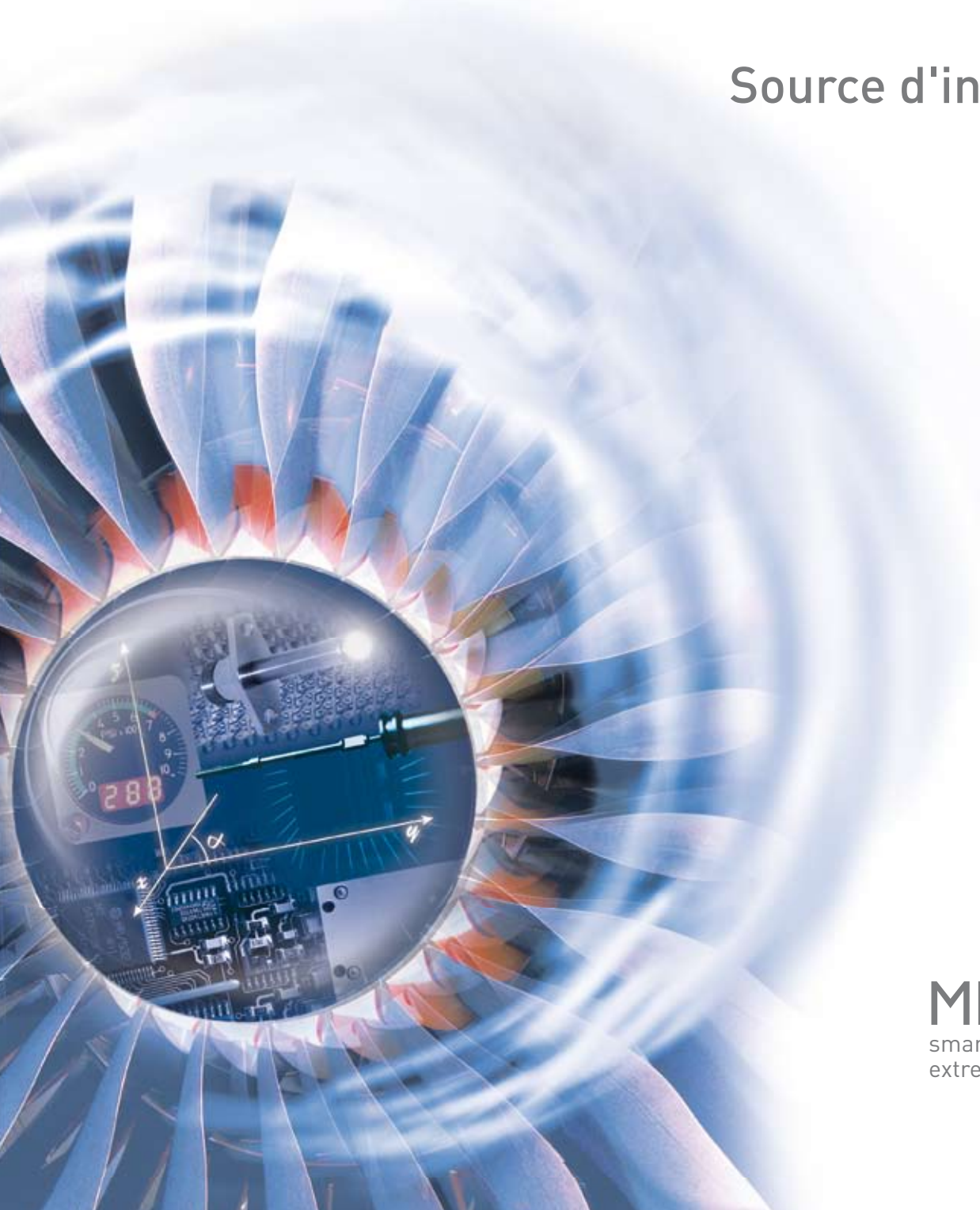


Sensorex

# Capteurs de déplacement LVDT

Source d'innovation



**MEGGITT**  
smart engineering for  
extreme environments

# Technologies

## Avantages Concurrentiels

Sensorex, leader EUROPÉEN dans le domaine des capteurs LVDT, vous propose de nombreuses solutions techniques pour la mesure de déplacement linéaire embarquée.

### Principe

#### Mesure sans contact et durée de vie illimitée

Un L.V.D.T. (Linear Variable Differential Transformer) est un transformateur qui fournit une tension proportionnelle au déplacement d'un noyau ferromagnétique (équipage mobile).

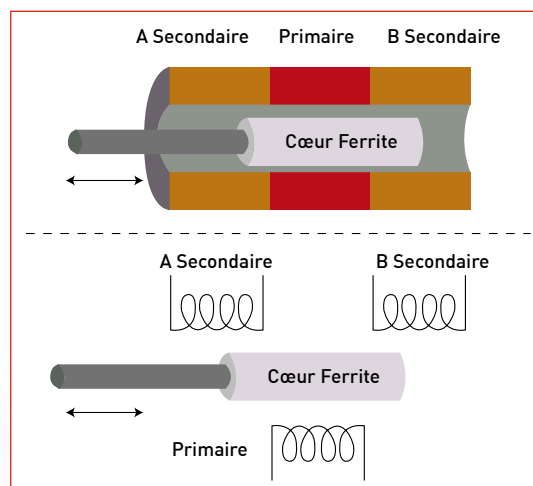
Ce type de capteur est composé d'un bobinage primaire alimenté par un signal alternatif sinusoïdal et de 2 bobinages secondaires.

Le noyau coulisse à l'intérieur de ces bobines, canalise le flux et génère des tensions V1 et V2 dans chaque bobinage secondaire dont les amplitudes dépendent de la position de celui-ci.

Le signal de sortie est ensuite démodulé afin d'obtenir une tension continue représentative de la position du noyau.

La démodulation en mode ratiométrique (différence/somme) permet d'optimiser les performances du capteur, réduction de la dérive thermique et insensibilité aux variations d'alimentation.

Le mode différentiel reste toutefois utilisé pour les applications moins exigeantes (détection de mode).



### Des performances extrêmes

Étendue de mesure :	0 à 400 mm (± 200 mm)
Écart de sensibilité :	± 0,5 %
Écart de linéarité :	± 0,2 % PE (± 0,1 % PE possible)
Dérive thermique du zéro :	< 10 ppm PE / °C
Dérive de sensibilité thermique :	< 70 ppm / °C
Température de fonctionnement :	- 55 °C à + 150 °C (+ 235 °C possible)
MTBF :	+ de 1 million d'heures

### Une technologie éprouvée et maîtrisée

**Mesure sans contact :** Il n'existe aucun contact physique entre le noyau et les bobinages.

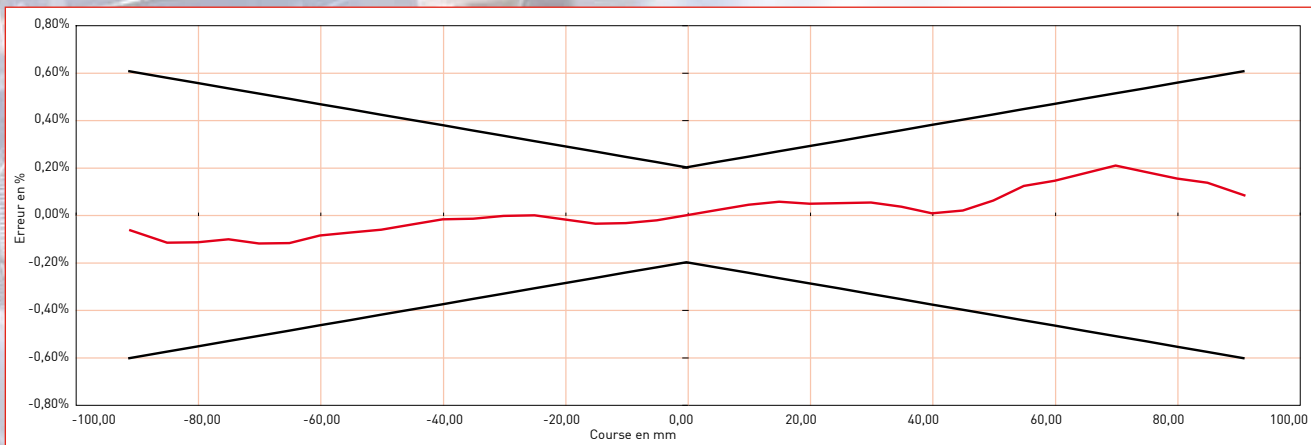
**Durée de vie illimitée :** L'absence de contact permet au capteur d'avoir une durée de vie quasi-illimitée et une fiabilité exceptionnelle. Ces critères permettent des utilisations en fatigue ou dans des domaines sévères et exigeants.

**Résolution infinie :** Le LVDT est un capteur inductif et sa résolution est uniquement limitée par celle de l'électronique de traitement.

**Excellente répétabilité (< 10<sup>-5</sup> de P.E.) et insensibilité aux mouvements transverses, adapté aux ambiances difficiles :** De part sa conception, bobinages intégrés à un corps hermétique en acier inoxydable et équipage mobile totalement indépendant de ce système.

**Isolation entre entrée et sortie.**

### Précision



## ► Fiabilité & Sécurité

Afin d'assurer la sécurité des systèmes, nos capteurs peuvent intégrer des voies de mesure multiples et redondantes.

Nous concevons ainsi des capteurs simplex, duplex, triplex et quadruplex.

Cette intégration nécessite de maîtriser parfaitement les interférences magnétiques (tracking et diaphonie) entre les différentes voies de mesure positionnées en parallèle ou en série dans le corps du capteur.

## ► Nombreuses réalisations sur cahier des charges



# Applications

## ► Des solutions adaptées et innovantes

Le concept "fly by wire" est systématiquement adopté sur les nouveaux programmes qui souhaitent bénéficier des nombreux avantages des commandes de vol électriques.

Nos différents types de capteurs sont particulièrement adaptés aux applications de servo-commandes pour le contrôle de la position des actionneurs, (SV, EHA, EBHA et EMA) la détection de tiroir de mode et la mesure de deltaP. Ils sont également intégrés dans les servo-valves et les asservissements moteur (VBV).

Leur conception et leur tenue à la pression permet une intégration aisée au coeur même des vérins et valves, cette solution est particulièrement intéressante en terme de protection et donc de fiabilité et durée de vie.

Depuis plusieurs années, nous maîtrisons parfaitement les concepts de « smart LVDT » et les avons portés à maturité (qualification selon Do160D) en intégrant de l'intelligence numérique.

Grâce à la compensation des erreurs et la numérisation du signal de sortie, nous repoussons les limites de la technologie et augmentons considérablement les performances. Ceci nous permet de répondre aux exigences des actionneurs de futures générations et nous ouvre de nouvelles perspectives d'application.

Pour la sécurité des systèmes, cette approche permet une couverture maximisée du monitoring.

Afin de garantir son indépendance et d'anticiper les risques d'obsolescence, Sensorex a développé son propre circuit ASIC (CISIC) pour le conditionnement des capteurs LVDT ainsi qu'un module universel de compensation numérique (HCN) en technologie hybride.

## ► Nos programmes d'excellence sont nos références

Plus de 100'000 capteurs de déplacement LVDT sont en exploitation sur tous les avions de la gamme Airbus, mais également sur la majorité des programmes d'hélicoptères militaires et civils, business jet, regional jet et lanceurs.



# Excellence Industrielle

## ► Compétences R&D

- Etude et réalisation de LVDT passifs et actifs à partir du cahier des charges, analyse, CEM...
- Petites et moyennes séries, délais courts
- Simulateurs mixtes Pspice, routeur automatique de circuits électroniques...
- Magics (Calcul RDM)
- Compétence et outil logiciel d'évaluation de la fiabilité selon la MIL-HDBK 217
- Modélisation, flux 2D
- Veille obsolescence
- Réingénierie
- Thermiques et vibratoires
- Machine HALT/HASS



## ► Production

- 2000 m2 d'atelier
- 300 m2 de salle blanche
  - 1 laser de
  - 1 machine de soudure BE
  - 4 bobineuses programmables
  - 5 enceintes climatiques
  - 4 bancs de test
- Organisation par lignes produits :
  - Ligne KANBAN AI-SR
  - Ligne Hélicoptère
  - Ligne business jet
  - Ligne AI-LR
  - Ligne LVDT spéciaux (petite quantité/haute complexité)
  - Ligne LVDT industriels (catalogue)
- Organisation du travail (réduction du cycle de fabrication) :
  - 24H/24 (1 équipe de nuit et 2 équipes de jour)
  - 7j/7j (1 équipe de week-end)
- Optimisation industrielle des différentes lignes :
  - Démarche LEAN
  - Démarche 5S
  - PIC (prévision moyen terme)
- Des opérateurs polyvalents qualifiés et formés en continu (budget formation : 10% du CA) au service des clients.

## ► Certifications & Normes

- ISO 14001 (mi 2007)
- ISO 9001 version 2000
- EN 9100
- Aéronautique
  - DO 160 (environnement)
  - DO 178 (software)
  - DO 254 (hardware)
  - ABD 100
  - ARINC 429, CAN, TT CAN
  - AFDX
  - GRESS
- Industrie
  - ATEX
- Militaire
  - MIL STD 883
  - MIL HDBK 217
  - EG 13
- Spatial

# Partenariat & Innovation

Souhaitant consolider les positions acquises et augmenter ses parts de marché, Sensorex peut désormais s'appuyer sur les compétences transversales R&D, marketing et industrielles de Vibro-Meter et du groupe Meggitt pour répondre à des applications toujours plus exigeantes comme en témoignent nos systèmes de mesure embarqués sur les plus récents programmes aéronautiques (sur commandes de vol et moteurs) et les lanceurs spatiaux de nouvelle génération.

Vibro-Meter et Sensorex ont été également sélectionnés sur plusieurs projets de recherche Européens en partenariat avec les plus grands donneurs d'ordre du secteur afin d'identifier et développer des nouvelles technologies-clés de détection et de miniaturisation

En parallèle, sur les produits existants des projets de re engineering sont en cours avec une approche "design to cost" particulièrement sélective.

Pour cette démarche ambitieuse d'amélioration continue, Sensorex a reçu à plusieurs reprises les trophées de la croissance qui récompensent les meilleures performances industrielles du secteur.

Très récemment, nos équipes R & D ont obtenu le prix de l'innovation produit pour le module numérique universel HCN. C'est la reconnaissance d'une démarche active et innovante de plus de 20 ans en mécatronique qui nous permet de nous positionner favorablement face aux nouveaux défis technologiques.

Notre stratégie ambitieuse de devenir le partenaire incontournable de vos projets futurs

## Un centre d'excellence de conception et de fabrication



**Sensorex**

Parc d'Affaires International • BP 63108 • 74166 Archamps • France

Tél.: +33 (0) 450 95 43 70 • Fax: +33 (0) 450 95 43 75

<http://www.sensorex.fr> • e.mail: [sensorex@sensorex.fr](mailto:sensorex@sensorex.fr)