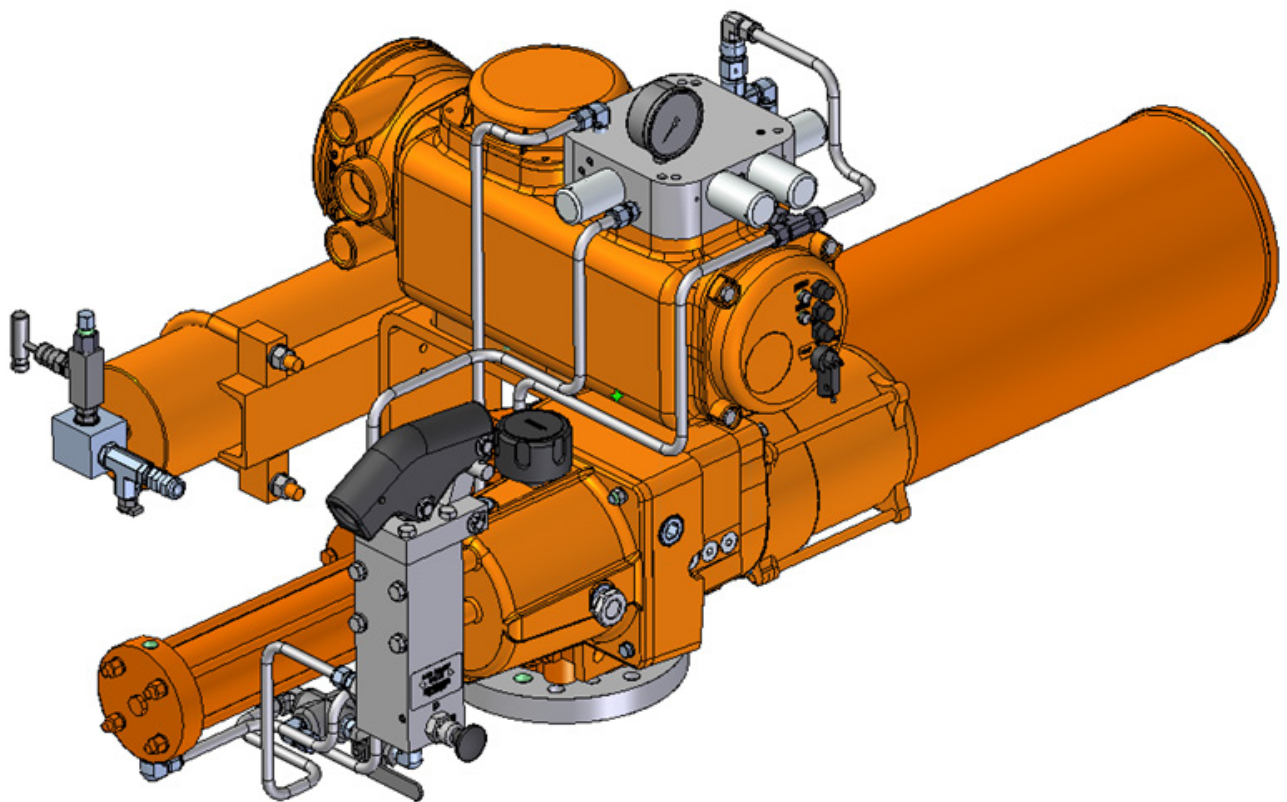


# Actionneur simple effet Bettis™ EHO (électrohydraulique)



# Sommaire

## Section 1 : Introduction

1.1	Champ d'application.....	1
1.2	Informations d'ordre général .....	1
1.3	Informations pour la sécurité .....	2
1.4	Définitions des abréviations .....	3

## Section 2 : Installation

2.1	Préparation.....	4
2.2	Préparation de la vanne.....	5
2.3	Préparation de l'actionneur.....	5
2.4	Levage de l'actionneur EHO .....	6
2.5	Installation de l'actionneur EHO sur la vanne.....	11
2.6	Réglage des butées de fin de course .....	11
2.7	Huile hydraulique.....	12
2.8	Accumulateurs (en option).....	12

## Section 3 : Raccordements électriques

3.1	Dépose du couvercle de la Chambre séparée de raccordement (Separate Terminal Chamber ou STC) .....	17
3.2	Étanchéité des entrées de câbles.....	18
3.3	Connexions recommandées des bornes .....	18
3.4	Raccordements de la Chambre séparée de raccordement (STC).....	19
3.5	Remplacement du couvercle de la Chambre de raccordement.....	19
3.6	Raccordements à la mise à la terre externe .....	19
3.7	Raccordement des entrées contrôlées tout-ou-rien .....	20

## Section 4 : Procédure d'installation/de démarrage

4.1	Préparation.....	21
4.2	Vérification initiale de l'appareil .....	22
4.3	Raccordements initiaux.....	22
4.4	Pompe à main .....	23
4.5	Test hydraulique .....	23
4.6	Vérification de la rotation.....	24
4.7	Réglage du contacteur de fin de course.....	25
4.8	Test de fonctionnement .....	28
4.9	Autres options .....	29

## Section 5 : Fonctionnement

5.1	Système hydraulique .....	30
5.2	Réservoir d'huile .....	30
5.3	Principaux composants et options.....	30
5.4	Description fonctionnelle.....	32

## **Section 6 : Module de boutons-poussoirs (PBM)**

6.1	Bouton sélecteur et boutons-poussoirs de contrôle.....	35
-----	--	----

## **Section 7 : Diagnostic des pannes**

## **Section 8 : Classification pour zones dangereuses et certification SIL**

## **Section 9 : Poids et dimensions**

9.1	Rappel à ressort standard EHO .....	38
-----	-------------------------------------	----

# Section 1 : Introduction

## 1.1 Champ d'application

Ce manuel est fourni comme guide à utiliser avec les pratiques locales approuvées et sécuritaires pour installer, faire fonctionner, entretenir et effectuer la maintenance de l'actionneur Bettis EHO. Suivre attentivement les instructions de ce manuel et veiller à installer l'actionneur correctement et conformément aux exigences.

## 1.2 Informations d'ordre général

### 1.2.1 Présentation

Le Bettis EHO est un actionneur de vanne quart de tour autonome qui combine les technologies d'actionnement éprouvées d'Emerson. L'actionneur a été conçu pour les applications d'arrêts critiques où la fiabilité est cruciale. L'EHO utilise un actionneur simple effet fiable pour la course de sécurité tout-ou-rien en combinaison avec un bloc d'alimentation hydraulique intégré et un module de contrôle électronique.

L'EHO accepte une large gamme de sources d'alimentation monophasées, triphasées ou de courant continu, ainsi que des panneaux solaires pour les régions sans alimentation électrique. Une pompe hydraulique manuelle peut être utilisée pour actionner l'actionneur lors de la mise en service ou en cas de coupure de courant d'urgence.

Les modules électroniques sont contenus dans un boîtier antidéflagrant IP68 et tous les composants électroniques sont isolés des bornes de raccordement du client.

L'EHO présente une conception compacte avec des composants d'actionneur et de contrôle éprouvés sur le terrain depuis des décennies dans des applications de service critiques.

### 1.2.2 Attributs du produit

- Installation facile – L'actionneur Bettis™ EHO est un système totalement autonome et conçu pour être compact et adaptable aux vannes nouvelles ou existantes.
- Actionneur hydraulique de sécurité tout-ou-rien à effet simple ou double Bettis™ série G
- Technique de contrôle hydraulique Shafer™
- Électronique et technologie de communication EIM™
- Plusieurs options d'alimentation en courant alternatif ou continu
- Contacteur déporté verrouillable localement/local/hors ligne
- Contacteur local d'ouverture/fermeture/arrêt
- Essai de course partielle
- Vitesse de fonctionnement rapide jusqu'à la position de sécurité si nécessaire
- Arrêt d'urgence – circuits et électrovanne de sécurité indépendants
- La chambre de raccordement séparée à étanchéité double permet d'effectuer le câblage de l'installation ou le remplacement des fusibles sans exposer les composants de contrôle aux conditions environnementales hostiles.

- Le boîtier de contrôle est fabriqué en alliage d'aluminium à faible teneur en cuivre avec revêtement par poudrage, résistant au sel et conforme à la norme de protection IP68.
- Commande de secours manuelle de la pompe à main hydraulique
- Accumulateurs (en option)
- Énergie solaire (en option)
- Pressions de service jusqu'à 3 000 psi avec composants standard
- Contrôle facile des cadences de l'actionneur – les cadences sont contrôlées par des vannes réglables de régulation du débit hydraulique. Cela permet au personnel de terrain de régler commodément la vitesse de course de l'actionneur en fonction des conditions de terrain.

## 1.3 Informations pour la sécurité

Les consignes de sécurité dans ce manuel d'utilisation indiquent les précautions que l'utilisateur doit prendre pour réduire les risques de blessures et d'endommagement des équipements. L'utilisateur doit lire ces instructions dans leur intégralité. Le non-respect de ces consignes de sécurité risque d'entraîner des blessures graves, d'endommager les équipements et d'annuler la garantie. Tenir compte de tous les repères, étiquettes d'avertissement et instructions présentés sur l'actionneur. Ils peuvent fournir des informations concernant l'actionneur plus spécifiques et significatives que ce manuel général.

Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que les bonnes pratiques de sécurité sont suivies. Toujours prendre les précautions nécessaires et utiliser des équipements de protection appropriés en présence de gaz comprimés, d'huile hydraulique comprimée, de points de pincement et d'électricité.

Les consignes de sécurité sont présentées dans ce manuel sous trois formes (Avertissement, Attention et Remarque) comme suit :

### **ADVERTISSEMENT**

Alerte l'utilisateur en cas de danger potentiel : le non-respect de l'avertissement peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

### **ATTENTION**

Identifie les précautions que l'utilisateur doit prendre pour éviter de se blesser ou d'endommager les équipements.

### **REMARQUE :**

Met en évidence des informations cruciales à la compréhension par l'utilisateur de l'installation ou du fonctionnement de l'actionneur de vanne Bettis EHO.

## 1.4 Définitions des abréviations

Les abréviations utilisées dans ce manuel et leurs définitions sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1. Définitions des abréviations**

Abréviation	Définition
IOM	Manuel d'installation et d'utilisation
SCH	Hydraulique autonome
Arrêt d'urgence	Arrêt d'urgence
FS	Sécurité tout-ou-rien
SR	Rappel par ressort
DA	Double effet
MAWP	Pression de travail maximale autorisée
MOP	Pression de service maximale
STC	Chambre de raccordement séparée
PBM	Module de boutons-poussoirs
LDM	Module d'indicateur local
RDM	Module d'indicateur déporté
CBM	Module de disjoncteur
PCB	Carte de circuit imprimé
LS	Contacteur de limite
PS	Contacteur de pression
NC	Normalement fermé
NO	Normalement ouvert
CCW	Sens antihoraire
CW	Sens horaire
OL	Surcharge
PPE	Équipement de protection individuelle
GA	Diagramme de présentation générale

## Section 2 : Installation

### 2.1 Préparation

#### 2.1.1 Utilisation différée

Si pour une raison quelconque, l'actionneur ne sera pas installé immédiatement, Bettis recommande les procédures suivantes. Le non-respect de ces procédures recommandées peut entraîner un dysfonctionnement de l'actionneur et éventuellement annuler la garantie. Pour les procédures de stockage supérieur à un an, consulter Bettis pour d'autres recommandations.

Tel que livré d'usine, l'actionneur Bettis EHO est un appareil intrinsèquement résistant aux intempéries, à condition que tous les couvercles de compartiment et les bouchons d'entrée de câble soient intacts. L'actionneur doit être immédiatement stocké dans un entrepôt propre et sec, exempt de vibrations et de changements rapides de température, jusqu'à ce qu'il puisse être installé et mis sous tension.

Si l'actionneur doit être entreposé à l'extérieur, le stocker à une hauteur suffisante pour éviter qu'il ne soit plongé dans l'eau ou enfoui sous la neige. Vérifier les surfaces métalliques non peintes ou exposées et s'assurer qu'elles sont protégées par une couche de graisse afin d'éviter toute corrosion. Recouvrir l'actionneur pour éviter qu'il ne soit endommagé par les débris du site.

#### 2.1.2 Outils et matériel requis

Pour effectuer les procédures ci-après, la documentation suivante relative à l'actionneur Bettis EHO et les éléments indiqués dans le tableau ci-dessous seront nécessaires :

- Diagramme de présentation générale
- Nomenclature
- Schéma du système hydraulique
- Schéma de câblage du système

**Tableau 2. Outils et matériel requis**

Outils et matériel requis
Source d'alimentation primaire pour l'EHO (consulter le schéma électrique du système EHO pour les exigences)
Quantité supplémentaire d'huile hydraulique, si nécessaire (voir 2.7, Huile hydraulique et spécification EHO, pour le type d'huile requis)
Source d'azote (si un accumulateur est installé avec l'EHO)
Outils manuels : ensemble complet de clés plates (SAE et métriques), de tournevis cruciformes et à lame plate et jeu de clés hexagonales
Chaînes et sangles de levage contrôlées et certifiées pour le poids de l'actionneur EHO (vérifier les poids d'expédition)
Produit d'étanchéité pour toutes les entrées de câbles (approuvé par le National Electric Code américain ou la norme et les codes locaux en vigueur dans le pays concerné)

## 2.2 Préparation de la vanne

- 2.2.1 Déposer le réducteur de la vanne, le cas échéant.
- 2.2.2 Si la vanne est équipée de butées, déposer le corps d'extension de la tige de vanne. Examiner les butées de la vanne pour s'assurer de l'absence de matériau étranger qui pourrait gêner sa course normale. Certaines vannes sont équipées d'orifices d'inspection dans leur boîtier afin de faciliter l'examen des butées.
- 2.2.3 Vérifier l'alignement de la fente de la clavette de tige par rapport à la position de la vanne. Normalement, avec la vanne en position ouverte, la fente de la clavette est alignée sur la longueur de la conduite. Avec la vanne fermée, la fente de la clavette doit être à 90° de la course de la vanne.
- 2.2.4 L'actionneur EHO peut être monté à tout moment sur la vanne, que la vanne soit sous pression ou non.

## 2.3 Préparation de l'actionneur

- 2.3.1 Une fois que l'actionneur EHO est déballé et nettoyé pour installation, s'assurer de l'absence d'interférence avec la tuyauterie ou toute autre structure lorsque l'actionneur est correctement monté sur la vanne.

---

### REMARQUE :

À ce stade, vérifier que l'extrémité extérieure du vérin de puissance est positionnée sous le reniflard du réservoir hydraulique lorsque l'actionneur est monté sur la vanne et dans son orientation finale. Si cela n'est pas possible, contacter Bettis pour obtenir d'autres instructions sur la tuyauterie afin de rehausser le reniflard. Voir Actionneur monté verticalement 2.4.4.

---

- 2.3.2 Vérifier que tous les matériels de support de montage comme les fixations, les adaptateurs, les supports, etc. sont prêts à l'emploi.
- 2.3.3 Vérifier que l'actionneur et la vanne sont dans la même position relative, c'est-à-dire ouverte ou fermée. Si l'actionneur doit être déplacé, utiliser la pompe à main fournie. Pour l'utilisation de la pompe à main, retirer le bouchon du réservoir et installer le reniflard (voir 4.4 Fonctionnement de la pompe à main).
- 2.3.4 Tous les actionneurs EHO effet simple sont livrés avec un petit accumulateur pour la protection contre la dilatation thermique de l'huile hydraulique. Cet accumulateur est préchargé en usine et n'a pas besoin d'entretien lors de l'installation ou de la mise en service de l'actionneur.

### ATTENTION

Faire attention en préparant et en soulevant l'actionneur : l'accumulateur de compensation thermique contient de l'azote sous haute pression. Veiller à ne pas endommager l'accumulateur ou ses accessoires.

---



## 2.4 Levage de l'actionneur EHO

### REMARQUE :

#### *Considérations pour tous les Bettis EHO série G ou E*

Lors de la manipulation d'un actionneur EHO série G ou E, faire attention aux tubes, accessoires, pompes à main, accumulateurs, modules de boutons-poussoirs et boîtiers de contrôle. Les sangles et les chaînes peuvent s'emmêler et endommager ces composants. Ne jamais utiliser de chaînes sur la cartouche du ressort car elles peuvent déformer et entraîner un mauvais fonctionnement de l'actionneur ou provoquer des blessures.

### REMARQUE :

Ne pas utiliser de tube hydraulique ni de câble électrique pour le levage.

### ⚠ ATTENTION

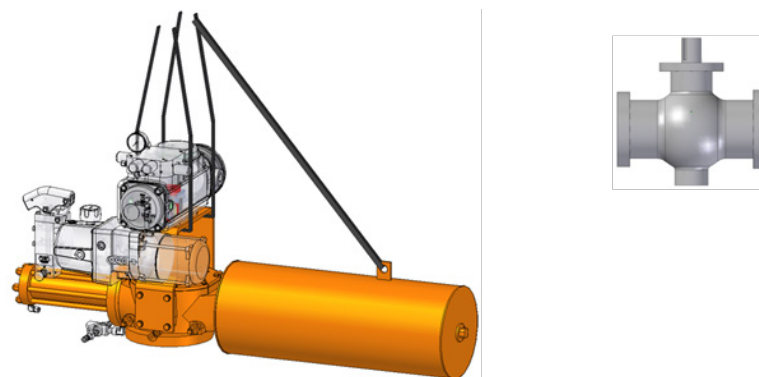
Veiller à utiliser une grue/un palan et des sangles/chaînes de levage appropriés pour lever et abaisser l'actionneur.

#### 2.4.1 Actionneurs G01X – G2 et de toutes les séries E

##### 2.4.1.1 *Conduite horizontale et tige verticale*

Les actionneurs de la série G et tous les actionneurs de la série E montés sur une conduite horizontale avec une tige de vanne verticale doivent être soutenus sous le support « C » et un accessoire à deux points d'attache pour l'équilibrage. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu au niveau du support « C » et non par la patte de stabilisation. Voir la figure 1.

Figure 1 Actionneurs G01 – G2 et de toutes les séries E avec conduite horizontale et tige verticale



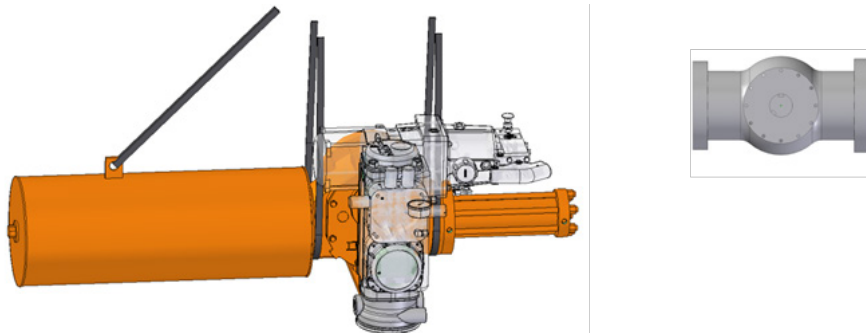
### ⚠ ATTENTION

Ne jamais lever l'actionneur fixé à une vanne. Toujours manipuler les ensembles actionneur/vanne en attachant l'équipement de levage uniquement à la vanne.

### 2.4.1.2 Conduite horizontale et tige horizontale

Les petits d'actionneurs série G et tous les actionneurs série E montés sur une conduite horizontale avec une tige de vanne horizontale doivent être soutenus sur les extrémités du module d'entraînement. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu au niveau du module d'entraînement et non par la patte de stabilisation. Voir la figure 2.

**Figure 2** Actionneurs G01 – G3 et de toutes les séries E avec conduite horizontale et tige horizontale

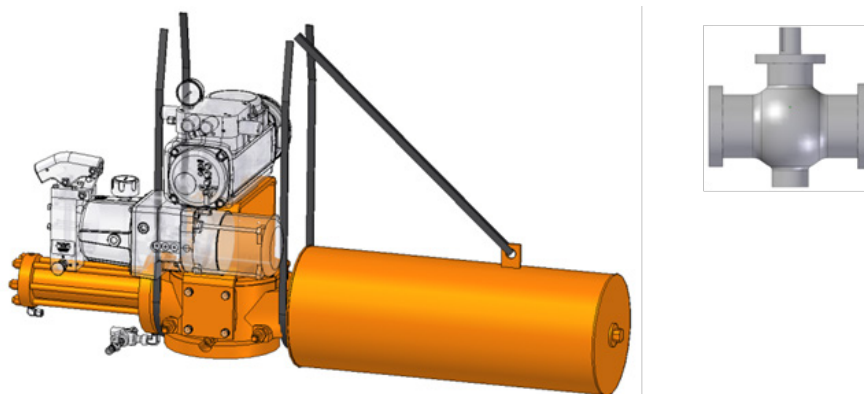


## 2.4.2 Actionneurs série G3

### 2.4.2.1 Conduite horizontale et tige verticale

Le montage d'un actionneur série G3 monté sur une conduite verticale avec une tige de vanne horizontale doit être soutenu aux extrémités du module d'entraînement. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu au niveau du module d'entraînement et non par la patte de stabilisation. Voir la figure 3.

**Figure 3** G3 avec conduite horizontale et tige verticale



## ⚠ ATTENTION

Ne jamais lever l'actionneur fixé à une vanne. Toujours manipuler les ensembles actionneur/vanne en attachant l'équipement de levage uniquement à la vanne.

### 2.4.2.2 Conduite horizontale et tige verticale

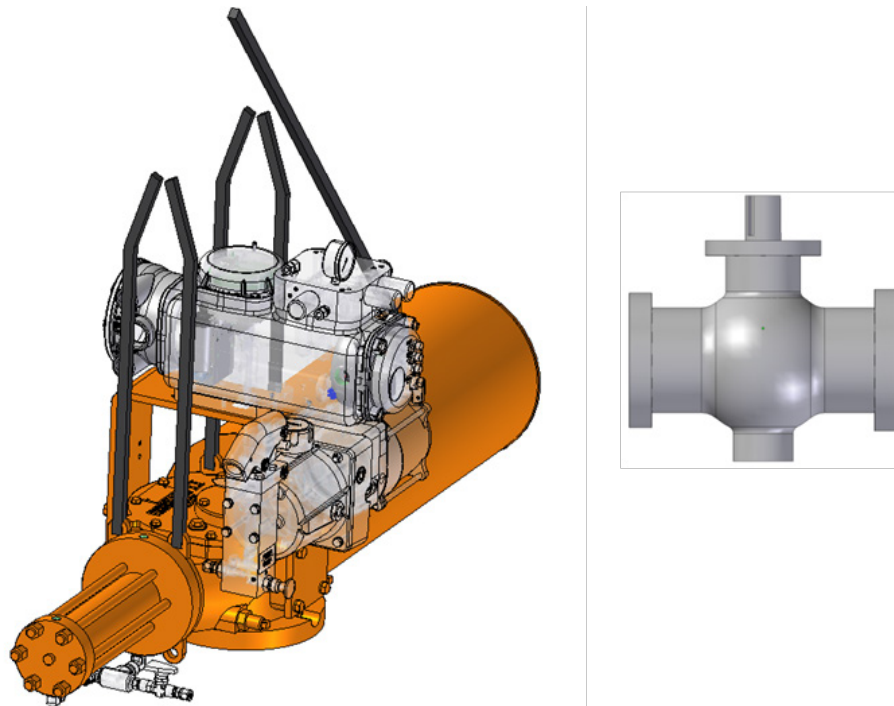
L'actionneur série G3 monté sur une conduite horizontale avec une tige de vanne horizontale doit être soutenu aux extrémités du module d'entraînement. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu au niveau du module d'entraînement et non par la patte de stabilisation. Veiller à utiliser une grue/un palan et des sangles/chaînes de levage appropriés pour lever et abaisser l'actionneur. Voir la figure 2 ci-dessus.

### 2.4.3 Actionneurs série G4 – G7

#### 2.4.3.1 Conduite horizontale et tige verticale

Le montage d'un actionneur série G4 – G7 sur une conduite horizontale avec une tige de vanne verticale doit être soutenu à l'aide des pattes de levage fixées sur le module d'entraînement. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu par les pattes du module d'entraînement et non par la patte de stabilisation. Voir la figure 4.

Figure 4 G4 - G7 avec conduite horizontale et tige verticale



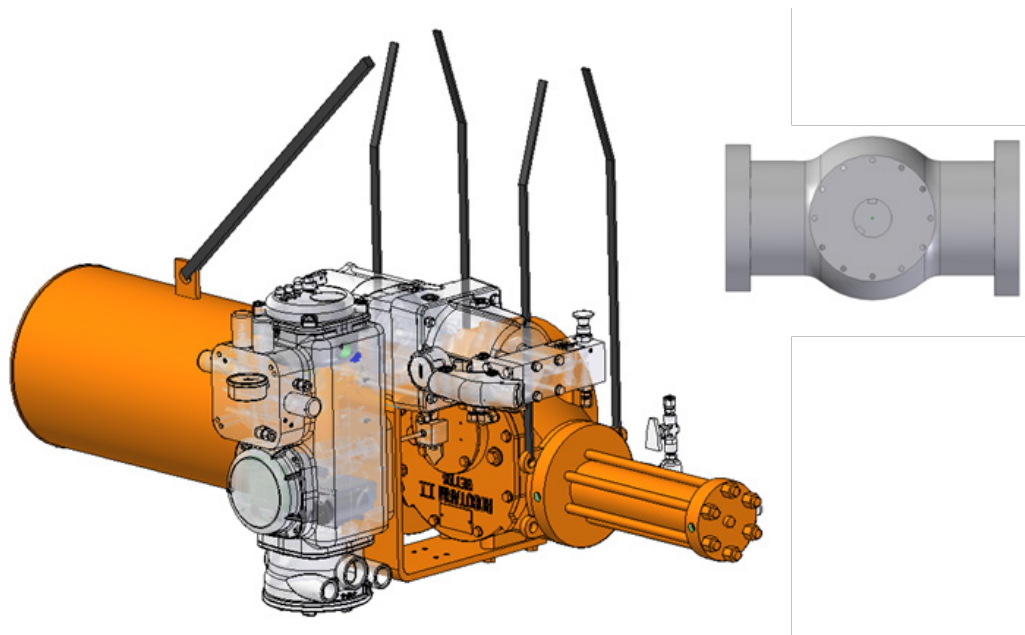
### ⚠ ATTENTION

Ne jamais lever l'actionneur fixé à une vanne. Toujours manipuler les ensembles actionneur/vanne en attachant l'équipement de levage uniquement à la vanne.

### 2.4.3.2 Conduite horizontale et tige horizontale

Le montage d'un actionneur série G4 – G7 sur une conduite horizontale avec une tige de vanne verticale doit être soutenu à l'aide des pattes de levage fixées sur le module d'entraînement. Une sangle peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu par les pattes du module d'entraînement et non par la patte de stabilisation. Reportez-vous à la Figure 5.

Figure 5 G4 - G7 avec conduite horizontale et tige horizontale



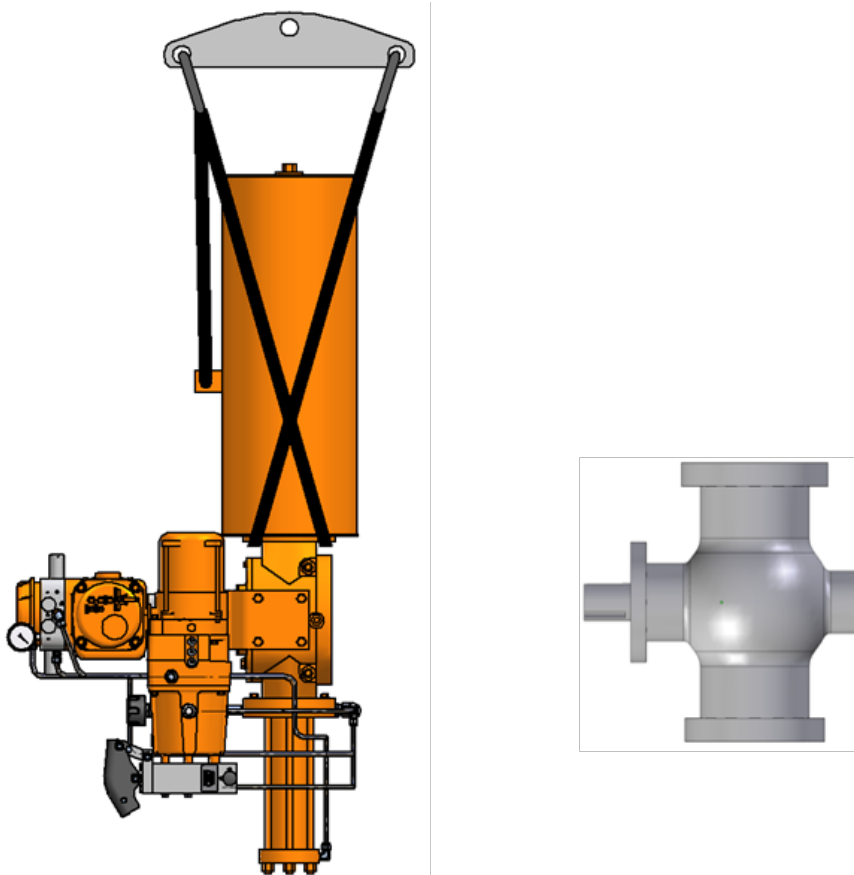
#### **⚠ ATTENTION**

Ne jamais lever l'actionneur fixé à une vanne. Toujours manipuler les ensembles actionneur/vanne en attachant l'équipement de levage uniquement à la vanne.

#### 2.4.4 Montage de l'actionneur à la verticale sur une tige horizontale

Lors du montage d'un actionneur Bettis EHO à la verticale, le module de ressort doit être positionné vers le haut. L'actionneur peut être soutenu par deux sangles dans la configuration illustrée à la figure 6. Une troisième sangle ou une petite chaîne peut être attachée à la patte de stabilisation du module de ressort pour équilibrer l'appareil pendant le levage. Le poids de l'actionneur doit être soutenu par les sangles qui soutiennent le module à ressort et la bride du module d'entraînement.

**Figure 6** Levage d'un actionneur vertical



### **⚠ ATTENTION**

Ne jamais lever l'actionneur fixé à une vanne. Toujours manipuler les ensembles actionneur/vanne en attachant l'équipement de levage uniquement à la vanne.

### **REMARQUE :**

Lorsqu'un actionneur EHO vertical est monté sur la vanne et dans son orientation finale, le module de ressort doit être en position supérieure et le vérin de puissance électro-hydraulique (EHPC) positionné sous le reniflard du réservoir hydraulique. Si cela n'est pas possible, contacter Bettis pour obtenir d'autres instructions sur la tuyauterie afin de pouvoir rehausser le reniflard.

## 2.5 Installation de l'actionneur EHO sur la vanne

L'actionneur sera monté directement sur un support ou adaptateur qui sera vissé solidement sur la partie supérieure de la bride de montage de la vanne.

- 2.5.1 Vérifier que les dimensions du support ou de l'adaptateur sont adaptées à une utilisation avec la bride de montage et la tige de vanne.
- 2.5.2 Vérifier que le sens de rotation de la vanne et celui de l'actionneur correspondent (par exemple : sens horaire [CW] = fermeture, sens antihoraire [CCW] = ouverture).
- 2.5.3 Vérifier que l'actionneur et la vanne sont dans la même position relative (voir 2.3.3).
- 2.5.4 Vérifier toutes les surfaces de montage : elles doivent être propres et exemptes de débris pour permettre un bon ajustement.
- 2.5.5 Avant le montage, graisser l'alésage du couplage et celui de l'actionneur.

---

### REMARQUE :

Ne pas graisser les surfaces de montage de la bride sur la vanne ou l'adaptateur.

---

- 2.5.6 Installer la clavette de tige et la graisser (les clavettes peuvent être maintenues en place avec du ruban adhésif).
- 2.5.7 Installer le couplage sur la tige et la clavette de tige.
- 2.5.8 Installer la clavette du couplage et la graisser.
- 2.5.9 Aligner soigneusement le couplage et la clavette sur l'alésage et la rainure de clavette de l'actionneur et faire glisser l'actionneur sur le couplage jusqu'à ce que l'adaptateur (support) sorte par le fond, par le chapeau de vanne.

---

### REMARQUE :

S'assurer que l'adaptateur est bien positionné sur le chapeau de vanne, sans interférence, avant d'installer les fixations.

---

- 2.5.10 Utiliser les fixations requises pour fixer fermement l'adaptateur sur le chapeau de vanne. Serrer les fixations au couple de serrage maximum recommandé par le fabricant (sec ou lubrifié).

## 2.6 Réglage des butées de fin de course

- 2.6.1 L'actionneur Bettis série G ou E est équipé de butées bidirectionnelles permettant une course totale de 80° à 100° (+/-5° à chaque bout de la course de 90°).
- 2.6.2 Les actionneurs sont expédiés de l'usine avec les butées de fin de course réglées pour une rotation d'environ 90°. Il est généralement nécessaire de les ajuster légèrement une fois l'actionneur installé sur la vanne. Consulter les recommandations du fabricant de la vanne pour connaître les exigences spécifiques.
- 2.6.3 Lorsque la vanne comprend des butées internes, l'actionneur doit être réglé de manière à ce que la charge s'applique sur ces butées et non pas sur celles de la vanne.
- 2.6.4 Si un réglage est nécessaire, utiliser la pompe à main pour déplacer l'actionneur, hors de la butée à la position de sécurité, avant d'essayer de tourner la vis de réglage (voir 4.4, Fonctionnement de la pompe à main).

### **⚠ ATTENTION**

Ne pas régler la butée de l'actionneur en position de sécurité, la pression du ressort s'exerçant contre la butée. Toujours utiliser la pompe à main pour déplacer l'actionneur hors de la butée avant d'essayer de tourner la vis de réglage.

- 2.6.5** La butée de position de sécurité étant réglée, déplacer l'actionneur à l'autre extrémité de sa course à l'aide la pompe à main et vérifier la position d'arrêt. Si un réglage est nécessaire, ouvrir lentement la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) juste suffisamment pour permettre à l'actionneur de revenir automatiquement de la butée avant le réglage.

## 2.7 Huile hydraulique

Les actionneurs Bettis à commande électro-hydraulique sont livrés avec le réservoir rempli au niveau de fonctionnement. Vérifier que le niveau d'huile est correct avant la mise en service et régulièrement par la suite. Le bouchon de remplissage d'huile est muni d'une jauge de niveau marquée d'un repère vert et d'un repère rouge. Lorsque l'accumulateur en option est vidangé et que l'actionneur est en position de sécurité, l'huile doit être au niveau du repère vert. Le réservoir est également muni d'un regard pour la vérification du niveau d'huile. Pour l'appoint ou la vidange, n'utiliser que de l'huile hydraulique approuvée par le fabricant.

Cette spécification couvre les huiles hydrauliques qui sont approuvées par le service d'ingénierie pour une utilisation dans les actionneurs Bettis à commande électrohydraulique dans une plage de température de -40 °C à 60 °C.

### 2.7.1 Huiles approuvées

- Huile ordinaire [pour une utilisation dans les applications de -20 °C à 60 °C]
  - Huile hydraulique ConocoPhillips Megaflo<sup>TM</sup> AW HVI 22
  - Shell Tellus S2 V 22
  - Mobil DTE 10 Excel<sup>TM</sup> 22
- Huile basse température [pour une utilisation dans les applications de -40 °C à 60 °C]
  - Mobil Univis<sup>TM</sup> HVI 13

Bien que d'autres marques d'huiles de mêmes spécifications puissent être utilisées, toujours consulter l'usine avant la vidange afin de maintenir la garantie et d'assurer un fonctionnement sans problème.

## 2.8 Accumulateurs (en option)

### 2.8.1 Introduction

L'actionneur Bettis EHO peut être équipé d'un accumulateur pour permettre le fonctionnement manuel de l'actionneur en cas de perte d'alimentation électrique. La pression d'azote des accumulateurs est toujours purgée pour l'expédition (sauf pour les accumulateurs de compensation thermique, voir 2.3.4).

Lors de l'utilisation de cette procédure, se reporter au diagramme de présentation générale de l'actionneur Bettis EHO et au schéma hydraulique de l'appareil faisant l'objet de l'intervention. (Le schéma ci-dessous est fourni à titre d'illustration uniquement.)

## ⚠ ADVERTISSEMENT

Cet appareil contient de l'huile hydraulique et de l'azote gazeux sous haute pression. Prendre des précautions avant d'effectuer une opération de maintenance quelconque. Porter des vêtements de sécurité appropriés et les équipements de protection personnelle requis, y compris des lunettes de sécurité.

### 2.8.2 Précharge de l'accumulateur

- a. Localiser la vanne d'isolement (25) (purge et remplissage d'azote) pour le raccord de remplissage d'azote du client, indiqué sur le diagramme de présentation générale et le schéma hydraulique (voir l'illustration ci-dessous).
- b. Fermer la vanne d'isolement (25) et retirer le bouchon de la conduite de l'adaptateur.

#### REMARQUE :

L'adaptateur a un filetage femelle NPTF 1/4".

- c. Vérifier que la vanne d'isolement 3 voies (22) est complètement tournée dans le sens antihoraire.
- d. Ouvrir lentement la vanne d'isolement (vidange de l'accumulateur) (24) et évacuer toute l'huile vers le réservoir.
- e. Raccorder une alimentation en azote au raccord de remplissage d'azote du client au niveau de la vanne d'isolement (25).
- f. Ouvrir la vanne d'isolement (25) (purge et remplissage d'azote) et charger l'accumulateur à la pression de précharge spécifiée dans le graphique de pression et température du diagramme de présentation générale.

#### REMARQUE :

Pour des températures qui n'apparaissent dans le graphique, utiliser la formule figurant sur le schéma d'agencement général (General Arrangement Picture Assembly) pour calculer la pression de précharge.

#### REMARQUE :

Vérifier de nouveau la pression de précharge après un intervalle suffisant (4 heures au minimum) pour que la pression d'azote soit égale à la température ambiante. Ajuster la pression de précharge selon le besoin conformément au graphique Pressure versus Temperature (Pression versus Température).

- g. Une fois le remplissage d'azote terminé, fermer la vanne d'isolement (25) (purge et remplissage d'azote).
- h. Débrancher la conduite d'alimentation en azote et retirer l'adaptateur de tuyauterie femelle de la vanne d'isolement (25).
- i. Installer le bouchon à filet droit et le joint torique, expédié comme accessoire, sur la vanne d'isolement (25).

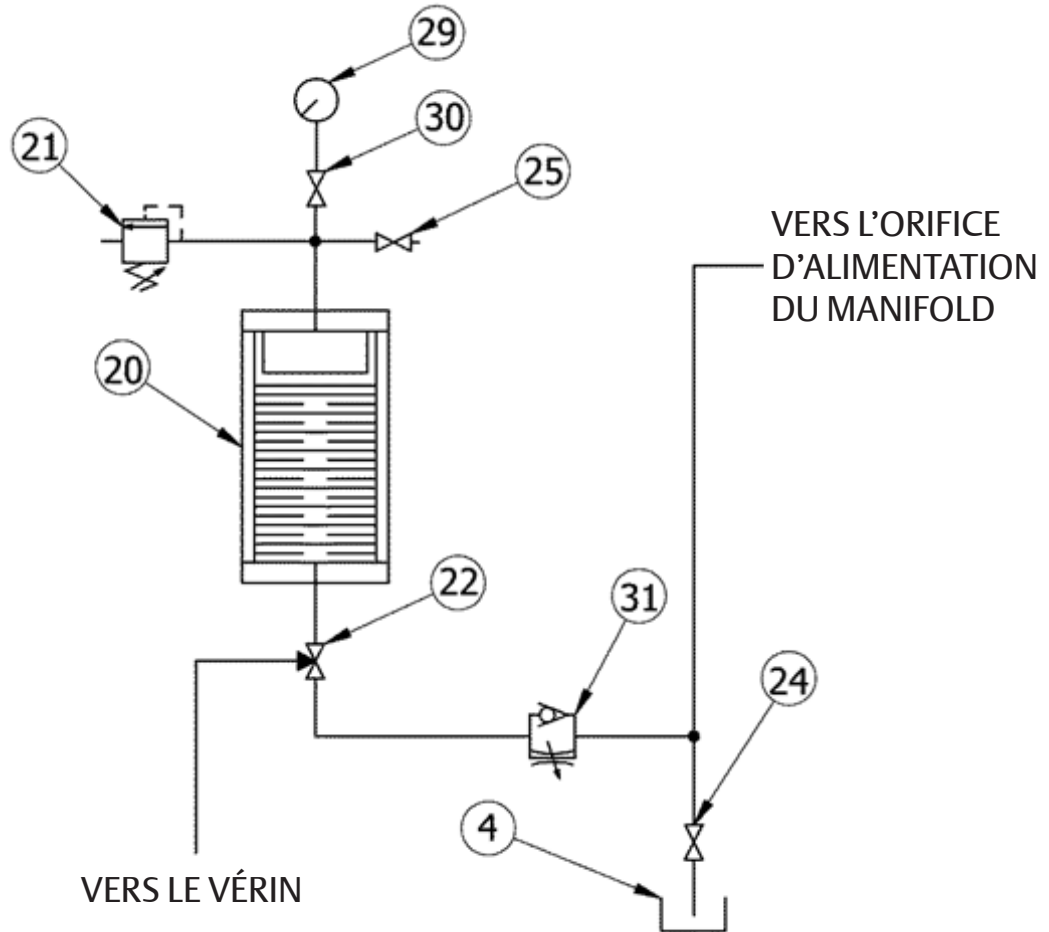


**REMARQUE :**

Enfoncer le bouchon à filet droit une fois le remplissage terminé afin d'empêcher des fuites accidentelles d'azote de la vanne d'isolement (25).

- j. Fermer la vanne d'isolement (24).

**Figure 7** Système d'accumulateur en option EHO typique



Référence	Désignation de la pièce
4.	Réservoir
20.	Accumulateur
21.	Soupape de décharge d'azote
22.	Vanne d'isolement 3 voies
24.	Vanne d'isolement (vidange de l'accumulateur)
25.	Vanne d'isolement (purge et remplissage d'azote)
29.	Manomètre d'azote
30.	Vanne d'isolement de manomètre d'azote
31.	Contrôle de la vitesse

### 2.8.3 Vérification de la précharge

Vérifier régulièrement la précharge d'azote dans l'accumulateur pour s'assurer que ce dernier fonctionne à son plein potentiel. Observer la procédure ci-dessous et enregistrer les valeurs finales pour référence.

- a. Fermer l'alimentation hydraulique de l'accumulateur.
- b. Vérifier que la vanne d'isolement 3 voies (22) est complètement tournée dans le sens antihoraire.
- c. Ouvrir lentement la vanne d'isolement (vidange de l'accumulateur) (24) et évacuer toute l'huile vers le réservoir.
- d. Relever la pression au niveau de la jauge de pression d'azote et la comparer à celle indiquée sur le tableau de température/huile figurant sur le schéma d'assemblage général correspondant au projet en cours de vérification.
- e. Si la précharge est insuffisante, ajouter de l'azote pour augmenter la pression et satisfaire ainsi aux spécifications indiquées sur le tableau de température/huile du schéma d'assemblage général. Voir 2.8.2, Précharge de l'accumulateur, si la précharge est élevée, dissiper la pression jusqu'au niveau préconisé sur le tableau de température/huile du schéma d'assemblage général.
- f. Enregistrer les informations ci-dessous.
- g. La vanne de bypass fermée, rebrancher l'alimentation hydraulique et restaurer la pression de l'accumulateur à son niveau maximum.
- h. Contrôler les fuites sur l'ensemble du circuit d'azote à l'aide d'un détecteur de fuites de liquide tel qu'un Snoop (fabriqué par Swagelok). L'appareil étant autonome, aucune fuite ne saurait être tolérée. Toute fuite décelée doit être réparée.

### 2.8.4 Vérification de l'accumulateur de compensation thermique

La précharge d'azote doit être vérifiée dans l'accumulateur de compensation thermique tous les ans. Pour ce faire, utiliser un kit de charge disponible dans le commerce et suivre les instructions fournies avec le kit.

## **AVERTISSEMENT**

Cet appareil contient de l'huile hydraulique et de l'azote gazeux sous haute pression. Prendre des précautions avant d'effectuer une opération de maintenance quelconque. Porter des vêtements de sécurité appropriés et les équipements de protection personnelle requis, y compris des lunettes de sécurité. S'assurer que l'accumulateur a été vidangé de toute la pression hydraulique et d'azote avant de tenter une réparation.

**2.8.5** Fiche d'entretien de la précharge d'azote

Numéro de série : \_\_\_\_\_

Numéro de repère : \_\_\_\_\_

Date	Précharge initiale	Spécification du tableau du schéma d'assemblage général	Précharge finale	Test de fuites d'azote	Signature

## Section 3 : Raccordements électriques

### 3.1 Dépose du couvercle de la Chambre séparée de raccordement (Separate Terminal Chamber ou STC)

#### **⚠ ADVERTISSEMENT**

Toujours vérifier que l'alimentation électrique est débranchée avant de retirer le couvercle de la STC.

- 3.1.1 Enlever le couvercle à l'aide d'une clé à courroie, d'une barre de dérive ou de serrage en faisant tourner le couvercle dans le sens antihoraire.

**Figure 8 Enlever le couvercle STC en le faisant tourner dans le sens antihoraire**



**Figure 9 Mettre le couvercle de côté**



## 3.2 Étanchéité des entrées de câbles

Fermer les entrées de câbles conformément au National Electric Code américain ou à la norme et aux codes locaux en vigueur dans le pays. Toutes les entrées de câbles doivent être protégées contre l'environnement du site. Les entrées de câbles inutilisées doivent être obturées avec des bouchons métalliques filetés.

## 3.3 Connexions recommandées des bornes

Les connecteurs du bornier de l'actionneur électrohydraulique Bettis sont des connecteurs à vis de fixation des fils avec plaques imperdables montantes. Les raccordements peuvent être effectués de trois manières :

- Dénuder et connecter le fil nu
- Dénuder et installer un embout de fil
- Dénuder et installer des connecteurs à sertir, isolés ou non isolés, à cosse ou fourchette, pour les vis du bornier de signal de commande M3 ou les vis des bornes d'alimentation M4.

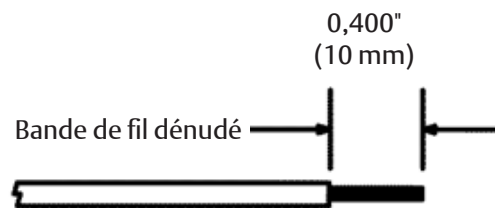
**3.3.1** Desserrer les vis des connecteurs L1, L2, L3 et GND du bornier avec un tournevis ordinaire ou un tournevis cruciforme.

**3.3.2** Si du fil nu est utilisé, dénuder l'isolant sur 12 mm au maximum.

**3.3.3** Introduire le fil ou la cosse sous le connecteur du bornier, visser les colliers et serrer.

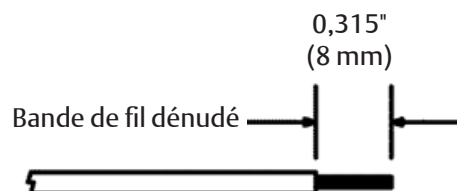
**Figure 10** Longueur de fil nu pour raccordement à la borne d'alimentation

Taille des bornes : 0,375 (M4)



**Figure 11** Longueur de fil nu pour raccordement à la borne de contrôle

Taille des bornes : 0,315 (M3)



## 3.4 Raccordements de la chambre séparée de raccordement (STC)

- 3.4.1 Raccorder les câbles d'alimentation principale, y compris une mise à la terre (voir le schéma de câblage spécifique à la tâche).
- 3.4.2 Utilisez les vis de serrage de la bande cloison pour raccorder le câblage de contrôle (voir le schéma de câblage spécifique à la tâche).
- 3.4.3 S'assurer que toutes les connexions sont bien serrées à la main, y compris les bornes inutilisées.

---

### REMARQUE :

Les raccordements des fils de l'alimentation principale et de mise à la terre sont des vis de taille M4.

La taille des vis des raccordements de contrôle est M3.

---

## 3.5 Remplacement du couvercle de la chambre de raccordement

- 3.5.1 Nettoyer soigneusement le filetage du boîtier électrique et le graisser légèrement avec de la graisse diélectrique avant de le fermer.
- 3.5.2 Remettre le couvercle en place en inversant l'ordre des étapes de sa dépose.

## 3.6 Raccordements à la mise à la terre externe

Des points de raccordement externes sont fournis à l'opérateur pour la mise à la terre des câbles d'installation conformément aux codes électriques locaux.

Brancher le raccordement de mise à la terre externe comme suit.

- 3.6.1 À l'aide d'un tournevis à pointe fendue, dévisser la vis de serrage de 5/16".
- 3.6.2 Brancher le câble de mise à la terre de 2,08 mm<sup>2</sup> (14 AWG) ou plus, serrer la vis de serrage.

---

Figure 12 Raccordements à la mise à la terre externe



### 3.7 Raccordement des entrées contrôlées tout-ou-rien

L'actionneur peut être contrôlé par des entrées tout-ou-rien : contrôle à deux fils, contrôle à trois fils, contrôle de vanne à quatre fils. Raccorder l'alimentation de ces entrées tout-ou-rien comme indiqué dans les figures 13 et 14. Voir la Section 3.3, Raccordements électriques, pour connaître les exigences générales de raccordements électriques.

Figure 13 Câblage de l'entrée de contrôle – Alimentation interne

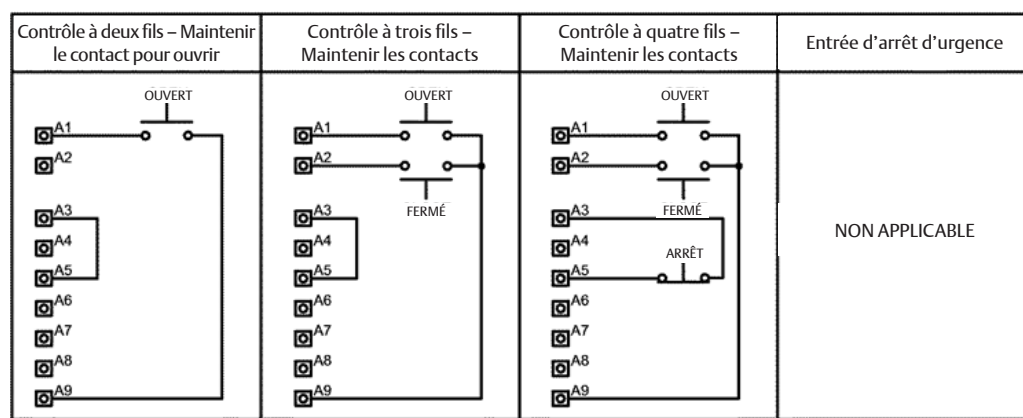
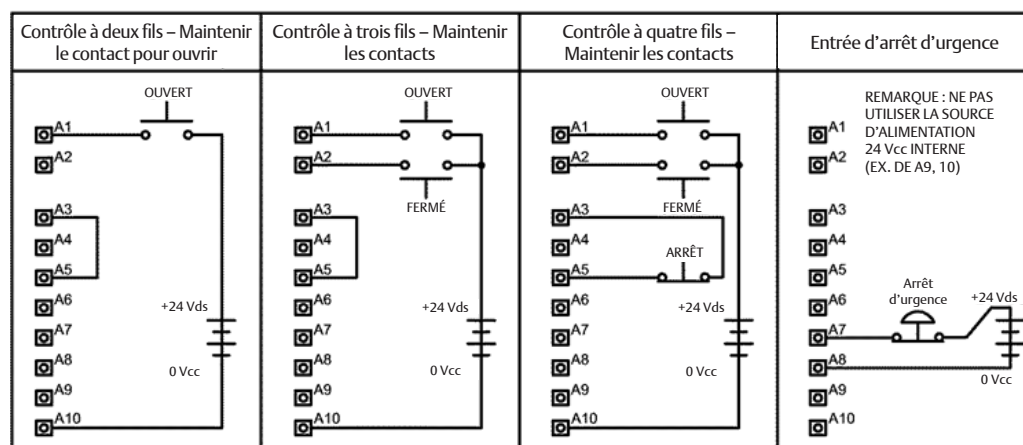


Figure 14 Câblage de l'entrée de contrôle – alimentation externe 24 Vcc



## Section 4 : Procédure d'installation/de démarrage

Outre cette procédure de configuration et de démarrage, les documents suivants seront nécessaires pour satisfaire à toutes les exigences en matière de configuration et de démarrage.

1. Diagramme de présentation générale
2. Nomenclature
3. Schéma
4. Schéma de câblage

Pour la mise en œuvre de ces instructions, consulter le schéma de principe, le schéma de câblage, les diagrammes de présentation générale de l'actionneur Bettis EHO et la nomenclature certifiée.

Les chiffres entre crochets [ ] correspondent aux composants identifiés dans le schéma de câblage. Les chiffres entre parenthèses ( ) correspondent aux composants identifiés dans le schéma de principe. Les données entre parenthèses doubles (( )) sont fournies à titre descriptif.

L'actionneur Bettis EHO a fait l'objet de tests fonctionnels et de pression avant d'être livré sur site. Le réservoir d'huile a été rempli jusqu'au niveau de fonctionnement lorsqu'il a été expédié de l'usine.

### 4.1 Préparation

#### 4.1.1 La sécurité avant tout

##### *Pression hydraulique*

#### **⚠ ADVERTISSEMENT**

Veiller à ce que le personnel de test et les observateurs soient correctement informés des risques encourus avec les pressions élevées et que des barrières de sécurité appropriées soient érigées.

Ne jamais chercher une fuite en utilisant les doigts ou les mains. De l'huile à haute pression peut être injectée sous la peau et provoquer des blessures graves, voire mortelles. Toujours utiliser un accessoire tel qu'un morceau de papier.

##### *Équipement de sécurité*

#### **⚠ ADVERTISSEMENT**

Tout le personnel se trouvant dans la zone de test doit porter à tout moment des lunettes de sécurité.



#### 4.1.2 Matériels et équipements pour le démarrage et l'installation

Les matériels et équipements suivants seront également nécessaires à la réalisation de cette procédure.

**Tableau 3. Matériels et équipements requis**

Matériels et équipements requis
Raccords divers, adaptateurs et outils à main : ensemble complet de clés plates (SAE et métriques), de tournevis cruciformes et à lame plate et un jeu de clés hexagonales
Source d'alimentation primaire pour l'EHO (consulter le schéma électrique du système EHO pour les exigences)
Quantité supplémentaire d'huile hydraulique, si nécessaire (voir 2.6, Huile hydraulique et spécification EHO, pour le type d'huile requis)
Source d'azote (si un accumulateur est fourni avec l'EHO)

## 4.2 Vérification initiale de l'appareil

- 4.2.1 Vérifier que tous les raccords hydrauliques sont bien serrés. Des vibrations au cours de l'expédition ont pu desserrer des raccords.
- 4.2.2 Inspecter visuellement l'appareil pour vérifier qu'aucune tuyauterie, vanne manuelle, manomètre ou tout autre équipement n'ont été endommagés.
- 4.2.3 À l'aide du schéma, vérifier que les vannes de régulation du débit (7) sont complètement ouvertes (tourner la tige complètement dans le sens antihoraire).
- 4.2.4 S'assurer que la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) est fermée.
- 4.2.5 S'assurer que la vanne d'isolement (vidange de l'accumulateur) (24) est fermée (le cas échéant).
- 4.2.6 S'assurer que la vanne d'isolement (purge et remplissage d'azote) (25) est fermée (le cas échéant).

## 4.3 Raccordements initiaux

Les raccordements électriques doivent avoir été effectués sur la chambre de raccordement séparée (Separate Terminal Chamber ou STC). Si l'alimentation n'est pas raccordée, suivre les instructions de la section 3, Raccordements électriques, avant de continuer. Si un module de disjoncteur (en option) est fourni, s'assurer qu'il est hors tension (OFF).

### **⚠ ATTENTION**

Avant de faire fonctionner l'actionneur, vérifier qu'il a été rempli d'huile jusqu'au niveau approprié. (Voir 2.7, Huile hydraulique.)

## 4.4 Pompe à main

- 4.4.1 Vérifier que le niveau du réservoir (4) d'huile hydraulique est correct.
- 4.4.2 Fermer la vanne d'isolement (8) de la pompe à main.

---

### REMARQUE :

#### *Vanne d'isolement de la pompe à main (8)*

Déposer le capuchon de protection. Desserrer l'écrou de retenue de la tige en le tournant dans le sens antihoraire. À l'aide d'une clé hexagonale de 4 mm, tourner la tige dans le sens antihoraire pour ouvrir ou dans le sens horaire pour fermer.

- 
- 4.4.3 Utiliser la poignée fournie avec la pompe pour soulever la chape de la pompe. Cela transférera l'huile hydraulique du réservoir (4) dans la pompe à main.
  - 4.4.4 Tirer la poignée de la pompe vers le bas pour décharger l'huile hydraulique dans le cylindre de l'actionneur (1). Répéter l'opération jusqu'à ce que la pompe à main fonctionne correctement.
  - 4.4.5 Continuer d'actionner la poignée jusqu'à ce que l'actionneur ait terminé sa course de puissance.
  - 4.4.6 Pousser la vanne de bypass à pompe à main (16) située sur le fond de la pompe à main et tirer la poignée de la pompe vers le bas pour rétracter le vérin de pompe dans le corps de pompe.
  - 4.4.7 Ouvrir lentement la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) pour permettre à l'actionneur de revenir à sa position de sécurité.
  - 4.4.8 Une fois l'actionneur revenu à sa position de sécurité et que la pression a été dissipée, fermer la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19).
  - 4.4.9 Ouvrir les vannes d'isolement de pompe à main (8) pour revenir au mode de fonctionnement automatique.
  - 4.4.10 Vérifier que le niveau du réservoir (4) d'huile hydraulique est correct.

---

### REMARQUE :

La vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) doit être fermée pour activer un mode de fonctionnement quelconque. La vanne d'isolement de la pompe à main (8) doit être ouverte pour un fonctionnement normal.

## 4.5 Test hydraulique

Le système a fait l'objet de tests hydrostatiques et de fonctionnement en usine avant d'être expédié. Cet essai a pour objet de déterminer si des fuites se sont produites au niveau des raccords hydrauliques au cours de l'expédition.

- 4.5.1 Ouvrir la vanne d'isolement de la pompe à main (8) et s'assurer que la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) est fermée.
- 4.5.2 À l'aide de la poignée fournie, actionner quatre ou cinq fois la pompe à main (13) et arrêter. Maintenir l'appareil sous pression pendant quelques minutes et vérifier qu'aucun raccord ne fuit.
- 4.5.3 En cas de détection d'une fuite, dissiper la pression en ouvrant lentement la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19). Réparer toute fuite et répéter le test de pression à partir de l'étape 4.4.1.
- 4.5.4 Pousser la vanne de bypass (16) de la pompe à main située au bas de la pompe à main et tirer la poignée de la pompe pour rétracter le vérin de pompe dans le corps de la pompe.

- 4.5.5 Ouvrir les robinets d'isolement de la pompe à main (8). (Voir REMARQUE : IMPORTANT ci-dessus.)
- 4.5.6 Vérifier que le niveau du réservoir (4) d'huile hydraulique est correct.

## 4.6 Vérification de la rotation

- 4.6.1 Mettre l'appareil sous tension. Si un module de disjoncteur (en option) est fourni, mettre le disjoncteur sur Marche.
- 4.6.2 Mettre le sélecteur LOCAL-OFF-REMOTE (Local-Arrêt-Déporté) sur LOCAL.

---

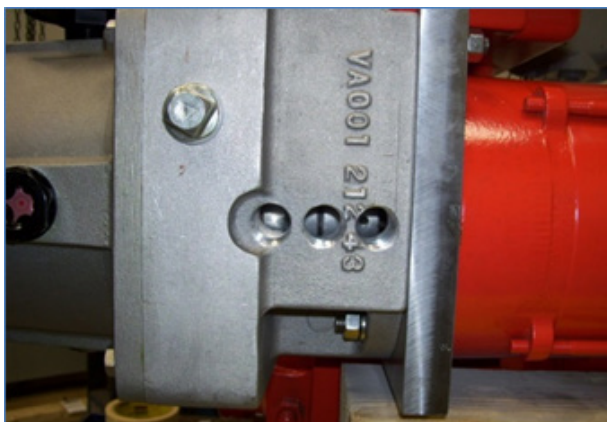
### REMARQUE :

Sur les appareils simple effet, les appareils à fermeture de sécurité S'OUVRENT avec le vérin de puissance et le rappel à ressort FERMÉS. Les appareils à ouverture de sécurité SE FERMENT avec le vérin de puissance et le rappel à ressort OUVERTS.

- 
- 4.6.3 Vérifier que les vannes de régulation du débit (7) sont réglées à fond dans le sens antihoraire pour un débit maximal.
- 4.6.4 Ouvrir l'orifice d'inspection sur le côté de l'appareil pour observer la rotation de l'arbre moteur/pompe.

---

**Figure 15** Orifice d'inspection de la rotation du moteur



- 
- 4.6.5 Tout en observant l'orifice d'inspection pour la rotation du moteur, pousser et relâcher le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE pour actionner l'actionneur et appuyer immédiatement sur le bouton-poussoir ARRÊT. La rotation du moteur doit s'effectuer dans le sens antihoraire en regardant vers l'arrière du moteur.
- 4.6.6 Corriger la rotation du moteur s'il le faut.

---

### REMARQUE :

Si l'actionneur EHO est fourni avec un arrêt d'urgence en option (ESD), un signal d'arrêt d'urgence fourni par le client doit être présent et l'électrovanne (17) doit être mise sous tension avant d'actionner une course motorisée.

---

- 4.6.7** Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE et le relâcher pour actionner l'actionneur. Le moteur électrique (2) démarrera et entraînera la pompe hydraulique (3). La pompe hydraulique (3) aspire l'huile du réservoir (4) et la refoule dans le cylindre hydraulique Bettis série G ou E (1). Le ressort se comprime dans le module de ressort de rappel au fur et à mesure que l'actionneur se déplace.
- 4.6.8** En fin de course de puissance, appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR ARRÊT. Ouvrir lentement la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) et laisser l'actionneur revenir à sa position de départ.
- 4.6.9** Coupez l'alimentation électrique de l'appareil ; si un module de disjoncteur (en option) est fourni, mettre le disjoncteur sur OFF (Arrêt).

## 4.7 Réglage du contacteur de fin de course

- 4.7.1** Pour effectuer le réglage complet du contacteur de fin de course, l'actionneur doit passer plusieurs fois d'une position complètement fermée à une position complètement ouverte, etc. Dans les instructions suivantes, le moteur électrique est utilisé pour actionner l'actionneur. S'il n'est pas possible ou sûr d'utiliser le moteur électrique à ce moment, utiliser la pompe à main pour actionner l'actionneur.
- 4.7.2** Les réglages du contacteur de fin de course s'effectuent dans un compartiment à couvercle en ligne avec la tige de vanne et sur le côté opposé du boîtier de commande. Retirer le couvercle du compartiment du contacteur de fin de course en desserrant les quatre vis de coins qui le retiennent. Tous les couvercles sont munis d'orifices taraudés pour vérins à vis afin de faciliter le retrait du couvercle. Utiliser les vis de retenue dans ces orifices pour soulever le couvercle uniformément à chaque coin. Faire attention ne pas laisser le couvercle se coincer pendant le retrait.

**Figure 16** Retirer le couvercle de la chambre du contacteur de fin de course



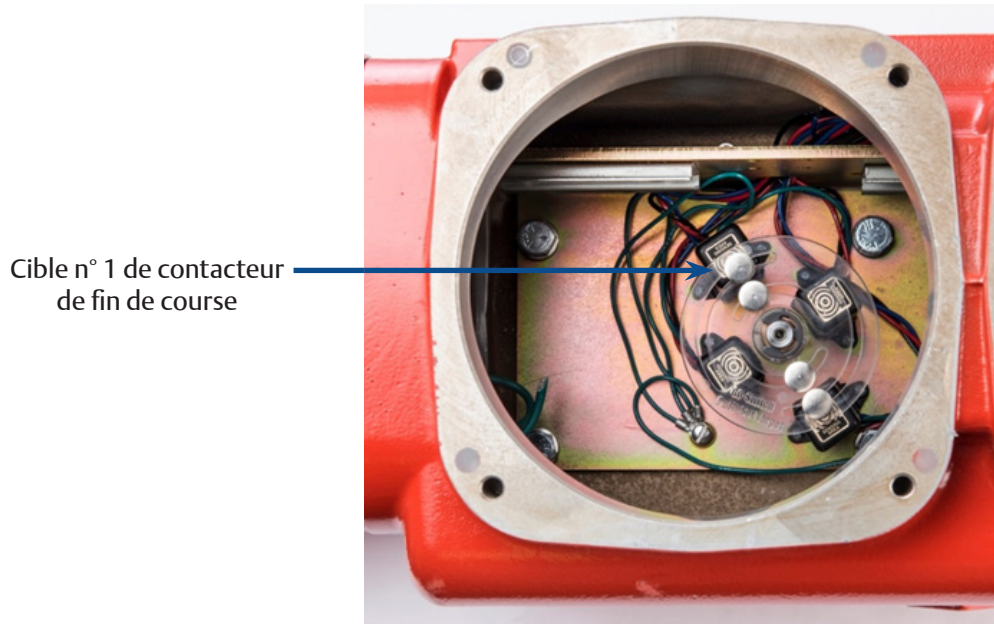
### **⚠ ADVERTISSEMENT**

Faire extrêmement attention si l'actionneur est installé dans une zone dangereuse. Cette procédure exige que le couvercle du contacteur de fin de course soit ouvert lorsque l'alimentation électrique est branchée sur l'appareil. N'effectuer ces étapes que si l'atmosphère est exempte de gaz explosifs.

### 4.7.3 Réglage des contacteurs de fin de course de fermeture de sécurité

**4.7.3.1** Les contacteurs de fin de course d'ouverture et de fermeture, illustrés à la figure 17, sont actionnés par des cibles montées sur un disque en plastique qui tourne avec la course de l'actionneur. Pour régler une cible, la pousser vers le bas et la faire glisser dans le sens horaire ou anti-horaire.

**Figure 17** Vue des cibles du contacteur de fin de course



#### REMARQUE :

Les cibles des contacteurs seront étiquetées pour identifier le contacteur qu'elles actionnent.

- 4.7.3.2** Lorsque l'actionneur est en position fermée de sécurité, complètement tourné dans le sens horaire, la cible de CLOSE LS-2 doit être réglée.
- 4.7.3.3** Rebrancher l'alimentation électrique à l'appareil.
- 4.7.3.4** Pousser la cible de CLOSE LS-2 vers le bas et la déplacer dans le sens horaire jusqu'à ce qu'elle sorte du contacteur dans le sens horaire. Les voyants OUVERT et FERMÉ du module de boutons-poussoirs (PBM) doivent être allumés à ce stade.
- 4.7.3.5** Ensuite, pousser la cible de CLOSE LS-2 vers le bas et la faire glisser dans le sens antihoraire jusqu'à ce que le voyant OUVERT s'éteigne. Il est important de toujours ajuster une cible dans le sens opposé de la course de la vanne pour obtenir un réglage précis.

- 4.7.3.6 Le commutateur LOCAL – OFF – REMOTE (Local – Arrêt – Déporté) étant réglé sur LOCAL, appuyer sur OPEN PUSHBUTTON (Bouton-poussoir ouvert) et laisser l'actionneur se déplacer jusqu'à la position OPEN (Ouvvert), complètement tourné dans le sens antihoraire.
- 4.7.3.7 Enfoncer et faire glisser Target for OPEN LS-1 dans le sens antihoraire jusqu'à ce qu'elle sorte du contacteur dans le sens antihoraire.
- 4.7.3.8 Maintenant, enfoncer et faire glisser Target for OPEN LS-1 dans le sens horaire jusqu'à ce que le voyant CLOSE (Fermer) s'éteigne.
- 4.7.3.9 Pousser le CLOSE PUSHBUTTON (Fermer le bouton-poussoir) et laisser tourner l'actionneur dans le sens horaire jusqu'à la position de fermeture complète et vérifier que CLOSE LS-2 est activé ; le voyant OPEN (Ouvvert) doit s'éteindre. Ouvrir et fermer l'actionneur plusieurs fois pour vérifier le réglage de CLOSE LS-1 et d'OPEN LS-2.
- 4.7.4 Réglage des contacteurs de fin de course d'ouverture de sécurité
  - 4.7.4.1 Lorsque l'actionneur est en position ouverte de sécurité, complètement tourné dans le sens antihoraire, la cible d'OPEN LS-1 doit être ajustée.
  - 4.7.4.2 Rebrancher l'alimentation électrique à l'appareil.
  - 4.7.4.3 Pousser Target for OPEN LS-1 vers le bas et déplacer la cible dans le sens antihoraire jusqu'à ce qu'elle sorte du contacteur dans le sens antihoraire. Les voyants OPEN (Ouvvert) et CLOSE (Fermé) du module de boutons-poussoirs (PBM) doivent être allumés à ce point.
  - 4.7.4.4 Maintenant, enfoncer et faire glisser Target for OPEN LS-1 dans le sens horaire jusqu'à ce que le voyant CLOSE (Fermé) s'éteigne. Il est important de toujours ajuster une cible dans le sens opposé de la course de la vanne pour obtenir un réglage précis.
  - 4.7.4.5 Le commutateur LOCAL – OFF – REMOTE (Local-Arrêt-Déporté) étant réglé sur LOCAL, appuyer sur CLOSE PUSHBUTTON (Bouton-poussoir fermé) et laisser l'actionneur se déplacer jusqu'à la position CLOSE (Fermeture), complètement tourné dans le sens horaire.
  - 4.7.4.6 Enfoncer et faire glisser Target for CLOSE LS-2 dans le sens antihoraire jusqu'à ce qu'elle sorte du contacteur dans le sens horaire.
  - 4.7.4.7 Ensuite, enfoncer et faire glisser Target for CLOSE LS-1 vers le bas et la faire glisser dans le sens horaire jusqu'à ce que le voyant OUVERT s'éteigne.
  - 4.7.4.8 Pousser le OPEN PUSHBUTTON (Bouton-poussoir ouvert) et laisser tourner l'actionneur dans le sens antihoraire jusqu'à la position d'ouverture complète et vérifier que OPEN LS-2 est activé ; le voyant CLOSE (Fermé) doit s'éteindre. Ouvrir et fermer l'actionneur plusieurs fois pour vérifier le réglage de CLOSE LS-1 et d'OPEN LS-2.
- 4.7.5 Quatre modèles de contacteurs de fin de course
  - 4.7.5.1 Si l'appareil utilise quatre contacteurs LS-3 OPEN et LS-4 CLOSE, les régler de la même manière, compte tenu qu'un testeur de continuité devra être utilisé sur le bornier pour détecter le fonctionnement des contacteurs. LS-3 est raccordé aux bornes A31, A32 et A33. LS-4 est raccordé aux bornes A35, A36 et A37. Rechercher ces contacteurs sur le schéma de câblage pour une configuration exacte.



## 4.8 Test de fonctionnement

### REMARQUE :

Si l'actionneur EHO est fourni avec un arrêt d'urgence en option (ESD), un signal d'arrêt d'urgence fourni par le client doit être présent et l'électrovanne (17) doit être mise sous tension avant d'actionner une course motorisée.

- 4.8.1 S'assurer que la vanne d'isolement de la pompe à main (8) est ouverte et que la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) est fermée.
- 4.8.2 Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE et le relâcher pour actionner l'actionneur. Le moteur électrique (2) démarrera et entraînera la pompe hydraulique (3). La pompe hydraulique (3) aspire l'huile du réservoir (4) et la refoule dans le cylindre hydraulique Bettis série G ou E (1). Le ressort se comprime dans le module de ressort de rappel au fur et à mesure que l'actionneur se déplace.
- 4.8.3 En fin de course de puissance, la pression augmente et remplit l'accumulateur (en option). La pression augmentera, avec ou sans l'accumulateur (en option), jusqu'à ce qu'elle atteigne le réglage du manocontact (23) ; le manocontact (23) s'activera et arrêtera le moteur.
- 4.8.4 Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERT/FERMÉ et le relâcher. L'électrovanne 2 voies normalement fermée se met sous tension, transférant l'huile du cylindre d'alimentation au réservoir. En position de sécurité, le contacteur de fin de course d'OUVERTURE/FERMETURE actionne le solénoïde (6) de mise hors tension.
- 4.8.5 Le module de rappel à ressort règle l'actionneur en position de sécurité.
- 4.8.6 Vérifier l'étanchéité de toutes les conduites et de tous les raccords hydrauliques ; les réparer au besoin.
- 4.8.7 Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE et le relâcher pour actionner l'actionneur. Le moteur (2) démarre et pompe l'huile dans le cylindre hydraulique Bettis série G ou E pour actionner l'actionneur. L'actionneur se déplace jusqu'à la position de course d'assistance maximale et le manocontact ou le contacteur de fin de course arrête le moteur.
- 4.8.8 Pousser et relâcher le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE opposé pour ramener l'actionneur en position de sécurité.
- 4.8.9 Ouvrir et fermer l'actionneur plusieurs fois pour vérifier le bon fonctionnement.
- 4.8.10 Lorsque l'actionneur est en position de sécurité, appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE et le relâcher pour régler l'actionneur en position de fonctionnement. Le moteur (2) démarre et pompe l'huile dans le cylindre hydraulique Bettis série G ou E pour actionner l'actionneur.
- 4.8.11 Pendant que le moteur tourne, appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR ARRÊT. Le moteur et l'actionneur s'arrêtent.
- 4.8.12 Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE/FERMETURE et le relâcher pour actionner l'actionneur sur toute sa course.
- 4.8.13 Remettre l'actionneur dans sa position d'origine.
- 4.8.14 Mettre le sélecteur LOCAL-ARRÊT-DÉPORTÉ sur DÉPORTÉ.
- 4.8.15 Appuyez sur le BOUTON-POUSSOIR FERMETURE, puis appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE. L'actionneur doit rester en position de repos.
- 4.8.16 Mettre le sélecteur LOCAL-DÉPORTÉ sur LOCAL. Appuyer sur le BOUTON-POUSSOIR FERMETURE et le BOUTON-POUSSOIR OUVERTURE pour s'assurer que le contrôle revient au mode de contrôle LOCAL.

## 4.9 Autres options

D'autres options telles que le test de course partielle peuvent avoir été livrées avec cette commande. Se reporter aux procédures supplémentaires de démarrage fournies avec ces options pour le démarrage et le test.

Le test fonctionnel de l'actionneur électro-hydraulique est maintenant terminé.  
L'actionneur Bettis EHO est maintenant opérationnel et prêt à être mis en service.



## Section 5 : Fonctionnement

Une fois les procédures de démarrage initial et de mise en service terminées, l'actionneur Bettis EHO fournit un moyen de contrôle simple et autonome pour l'utilisation d'une vanne quart de tour.

En cas de coupure d'alimentation électrique, l'actionneur peut être actionné à l'aide de la pompe à main fournie.

### 5.1 Système hydraulique

Le système hydraulique, alimenté par un moteur électrique, contient des vannes et des contrôles à base de manifold avec un minimum de tuyauterie. Le système entraîne l'actionneur dans la position OUVRETE/FERMÉE choisie par le personnel d'exploitation.

### 5.2 Réservoir d'huile

L'actionneur électrohydraulique autonome Bettis comprend un réservoir d'huile dimensionné pour contenir l'huile hydraulique nécessaire au fonctionnement du cylindre et des contrôles de l'actionneur. L'appareil standard est muni d'un regard pour s'assurer de la présence d'huile et d'une jauge de niveau fixée sur le bouchon de remplissage/renflard pour mesurer plus précisément la quantité d'huile contenue.

### 5.3 Principaux composants et options

---

**REMARQUE :**

Les références renvoient au schéma hydraulique.

---

- (1) Actionneur hydraulique simple effet Bettis série G ou E
- (2) Moteur électrique
- (3) Pompe hydraulique
- (4) Réservoir d'huile
- (5) Libre
- (6) Électrovanne à 2 voies normalement fermée : mise sous tension par le contrôleur lorsqu'un opérateur appuie sur le bouton local de FERMETURE ou lors de la réception d'un signal de FERMETURE tout-ou-rien à distance.
- (7) Vannes de régulation du débit : deux vannes de régulation du débit sont présentes. L'une permet d'ajuster la vitesse de la course de fermeture normale lorsque l'électrovanne (6) est sous tension. L'autre sert à régler la vitesse de course de l'arrêt d'urgence lorsque le solénoïde (17) est hors tension en raison d'une perte d'alimentation électrique.
- (8) Vanne d'isolement de la pompe à main : la vanne d'isolement de la pompe à main permet d'isoler les électrovannes lors de l'utilisation d'une pompe à main pour OUVRIR/ FERMER l'actionneur.

- **(9)** Clapet anti-retour
- **(10)** Soupape de surpression : une soupape de sûreté est fournie pour protéger l'actionneur et le système de contrôle-commande contre la surpression provoquée par la pompe ou la dilatation thermique de l'huile hydraulique.
- **(11)** Manomètre hydraulique : manomètre indiquant la pression du système hydraulique.
- **(12)** Transmetteur de pression : fournit un signal analogique pour la lecture déportée le client.
- **(13)** Pompe à main : la pompe à main permet d'ouvrir l'actionneur en cas de perte d'alimentation électrique.
- **(17)** Électrovanne 2 voies normalement ouverte d'arrêt d'urgence : l'électrovanne d'arrêt d'urgence est constamment sous tension en position fermée pendant le fonctionnement normal. En cas de coupure de l'alimentation électrique du solénoïde (17), la vanne se désactive et permet à l'actionneur de revenir en position de sécurité grâce au ressort.
- **(19)** Vanne manuelle de bypass (verrouillable) : une vanne de bypass qui permet à l'actionneur de revenir à sa position de sécurité.
- **(20)** Accumulateur hydraulique (en option) : un accumulateur fournira la force hydraulique nécessaire pour faire fonctionner l'actionneur manuellement en cas de perte d'alimentation.
- **(21)** Soupape de décharge d'azote (en option) : soupape de surpression pour protéger l'accumulateur et le système contre la surpression due à la dilatation thermique.
- **(22)** Vanne d'isolement 3 voies (en option)
- **(23)** Manocontact : utilisé pour un signal positif de fin de course pendant la course de puissance.
- **(24)** Vanne d'isolement (vidange de l'accumulateur) : vanne d'isolement qui peut être utilisée pour vidanger l'huile hydraulique sous pression dans l'accumulateur.
- **(25)** Vanne d'isolement (purge et remplissage d'azote)
- **(28)** Électrovanne 2 voies normalement fermée pour l'accumulateur : peut être utilisée pour actionner l'actionneur avec un signal client déporté.
- **(29)** Manomètre d'azote : manomètre indiquant la pression du circuit d'azote.
- **(31)** Contrôle de vitesse de l'accumulateur : permet de contrôler la vitesse de l'actionneur pendant la course d'assistance à l'aide du solénoïde (28).

## 5.4 Description fonctionnelle

Ci-dessous figure une description fonctionnelle de l'actionneur électrohydraulique Bettis et une brève explication des principaux composants. Dans cette explication, les nombres qui apparaissent entre des crochets [ ] correspondent aux composants identifiés dans le schéma de câblage.

Les chiffres entre parenthèses ( ) correspondent aux composants identifiés dans le schéma de principe. Les données entre parenthèses doubles (( )) sont fournies à titre descriptif.

---

### REMARQUE :

Se reporter au schéma hydraulique spécifié pour l'actionneur concerné afin de déterminer les options qui ont été fournies.

---

#### 5.4.1 Course d'assistance ((OUVERTURE/FERMETURE))

Lors d'un cycle de fonctionnement normal, le moteur (2) entraîne la pompe hydraulique (3). L'huile hydraulique de la pompe est poussée dans le vérin de puissance hydraulique (1) de l'actionneur et le fait passer en position OUVERTE/ FERMÉE, ce qui comprime le ressort dans le module de rappel à ressort.

#### 5.4.2 Course du rappel par ressort

Dans une application de marche/arrêt, l'électrovanne (6) normalement fermée est activée en position ouverte par le contrôleur. L'huile hydraulique retourne dans le réservoir (4) à partir du cylindre de l'actionneur forcé par le ressort dans le module de ressort de rappel. Le ressort force l'actionneur en position de sécurité.

#### 5.4.3 Fonctionnement d'arrêt d'urgence ((en option))

Dans une application d'arrêt d'urgence, l'électrovanne (17) 2 voies normalement ouverte d'arrêt d'urgence est maintenue sous tension en permanence tant qu'un signal électrique d'arrêt d'urgence fourni par le client est présent. En cas de perte de signal électrique d'arrêt d'urgence, l'électrovanne d'arrêt d'urgence (17) se désactive. L'huile hydraulique s'écoule du cylindre hydraulique de l'actionneur, forcée par le module de rappel à ressort, passe par le contrôle de vitesse (7), par la vanne 2 voies d'arrêt d'urgence (17) normalement ouverte et retourne au réservoir (4).

#### 5.4.4 Sécurité tout-ou-rien électrique (en option)

Le contrôle EHO peut être configuré pour mettre l'actionneur en position de sécurité en cas de coupure d'alimentation électrique.

#### 5.4.5 Commande de secours manuelle d'ouverture de l'accumulateur (en option)

1. Fermer la vanne d'isolement (8) pour isoler les électrovannes si la vanne (17) est en mode d'ouverture de sécurité.
2. Tourner la poignée de la vanne d'isolement (22) de 180° vers la droite : l'accumulateur mettra l'actionneur en position OPEN/CLOSE (Ouverture/Fermeture).
3. Fermer la vanne d'isolement (22) en la tournant de 180° vers la gauche. Le ressort de l'actionneur se règle en position OPEN/CLOSE (Ouverture/Fermeture). Ouvrir la vanne d'isolement (8).

**5.4.6** Course de puissance de la pompe à main

1. Fermer la vanne d'isolement (8) de la pompe à main.
  2. Actionner la pompe à main (13) jusqu'à ce que la course d'OUVERTURE/  
FERMETURE soit terminée.
  3. Ouvrir la vanne d'isolement (8) lorsque le pompage manuel est terminé.
- 

**REMARQUE :**

Si elle est équipée d'un signal d'arrêt d'urgence, ne pas ouvrir la vanne d'isolement (8) tant que le signal d'urgence du client n'est pas présent.

---

4. Ouvrir lentement la vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) pour remettre l'actionneur en position de sécurité s'il le faut.
- 

**REMARQUE :**

La vanne manuelle de bypass (verrouillable) (19) doit être fermée pour activer un mode de fonctionnement quelconque. La vanne d'isolement de la pompe à main (8) doit être ouverte pour un fonctionnement normal.

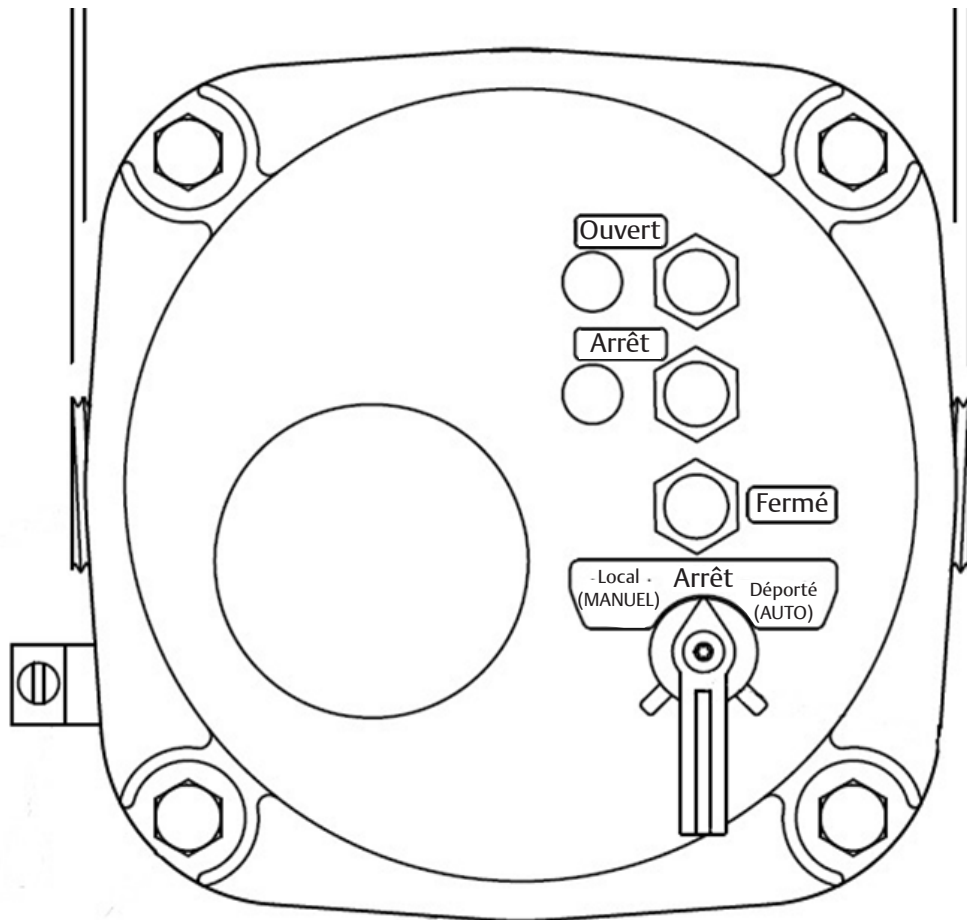
---

## Section 6 : Module de boutons-poussoirs (PBM)

Le module de boutons-poussoirs se compose de ce qui suit, comme illustré à la figure 18 :

- deux voyants : OUVERT et FERMÉ
- trois boutons poussoirs : OUVERT, FERMÉ et ARRÊT
- bouton sélecteur Local – ARRÊT – Déporté

Figure 18 Module de boutons-poussoirs (PBM)



Le module de boutons-poussoirs constitue l'interface permettant de configurer et d'utiliser l'actionneur et d'afficher la position de la vanne.

Pour utiliser le contrôle Local et le bouton sélecteur, voir les tableaux suivants.

## 6.1 Bouton sélecteur et boutons-poussoirs de contrôle

Le bouton sélecteur permet de choisir un fonctionnement Local/Arrêt/Déporté.

Les boutons poussoirs de contrôle exécutent la fonction Ouverture/Arrêt/Fermeture normale en mode de contrôle local.

**Tableau 4. Bouton sélecteur**

Bouton sélecteur	Faire tourner	Fonctionnement du mode de contrôle local
ARRÊT (Stop)	Position de retour	Arrêt du mouvement : empêche le fonctionnement du moteur
DÉPORTÉ (Auto)	Sens horaire	Contrôle déporté : permet de contrôler à partir d'un endroit distant
LOCAL (Manuel)	Sens antihoraire	Fonctionnement local : permet le contrôle à partir du bouton de contrôle local

**Tableau 5. Boutons-poussoirs**

Bouton-poussoir	Fonctionnement du mode de contrôle local
ARRÊT	Arrêt du mouvement : empêche le fonctionnement du moteur
FERMÉ	L'actionneur passe en position fermée
OUVERT	L'actionneur passe en position ouverte

**Tableau 6. Voyants**

Voyants	Position de la vanne		
	Vanne fermée	Vanne à mi-course	Vanne ouverte
FERMÉ	Allumé	Allumé	Arrêt
OUVERT	Arrêt	Allumé	Allumé

## Section 7 : Diagnostic des pannes

### ⚠ ADVERTISSEMENT

Pour éviter toute blessure, l'actionneur doit être en position de sécurité avec rappel par ressort et toute la pression hydraulique doit être purgée, y compris celle d'un accumulateur en option, avant d'ouvrir les conduites ou de tenter les opérations de remplacement ci-dessous.

De tous les composants du système, l'actionneur lui-même est le moins susceptible de présenter des défaillances et requiert le plus de temps et d'efforts de réparation.

**Tableau 7. Diagnostic des pannes**

Symptôme	Cause possible
Si l'arrêt d'urgence ne s'active pas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S'assurer que la tension est adaptée à l'appareil.</li> <li>2. Vérifier que l'alimentation électrique est raccordée aux bornes correctes.</li> <li>3. Fusible divisionnaire grillé.</li> </ol>
L'EHO est en marche, mais le moteur ne tourne pas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifier que le commutateur Local/Arrêt/Auto est dans la position correcte.</li> <li>2. S'assurer que le câblage de l'alimentation de terrain est de taille adéquate.</li> <li>3. L'alimentation électrique est insuffisante.</li> <li>4. Vérifier si une surcharge thermique s'est déclenchée.</li> </ol>
Le moteur de l'EHO fonctionne, mais ne développe pas de pression suffisante pour ouvrir la vanne.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faible niveau d'huile dans le réservoir.</li> <li>2. Mauvaise rotation de l'arbre du moteur.</li> <li>3. La vanne manuelle de bypass (19) est ouverte.</li> <li>4. La vanne d'isolement de la pompe à main (8) est fermée (si l'accumulateur en option est installé).</li> <li>5. Le solénoïde d'arrêt d'urgence n'est pas activé car la puissance du signal est insuffisante.</li> <li>6. La soupape de surpression s'ouvre.</li> </ol> <p>Vérifier que le réglage correspond au réglage d'usine.</p>
L'EHO ne revient pas en position de sécurité.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifier que le commutateur Local/Arrêt/Auto est dans la position correcte lors de l'initialisation de la commande d'ouverture/fermeture.</li> <li>2. La vanne d'isolement de la pompe à main (8) est fermée, empêchant la course en position de sécurité.</li> </ol>

En cas de problème autre que les symptômes mentionnés ci-dessus, consulter l'usine.

#### Points de contrôle importants pour le fonctionnement automatique de l'EHO :

1. S'assurer que l'huile est au bon niveau.
2. S'assurer que la vanne de bypass (19) est fermée.
3. S'assurer que la vanne d'isolement de la pompe à main (8) est ouverte.
4. Vérifier que le signal d'arrêt d'urgence (en option) est sous tension.

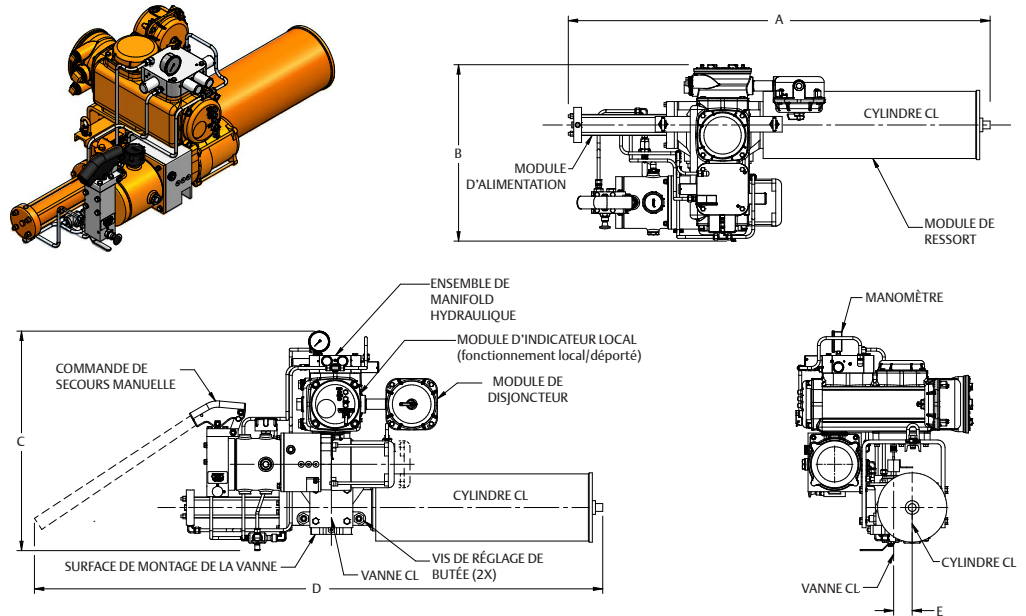
## Section 8 : Classification pour zones dangereuses et certification SIL

- CSA, Association canadienne de normalisation – Certification de Classe I, Division I, Groupes C et D, configuration pour Groupe B sur demande
- FM, Factory Mutual – Certification de Classe I, II et III, Groupes C, D, E, F, G, Division I, T4, configuration pour Groupe B sur demande
- Directive ATEX EExd IIB T4
- Directive RoHS  
Ce produit est uniquement destiné à une utilisation dans des installations fixes de grande échelle hors du champ d'application de la Directive 2011/65/EU relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS 2).
- Certificat de conformité IECEx Ex d IIB T4
- Certification SIL II



## Section 9 : Poids et dimensions

### 9.1 Rappel à ressort standard EHO



DIMENSIONS HORS TOUT ET DÉTAILS												
Actionneur	A		B		C		D		E		Poids approximatif	
	pouces	mm	pouces	mm	pouces	mm	pouces	mm	pouces	mm	livres	kg
G01002.0-SR2-CW	54,0	1 371,6	22,6	574,0	28,1	713,7	72,7	1 846,6	2,4	61,0	669	303
G01002.0-SR4-CW	54,0	1 371,6	22,6	574,0	28,1	713,7	72,7	1 846,6	2,4	61,0	655	297
G2002.2-SR2-CW	57,8	1 468,1	22,6	574,0	28,1	729,0	76,9	1 953,3	2,9	73,7	774	351
G2002.2-SR4-CW	57,8	1 468,1	22,6	574,0	28,1	729,0	76,9	1 953,3	2,9	73,7	759	344
G3002.5-SR4-CW	65,5	1 663,7	22,6	574,0	32,1	815,3	80,1	2 034,5	3,5	88,9	916	415
G3003.0-SR2-CW	65,5	1 663,7	22,6	574,0	32,1	815,3	80,1	2 034,5	3,5	88,9	945	429
G4003.0-SR4-CW	76,2	1 935,5	27,7	703,6	31,7	805,2	85,9	2 181,9	4,3	109,2	1 229	557
G4003.5-SR2-CW	76,2	1 935,5	27,7	703,6	31,7	805,2	85,9	2 181,9	4,3	109,2	1 313	596
G5004.5-SR4-CW	89,0	2 260,6	31,1	789,9	35,9	911,9	93,9	2 385,1	5,5	139,7	1 970	894
G5005.0-SR2-CW	89,0	2 260,6	31,1	789,9	35,9	911,9	93,9	2 385,1	5,5	139,7	2 099	952
G7005.0-SR3-CW	105,6	2 682,2	35,7	906,8	42,4	1 077,0	103,0	2 616,2	6,8	172,7	3 238	1 469
G7005.0-SR4-CW	105,6	2 682,2	35,7	906,8	42,4	1 077,0	103,0	2 616,2	6,8	172,7	3 325	1 508
G7006.0-SR4-CW	105,6	2 682,2	35,7	906,8	42,4	1 077,0	103,0	2 616,2	6,8	172,7	3 312	1 502
G8007.0-SR2-CW	139,7	3 548,4	36,9	937,3	43,1	1 094,7	131,0	3 327,4	8,0	203,2	5 447	2 471
G8007.0-SR3-CW	139,7	3 548,4	36,9	937,3	43,1	1 094,7	131,0	3 327,4	8,0	203,2	5 427	2 462
G10009.0-SR4-CW	168,6	4 282,4	39,4	1 000,8	45,3	1 150,6	148,0	3 759,2	61,0	266,7	7 497	3 401

#### REMARQUE :

Les poids et les dimensions indiqués sont des valeurs nominales ; pour obtenir des poids et des dimensions précis, toujours se référer au diagramme de présentation générale de l'appareil faisant l'objet de l'intervention.

Des techniciens qualifiés du service clientèle sont disponibles pour résoudre les problèmes que le client ne souhaite pas traiter lui-même. Le cas échéant, contacter :

**Emerson**  
**Actuation Technologies, Inc.**  
**19200 Northwest Freeway**  
**Houston, TX 77065**

**Tél. +1 281 477 4100**

**Fax +1 281 477 2809**

**Nos World Area Configuration Centers (WACC [Centres mondiaux de configuration]) offrent des services de soutien commercial, d'assistance, d'inventaire et de mise en service à nos clients du monde entier. Choisir le WACC ou le bureau commercial le plus proche :**

**AMÉRIQUE DU NORD ET DU SUD**

19200 Northwest Freeway  
Houston TX 77065  
États-Unis  
Tél. +1 281 477 4100

Av. Hollingsworth  
325 Iporanga Sorocaba  
SP 18087-105  
Brésil  
Tél. +55 15 3238 3788

**ASIE-PACIFIQUE**

No. 9 Gul Road  
#01-02 Singapour 629361  
Tél. : +65 6777 8211

No. 1 Lai Yuan Road  
Wuqing Development Area  
Tianjin 301700  
P. Chine  
Tél. +86 22 8212 3300

**MOYEN-ORIENT ET AFRIQUE**

P. O. Box 17033  
Dubai  
Émirats arabes unis  
Tél. +971 4 811 8100

P. O. Box 10305  
Jubail 31961  
Arabie saoudite  
Tél. +966 3 340 8650

24 Angus Crescent  
Longmeadow Business Estate East  
P.O. Box 6908 Greenstone  
1616 Modderfontein, Extension 5  
Afrique du Sud  
Tél. +27 11 451 3700

**EUROPE**

Holland Faszor 6  
Székesfehérvár 8000  
Hungary  
T +36 22 53 09 50

Strada Biffi 165  
29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)  
Italy  
T +39 0523 944 411

Pour obtenir une liste complète des points de vente et des sites de fabrication, rendez-vous sur [www.emerson.com/actuationtechnologieslocations](http://www.emerson.com/actuationtechnologieslocations) ou écrivez-nous à [info.actuationtechnologies@emerson.com](mailto:info.actuationtechnologies@emerson.com)

[www.emerson.com/bettis](http://www.emerson.com/bettis)

©2017 Emerson. Tous droits réservés.

Le logo Emerson est une marque de commerce et une marque de service d'Emerson Electric Co. Bettis™ is a mark of one of the Emerson family of companies. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

Le contenu de cette publication n'est présenté qu'à titre informatif et bien que tous les efforts aient été faits pour s'assurer de la véracité des informations fournies, celles-ci ne sauraient être considérées comme une ou des garanties, implicites ou explicites, concernant les produits ou services décrits dans les présentes, ou quant à l'utilisation de ces produits ou services ou à leur application à un usage particulier. Toutes les ventes sont régies par nos conditions générales qui sont disponibles sur demande. La société se réserve le droit de modifier ou d'améliorer la conception et les spécifications de ses produits à tout moment et sans préavis.

**BETTIS™**

  
**EMERSON™**