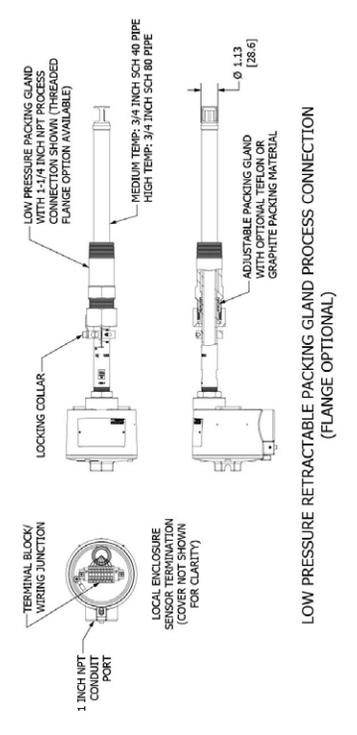
MEDIUM PRESSURE RETRACTABLE PACKING GLAND PROCESS CONNECTION (FLANGE OPTIONAL)



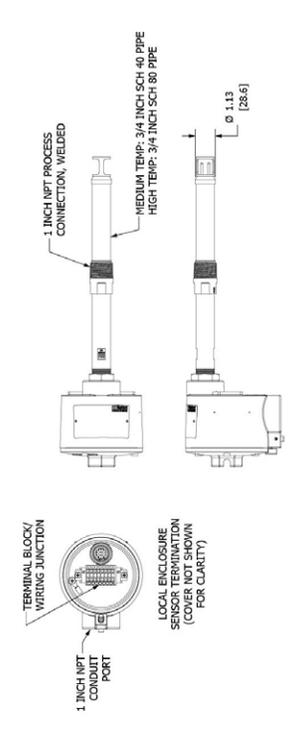
FIXED FLANGE PROCESS CONNECTION



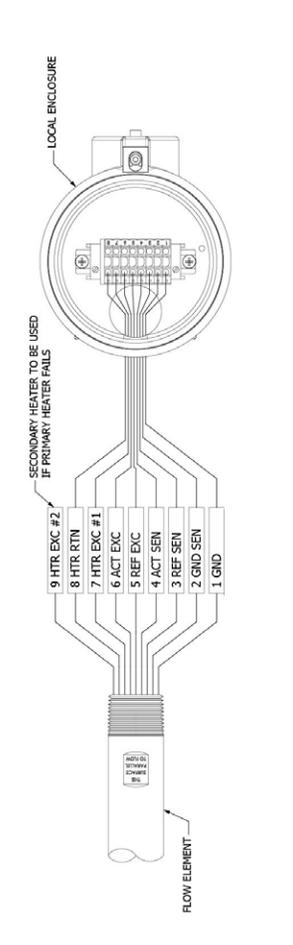
COMPRESSION FITTING PROCESS CONNECTION (FLANGE OPTIONAL)



LOW PRESSURE RETRACTABLE PACKING GLAND PROCESS CONNECTION (FLANGE OPTIONAL)



FIXED 1 INCH NPT PROCESS CONNECTION

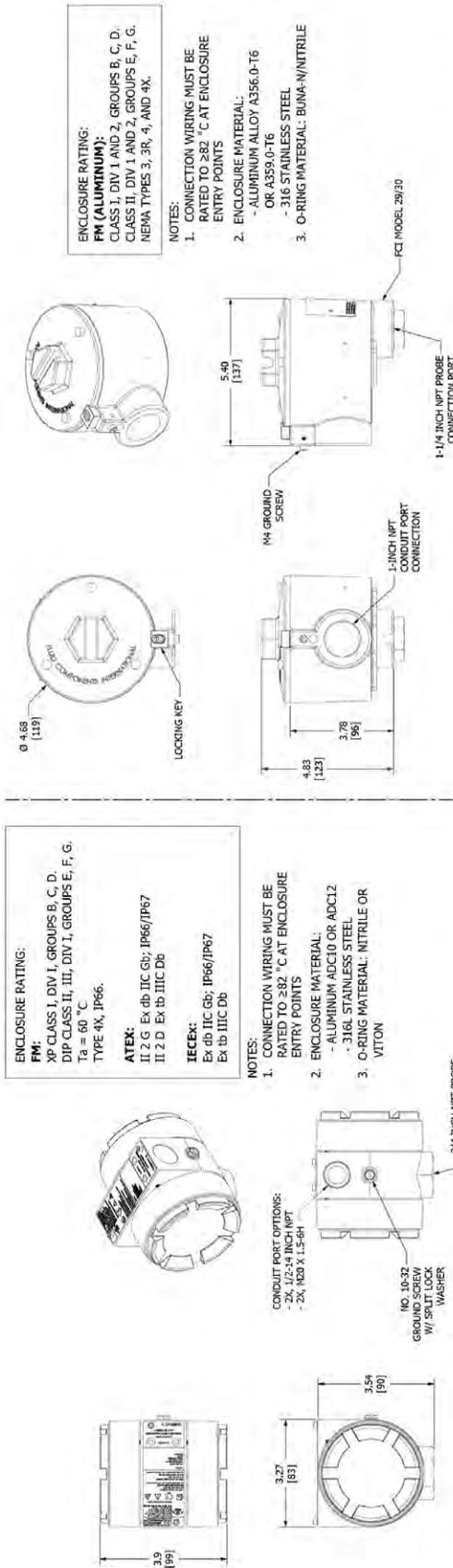


SENSOR TERMINATION WIRING DIAGRAM

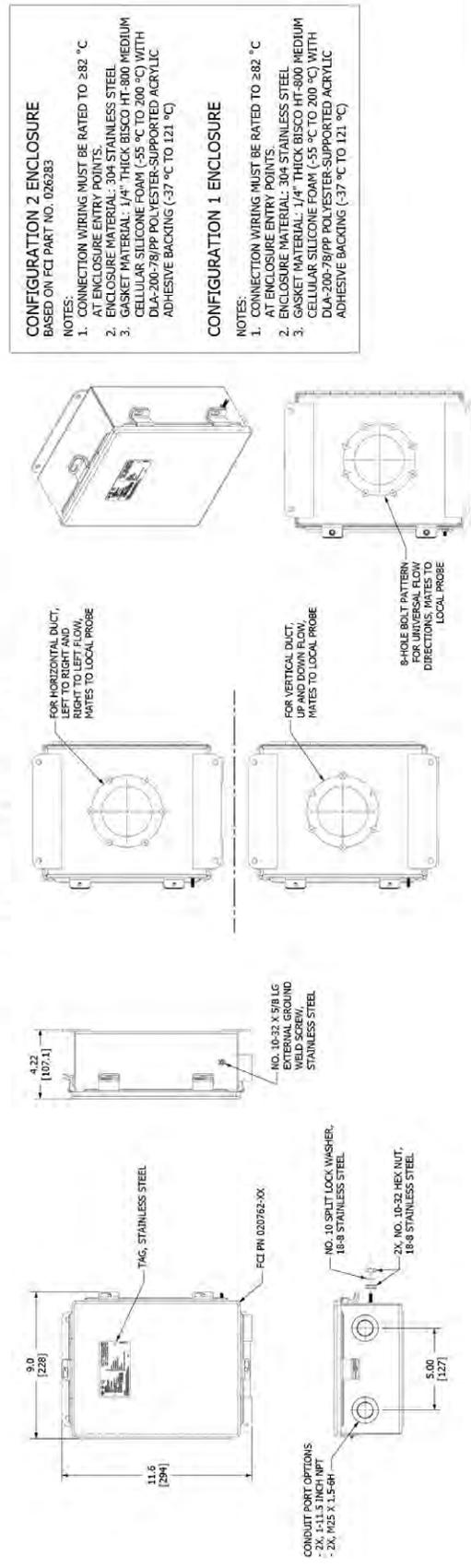
C01540-1-1

**MT100 S LOCAL ENCLOSURE OPTIONS**  
(ALUMINUM OR STAINLESS STEEL)

**NOTES:**  
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN (MILLIMETERS).



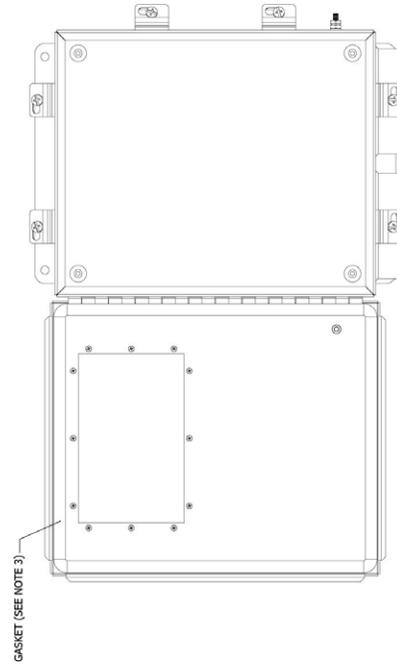
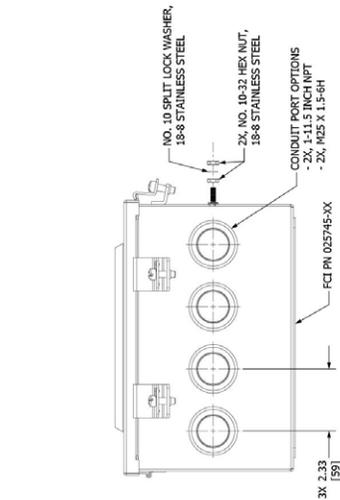
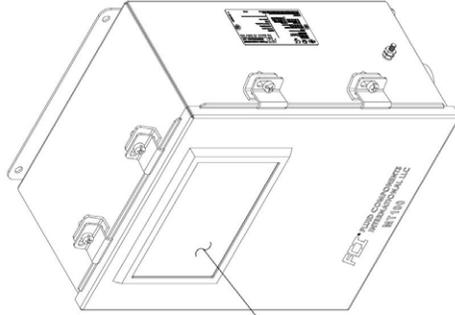
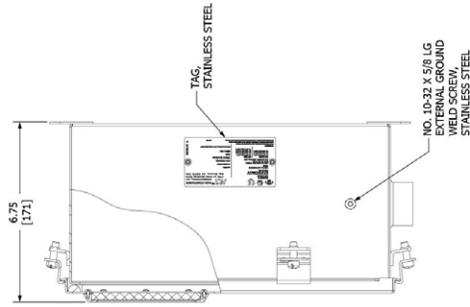
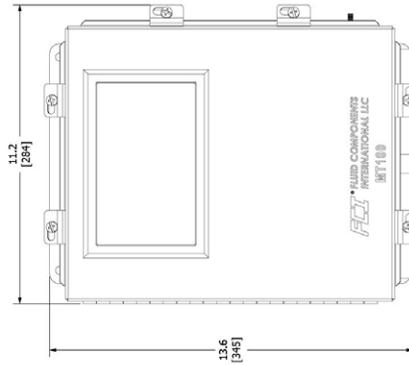
**MT100 M LOCAL ENCLOSURE OPTIONS**  
(STAINLESS STEEL ONLY)



C01541-1-1

**MT100 SERIES REMOTE ELECTRONICS ENCLOSURE WITH DISPLAY WINDOW**

**NOTES:**  
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



**CONFIGURATION 2 ENCLOSURE**  
BASED ON FCI PART NO. 026264

**NOTES:**

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO  $\geq 82^{\circ}\text{C}$  AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55  $^{\circ}\text{C}$  TO 200  $^{\circ}\text{C}$ ) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37  $^{\circ}\text{C}$  TO 121  $^{\circ}\text{C}$ )

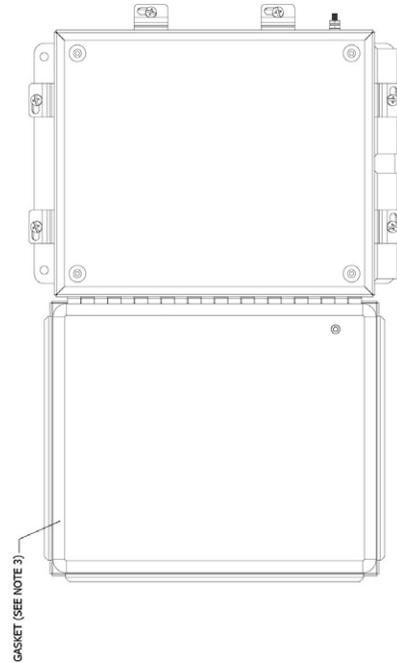
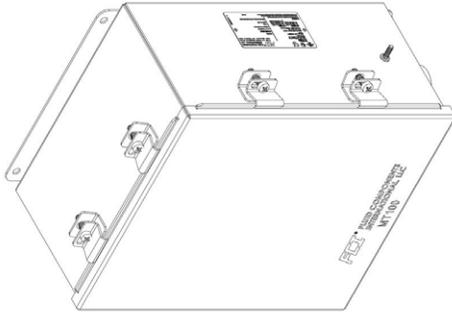
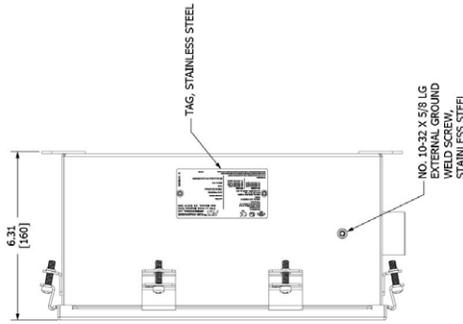
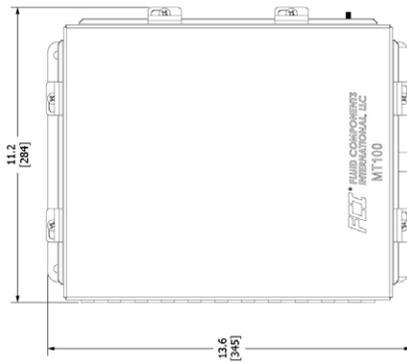
**CONFIGURATION 1 ENCLOSURE**

**NOTES:**

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO  $\geq 82^{\circ}\text{C}$  AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. FCI ENCLOSURE ONLY DESIGN TEMP: -40  $^{\circ}\text{C}$  TO 107  $^{\circ}\text{C}$
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55  $^{\circ}\text{C}$  TO 200  $^{\circ}\text{C}$ ) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37  $^{\circ}\text{C}$  TO 121  $^{\circ}\text{C}$ )

**MT100 SERIES REMOTE ELECTRONICS ENCLOSURE WITH BLIND LID (NO DISPLAY)**

**NOTES:**  
1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].



**CONFIGURATION 2 ENCLOSURE**  
BASED ON FCI PART NO. 026204

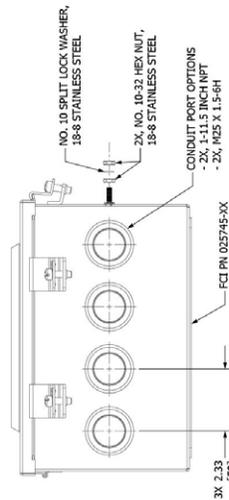
**NOTES:**

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO  $\geq 82$  °C AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. ENCLOSURE MATERIAL: 304 STAINLESS STEEL
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)

**CONFIGURATION 1 ENCLOSURE**

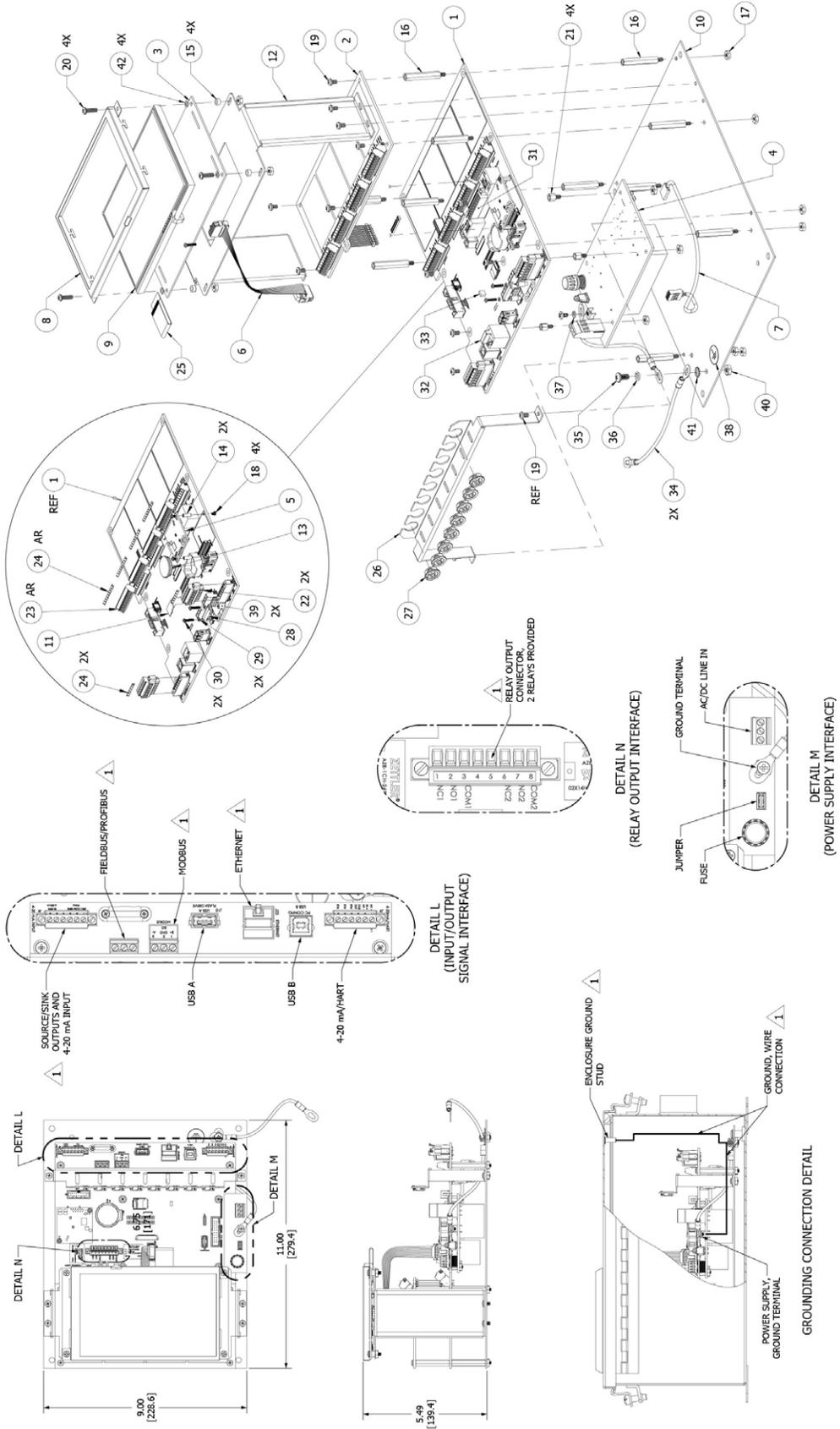
**NOTES:**

1. CONNECTION WIRING MUST BE RATED TO  $\geq 82$  °C AT ENCLOSURE ENTRY POINTS.
2. FCI ENCLOSURE ONLY DESIGN TEMP: -40 °C TO 107 °C
3. GASKET MATERIAL: 1/4" THICK BISCO HT-800 MEDIUM CELLULAR SILICONE FOAM (-55 °C TO 200 °C) WITH DLA-200-78/PP POLYESTER-SUPPORTED ACRYLIC ADHESIVE BACKING (-37 °C TO 121 °C)



**MT100 SERIES ELECTRONICS ASSEMBLY**

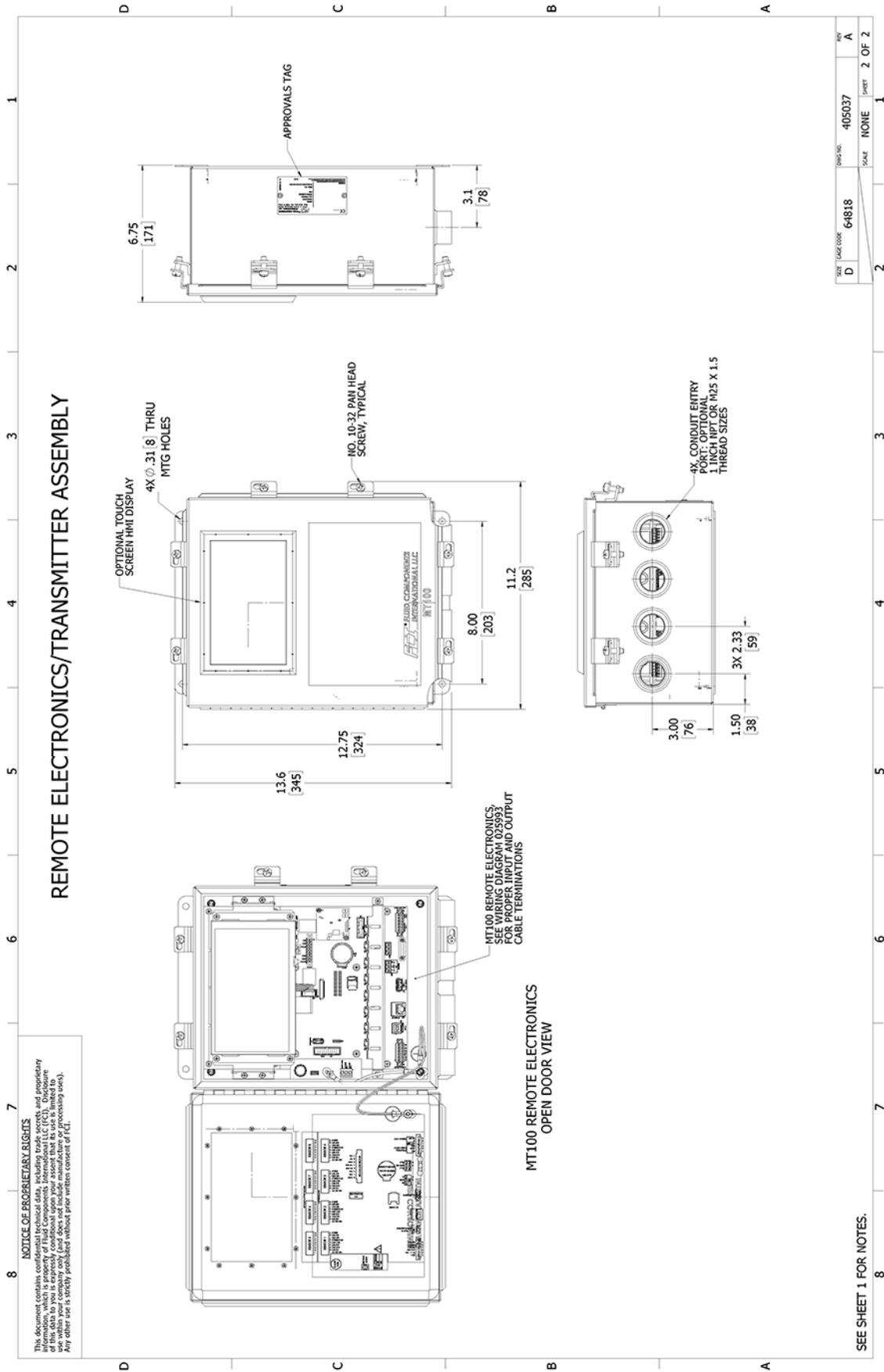
**NOTES:**  
 1. DIMENSIONS IN BRACKETS ARE IN [MILLIMETERS].  
 1 CONNECTED WHEN OPERATIONAL.



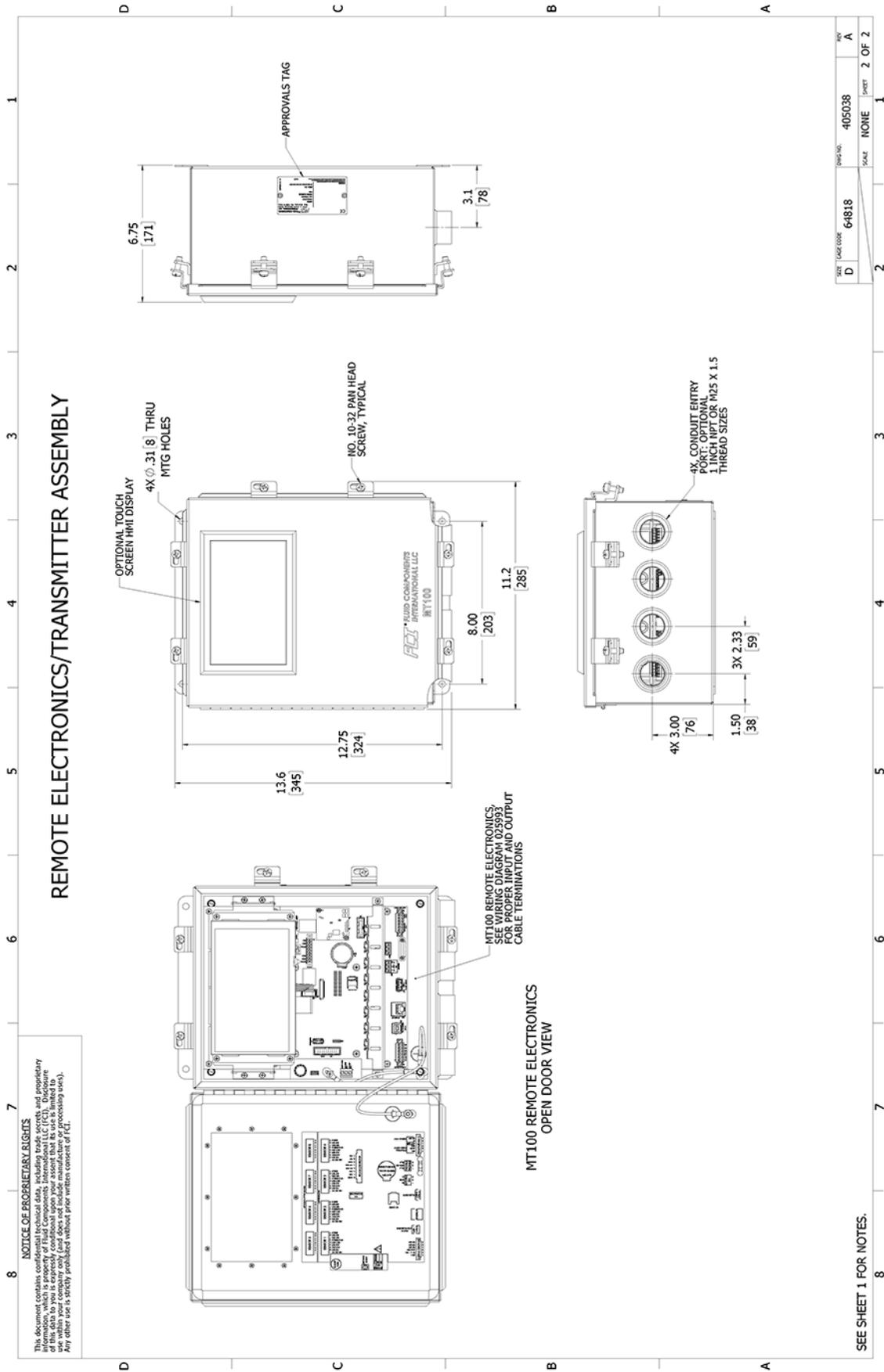
**MT100 SERIES ELECTRONICS ASSEMBLY,  
PARTS LIST**

ITEM NO.	PART NUMBER	NOMENCLATURE OR DESCRIPTION
1	024525-01	PWB ASSEMBLY, MT100 - SB4
2	024881-01	PWB ASSEMBLY, SB8, MT100
3	025068-01	PWB ASSEMBLY, HMI CPU BOARD, MT100
4	024555-01 024539-01	PWB ASSEMBLY, POWER SUPPLY, AC-DC, MT100 PWB ASSEMBLY, POWER SUPPLY, DC-DC, MT100
5	022063-01	MODULE FOUNDATION FIELDBUS
6	025829-01	10 POSITION CABLE ASSEMBLY, RECTANGULAR (6 INCHES)
7	025723-01	WIRE HARNESS ASSEMBLY, POWER SUPPLY TO MAIN BOARD, MT100
8	025084-01	BEZEL, LCD MT100
9	025700-01	LCD, 800X480 COLOR, MT100
10	024763-01	PANEL, ELECTRONICS, MT100
11	022500-02	MICRO SD CARD 8GB W/O ADAPTER
12	025873-01	BRACKET, 7 INCH LCD, MT100
13	022038-01	BATT LITH COIN CR2450N
14	022481-01	STANDOFF HEX 2-56THR .375"L ALUM
15	025721-01	SPACER, THRU HOLE SIZE 1/4" O.D X #6-32 CLEARANCE SCREW, SST
16	025702-06	HEX STANDOFF, MALE/FEMALE, #6-32 X 1.5"L, ALUMINUM
17	H61-0107	NUT, HEX, #6-32, 18-8 SST
18	022105-01	SCREW, MACHINE, PHILLIPS HEAD, NO. 2-56 X 1/4 LG
19	H10-010704	SCREW, PAN HEAD PHILLIPS, #6-32 X 1/4", 18-8 SST
20	H10-010708	SCREW, PAN HEAD, PHILLIPS, #6-32 X 1/2 LG, 18-8 SST
21	025702-01	HEX STANDOFF, MALE/FEMALE, #6-32 X .25"L, ALUMINUM
22	025267-01	TERM BLOCK PLUG, 6 POS, 3.81MM
23	023715-02	TERMINATION BLOCK, CONNECTOR PLUG (9 POS)
24	025786-01	MARKER STRIP ( 1TO 9)
25	025720-01	CABLE JUMPER, FFC, 40 POS, 0.50mm
26	025083-01	BRACKET, CABLE GUIDE, ELECTRONICS, MT100
27	025707-01	BUSHING SPLIT, .362" NYLON BLACK
28	020557-01	CLAMP CABLE, ST98 PROFIBUS
29	H51-0103	WASHER, SPLIT LOCK, #2 ,18-8 SST
30	H10-010307	SCREW, PAN HD PHILLIPS, #2-56 X 7/16L, 18-8 SST
31	026004-01	TERMINAL BLOCK PLUG, 8 POS STR 3.81 MM.
32	026005-01	BLIND PLUG DUST COVER FOR 8 POSITION MODULAR RJ45 JACK
33	000456-03	PLUG, SHORTING
34	025515-03	WIRE HARNESS, GROUNDING, (12" LONG)
35	H10-011106	SCREW, PAN HD, PHILLIPS, #10-32 X 3/8" LG, 18-8 SST
36	H51-0110	WASHER, SPLIT LOCK, #10, 18-8 SST
37	H51-0107	WASHER, SPLIT LOCK, #6, 18-8 SST
38	017525-01	LABEL, GROUND
39	020554-03	STANDOFF, SWAGE, NO. 2-56
40	H61-0111	NUT, HEX, #10-32, 18-8 SST
41	H53-0110	LOCK WASHER, EXTERNAL-TOOTH, #10, 18-8 SST
42	026050-01	WASHER, FLAT, NYLON (NO. 6)

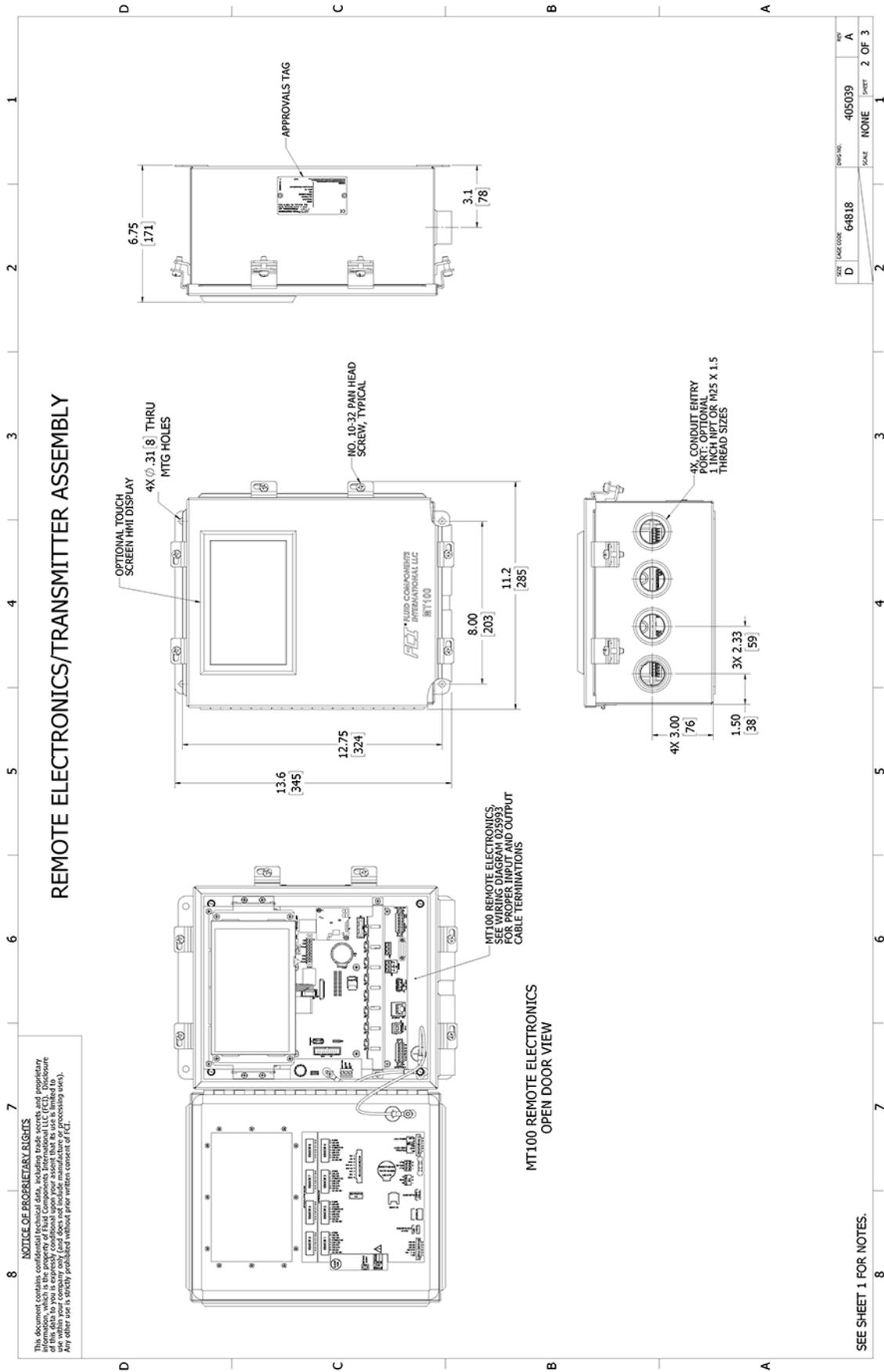








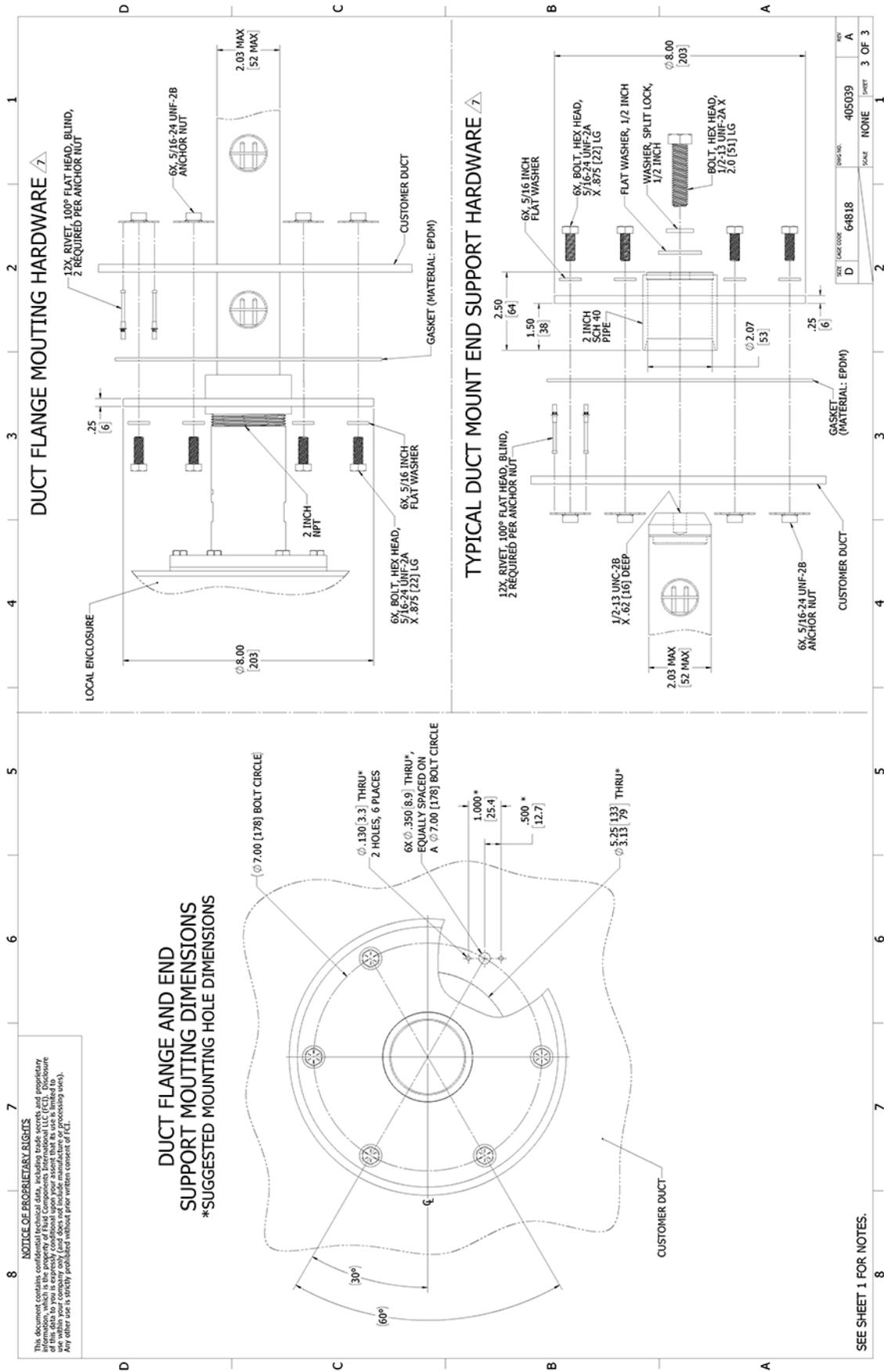




REV	405039	REV	A
DWG NO.	64818	SCALE	NONE
SHEET	2	SHEET	2 OF 3

**NOTICE OF PROPRIETARY RIGHTS**  
 This document contains confidential technical data, including trade secrets and proprietary information of Fluid Components International LLC. The use, disclosure, or reproduction of this data by you is expressly conditional upon your assertion that its use is limited to your internal use only and is strictly prohibited without prior written consent of FCI.

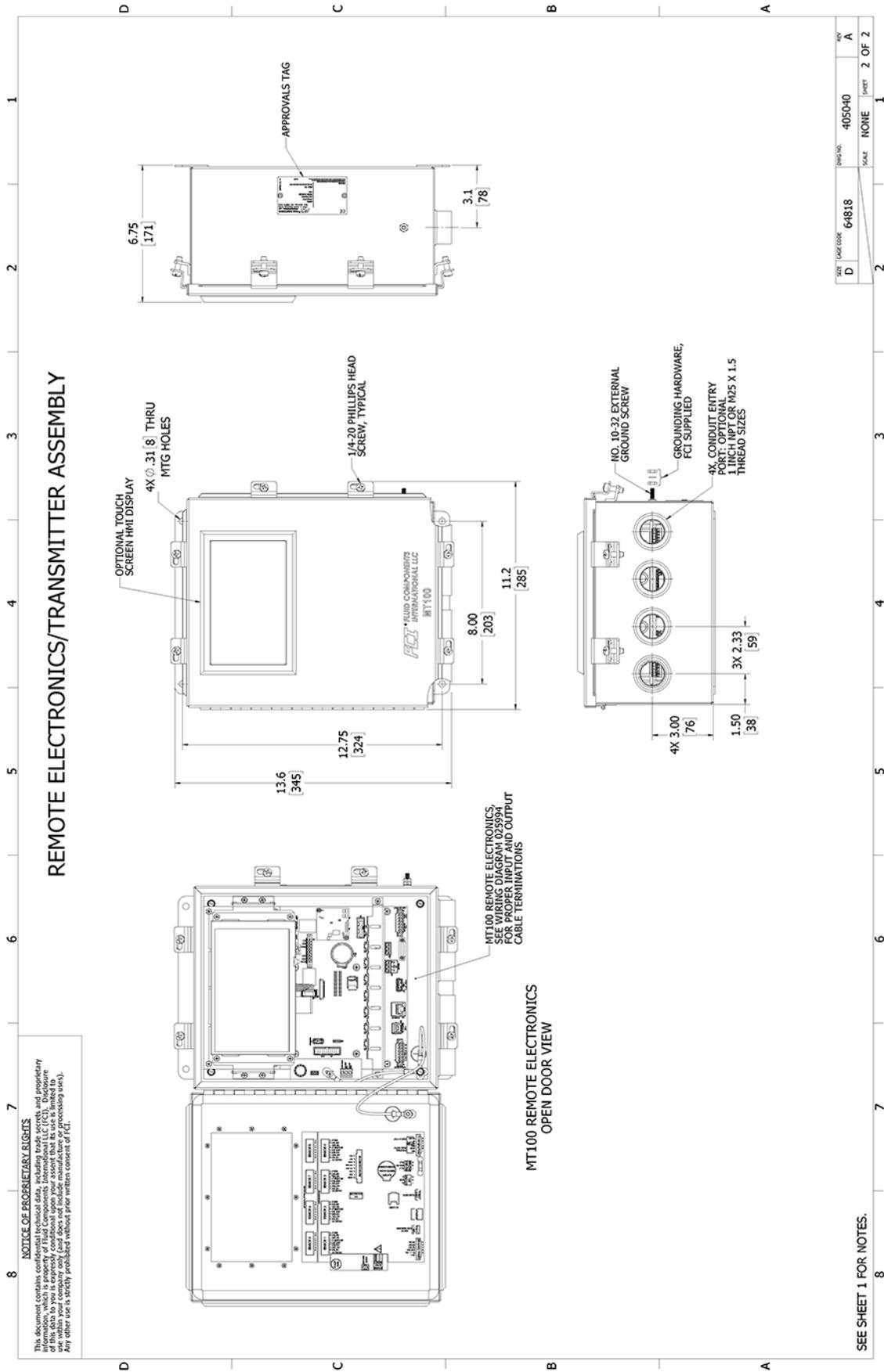
SEE SHEET 1 FOR NOTES.



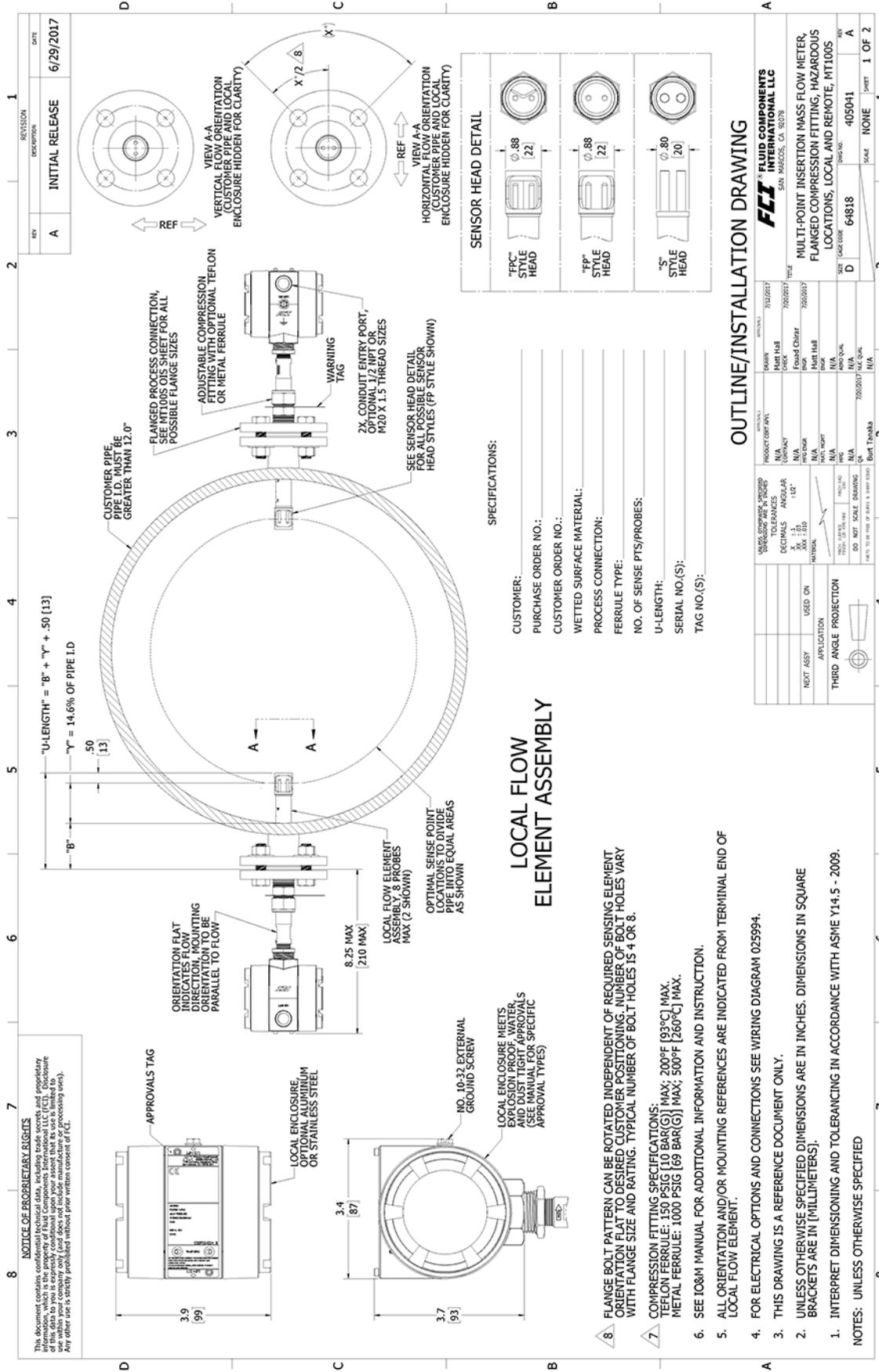
SEE SHEET 1 FOR NOTES.

Page laissée intentionnellement vide





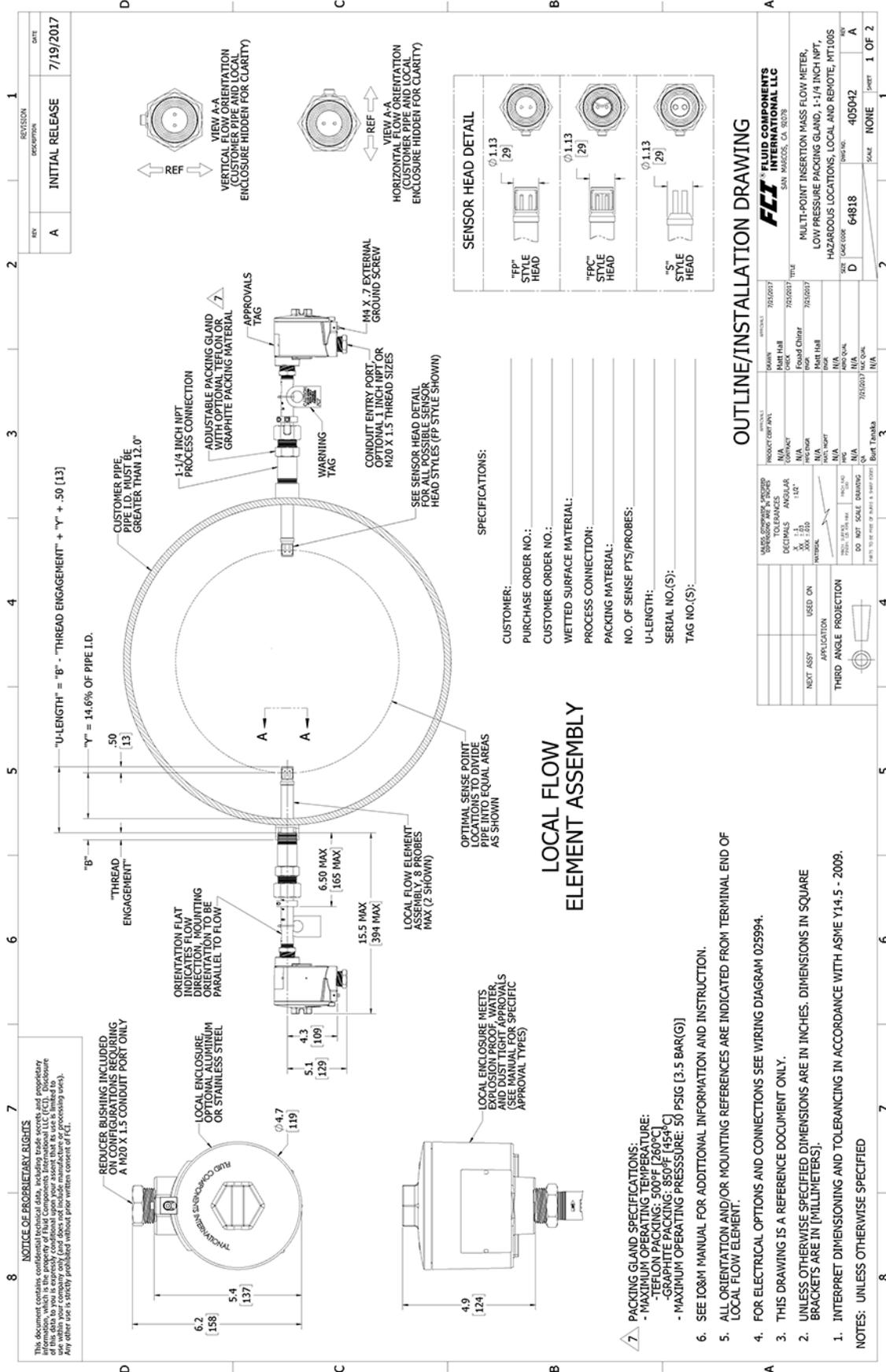
REV	405040	SHEET	2 OF 2
DATE	6-4818	SCALE	NONE

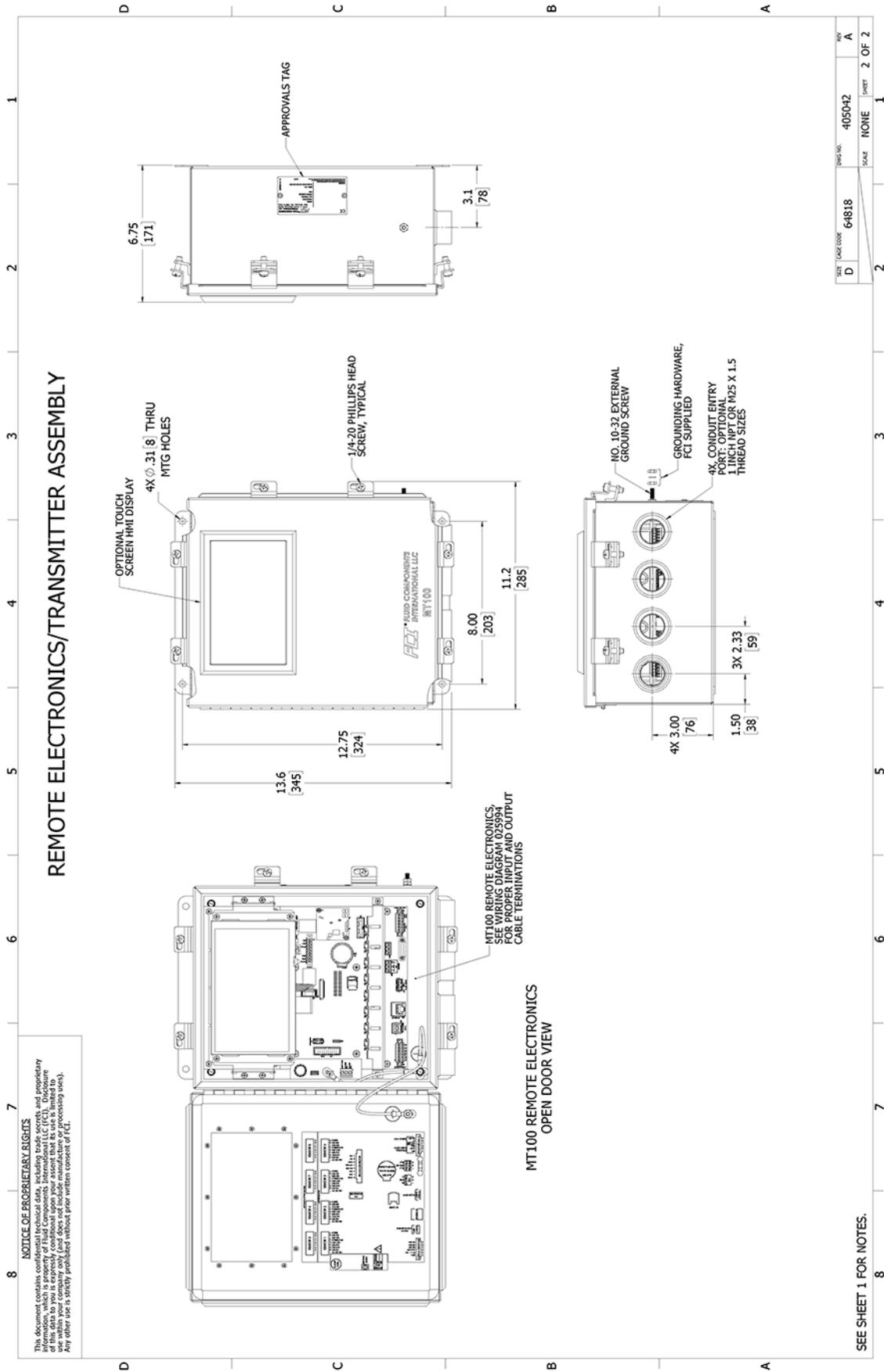


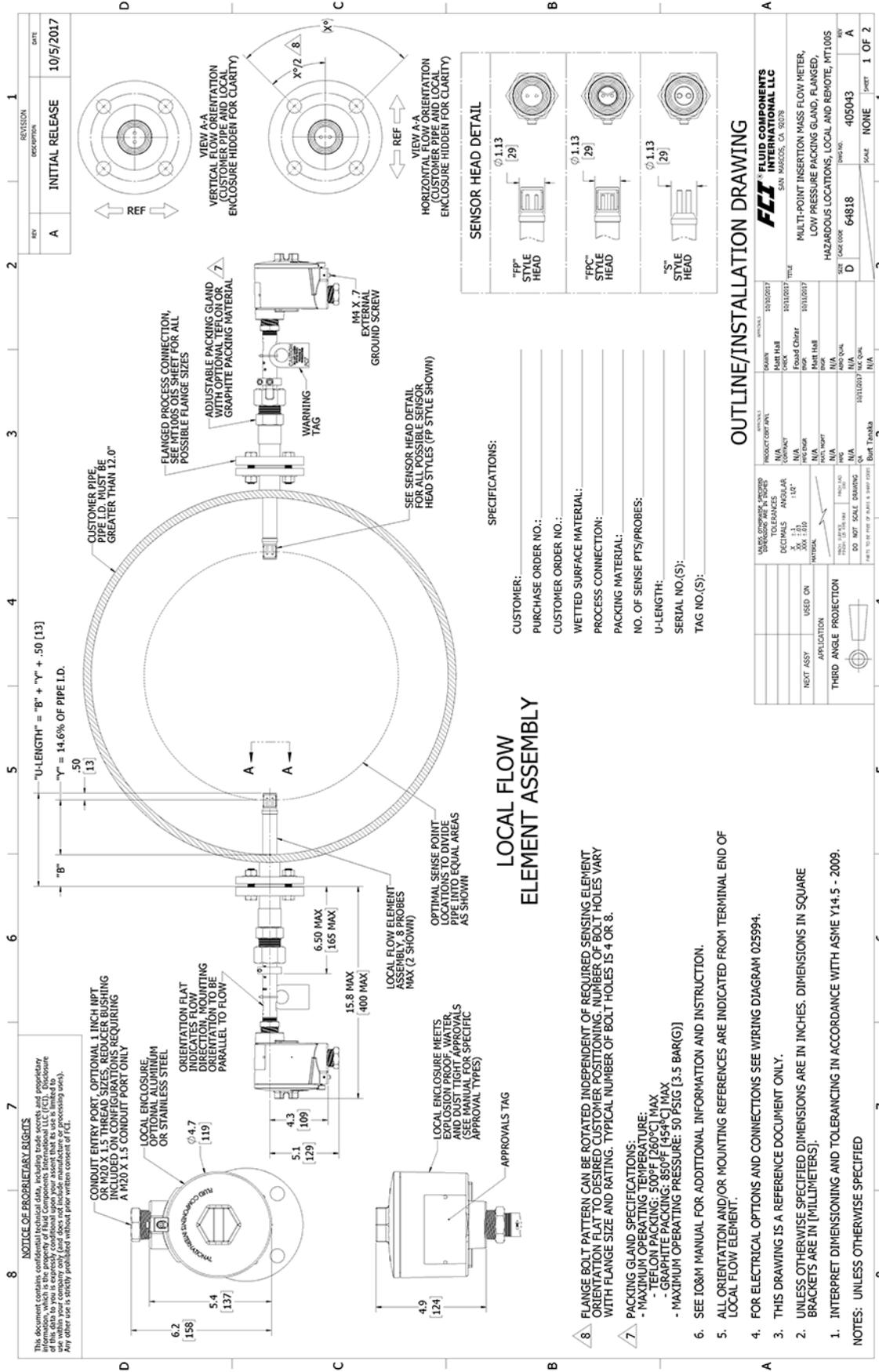
**OUTLINE/INSTALLATION DRAWING**

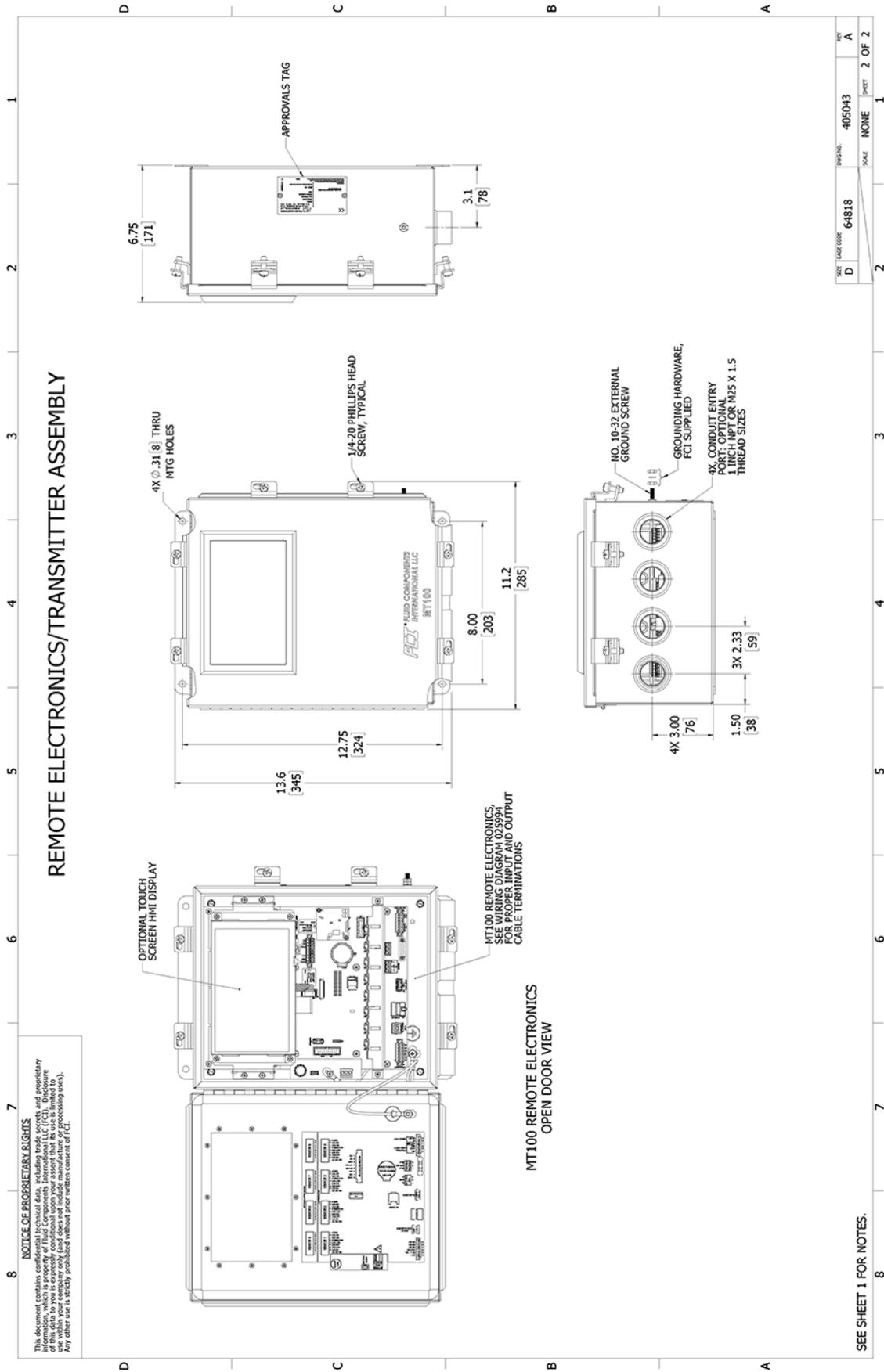
PRODUCT IDENTIFICATION		DRAWING INFORMATION	
PRODUCT CODE	7320037	DATE	7/20/2017
DESCRIPTION	MULTI-POINT INSERTION MASS FLOW METER, FLANGED COMPRESSION FITTING, HAZARDOUS LOCATIONS, LOCAL AND REMOTE, MT100S	DESIGNER	7320037
REV	A	CHECKED	7320037
SCALE	NONE	APPROVED	7320037
SHEET NO.	405041	DATE	7/20/2017
TITLE	MULTI-POINT INSERTION MASS FLOW METER, FLANGED COMPRESSION FITTING, HAZARDOUS LOCATIONS, LOCAL AND REMOTE, MT100S	SCALE	NONE
REV	A	SHEET	1 OF 2



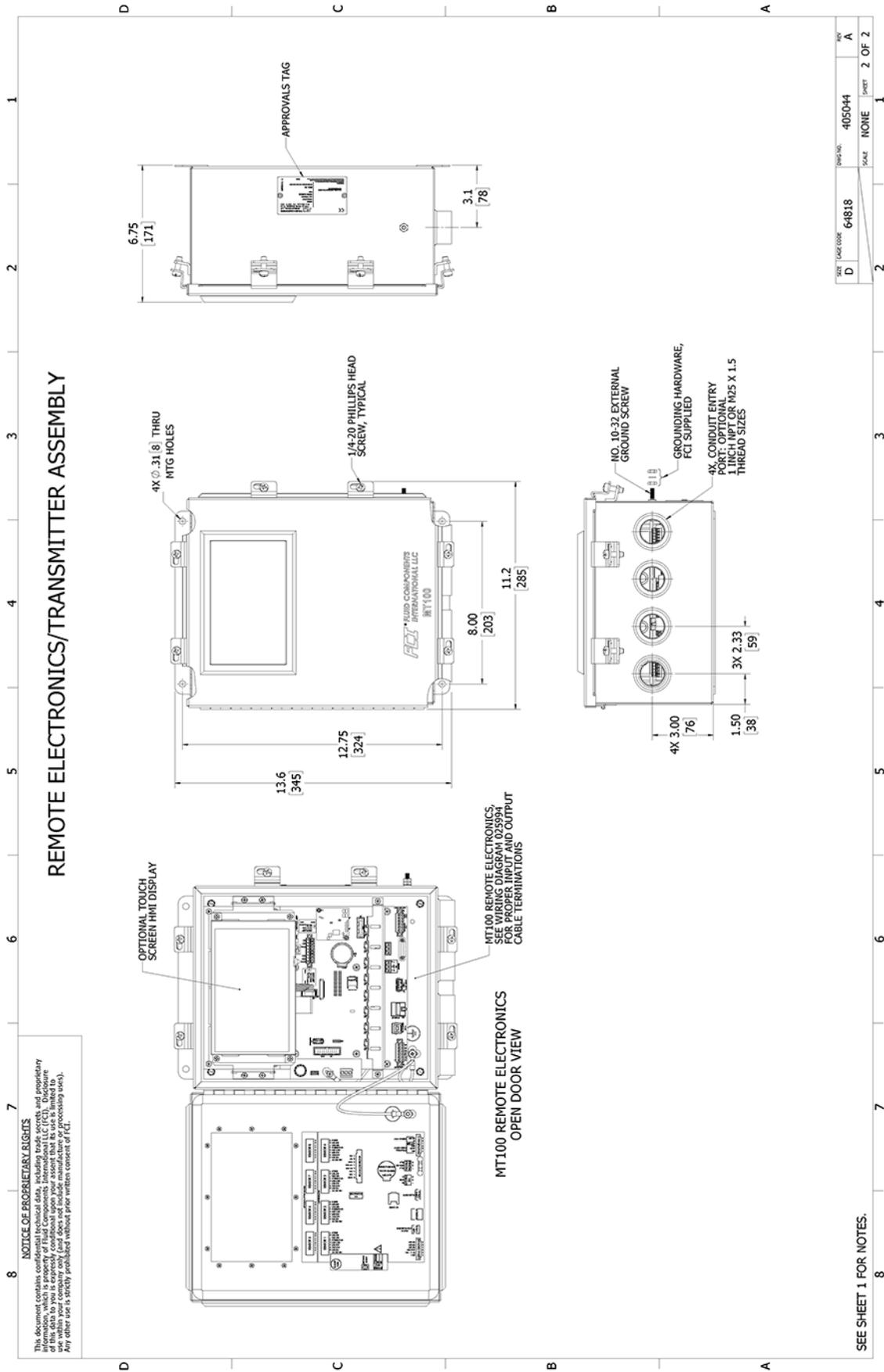




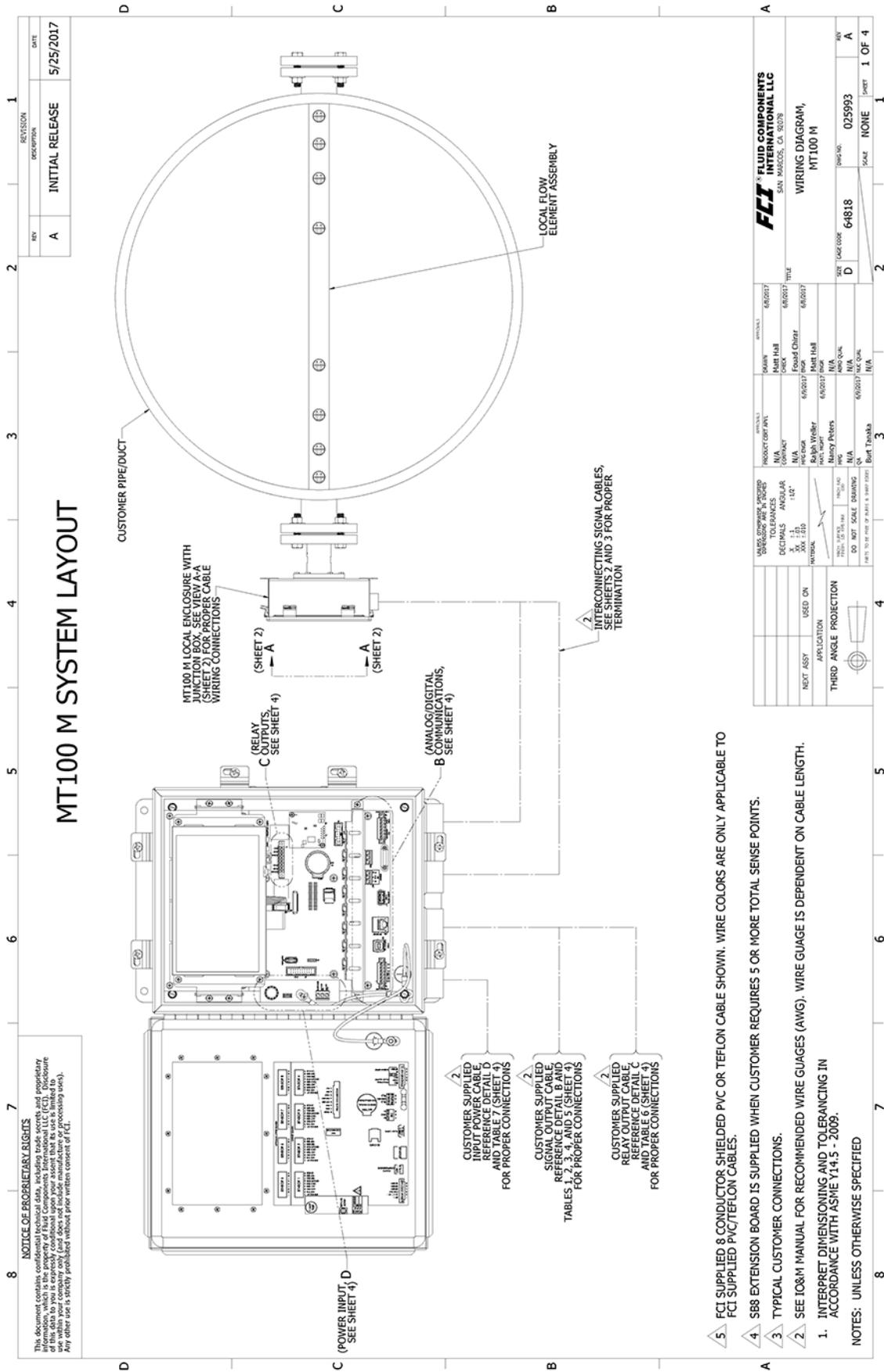








REV	DATE CODE	DRWG NO.	SCALE	SHEET	OF
D	64818	405044	NONE	2	2



REV	DESCRIPTION	REVISION	DATE
A	INITIAL RELEASE		5/25/2017

REV	DESCRIPTION	REVISION	DATE
A	INITIAL RELEASE		5/25/2017

DATE ENGINEERING APPROVED	DATE CHECKED	DATE APPROVED	DATE RELEASED
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017

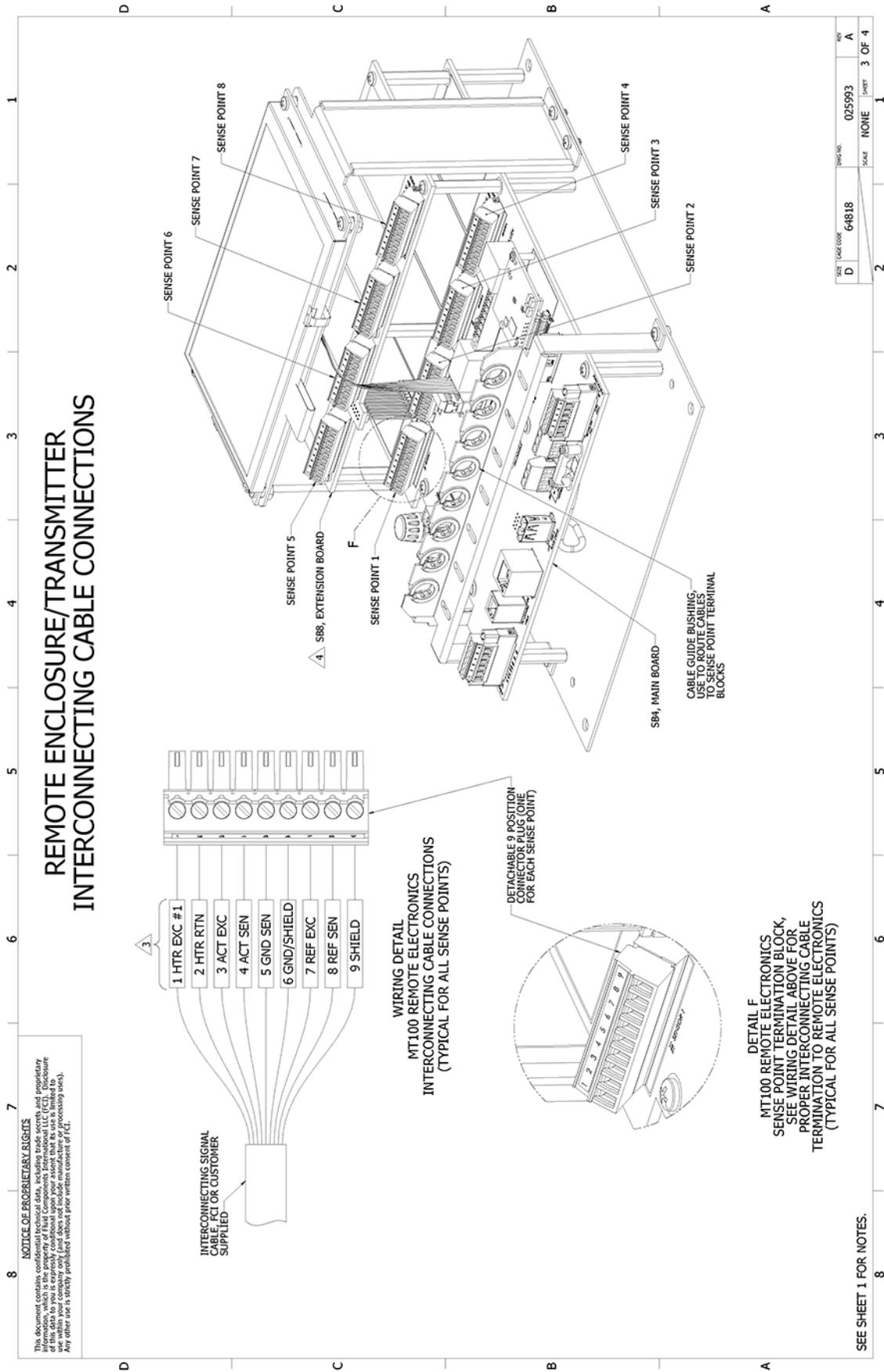
DATE ENGINEERING APPROVED	DATE CHECKED	DATE APPROVED	DATE RELEASED
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017

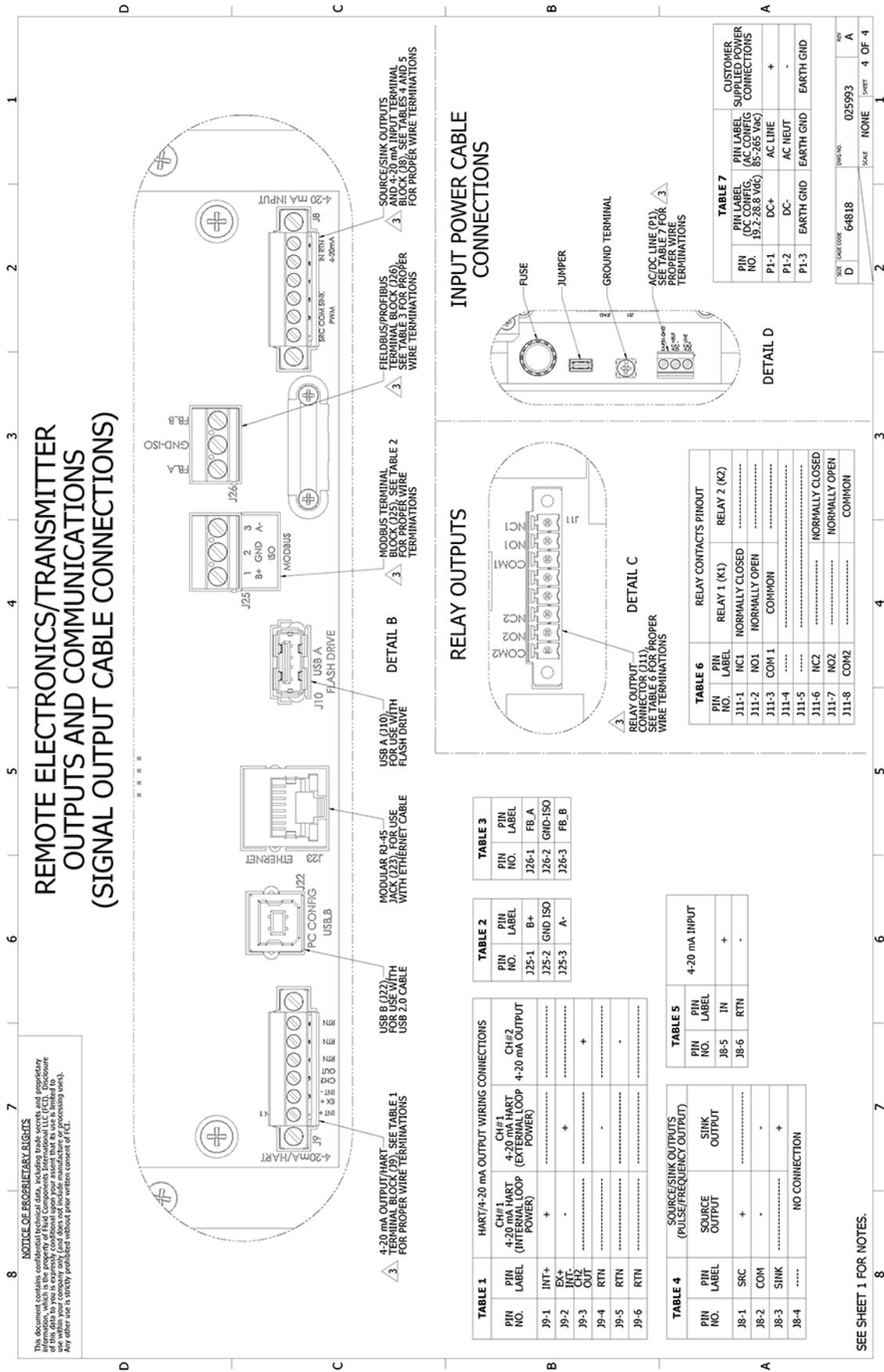
  

DATE ENGINEERING APPROVED	DATE CHECKED	DATE APPROVED	DATE RELEASED
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017
DATE APPROVED BY	DATE CHECKED BY	DATE APPROVED BY	DATE RELEASED BY
6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017	6/6/2017

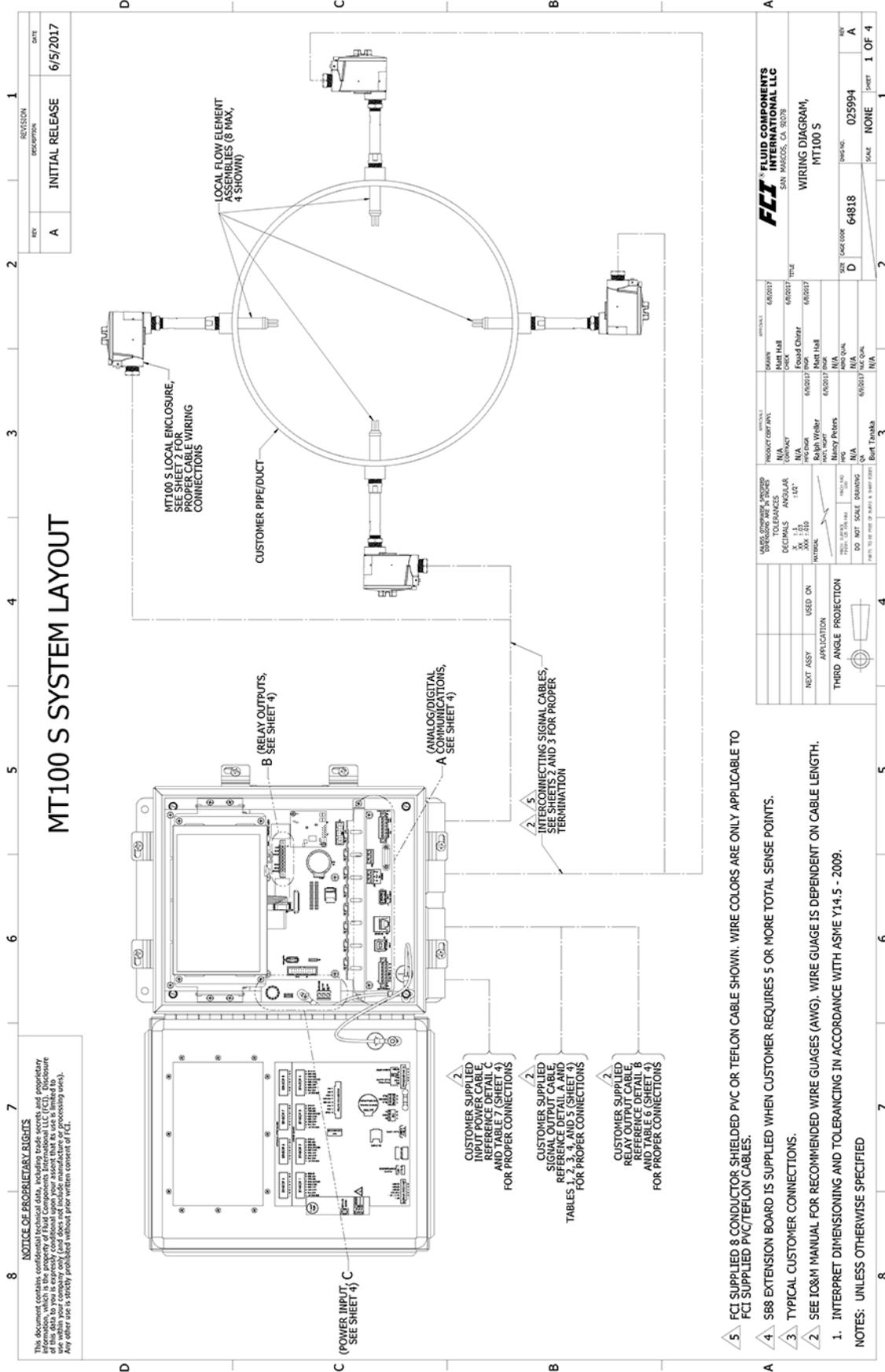
- 5. FCI SUPPLIED 8 CONDUCTOR SHIELDED PVC OR TEFLON CABLE SHOWN. WIRE COLORS ARE ONLY APPLICABLE TO FCI SUPPLIED PVC/TEFLON CABLES.
  - 4. S88 EXTENSION BOARD IS SUPPLIED WHEN CUSTOMER REQUIRES 5 OR MORE TOTAL SENSE POINTS.
  - 3. TYPICAL CUSTOMER CONNECTIONS.
  - 2. SEE IO&M MANUAL FOR RECOMMENDED WIRE GAUGES (AWG). WIRE GAUGE IS DEPENDENT ON CABLE LENGTH.
    - 1. INTERPRET DIMENSIONING AND TOLERANCING IN ACCORDANCE WITH ASME Y14.5 - 2009.
- NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

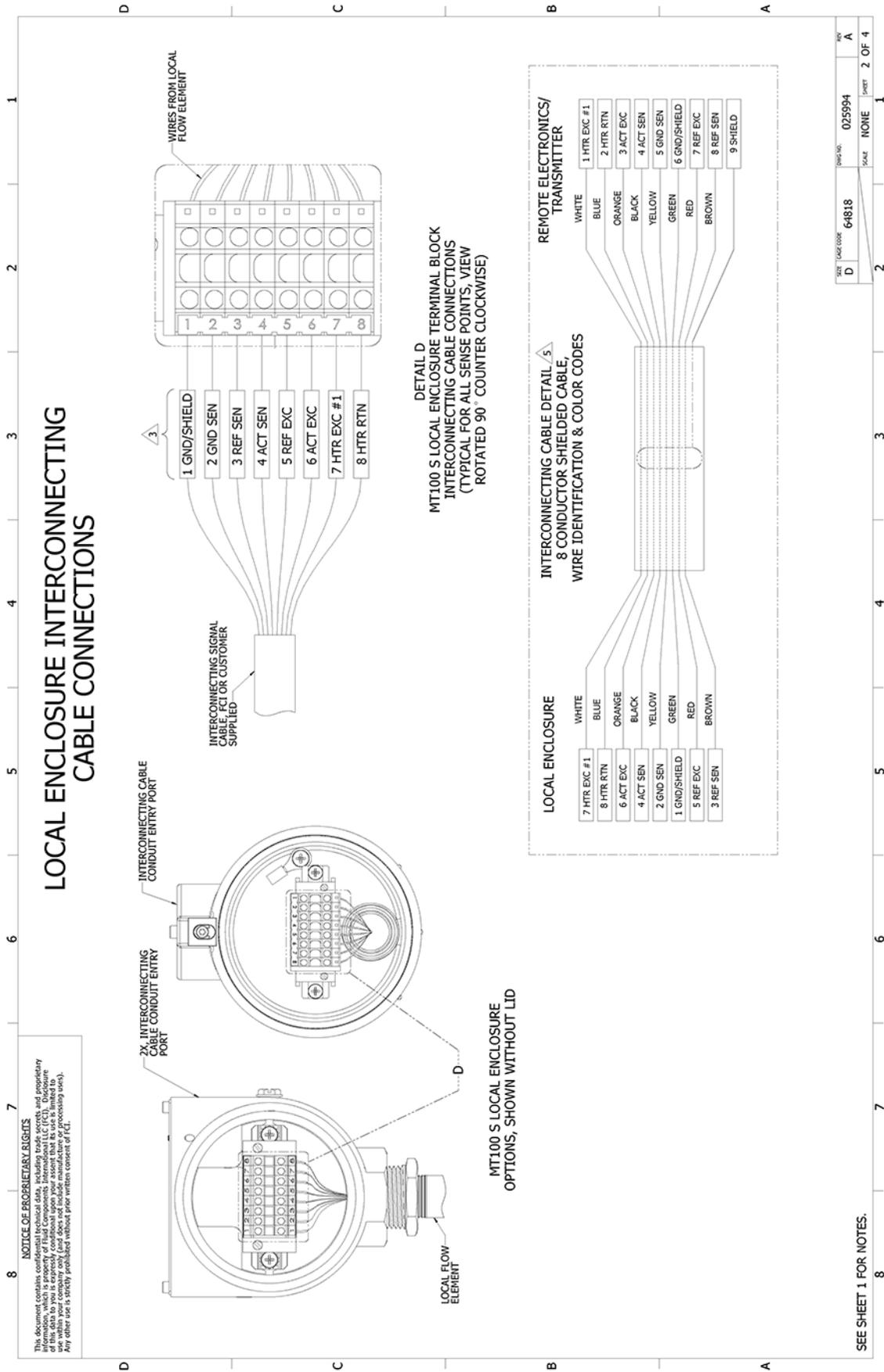




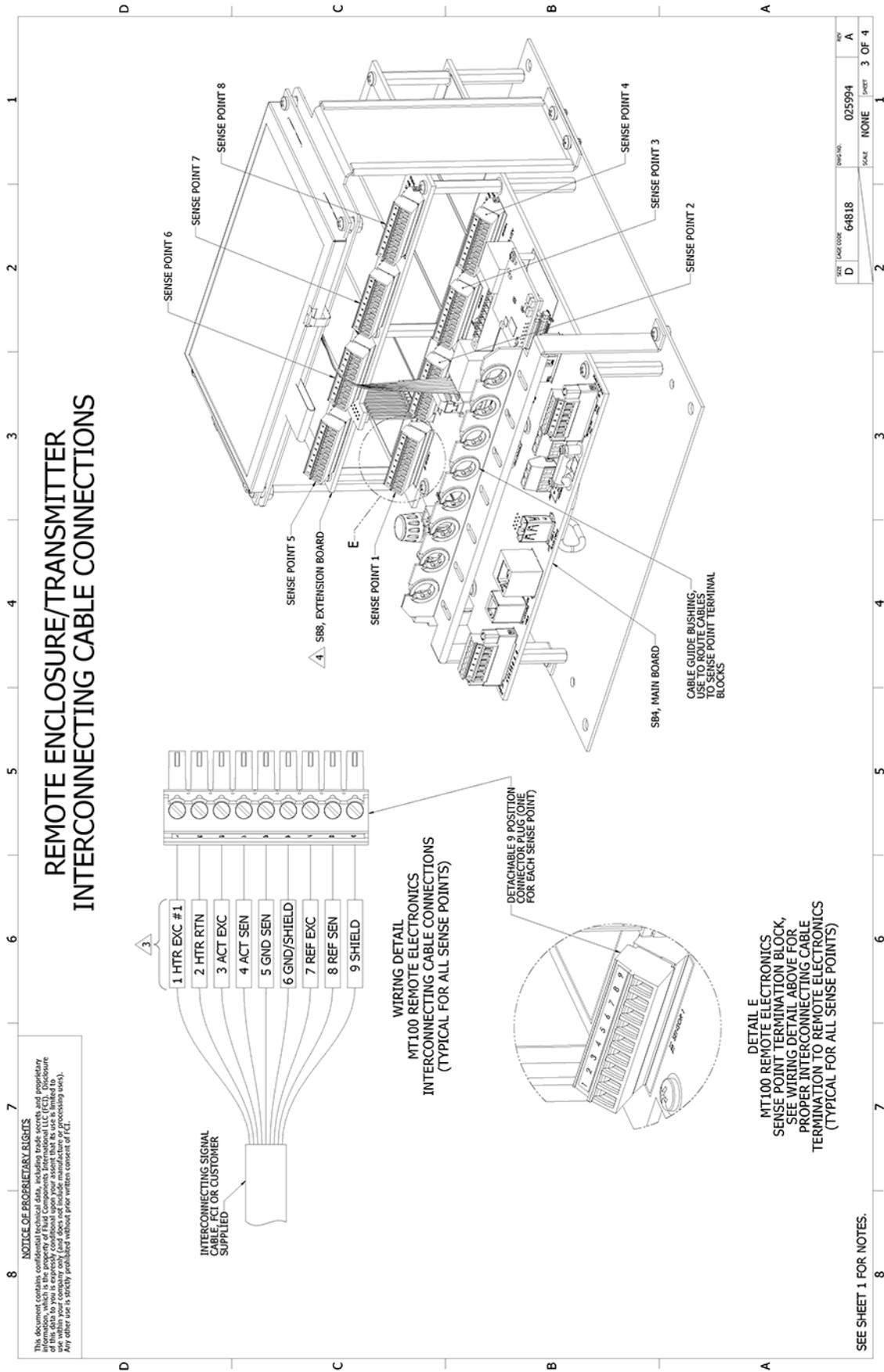


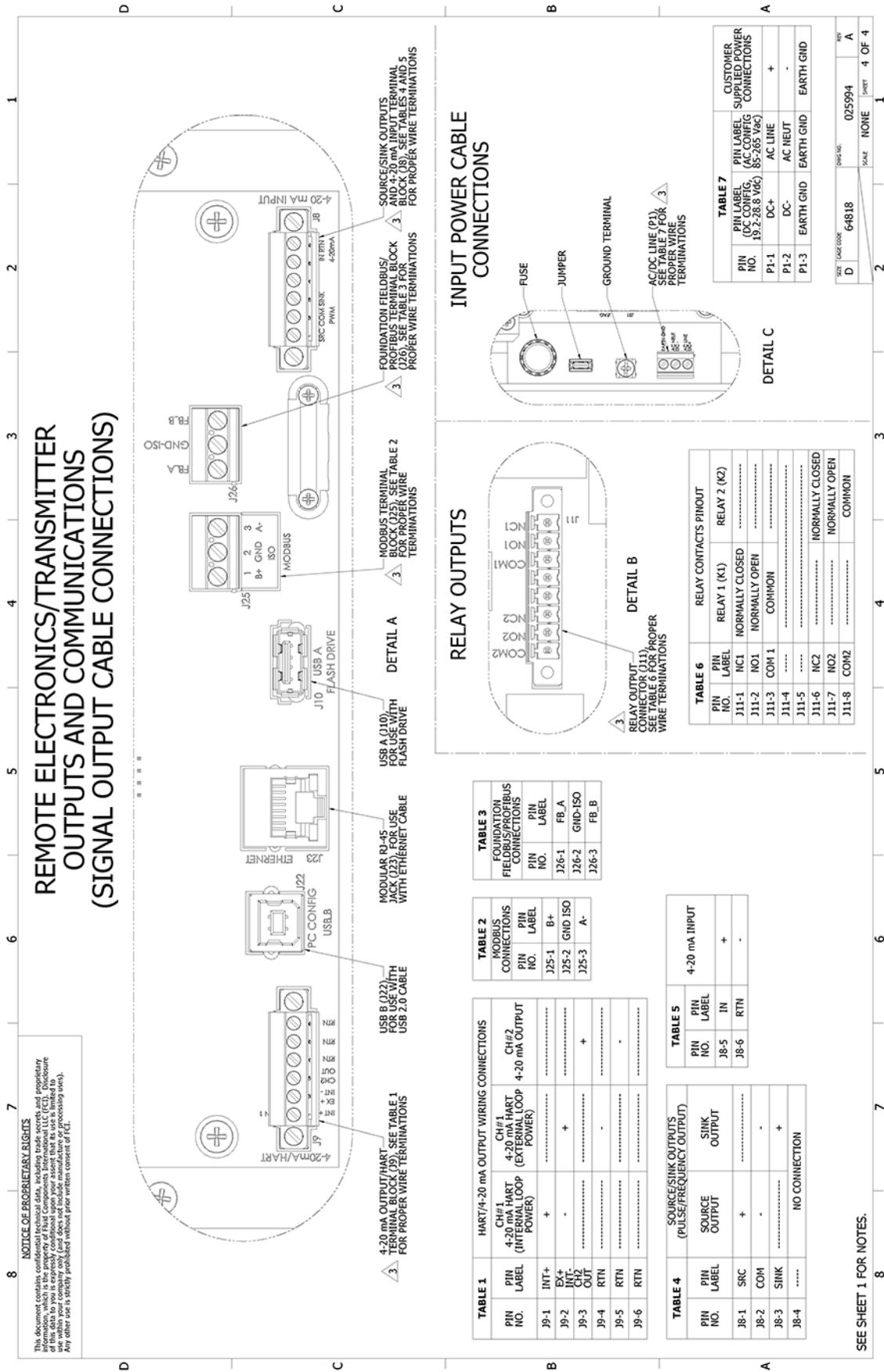
SEE SHEET 1 FOR NOTES.





REV	DATE CODE	6-4818	DESIGN NO.	025994	REV
D				NONE	A
					2 OF 4





## ANNEXE B GLOSSAIRE

### Abréviations

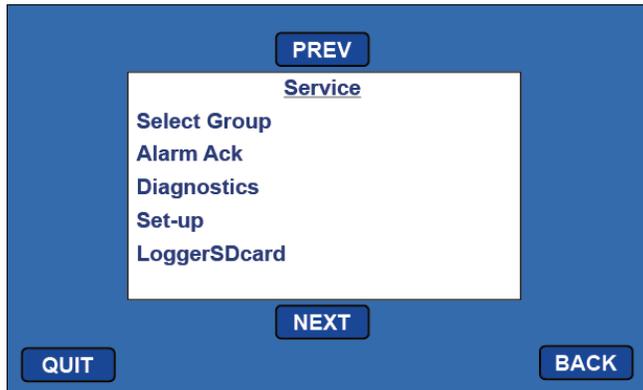
Delta-R ( $\Delta R$ )	écart de résistance
Delta-T ( $\Delta T$ )	ecart de température
DES	décharge électrostatique
FCI	Fluid Components International
HTR	Radiateur
GND	Masse
LCD	affichage à cristaux liquides
LED	diode électroluminescente
NCMH	mètre cube normal par heure
RTD	détecteur de température à résistance
SFPS	Pieds standard par seconde

### Définitions

RTD actif	Partie de l'élément de débit qui détecte le débit du fluide.
Résistance différentielle Delta-R (DR)	Différence de résistance entre les RTD actif et de référence.
Température différentielle Delta-T (DT)	Différence de température entre les RTD actifs et de référence.
Transmetteur de débit	Partie du débitmètre qui conditionne, convertit et met à l'échelle le signal de débit.
Radiateur (HTR)	Partie de l'élément de débit qui chauffe le RTD actif.
Boîtier local	Boîtier fixé à l'élément de débit (contient généralement le bornier de câblage).
Plat de référence	Partie plate sur la tête du capteur qui aide à orienter la tête du capteur par rapport au débit.
RTD de référence	Partie de l'élément de débit qui détecte la température du fluide.
Boîtier distant	Le boîtier qui abrite le transmetteur de débit à distance de la tête du capteur.
Détecteur de température à résistance (RTD)	Capteur dont la résistance varie proportionnellement aux changements de température.
Plage	Réglage qui définit la plage de sortie du débit du transmetteur. Également, différence entre les valeurs de débit inférieures et supérieures.
Puits thermométrique	Partie de l'élément de débit qui protège le radiateur et les RTD du fluide de procédé.
Variation	Rapport entre le débit minimal et le débit maximal.
Zéro	Réglage qui définit la sortie du débit du transmetteur à un débit nul.

Page laissée intentionnellement vide

## ANNEXE C ÉLÉMENTS DU MENU IHM (V1.09)



C01382-1-1

Écran Initial Service Menu (appuyer sur le bouton « MENU » du panneau avant)



C01393-1-1

Écran Menu (suite) (appuyer sur « NEXT » sur l'écran Initial Service Menu)

## Service (Basic Menus)

Select GroupAlarm AckDiagnosticsSet-upLoggerSDcardDeviceFE ControlReset Totalizer

## Service (Expanded Menus)

Select Group(Password)<sup>1</sup>

1. (group 1 name)

2. (group 2 name)

3. (group 3 name)

4. (group 4 name)

5. (group 5 name)

Alarm Ack

(Alarms to acknowledge) or "(No Alarms)"

DiagnosticsShow Faults

(faults) or "(No Faults)"

Self Test

FE 1 IDR

(Password)<sup>1</sup>

(Test in Progress countdown)

FE 1 IDR

60: &lt;measured value&gt; exp: &lt;expected value&gt; "Pass" or "Fail"

100: &lt;measured value&gt; exp: &lt;expected value&gt; "Pass" or "Fail"

150: &lt;measured value&gt; exp: &lt;expected value&gt; "Pass" or "Fail"

FE 2 IDR

FE 3 IDR

FE 4 IDR

FE 5 IDR

FE 6 IDR

FE 7 IDR

FE 8 IDR

Raw Signal

FE 1

F1 Raw Signal

RefR (ohms): &lt;measured value - real time update&gt;

dR (ohms): &lt;measured value - real time update&gt;

TCdR (ohms): &lt;measured value - real time update&gt;

Temp (degF): &lt;measured value - real time update&gt;

Flow (SFPS): &lt;measured value - real time update&gt;

FE 2

FE 3

FE 4

FE 5

FE 6

FE 7

FE 8

CEMS ResultsLast Automatic CEMS

Interference Check Results

Calibration Test Results

Last Manual CEMS

Interference Check Results

Calibration Test Results

<sup>1</sup> Le mot de passe reste en vigueur pendant tout le temps dans le menu, même pour d'autres éléments qui nécessitent également une entrée de mot de passe. Le mot de passe expire à la sortie du menu.

Set-up**Instrument***Group* <Group number>*Flow:* <current flow units>

Flow Type

Velocity

Vel Flow

Std Feet

Per Second

Per Minute

Per Hour

Per Day

Std Meters

[time period options]

Volumetric

Vol Flow

Std Cu Feet

[time period options]

Nml Cu Meters

[time period options]

Nml Liters

[time period options]

Mass

Mass Flow

Pounds

[time period options]

Kilograms

[time period options]

Metric Tonnes

[time period options]

*Temp:* <current temp units>(Password)<sup>1</sup>

Degrees C

Degrees F

*Pres:* *psi(a)**Name:* <current group name>(Password)<sup>1</sup>

(Data entry alpha-numeric)

*Restore*

Restore

Group &lt;group number&gt;

to Factory

Settings ?

*Pipe:* "Rect." or "Round"(Password)<sup>1</sup>

Pipe Type

Round

Rectangular

*(if Rect:)**Width:* <width> "in" or "mm"(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

*Height:* <height> "in" or "mm"(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

*(if Round:)**Diameter:* <diameter> "in" or "mm"(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

**Display***Screen Calibration*

"Please touch each button in order"

*Flow History Time Period*

30 Minutes

30 Hours

30 Days

**4-20mA Channel Setup***4-20mA Channel 1*

Flow Maximum: &lt;flow max value&gt; &lt;flow units&gt;

(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

Flow Minimum: &lt;flow min value&gt; &lt;flow units&gt;

(Password)

(Data entry numeric)

*4-20mA Channel 2*

Process Data: &lt;process data item&gt;

(Password)<sup>1</sup>

Off

Temperature

Flow

Maximum: &lt;maximum value&gt;

(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

Minimum: &lt;minimum value&gt;

(Password)<sup>1</sup>

(Data entry numeric)

LoggerSDcard**Remove**

OK to Remove SD Card

**Inserted**

SD Card Ready For Use

&lt;free space&gt;GB Avail

or

Error: SD Card Insert Failed

Device**Device****Serial No:**

&lt;serial number&gt;

**Sales Ord No:**

&lt;sales order number&gt;

**SW Versions**

CORE: &lt;CORE S/W version number&gt;

HMI: &lt;HMI S/W version number&gt;

FE Control

FE 1: "ONLINE" or "offline"

(Password)<sup>1</sup>

FE1 Control

Online

Offline

FE 2: "ONLINE" or "offline"

FE 3: "ONLINE" or "offline"

FE 4: "ONLINE" or "offline"

FE 5: "ONLINE" or "offline"

FE 6: "ONLINE" or "offline"

FE 7: "ONLINE" or "offline"

FE 8: "ONLINE" or "offline"

Reset Totalizer(Password)<sup>1</sup>

Reset Totalizer

<sup>1</sup> Le mot de passe reste en vigueur pendant tout le temps dans le menu, même pour d'autres éléments qui nécessitent également une entrée de mot de passe. Le mot de passe expire à la sortie du menu.

## ANNEXE D INFORMATIONS D'APPROBATION

### Conditions spécifiques d'utilisation

1. Une partie de l'enceinte est non conductrice et, dans certaines conditions extrêmes, peut générer un niveau de charge électrostatique capable d'allumer. L'utilisateur doit s'assurer que l'équipement n'est pas installé à un endroit où il peut être soumis à des conditions externes (telles que la vapeur à haute pression) qui pourraient entraîner l'accumulation de charges électrostatiques sur des surfaces non conductrices. De plus, le nettoyage de l'équipement ne devrait se faire qu'avec un chiffon humide.
2. L'installateur doit tenir compte de la relation entre le code de température, la température ambiante et la température du procédé et veiller à ce que la température maximale du service ne soit pas dépassée.

### **Consignes de sécurité relatives à l'utilisation du débitmètre MT100 en zones dangereuses**

La série MT100 est composée de 2 modèles de base, le MT100S et le MT100M. Les deux modèles utilisent une électronique MT100 à distance logée dans un boîtier en acier inoxydable NEMA de type 4X, IP66.

Le modèle MT100S est constitué d'une série d'éléments de détection simples protégés par un boîtier ignifugé Ex d.

Le modèle MT100M se compose d'une série d'éléments de détection dans une seule sonde protégés par un boîtier en acier inoxydable NEMA de type 4X, IP66.

La relation entre la température ambiante, la température de procédé et la catégorie de température s'exprime comme suit :

Code T, gaz	Code T, poussière	Température ambiante	Température de procédé
T6	T85 °C	- 40 °C à + 46 °C	- 40 °C à + 19 °C
T5	T100 °C	- 40 °C à + 57 °C	- 40 °C à + 34 °C
T4	T135 °C	- 40 °C à + 65 °C	- 40 °C à + 65 °C
T3	T200 °C	- 40 °C à + 65 °C	- 40 °C à + 115 °C
T2	T300 °C	- 40 °C à + 65 °C	- 40 °C à + 177 °C
T1	T450 °C	- 40 °C à + 65 °C	- 40 °C à + 365 °C

Caractéristiques électriques : Alimentation : 85 à 265 V.c.a, 50/60 Hz, 51 W max ; 24 V.c.c, 26 W max.

Dansk	Sikkerhedsforskrifter	Italiano	Normative di sicurezza
Deutsch	Sicherheitshinweise	Nederlands	Veiligheidsinstructies
English	Safety instructions	Português	Normas de segurança
Ελληνική	Υποδείξεις ασφαλείας	Español	Instrucciones de seguridad
Suomi	Turvallisuusohjeet	Svenska	Säkerhetsanvisningar
Français	Consignes de sécurité		

## **DK** Dansk – Sikkerhedsforskrifter

Disse sikkerhedsforskrifter gælder for Fluid Components, MT100 EF-typeafprøvningsattest-nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEx FMG 17.0001X (attestens nummer på typeskiltet) er egnet til at blive benyttet i eksplosiv atmosfære kategori II 3 GD.

- 1) Ex-anlæg skal principielt opstilles af specialiseret personale.
- 2) MT100 skal jordforbindes.
- 3) Klemmer for MT100S modeller er monteret i et hus, som er beskyttet af en brandsikre kabinet med følgende noter:
  - Gevindspalten mellem huset og låget er på en sådan måde, at ild ikke kan brede sig inden i det.
  - Ex-„d“ tilslutningshuset er forsynet med et 1/2" NPT eller M20x1.5 gevind for montering af en Ex-„d“ kabelindføring, der er attesteret iht. IEC/EN 60079-1
  - Det er vigtigt at sørge for, at forsyningsledningen er uden spænding eller eksplosiv atmosfære ikke er til stede, før låget åbnes og når låget er åbent på „d“ huset (f.eks. ved tilslutning eller servicearbejde).
  - Låget på „d“ huset skal være skruet helt ind, når apparatet er i brug. Det skal sikres ved at dreje en af låseskruerne på låget ud.

## **DA** Deutsch – Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise gelten für die Fluid Components, MT100 flow meter gemäß der EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEx FMG 17.0001X (Bescheinigungsnummer auf dem Typschild) der Kategorie II 3 GD.

- 1) Die Errichtung von Ex-Anlagen muss grundsätzlich durch Fachpersonal vorgenommen werden.
- 2) Der MT100 muß geerdet werden.
- 3) Die Klemmen für die Modelle MT100S werden in einem Gehäuse mit dem druckfesten Gehäuse (‘d’) installiert.
  - Der Gewindespalt zwischen dem Gehäuse und dem Deckel ist ein zünddurchschlagsicherer Spalt.
  - Das Ex-“d“ Anschlussgehäuse besitzt ein 1/2" NPT oder M20x1.5 Gewinde für den Einbau einer nach IEC/EN 60079-1 bescheinigten Ex-“d“ Kabeleinführung.
  - Es ist sicherzustellen, dass vor dem Öffnen und bei geöffnetem Deckel des „d“ Gehäuses (z.B. bei Anschluss oder Service- Arbeiten) entweder die Versorgungsleitung spannungsfrei oder keine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden ist.
  - Der Deckel des „d“ Gehäuses muss im Betrieb bis zum Anschlag hineingedreht sein. Er ist durch eine der Deckelarretierungsschrauben zu sichern.

## **GB IRL** English – Safety instructions

These safety instructions are valid for the Fluid Components, MT100 flow meter to the EC type approval certificate no FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEx FMG 17.0001X (certificate number on the type label) for use in potentially explosive atmospheres in Category II 3 GD.

- 1) The installation of Ex-instruments must be made by trained personnel.
- 2) The MT100 must be grounded.
- 3) The terminals for MT100S models are installed in a flame proof and pressure-tight housing with following notes:
  - The gap between the housing and cover is an ignition-proof gap.
  - The Ex-“d“ housing connection has a 1/2" NPT or M20x1.5 cable entry for mounting an Ex-d cable entry certified acc. to IEC/EN 60079-1.
  - Make sure that before opening the cover of the Ex“d“ housing, the power supply is disconnected or there is no explosive atmosphere present (e.g. during connection or service work).
  - During normal operation: The cover of the “d“ housing must be screwed in completely and locked by tightening one of the cover locking screws.

## **GR** Ελληνική – Υποδείξεις ασφαλείας

Αυτές οι οδηγίες ασφαλείας ισχύουν για τα Ροόμετρα της Fluid Components τύπου MT100 που φέρουν Πιστοποιητικό Εγκρίσεως Ευρωπαϊκής Ένωσης, με αριθμό πιστοποίησης FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEx FMG 17.0001X (ο αριθμός πιστοποίησης βρίσκεται πάνω στην ετικέτα τύπου του οργάνου) για χρήση σε εκρηκτικές ατμόσφαιρες της κατηγορίας II 3 GD.

- 1) Η εγκατάσταση των οργάνων με αντιεκρηκτική προστασία πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό.
- 2) Το όργανο τύπου MT100S πρέπει να είναι γειωμένο.
- 3) Οι ηλεκτρικοί ακροδέκτες σύνδεσης (τερματικά) για MT100S μοντέλα εγκατασταθεί σε έκρηξη-απόδειξη και αεροστεγές περίβλημα, σύμφωνα με τις ακόλουθες παρατηρήσεις:
  - Το κενό ανάμεσα στο περίβλημα και στο κάλυμμα είναι τέτοιο που αποτρέπει την διάδοση σπινθήρα.
  - Το “Ex-d” αντιεκρηκτικό περίβλημα, έχει ανοίγματα εισόδου καλωδίου με διάμετρο ½" NPT ή M20x1.5, κατάλληλα για τοποθέτηση υποδοχής αντιεκρηκτικού καλωδίου πιστοποιημένης κατά IEC/EN 60079-1
  - Βεβαιωθείτε ότι πριν το άνοιγμα καλύμματος του του “Ex-d” αντιεκρηκτικού περιβλήματος, η τάση τροφοδοσίας είναι αποσυνδεδεμένη ή ότι δεν υφίσταται στη περιοχή εκρηκτική ατμόσφαιρα (π.χ. κατά τη διάρκεια της σύνδεσης ή εργασιών συντήρησης)
  - Κατά τη διάρκεια ομαλής λειτουργίας: Το κάλυμα του “d” καλύμματος αντιεκρηκτικού περιβλήματος πρέπει να είναι εντελώς βιδωμένο και ασφαλισμένο, σφίγγοντας μία από τις βίδες ασφαλείας του περιβλήματος.

## **FIN** Suomi – Turvallisuusohjeet

Nämä turvallisuusohjeet koskevat Fluid Components, MT100 EY-tyyppitarkastustodistuksen nro. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (todistuksen numero näkyy tyyppikilvestä) käytettäessä räjähdysvaarallisissa tiloissa luokassa II 3 GD.

- 1) Ex-laitteet on aina asennettava ammattihenkilökunnan toimesta.
- 2) MT100 on maadoitettava.
- 3) Tarvittava syöttöjännite liitäntä liittimien varten MT100S asennetaan kotelossa, jonka rakenne kestää räjähdyspaineen seuraavin lisäyksin:
  - Kotelon ja kannen välissä on räjähdyspurkausväli.
  - Ex-d liitäntäkotelossa on 1/2" NPT tai M20x1.5 kierre IEC/EN 60079-1 mukaisen Ex-d kaapelliläpiviennin asennusta varten
  - Kun "d"-kotelon kansi avataan (esim. liitäntä tai huollon yhteydessä), on varmistettava, että joko syöttöjohto on jännitteetön tai ympäristössä ei ole räjähtäviä aineita.
  - "d"-kotelon kansi on kierrettävä aivan kiinni käytön yhteydessä ja on varmistettava kiertämällä yksi kannen lukitusruuveista kiinni.

## **F B L** Français – Consignes de sécurité

Ces consignes de sécurité sont valables pour le modèle MT100 de la société Fluid Components (FCI) conforme au certificat d'épreuves de type FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (numéro du certificat sur l'étiquette signalétique) conçu pour les applications dans lesquelles un matériel de la catégorie II 3 GD est nécessaire.

- 1) Seul un personnel spécialisé et qualifié est autorisé à installer le matériel Ex.
- 2) Les MT100 doivent être reliés à la terre.
- 3) Les bornes pour la connexion de la tension d'alimentation des modèles MT100S sont logées dans un boîtier antidéflagrant avec les notes suivantes:
  - Le volume entre le boîtier et le couvercle est protégé en cas d'amorçage.
  - Le boîtier de raccordement Ex-d dispose d'un filetage 1/2" NPT ou M20x1.5 pour le montage d'un presse-étoupe Ex-d certifié selon la IEC/EN 60079-1.
  - Avant d'ouvrir le couvercle du boîtier « d » et pendant toute la durée où il le restera (pour des travaux de raccordement, d'entretien ou de dépannage par exemple), il faut veiller à ce que la ligne d'alimentation soit hors tension ou à ce qu'il n'y ait pas d'atmosphère explosive.
  - Pendant le fonctionnement de l'appareil, le couvercle du boîtier « d » doit être vissé et serré jusqu'en butée. La bonne fixation du couvercle doit être assurée en serrant une des vis d'arrêt du couvercle.

## **I** Italiano – Normative di sicurezza

Queste normative di sicurezza si riferiscono ai Fluid Components, MT100 secondo il certificato CE di prova di omologazione n° FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (numero del certificato sulla targhetta d'identificazione) sono idonei all'impiego in atmosfere esplosive applicazioni che richiedono apparecchiature elettriche della Categoria II 3 GD.

- 1) L'installazione di sistemi Ex deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato.
- 2) I MT100 devono essere collegati a terra.
- 3) I terminali per il collegamento per MT100S modelli sono costruiti in una custodia a prova di esplosione ('D'), con le seguenti note:
  - La sicurezza si ottiene grazie ai cosiddetti „interstizi sperimentali massimi“, attraverso i quali una eventuale accensione all'interno della custodia non può propagarsi all'esterno oraggiungere altre parti dell'impianto.
  - La scatola di collegamento Ex-d ha una filettatura 1/2" NPT o M20x1.5 per il montaggio di un passacavo omologato Ex-d secondo IEC/EN 60079-1.
  - Prima di aprire il coperchio della custodia „d“ (per es. durante operazioni di collegamento o di manutenzione) accertarsi che l'apparecchio sia disinserito o che non si trovi in presenza di atmosfere esplosive.
  - Avvitare il coperchio della custodia „d“ fino all'arresto. Per impedire lo svitamento del coperchio è possibile allentare una delle 2 viti esagonali poste sul corpo della custodia, incastrandola nella sagoma del coperchio.

## **NL B** Nederlands – Veiligheidsinstructies

Deze veiligheidsinstructies gelden voor de Fluid Components, MT100 overeenkomstig de EG-typeverklaring nr. FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (nummer van de verklaring op het typeplaatje) voor gebruik in een explosieve atmosfeer volgens Categorie II 3 GD.

- 1) Installatie van Ex-instrumenten dient altijd te geschieden door geschoold personeel.
- 2) De MT100 moet geaard worden.
- 3) De klemmen voor MT100S modellen zijn ingebouwd in een drukvaste behuizing met de volgende opmerkingen:
  - De schroefdraadspleet tussen de behuizing en de deksel is een ontstekingsdoorslagveilige spleet.
  - De Ex-d aansluitbehuizing heeft een 1/2" NPT of een M20x1.5 schroefdraad voor aansluiting van een volgens IEC/EN 60079-1 goedgekeurde Ex- 'd' kabelinvoer.
  - Er moet worden veilig gesteld dat vóór het openen bij een geopende deksel van de 'd' behuizing (bijv. bij aansluit- of servicewerkzaamheden) hetzij de voedingsleiding spanningsvrij is, hetzij geen explosieve atmosfeer aanwezig is.
  - De deksel van de 'd' behuizing moet tijdens bedrijf tot aan de aanslag erin geschroefd zijn. Hij moet door het eruit draaien van een van de dekselborgschroeven worden geborgd.

## **P** Português – Normas de segurança

Estas normas de segurança são válidas para os Fluid Components, MT100 conforme o certificado de teste de modelo N.º FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (número do certificado na plaqueta com os dados do equipamento) são apropriados para utilização em atmosferas explosivas categoria II 3 GD.

- 1) A instalação de equipamentos em zonas sujeitas a explosão deve, por princípio, ser executada por técnicos qualificados.
- 2) Os MT100 Flexmasster precisam ser ligados à terra.
- 3) Os terminais dos modelos MT100S para a ligação da tensão de alimentação são instalados num invólucro com prova de sobrepressão à prova de ignição com as seguintes notas:
  - A fenda entre o envólucro e a tampa deve ser à prova de passagem de centelha.
  - O envólucro de conexão Ex-“d” possui uma rosca 1/2" NPT ou M20x1.5 para a entrada de cabos Ex-“d” certificado conforme a norma IEC/EN60079-1.
  - Deve-se assegurar que, antes de abrir a tampa do armário „d” ( por exemplo, ao efectuar a conexão ou durante trabalhos de manutenção), o cabo de alimentação esteja sem tensão ou que a atmosfera não seja explosiva.
  - Durante a operação, a tampa do envólucro „d” deve estar aparafusada até o encosto. A tampa deve ser bloqueada, por um dos parafusos de fixação.

## **E** Español – Instrucciones de seguridad

Estas indicaciones de seguridad son de aplicación para el modelo MT100 de Fluid Components, según la certificación CE de modelo Nº FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X para aplicaciones en atmósferas potencialmente explosivas según la categoría II 3 GD (el número decertificación se indica sobre la placa informativa del equipo).

- 1) La instalación de equipos Ex tiene que ser realizada por personal especializado.
- 2) Los MT100 tienen que ser conectados a tierra.
- 3) Los bornes de conexión para los modelos MT100S están montados dentro de una caja con protección antideflagrante y resistente a la presión, considerándose los siguientes puntos:
  - La holgura entre la rosca de la tapa y la propia de la caja está diseñada a prueba contra ignición.
  - La caja tiene conexiones eléctricas para entrada de cables con rosca 1/2" NPT o M20x1.5, donde deberán conectarse prensaestopas certificados Exd según IEC/EN 60079-1.
  - Antes de la apertura de la tapa de la caja "Exd" (p. ej. durante los trabajos de conexionado o de puesta en marcha) hay que asegurar que el equipo se halle sin tensión o que no exista presencia de atmósfera explosiva.
  - Durante el funcionamiento normal: la tapa de la caja antideflagrante tiene que estar cerrada, roscada hasta el tope, debiéndose asegurar apretando los tornillos de bloqueo.

## **S** Svenska – Säkerhetsanvisningar

Säkerhetsanvisningarna gäller för Fluid Components, Flödesmätare typ MT100 enligt EG-typkontrollintyg nr FM17ATEX0001X/FM21UKEX0023X/IECEX FMG 17.0001X (intygsnumret återfinns på typskylten) är lämpad för användning i explosiv gasblandning i kategori II 3 GD.

- 1) Installation av Ex- klassade instrument måste alltid utföras av fackpersonal.
- 2) MT100 måste jordas.
- 3) Terminalerna för MT100S modeller är integrerade i en explosion och trycktätt hölje med följande kommentar:
  - Spalten mellan kapslingen och lockets gänga är flamsäker.
  - Ex-d kapslingen har en 1/2" NPT eller M20x1.5 gänga för montering av en IEC/EN 60079-1 typkontrollerad Ex- „d” kabel förskruvning.
  - När Ex- „d”-kapslingens lock är öppet (t.ex. vid inkoppling - eller servicearbeten) ska man se till att enheten är spänningslös eller att ingen explosiv gasblandning förekommer.
  - Under drift måste Ex - d”-kapslingens lock vara iskruvad till anslaget. För att säkra locket skruvar man i en av lockets insex låsskruvar.

**Essai d'homologation de type conformément à la norme EN 15267-3 (QAL-1)**

Le système de mesure MT100 a été testé conformément à la norme EN 15267-3 par TÜV Rheinland Energy GmbH. Cette section contient des détails sur le système de mesure MT100 qui a été utilisé pour les essais d'homologation de type EN 15267-3, dont la conception mécanique (longueur en U, connexion de procédé, version de température) a été configurée en fonction de l'emplacement de l'essai sur le terrain. Le MT100S a été vérifié et testé par TÜV Rheinland Energy GmbH et le MT100M est également couvert par l'essai d'homologation de type TÜV.

Modèle : MT100S - Élément d'insertion à un point / MT100M - Élément multipoint avec sortie du processus de débit et de température

Nombre de points de mesure : 1 (un) jusqu'à 8 (huit) - 2 (deux) points de mesure utilisés pendant l'essai d'homologation de type TÜV.

Longueur de la sonde (longueur en U) : 66,0 à 5054,6 mm [2,6 à 199 pouces] - 533,4 mm [21 pouces] utilisés lors de l'essai d'homologation de type TÜV

Connexion au processus : Glandes d'emballage rétractables à basse pression pliables de 3,5 bar(g) [50 psig]

Version de température : Température moyenne ; Température de fonctionnement : -40 °C à 260 °C [-40 °F à 500 °F] - Utilisé pendant l'essai d'homologation de type TÜV.

Version de température : Température élevée ; Température de fonctionnement : -40 °C à 454 °C [-40 °F à 850 °F] - Couvert par l'essai d'homologation de type TÜV

Gamme de débit de vitesse de certification : 0 à 30 m/s [0 à 98,4 pi/s]

Page laissée intentionnellement vide

## ANNEXE E SERVICE CLIENTÈLE

### Service clientèle/Assistance technique

FCI fournit une assistance technique complète en interne. Une représentation technique supplémentaire est également fournie par les représentants FCI. Avant de contacter un représentant sur site ou en interne, suivre les techniques de dépannage indiquées dans le présent document.

#### **Par courrier**

Fluid Components International LLC  
1755 La Costa Meadows Dr.  
San Marcos, CA 92078-5115 États-Unis  
À l'attention du : Customer Service Department

#### **Par téléphone**

Contactez le représentant FCI de votre région. Si un représentant sur le terrain n'est pas joignable ou si une situation ne peut être résolue, contactez gratuitement le Service clientèle FCI au 1 (800) 854-1993.

#### **Par fax**

Pour décrire les problèmes de manière graphique ou picturale, envoyer un fax avec le numéro de téléphone ou de fax du représentant régional. FCI est à votre disposition par fax si toutes les possibilités ont été épuisées avec le représentant agréé. Notre numéro de fax est le 1 (760) 736-6250 ; il est disponible 7 jours/7, 24 heures/24.

#### **Par e-mail**

Le service clientèle de FCI peut être contacté par e-mail à : [techsupport@fluidcomponents.com](mailto:techsupport@fluidcomponents.com).

Décrivez le problème en détail sans oublier de préciser un numéro de téléphone et des horaires de disponibilité dans l'e-mail.

#### **Assistance internationale**

Pour obtenir des informations sur le produit ou de l'assistance en dehors des États-Unis, de l'Alaska ou d'Hawaï, contactez le représentant international de FCI de votre pays ou le plus proche.

#### **Assistance en dehors des horaires de bureau**

Pour obtenir des informations sur le produit, visitez le site FCI sur [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com). Pour obtenir de l'aide concernant un produit, appelez le 1 (800) 854-1993 et suivez les instructions pré-enregistrées.

#### **Point de contact**

Le point de contact pour la réparation ou le retour de l'équipement à FCI est le bureau de vente/réparation FCI agréé de votre région. Pour trouver le bureau le plus proche, consultez le site FCI sur [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com).

#### **Réparations ou retours sous garantie**

FCI prend en charge les frais de transport pour le retour de la marchandise au client. FCI se réserve le droit de retourner l'équipement via le transporteur de son choix.

Les frais de livraison internationale, les frais de manutention, les frais de douane/d'enregistrement sont à la charge du client.

#### **Réparations ou retours hors garantie**

FCI retourne l'équipement réparé au client en port payé ou dû et ajoute les frais de livraison à la facture du client.

#### **Extension de garantie**

Une extension de la garantie est possible. Contactez l'usine pour plus d'informations.

#### **Retour au stock**

Le client doit payer les frais d'expédition et de livraison de l'équipement retourné au stock de FCI depuis le site du client. Ces articles ne seront pas crédités sur le compte client avant que tous les frais de livraison, ainsi que les frais de retour au stock applicables, ne soient débités de la facture. (Des exceptions sont possibles pour les envois en double effectués par FCI.)

Si un équipement est reçu par FCI pour réparation ou retour, en port dû et sans autorisation préalable de l'usine, FCI facturera ces frais à l'expéditeur.

**Procédures de réparation sur site**

Contactez un représentant de terrain FCI pour effectuer une demande de réparation sur site.

Un technicien de terrain de l'usine FCI ou de l'un des bureaux de représentants FCI sera envoyé dans vos locaux. Une fois la réparation effectuée, le technicien rédige un rapport préliminaire de réparation sur le site du client et en laisse un exemplaire à ce dernier.

Après la visite, le technicien rédige un rapport définitif détaillé. Le rapport définitif est ensuite envoyé au client après le retour du technicien à l'usine ou au bureau.

**Tarifs de réparation sur site**

Toutes les visites de réparation sur site sont facturées aux tarifs indiqués dans le document FCI correspondant, sauf en cas d'arrangement préalable avec un Responsable du Service clientèle de FCI.

Les dépenses (billets d'avion, location de véhicule, repas et logement) sont à la charge du client. En outre, le client doit payer tous les frais de transport des pièces, outils ou marchandises (aller/retour). La facturation du temps de trajet, de la réparation sur site et des autres dépenses sera effectuée par le Service comptabilité de FCI.



1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, CA 92078-5115 USA  
760-744-6950 / 800-854-1993 / Fax: 760-738-8250  
Web Site: www.fluidcomponents.com  
E-mail: techsupport@fluidcomponents.com

RA # \_\_\_\_\_

### Return Authorization Request

**1. Return Customer Information**

Returning Company's Name: \_\_\_\_\_ Phone# \_\_\_\_\_

Return Contact Name: \_\_\_\_\_ Fax # \_\_\_\_\_

Email Address: \_\_\_\_\_

**2. Return Address**

Bill To: \_\_\_\_\_ Ship To: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. Mandatory End User Information**

Contact: \_\_\_\_\_ Company: \_\_\_\_\_ Country: \_\_\_\_\_

**4. Return Product Information**

Model No: \_\_\_\_\_ Serial No(s): \_\_\_\_\_

Failure Symptoms (Detailed Description Required): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

What Trouble Shooting Was Done Via Phone or Field Visit by FCI: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FCI Factory Technical Service Contact: \_\_\_\_\_

- 5. Reason For Return**
- Sensor Element
  - Electronics
  - As Found Testing
  - Credit
  - Recalibrate (New Data)
  - Recalibrate (Most Recent Data)
  - Other

*(Note: A new Application Data Sheet (ADS) must be submitted for all recalibrations and re-certifications)*

- 6. Payment Via**
- Faxed Purchase Order
  - 
  - 

*(Note: A priced quotation is provided for all Non-Warranty repairs after equipment has been evaluated. All Non-Warranty repairs are subject to a minimum evaluation charge of \$250.00)*

Factory Return Shipping Address:

Fluid Components International LLC  
 1755 La Costa Meadows Drive  
 San Marcos, CA 92078-5115  
 Attn: Repair Department  
 RA # \_\_\_\_\_

FCI Document No. 05CS000004D [U]



The following Return Authorization Request form and Decontamination Statement **MUST be completed, signed and faxed back to FCI before** a Return Authorization Number will be issued. The signed Decontamination Statement and applicable MSDS Sheets **must be included with the shipment**. FCI will either fax, email or telephone you with the Return Authorization Number upon receipt of the signed forms.

#### Packing Procedures:

1. **Electronics** should be wrapped in an **anti-static** or **static-resistant** bag, then wrapped in protective bubble wrap and surrounded with appropriate dunnage\* in a box. Instruments weighing **more than 50 lbs., or extending more than four feet**, should be secured in wooden crates by bolting the assemblies in place.
2. **The sensor head must be protected** with pvc tubing, or retracted the full length of the probe, locked and secured into the Packing Gland Assembly (cap screws tightened down).
3. FCI can supply crates for a nominal fee.
4. No more than **four (4)** small units packaged in each carton.
5. **FCI will not be held liable for damage caused during shipping.**
6. To ensure immediate processing **mark** the RA number on the outside of the box. Items without an RA number marked on the box or crate may be delayed.
7. **Freight must be "PrePaid"** to FCI receiving door.

\* Appropriate dunnage as defined by UPS, will protect package contents from a drop of 3 feet.

### \*\*\* Decontamination Statement \*\*\* This Section Must Be Completed \*\*\*

Exposure to hazardous materials is regulated by Federal, State, County and City laws and regulations. These laws provide FCI's employees with the "Right to Know" the hazardous or toxic materials or substances in which they may come in contact while handling returned products. Consequently, FCI's employees must have access to data regarding the hazardous or toxic materials or substances the equipment has been exposed to while in a customer's possession. Prior to returning the instrument for evaluation/repair, FCI requires thorough compliance with these instructions. The signer of the Certificate must be either a knowledgeable Engineer, Safety Manager, Industrial Hygenist or of similar knowledge or training and responsible for the safe handling of the material to which the unit has been exposed. **Returns without a legitimate Certification of Decontamination, and/or MSDS when required, are unacceptable and shall be returned at the customer's expense and risk.** Properly executed Certifications of Decontamination must be provided before a repair authorization (RA) number will be issued.

#### Certification Of Decontamination

I certify that the returned item(s) has(have) been thoroughly and completely cleaned. If the returned item(s) has(have) been exposed to hazardous or toxic materials or substances, even though it(they) has (have) been thoroughly cleaned and decontaminated, the undersigned attests that the attached Material Data Safety Sheet(s) (MSDS) covers said materials or substances completely. Furthermore, I understand that this Certificate, and providing the MSDS, shall not waive our responsibility to provide a neutralized, decontaminated, and clean product for evaluation/repair at FCI. Cleanliness of a returned item or acceptability of the MSDS shall be at the sole discretion of FCI. **Any item returned which does not comply with this certification shall be returned to your location Freight Collect and at your risk.**

**This certification must be signed by knowledgeable personnel responsible for maintaining or managing the safety program at your facility.**

Process Flow Media \_\_\_\_\_

Product was or may have been exposed to the following substances: \_\_\_\_\_

Print Name: \_\_\_\_\_

Authorized Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Company Title \_\_\_\_\_

Visit FCI on the Worldwide Web: [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078-5115 USA † Phone: 760-744-6950 † 800-854-1993 † Fax: 760-736-6250

FCI Document No. 05CS000040 (U)

## GARANTIES

Les marchandises fournies par le Vendeur doivent respecter les limites et les dimensions, ainsi que les tolérances standard de variations indiquées par le Vendeur. Tous les articles fabriqués par le Vendeur sont inspectés avant expédition. Si l'un de ces articles s'avère défectueux en raison de défauts de fabrication ou de performances dans des conditions d'application approuvées par le Vendeur, ou s'il ne satisfait pas les spécifications approuvées par le Vendeur, il sera remplacé ou réparé sans frais par le Vendeur, à la condition que le retour ou l'avis de retour de l'article soit effectué sous un (1) an à partir de la date d'expédition à l'Acheteur. Le Vendeur doit attester, après évaluation de la marchandise, que le défaut est couvert par la garantie. L'Acheteur ne doit pas avoir retourné l'équipement en raison d'un dommage causé par une négligence de l'un de ses employés, agents ou représentants et il ne doit pas avoir modifié, reconçu, mal exploité, ou mal utilisé la marchandise, causant de ce fait la défaillance. De plus, la présente garantie ne couvre pas les dommages dus à une exposition des marchandises à un environnement corrosif ou abrasif. Le Vendeur ne saura être tenu pour responsable (1) du coût des réparations ou des travaux effectués par l'Acheteur sur le matériel fourni (sauf autorisation écrite spécifique du Vendeur), (2) du coût des réparations ou des modifications effectuées par un Distributeur ou un tiers, (3) ou des dommages directs ou indirects, des pertes ou dépenses liées ou causées par l'utilisation ou l'inaptitude à utiliser les marchandises achetées. La responsabilité du Vendeur se limite au remplacement gratuit ou au remboursement au prix d'achat. Le Vendeur ne saura être tenu pour responsable des frais de transport, d'installation, de réglage, de perte de l'honorabilité ou de profit, ou autres dépenses liées au retour de marchandises, (4) ni de la conception des produits ou de leur adéquation à l'application prévue. Si l'Acheteur reçoit des marchandises défectueuses, tel que décrit dans le présent paragraphe, il devra le signaler immédiatement au Vendeur en indiquant tous les détails de sa réclamation. Si le Vendeur accepte le retour des marchandises, l'Acheteur devra suivre les instructions de conditionnement et de transport du Vendeur. En aucun cas les marchandises ne doivent être retournées sans l'obtention préalable d'une autorisation de retour du Vendeur. Les réparations et remplacements sont effectués à l'usine du Vendeur, sauf indication contraire, et les marchandises doivent être retournées au Vendeur en port payé par l'Acheteur. Si les marchandises retournées s'avèrent défectueuses, conformément à la présente clause, elles seront remplacées ou réparées sans frais par le Vendeur, à condition que le retour du matériel soit effectué sous un (1) an à partir de la date d'expédition des marchandises retournées ou avant l'échéance de la période de garantie originale, selon ce qui arrive en dernier. Si les marchandises s'avèrent défectueuses, conformément au présent paragraphe, l'Acheteur doit aussitôt retirer les marchandises du procédé et les préparer à un retour au Vendeur. L'utilisation ou l'exploitation continue des marchandises défectueuses n'est pas garantie par le Vendeur et les dommages survenus en raison d'une utilisation ou d'une exploitation continue seront à la charge de l'Acheteur. La description des marchandises contenues dans la présente offre permet uniquement de les identifier. Cette description ne doit pas servir de base à la transaction et ne garantit pas que les marchandises y seront conformes. L'utilisation d'un échantillon ou d'un modèle lié à cette offre n'est possible qu'à titre indicatif. Cela ne fait pas partie de la transaction et ne garantit pas que les marchandises seront conformes à l'échantillon ou au modèle. Aucune affirmation ou promesse du Vendeur, liée ou non à cette offre, ne peut garantir que les marchandises seront conformes à cette affirmation ou promesse. CETTE GARANTIE ANNULE ET REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE LIÉE AUX MARCHANDISES OU À LEUR INSTALLATION, LEUR UTILISATION, LEUR EXPLOITATION, LEUR REMPLACEMENT OU LEUR RÉPARATION, AINSI QUE TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'ADÉQUATION À UNE UTILISATION PARTICULIÈRE ; LES MARCHANDISES SONT ACHETÉES PAR L'ACHETEUR « EN L'ÉTAT ». CONFORMÉMENT À LA PRÉSENTE GARANTIE, LE VENDEUR NE PEUT ÊTRE TENU POUR RESPONSABLE DES PERTES OU DOMMAGES SPÉCIFIQUES, DIRECTS OU INDIRECTS, RÉSULTANT DE L'UTILISATION OU DE LA NON-UTILISATION DES MARCHANDISES.



**FCI's Complete Customer Commitment. Worldwide  
ISO 9001 and AS9100 Certified**

Visitez le Site web de FCI : [www.fluidcomponents.com](http://www.fluidcomponents.com)

**Siège mondial FCI**

1755 La Costa Meadows Drive | San Marcos, Californie 92078 États-Unis | Téléphone : 760-744-6950 gratuit (États-Unis) : 800-854-1993 Fax : 760-736-6250

**FCI Europe**

Persephonestraat 3-01 | 5047 TT Tilburg, Pays-Bas | Téléphone : 31-13-5159989 Fax : 31-13-5799036

**FCI Measurement and Control Technology (Beijing) Co., LTD | [www.fluidcomponents.cn](http://www.fluidcomponents.cn)**

Room 107, Xianfeng Building II, No.7 Kaituo Road, Shangdi IT Industry Base, Haidian District | Beijing 100085, P. R. Chine

Téléphone : 86-10-82782381 Fax : 86-10-58851152

**AVIS DE DROITS PROPRIÉTAIRES**

Ce document est la propriété de Fluid Components International LLC (FCI) et contient des informations confidentielles et exclusives, y compris, sans limitation, des secrets commerciaux, la conception, la fabrication, le traitement, les données relatives à l'ajustement et à la fonction des formulaires, les données techniques et/ou les informations sur les coûts et les prix, élaborées exclusivement aux frais privés de FCI. La divulgation de ces informations à vous est expressément subordonnée à votre consentement à ce que son utilisation soit limitée à l'utilisation au sein de votre entreprise (et n'inclut pas les utilisations de fabrication ou de transformation). Toute autre utilisation, y compris la réacquisition, la reproduction de produits FCI ou toute autre utilisation, directe ou indirecte, préjudiciable aux intérêts de FCI est strictement interdite sans le consentement écrit préalable de FCI. Ce document est soumis aux protections prévues par la loi 18USC1905 (Trade Secrets Act), la loi 5USC552 (Freedom of Information Act), le décret 12600 du 6/23/87, la loi 18USC1832 (Economic Espionage and Trade Secrets Act of 1996), Cal. Civ. Code 3426 et suivants (Uniform California Trade Secrets Act). Les destinataires du présent document acceptent de conserver cette légende et de l'apposer sur tout double emploi ou reproduction, en tout ou en partie, du document.