



**NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL**  
**895 000 279 C**

**MEGGITT**

**Notice d'instruction**  
*Instruction manual*

Servo-inclinomètre / accéléromètre  
2 axes

**SX41400**

*Twin axis servo-inclinometer*  
*accelerometer*

**Meggitt (Sensorex)**  
196 Rue Louis Rustin  
Archamps Technopôle  
BP63168  
74166 ARCHAMPS – France

Tel (33) 4 50 95 43 55  
Fax (33) 4 50 95 43 75  
[www.sensorex.fr](http://www.sensorex.fr)  
[www.meggitt.com](http://www.meggitt.com)

**NOT CONTROLLED** : Toute information contenue dans ce document est susceptible d'être soumise aux règles de contrôle des exportations européennes, américaines ou de tout autre pays. Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de s'assurer que le transfert ou l'utilisation des données qu'il contient est conforme à toutes les règles de contrôle des exportations en vigueur.  
*Information contained in this document may be subject to Export Control Regulations of the European Union, USA or other countries. Each recipient of this document is responsible for ensuring that transfer or use of any information contained in this document complies with all relevant Export Control regulations*

SX41400  
895 000 279 C



## NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL 895 000 279 C

### 1. PRECAUTIONS D'EMPLOIS

Pour éviter tout dommage sur l'appareil, ne pas dépasser les limitations suivantes.

#### Électrique

Tension d'alimentation maximum : +30V.

#### Mécanique

Il ne faut en aucun cas démonter un capot ou dévisser le bouchon de remplissage d'huile sous peine d'endommager le produit et de rompre la garantie.

#### Environnement

Température de fonctionnement : -40°/+80°C

Température de stockage : -55°C/+85°C

### 2. DESCRIPTION

L'inclinomètre / accéléromètre SENSOREX modèle SX41400 est un double capteur d'instrumentation asservi en boucle fermée pouvant effectuer les mesures angulaires suivant deux axes orthogonaux.

Les éléments sensibles sont des galvanomètres balourdés associés à des détecteurs optiques de position.

L'appareil est alimenté en tension unique non régulée (de 10V à 30V DC). La sortie est soit de type courant (4-20mA), soit du type tension bidirectionnelle ( $\pm 5V$ ). Dans le cas d'une sortie tension le zéro électrique correspond à une inclinaison nulle (0°). Dans le cas d'une sortie courant, c'est une sortie de 12 mA qui correspond à une inclinaison nulle.

La sortie est proportionnelle au sinus de l'angle (composante de l'accélération de la pesanteur).

La robustesse du boîtier, ainsi que l'amortissement hydromécanique des éléments sensibles permettent des utilisations en milieu sévère. (chocs et vibrations)

### 1. WARNING

*The following limitations must be applied to avoid damage.*

#### **Electrical**

*Absolute maximum power supply voltage: +30V.*

#### **Mechanical**

*Don't open the cover or oil cap: it will damage the product and avoid the guarantee.*

#### **Environment**

*Operating temperature: -40°C to +85°C*

*Storage temperature: -55°C to +85°C*

### 2. DESCRIPTION

*The SENSOREX's SX414xx series inclinometers / accelerometers are dual axis closed loop instrumentation transducers which can measure angles in two perpendicular directions.*

*The sensing elements are galvanometers pendulum associated with optical position sensors.*

*The instrument is powered by a single unregulated voltage (10V to 30V DC). The output is 4-20mA current loop or  $\pm 5V$  bidirectional voltage. In the voltage output case, the zero corresponds to 0 volts out. In the current output case, the zero corresponds to 12mA out.*

*Output is proportional to the sine of the angle (component of the gravity acceleration).*

*Together, the hardness of the housing and the hydro mechanical damping of the sensible element allow this device to be used under severe environments (shocks and vibrations).*



## NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL 895 000 279 C

### Principe.

Quand l'appareil est incliné d'un angle  $X$ , le pendule a tendance à suivre cette inclinaison. Sa position est détectée et traduite en un courant de rappel injecté dans le galvanomètre pour le ramener à sa position d'équilibre.

Ce courant de rappel, proportionnel à la composante de la pesanteur détectée, est mesuré aux bornes d'une résistance de précision.

Le détecteur de position est optique. Pour les petits angles, l'accélération mesurée est assimilable à l'angle. Pour les étendues de mesure plus larges, une conversion arc sinus est nécessaire pour déterminer l'inclinaison.

Cette technologie permet d'obtenir des inclinomètres très sensibles ( $<0,5$  seconde d'arc), sans hystérésis, avec une précision de l'ordre du  $1.10^{-4}$  de l'étendue de mesure et enfin, une dynamique importante.

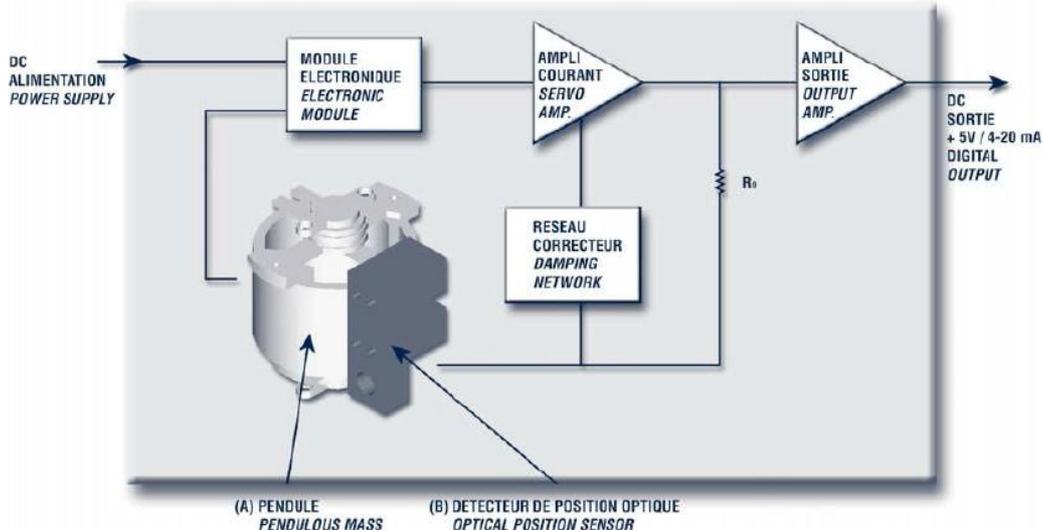
### Principe.

When the sensor is submitted to a certain angle  $\alpha$ , the pendulous mass tends to move in the direction of the inclination. Its position is detected and converted into a current which feeds back to the galvanometer in order to bring it back to its initial position.

This current, proportional to the measured gravity, is measured by a precision resistor and provides the output.

The position detector is optic. For small angles, the measured acceleration can be considered as the angle. For more important measuring ranges, an arc sinus conversion is required to determine the angle.

This technology allow to reach very sensitive inclinometers ( $<0.5$  second), without any hysteresis, with an accuracy of the order of  $1.10^{-4}$  of the measuring range, and with a wide dynamic.



Principe / Principle



## NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL 895 000 279 C

### Applications

Industrie:

- *Alignement de bâtis (laminoirs, alternateurs,...)*
- *Sécurité (grues, plates-formes flottantes...)*
- *Nivellement (chaussées, voies ferrées...)*
- *Mesure angulaire*
- *Surveillance de structures.*

Armement :

- *calage de plate-forme de tir, antennes de radar,...*
- *détection de roulis et tangage de navire,...*

De manière générale, cet inclinomètre est particulièrement adapté aux applications nécessitant conjointement haute précision, haute stabilité et tenue à des conditions d'environnement sévères.

### Table de sélection.

Il y a six étendues de mesures disponibles :  $\pm 3^\circ$ ,  $\pm 5,75^\circ$ ,  $\pm 14,5^\circ$ ,  $\pm 30^\circ$ ,  $\pm 45^\circ$  et  $\pm 90^\circ$ .

Pour chacune de ces étendues de mesure, la sortie est disponible soit en sortie 4-20mA, soit en sortie tension  $\pm 5V$ .

Une option "linéarité" est également disponible : le capteur a alors une erreur maximale de linéarité de 0,02% de la pleine échelle.

### Applications

Industry:

- *Alignment of structures (rolling mills, alternators...),*
- *Safety purposes (cranes, offshore platforms...)*
- *leveling (road, railway tracks...)*
- *Angular measurements.*
- *Supervision of structures*

Defense:

- *Positioning of shooting platforms, radar antennas...*
- *Detection of ship rolls and pitches...*

*In a general way of speaking, this inclinometer is particularly adapted for applications requiring high accuracy, high stability, and capacity to withstand and to operate in harsh environmental conditions.*

### Selection table

*There are six available measuring ranges:  $\pm 3^\circ$ ,  $\pm 5.75^\circ$ ,  $\pm 14.5^\circ$ ,  $\pm 30^\circ$ ,  $\pm 45^\circ$  and  $\pm 90^\circ$ .*

*For each range, the output is available in  $\pm 5V$  voltage output or 4-20mA current output.*

*A linearity option is available: the sensor has a maximum linearity of 0.02% of the full scale range.*

Gamme Range	$\pm 5V$	4/20 mA	Option linéarité / Linearity option	
			$\pm 5V$	4/20 mA
$\pm 3^\circ$	69004148	690041485	690041488	690041487
$\pm 5.75^\circ$	69004141	690041415	690041418	690041417
$\pm 14.5^\circ$	69004142	690041425	690041428	690041427
$\pm 30^\circ$	69004143	690041435	690041438	690041437
$\pm 45^\circ$	69004144	690041445	690041448	690041447
$\pm 90^\circ$	69004145	690041455	690041458	690041457

**Tableau de sélection / Selection table**



NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL
895 000 279 C

Options

Les options possibles sont:

- erreur de linéarité ≤ 0.02%(PE)
- bande passante spéciale
- gamme et niveaux de sortie spéciaux
-décalage de l'origine (sortie unidirectionnelle)
- capteur de température intégré

Options

The possible options are:

- Linearity error ≤ 0.02 %(FS)
- Special bandwidth
- Special range and output signal
- Shifted initial unbalance (unipolar output)
- Integrated temperature sensor

3. INSTALLATION

Connexion

Le produit est fourni avec sa fiche de raccordement de type HE301B (référence : 851 36G 10 6 S50).

Pour une meilleure immunité aux perturbations électromagnétiques, il est conseillé d'utiliser un câble blindé pour connecter le capteur, et de relier le blindage de ce câble à la fiche du connecteur.

Si le produit doit être utilisé dans un environnement vibratoire, il est également conseillé d'attacher solidement le câble à la structure du mobile, afin de limiter les contraintes sur le connecteur.

Le brochage de ce connecteur est détaillé dans le tableau ci-dessous:

3. INSTALLATION

Connection

The device is supplied with its connecting plug HE301B type (reference: 851 36G 10 6 S50).

For best EMI immunity, it is advised to use a shielded cable to connect the unit, and to link the shield to the connector's plug.

If the unit has to be used in a vibrating environment, it is also advised to solidly tight the cable to the mobile structure, to limit mechanical stresses on the connector's plug.

The connector pinning is detailed in the table below:

Table with 3 columns: Signal, Broche / Pin, Signal. Rows include +V alimentation, 0V alimentation, Sortie signal X, Sortie signal Y, Point froid sortie, Ne pas connecter.

Brochage du connecteur / Connector's Pinning



## NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL 895 000 279 C

**Fixation**

L'inclinomètre doit être fixé sur une surface la plus plane et la plus stable possible. La fixation s'effectue à l'aide de 3 vis M4 de longueur 12mm minimum, non fournies.

Couple de serrage maximal : 2 N.m.

**Fixing**

The system has to be fixed on the more possible plane and stable surface. The fixing is done by 3 M4 screws, length 12mm minimum, not supplied.

Maximal tightening torque: 2 N.m.

**4. CARACTERISTIQUES**

Les caractéristiques suivantes sont données à 25°C.

**4. CHARACTERISTICS**

The following characteristics are given at 25°C

**Alimentation****Power supply**

Signal de sortie	±5V	4/20mA	Output signal
Tension d'alimentation	10 → 30 VDC	15 → 30 VDC	Power supply voltage
Consommation	60 mA max.	100 mA max	Current consumption

**Performances**

Paramètres communs		Global parameters
Signal de sortie	±5V±1%, 4/20mA±1%	Output signal
Bande passante <sup>(1)</sup>	3 → 10 Hz	Bandwidth <sup>(1)</sup>
Biais <sup>(2)</sup>	0.15%(PE) max	Bias <sup>(2)</sup>
Stabilité du biais sur 1 an		Bias stability during 1 year
Tolérance sur la sensibilité		Tolerance on sensitivity
Stabilité de la sensibilité sur 1 an		Sensitivity stability during 1 year
Erreur de linéarité <sup>(3)</sup>	±0.05%(PE) max. (option : ±0.02%(PE) max)	Non linearity error <sup>(3)</sup>
Bruit (bande 0-1kHz)	2mVrms max	Output noise (band 0-1kHz)
Dérive thermique du biais	0.01%(PE)/°C max	Bias thermal drift
Dérive thermique de gain	0.01%/°C max	Scale factor thermal drift
Sensibilité transverse <sup>(4)</sup>	0.005 g/g max	Cross axis sensitivity <sup>(4)</sup>
Impédance de sortie	20 Ω max	Output impedance
Charge maximum sur la sortie courant	300 Ω max	Maximum load on current output
Non répétabilité et hystérésis	0.001%(PE) max	Non repeatability and hysteresis

Paramètres spécifiques		Specific parameters
Gamme Range	Pleine échelle (PE) Full scale (FS)	Bande passante Bandwidth
±3°	6°	3 Hz
±5.75°	11.5°	4 Hz
±14.5°	29°	5 Hz
±30°	60°	7 Hz
±45°	90°	9 Hz
±90°	180°	10 Hz



NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL  
895 000 279 C

Notes:

- (1) : La bande passante est définie comme la fréquence où le facteur d'échelle du capteur diminue de 3dB
- (2) : Le biais correspond à la sortie pour un angle mesuré de 0°
- (3) : L'erreur de non linéarité à l'écart maximum de la sortie par rapport à la meilleure droite définie par la méthode des moindres carrés
- (4) : La sensibilité transverse correspond à la sortie mesurée lorsque l'inclinomètre est soumis à une accélération de 1g orthogonale à son axe sensible

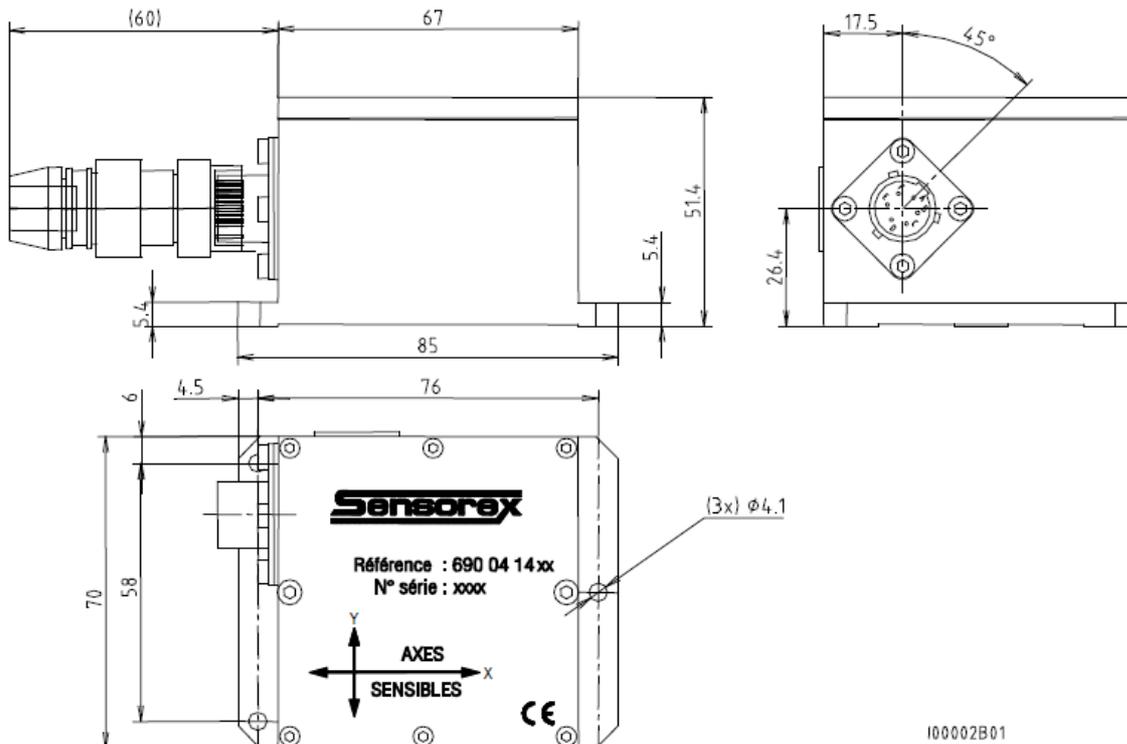
Notes:

- (1): The bandwidth is defined as the frequency band for which the sensitivity decreases of 3dB
- (2): The bias is the sensor output for a measured angle of 0°
- (3): Non linearity error is defined as the maximum error of the output with the best fit line defined by the least squares method
- (4): The cross axis sensitivity is equal to the measured output when the sensor is submitted to 1g acceleration, orthogonal to its sensitive axis

Caractéristiques mécaniques

Mechanical characteristics

Matière	Aluminium anodisé Anodized aluminum	Material
Masse	500g max	Weight
Alignement de l'axe sensible par rapport au boîtier	±0.5°	Sensitive axis alignment with respect to enclosure
Erreur de perpendicularité des axes	±1° max	Non perpendicularity of axis



Meggitt (Sensorex)  
196 Rue Louis Rustin  
Archamps Technopôle  
BP63168  
74166 ARCHAMPS – France

Tel (33) 4 50 95 43 55  
Fax (33) 4 50 95 43 75  
www.sensorex.fr  
www.meggitt.com

**NOT CONTROLLED** : Toute information contenue dans ce document est susceptible d'être soumise aux règles de contrôle des exportations européennes, américaines ou de tout autre pays. Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de s'assurer que le transfert ou l'utilisation des données qu'il contient est conforme à toutes les règles de contrôle des exportations en vigueur.  
Information contained in this document may be subject to Export Control Regulations of the European Union, USA or other countries. Each recipient of this document is responsible for ensuring that transfer or use of any information contained in this document complies with all relevant Export Control regulations



**NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL**  
**895 000 279 C**

**Environnement**

Ne pas dépasser les limites ci-dessous, sous risque de causer des dommages irréversibles au capteur. Ces limites sont garanties par design, ou par essais de qualification.

**Températures**

- d'utilisation : de -40°C à +80°C.
- de stockage : de -55°C à +85°C

**Vibrations**

5grms [20Hz; 500Hz]

**Chocs**

200g / 6ms.

**Altitude**

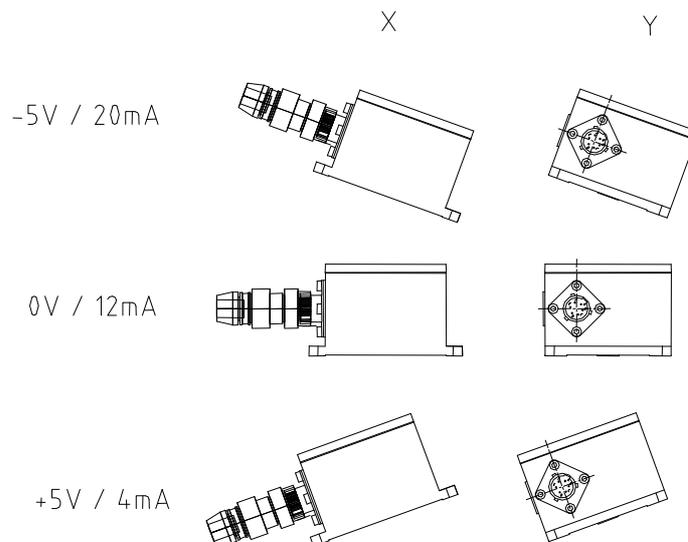
265mbar (10000m)

**Environnement électromagnétique :**

Ce produit a subi avec succès les tests de compatibilité électromagnétique suivant la norme européenne applicable :

EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98)

**Variation du signal de sortie**



00271A

**Environnemental**

*The sensor can be damaged if the following limitations are over passed. These limits are guaranteed by design, or by qualification testing.*

**Temperatures**

- operating range: -40°C to +80°C.
- storage range: -55°C to +85°C

**Vibrations**

5grms [20Hz; 500Hz]

**Shocks**

200g / 6ms.

**Altitude**

265 mbar (10000m)

**EMI environment:**

*This device has successfully satisfied for European electromagnetic compatibility requirement, described in the following standard:*

EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98)

**Output signal variation**

**Meggitt (Sensorex)**  
196 Rue Louis Rustin  
Archamps Technopôle  
BP63168  
74166 ARCHAMPS – France

Tel (33) 4 50 95 43 55  
Fax (33) 4 50 95 43 75  
www.sensorex.fr  
www.meggitt.com

**NOT CONTROLLED** : Toute information contenue dans ce document est susceptible d'être soumise aux règles de contrôle des exportations européennes, américaines ou de tout autre pays. Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de s'assurer que le transfert ou l'utilisation des données qu'il contient est conforme à toutes les règles de contrôle des exportations en vigueur.  
*Information contained in this document may be subject to Export Control Regulations of the European Union, USA or other countries. Each recipient of this document is responsible for ensuring that transfer or use of any information contained in this document complies with all relevant Export Control regulations*



## NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL 895 000 279 C

### 5. MAINTENANCE

Ce produit est conçu de telle sorte que, soit en stockage, soit en fonctionnement, il n'ait pas besoin de maintenance particulière.

Un étalonnage périodique (tous les 5 ans pour une utilisation normale) est réalisable dans nos ateliers. La durée d'immobilisation est de 10 jours max.

### 6. GARANTIE

12 mois pièces et main d'oeuvre, à compter de la livraison d'origine.

**Nota : La garantie n'est applicable qu'en nos ateliers.**

Toute intervention par un personnel non autorisé ou toute erreur de manipulation supprime cette garantie.

La garantie couvre les défauts de fabrication, les mauvais fonctionnements (fusibles exclus) et les frais de main d'œuvre.

L'intervention est effectuée dans nos ateliers.

Les frais de port et d'assurance sont à la charge du client.

#### Contrôle à la réception

Tout appareil SENSOREX est soigneusement contrôlé et fonctionne correctement lors de son expédition.

Chaque appareil reçu doit être testé dès livraison.

S'il est endommagé, une réclamation doit immédiatement être déposée auprès du transporteur.

#### Service après vente

Lorsqu'un appareil SENSOREX nécessite une intervention, il convient de contacter l'agent le plus proche.

Il interviendra au plus vite et fera retourner l'appareil en usine si nécessaire.

### 5. MAINTENANCE

*This product is designed to have a long operating and storage life without requiring any kind of maintenance.*

*A periodic calibration can be realized in our factory (every 5 years for standard use). Immobilization time: 10 days max*

### 6. WARRANTY

*12 months parts and labor from the date of original delivery*

***Note: The warranty applies only in our workshops.***

*Interventions by non-authorized personnel or errors in handling invalidate this warranty.*

*The warranty covers defects in manufacture, faulty operation (excluding fuses) and labor costs.*

*Repairs will be carried out in our workshops.*

*Carriage and insurance costs shall be supported by the customer.*

#### ***Inspection upon receipt***

*Every SENSOREX device is carefully inspected, and operates correctly at the time of shipment.*

*Each device must be tested on receipt.*

*If damage is found, a claim should immediately be filed with the transportation company.*

#### ***After sales service***

*If a device requires service, contact your nearest SENSOREX agent.*

*The agent will provide service as rapidly as possible, and will arrange factory returns if necessary.*

**NOTICE D'INSTRUCTION / INSTRUCTION MANUAL  
895 000 279 C**

Dans toute correspondance avec la société SENSOREX, prière de spécifier le modèle et le numéro de série de l'appareil.

*Please state the device model and serial number in all correspondence with the company.*

Toute demande de renseignement doit être adressée à l'agent SENSOREX le plus proche ou à :

*Address all inquiries to your nearest SENSOREX agent, or to:*

**Meggitt (Sensorex)  
196 Rue Louis Rustin  
Archamps Technopôle  
74166 Archamps- France  
Tél. :(33)-4-50-95-43-70  
Fax :(33)-4-50-95-43-75**

**Meggitt (Sensorex)**  
196 Rue Louis Rustin  
Archamps Technopôle  
BP63168  
74166 ARCHAMPS – France

Tel (33) 4 50 95 43 55  
Fax (33) 4 50 95 43 75  
[www.sensorex.fr](http://www.sensorex.fr)  
[www.meggitt.com](http://www.meggitt.com)

**NOT CONTROLLED** : Toute information contenue dans ce document est susceptible d'être soumise aux règles de contrôle des exportations européennes, américaines ou de tout autre pays. Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de s'assurer que le transfert ou l'utilisation des données qu'il contient est conforme à toutes les règles de contrôle des exportations en vigueur.  
*Information contained in this document may be subject to Export Control Regulations of the European Union, USA or other countries. Each recipient of this document is responsible for ensuring that transfer or use of any information contained in this document complies with all relevant Export Control regulations*