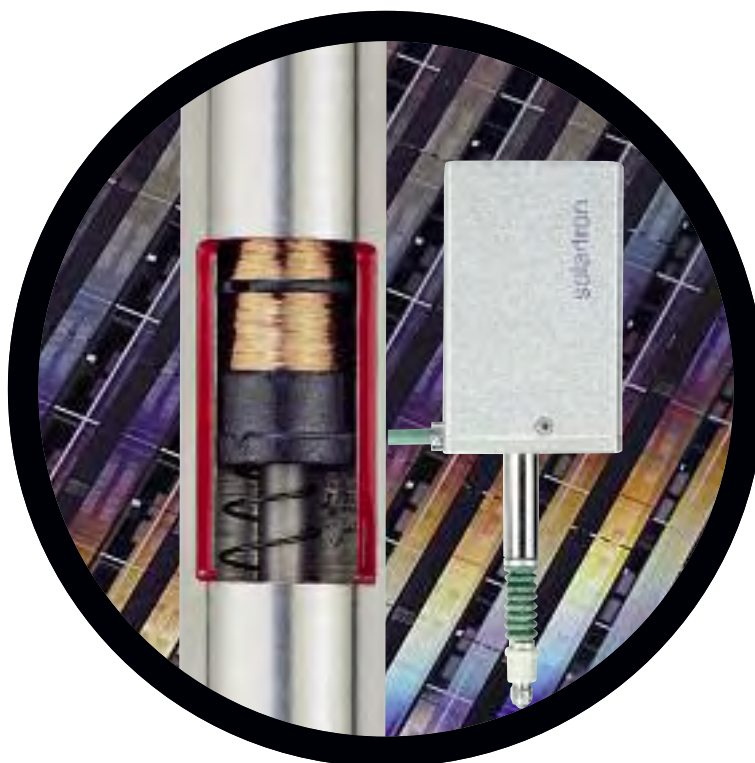


Principes de fonctionnement

5



Le chapitre suivant décrit les principes fondamentaux sur lesquels reposent les produits de mesure linéaire de Solatron Metrology.

- > Technologie inductive (palpeurs et capteurs rectilignes)
- > Technologie optique (codeurs linéaires)
- > Gestion de réseau numérique (Orbit®)

Technologie inductive

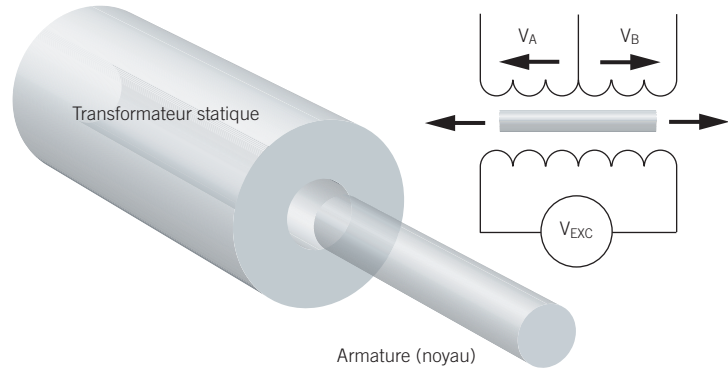
6 Principe de fonctionnement

Un capteur de déplacement inductif LVDT comprend un transformateur statique (enroulement primaire) et deux enroulements secondaires.

Les enroulements sont placés sur une bobine creuse à travers laquelle un noyau magnétique peut se déplacer.

Le noyau magnétique fournit un cheminement permettant de relier les bobines par le biais du flux magnétique.

Lorsque l'enroulement primaire est raccordé à une alimentation CA, le courant commence à circuler dans les enroulements secondaires. La figure comprend un schéma électrique simplifié.



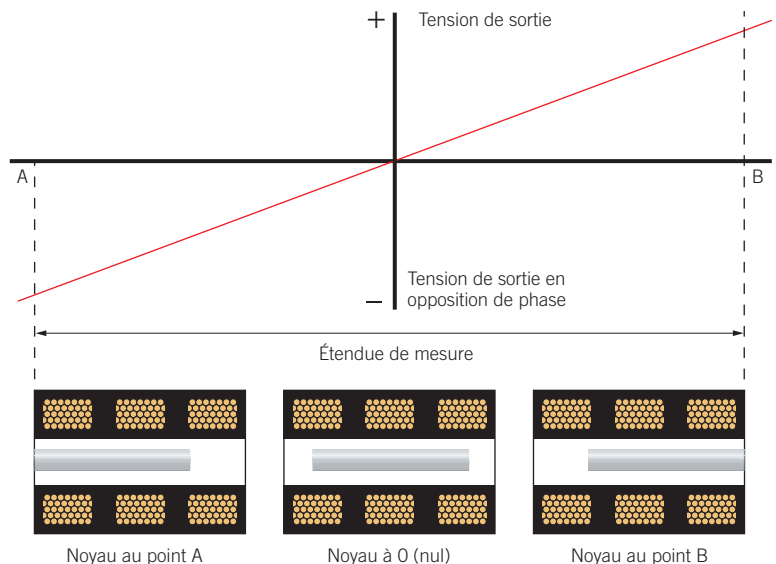
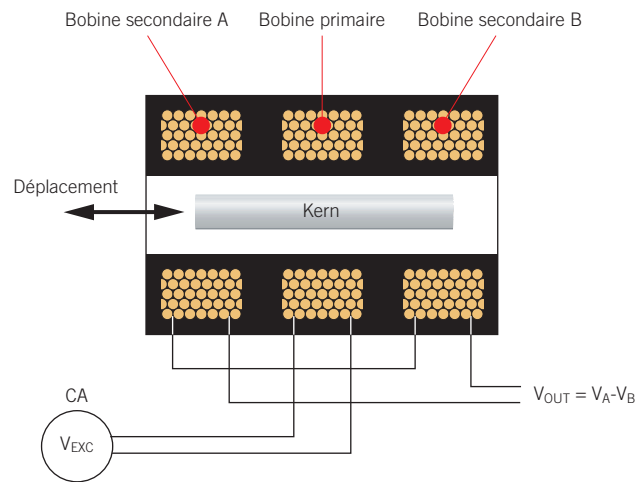
Les enroulements secondaires A et B sont connectés en opposition de série de sorte que les deux tensions V_A et V_B sont en opposition de phase et la tension de sortie du capteur est $V_A - V_B$.

Si le noyau est en position centrale, des tensions de grandeur égale mais en opposition de phase seront induites dans chaque enroulement secondaire et la tension nette en sortie sera égale à zéro.

Lorsque le noyau se déplace dans une direction, la tension dans la bobine secondaire correspondante augmente tandis que l'autre bobine subit une réduction de tension complémentaire. L'effet net est une tension de sortie au niveau du capteur qui est proportionnelle au déplacement.

Si l'on connaît la grandeur et la phase en sortie par rapport au signal d'excitation, on peut en déduire la position et la direction du mouvement du noyau à partir de la position zéro.

La tension de sortie d'un LVDT est une fonction linéaire du déplacement sur son étendue de mesure calibrée. Au delà de cette gamme, la tension de sortie devient de moins en moins linéaire. L'étendue de mesure est définie comme la distance \pm depuis la position zéro du capteur.



Demi-pont, LVDT et capteurs numériques

Le transformateur différentiel variable linéaire (LVDT) et le demi-pont sont deux autres approches du format d'enroulement et sont décrits dans ce chapitre. Les capteurs LVDT et demi-pont convertissent le mouvement d'un noyau au sein du champ magnétique produit par un enroulement excité en signal électrique détectable.

Demi-pont conventionnel

Le capteur demi-pont forme la moitié d'un pont de Wheatstone, qui permet d'aisément déterminer un changement depuis la position zéro. L'autre moitié du pont est intégrée dans l'amplificateur. Lorsque le noyau est en position centrale, les deux signaux V_A et V_B ont une valeur égale. Tandis que le noyau se déplace, l'inductance relative des deux enroulements change, entraînant un changement complémentaire de V_A et V_B .

LVDT conventionnel

Lorsque le noyau est en position centrale, le couplage du primaire (V_{EXC}) à chaque secondaire est égal, et ainsi $V_A = V_B$ et la tension de sortie $V_{OUT} = 0$. Tandis que le noyau se déplace V_A est différente de V_B , et la tension de sortie V_{OUT} change de grandeur et de phase proportionnellement au mouvement.

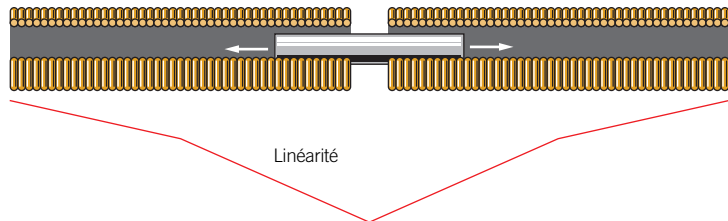
Capteurs Solartron demi-pont et LVDT

La stratégie de Solartron Metrology en matière de développement continu des moulages de bobines de précision, d'enroulements de précision et de bobines à chambres multiples assure un excellent niveau en termes de linéarité et de stabilité thermique sur toute la gamme.

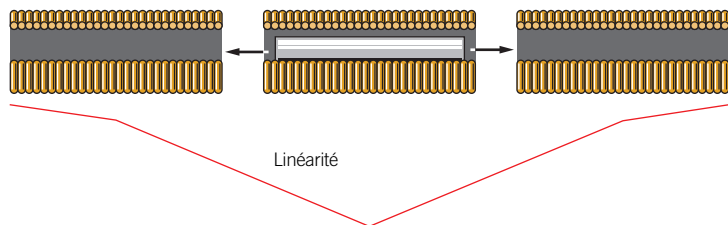
Capteurs numériques Solartron Orbit

Les capteurs numériques de Solartron Metrology sont calibrés à l'aide d'un interféromètre traçable et sont fournis avec un certificat d'étalonnage. Tous les capteurs numériques sont dotés d'un dispositif électronique intégré, qui stocke les informations telles que l'identification du palpeur, la gamme, l'erreur d'étalonnage, etc. Les capteurs numériques offrent un niveau de performance supérieur à celui des capteurs analogiques traditionnels. Les chiffres de performance indiqués dans ce catalogue incluent l'ensemble des erreurs mécaniques au sein de la tête de palpeur ainsi que les erreurs au niveau des modules d'interface électronique.

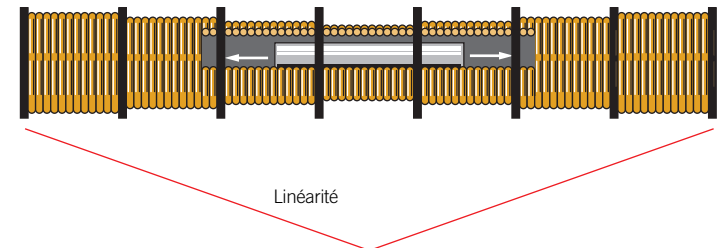
Demi-pont conventionnel

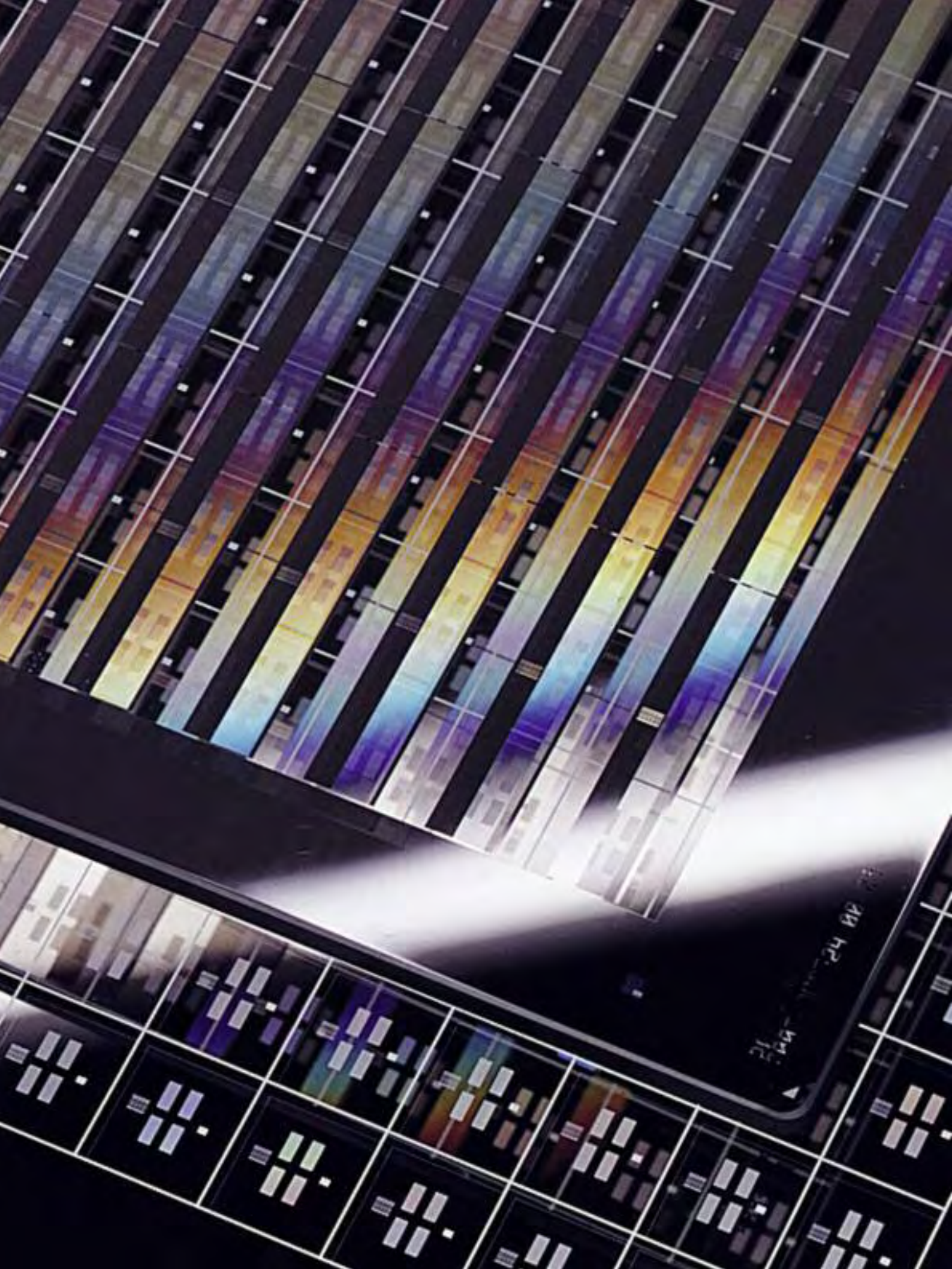


LVDT conventionnel



Capteurs Solartron demi-pont et LVDT





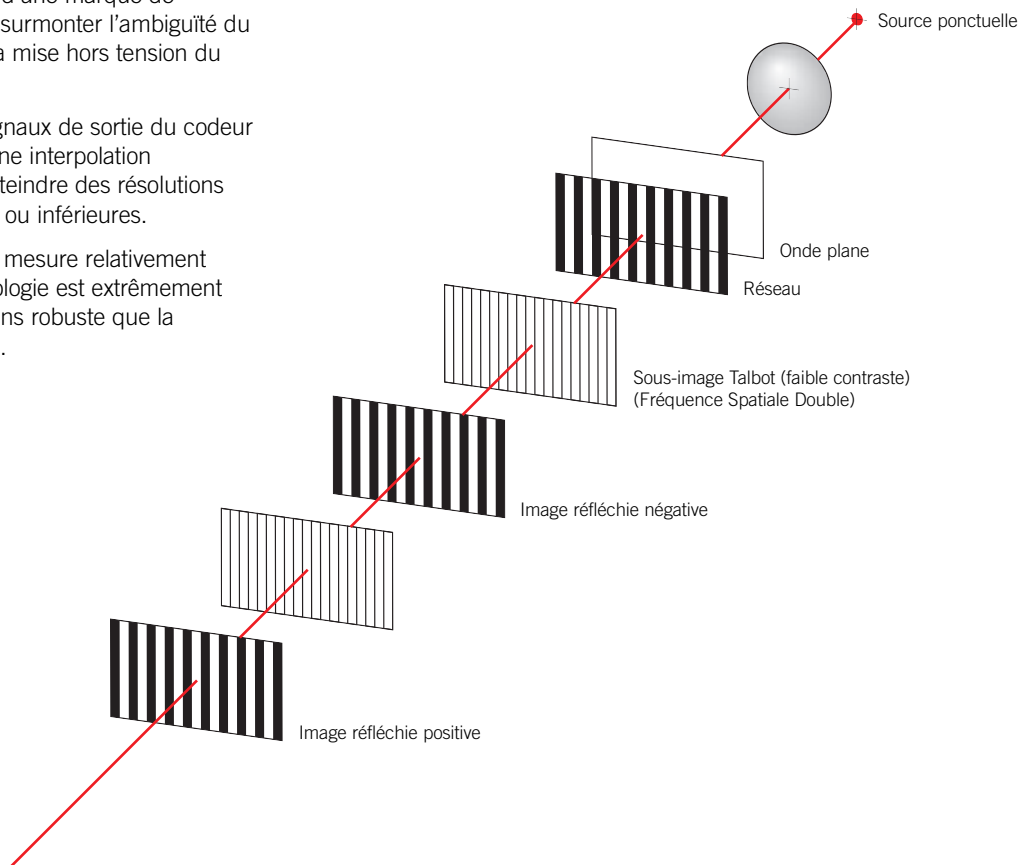
Les codeurs linéaires de Solartron fonctionnent sur le principe d'interférence entre deux réseaux de diffraction. Solartron utilise des réseaux de précision de type Ronchi avec une période de 10 μm placés sur un substrat de quartz à faible expansion.

La lumière collimatée d'une diode électroluminescente (DEL) est employée pour illuminer un réseau de diffraction d'amplitude produisant ainsi une intensité lumineuse modulée spatialement en sortie. À une distance spécifique derrière le réseau de modulation, un second réseau de diffraction ayant des propriétés semblables (l'échelle) est employé pour balayer cette modulation d'intensité pendant son déplacement. Une photodiode placée derrière les deux réseaux convertit les franges optiques à haut contraste en un courant directement lié au déplacement de l'échelle.

La nature périodique des signaux du codeur implique que le déplacement de l'échelle ne peut être déterminé sans ambiguïté que sur une courte distance correspondant à la période de l'échelle. Le sens de déplacement de l'échelle est déterminé en se servant d'un réseau de balayage à quatre champs. En outre, l'incorporation d'une marque de référence permet de surmonter l'ambiguïté du déplacement après la mise hors tension du système.

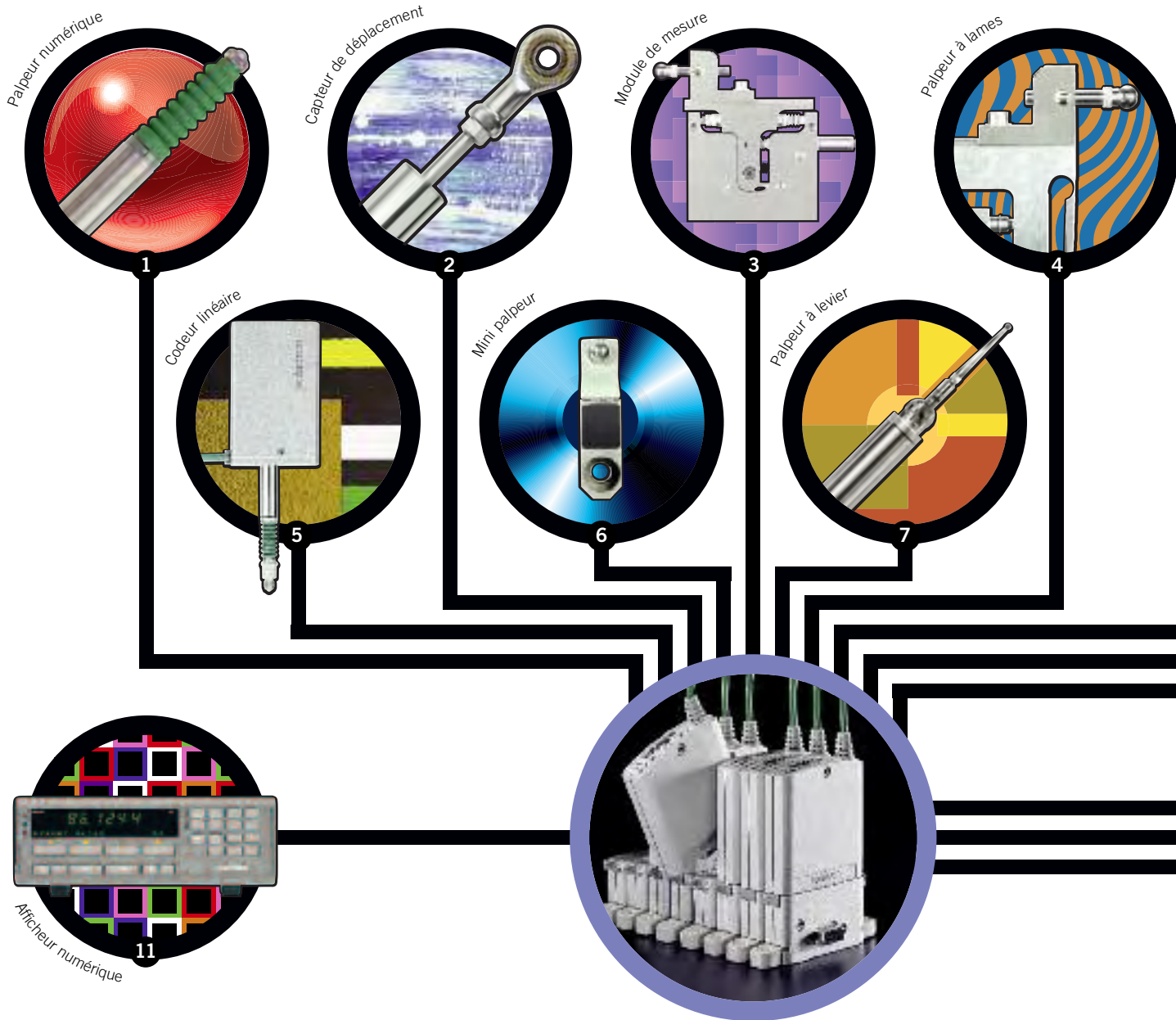
Le faible bruit des signaux de sortie du codeur permet d'employer une interpolation électronique afin d'atteindre des résolutions typiques de 0,05 μm ou inférieures.

Sur des étendues de mesure relativement longues, cette technologie est extrêmement précise bien que moins robuste que la technologie inductive.



Réseau numérique Orbit®

10



Orbit® repose sur un réseau RS485 multipoint semi-duplex. Des émetteurs et récepteurs multiples peuvent résider sur la ligne de communication. Seul un émetteur peut être actif à un moment donné. Le protocole Orbit sert à désigner l'identité de l'émetteur actif. Orbit est un système très efficace au sein de réseaux industriels de petite à moyenne taille dont le débit peut atteindre 1,5 Mbaud. Chaque module connecté sur le réseau traduit son entrée (CA, CC ou numérique) en

données numériques qui sont transmises sur le réseau RS485 par le biais d'une transmission asynchrone (appel/réponse). Au niveau du récepteur de cette liaison se trouve un choix de contrôleurs - une carte réseau PCI pour usage avec un PC, une interface USB, un module d'interface RS232 ou un afficheur numérique Solartron. Le choix de l'interface dépend de l'application et du mode de fonctionnement du réseau Orbit (bufferisé standard ou dynamique).

Microsoft®, Windows® 98, Windows® ME, Windows® 2000, Windows® XP, Windows NT®, Excel®, VBA et VB sont des marques déposées ou des marques commerciales de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

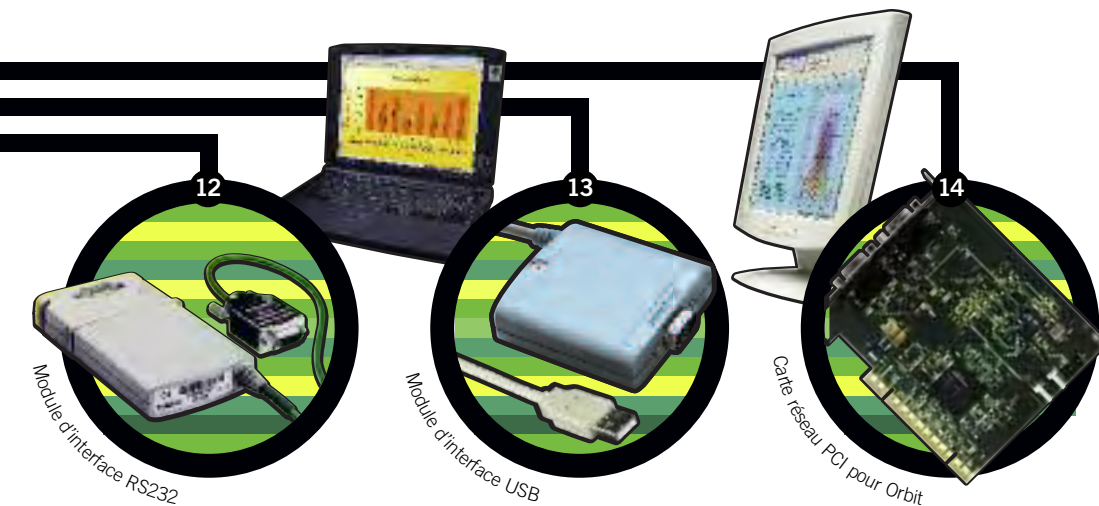
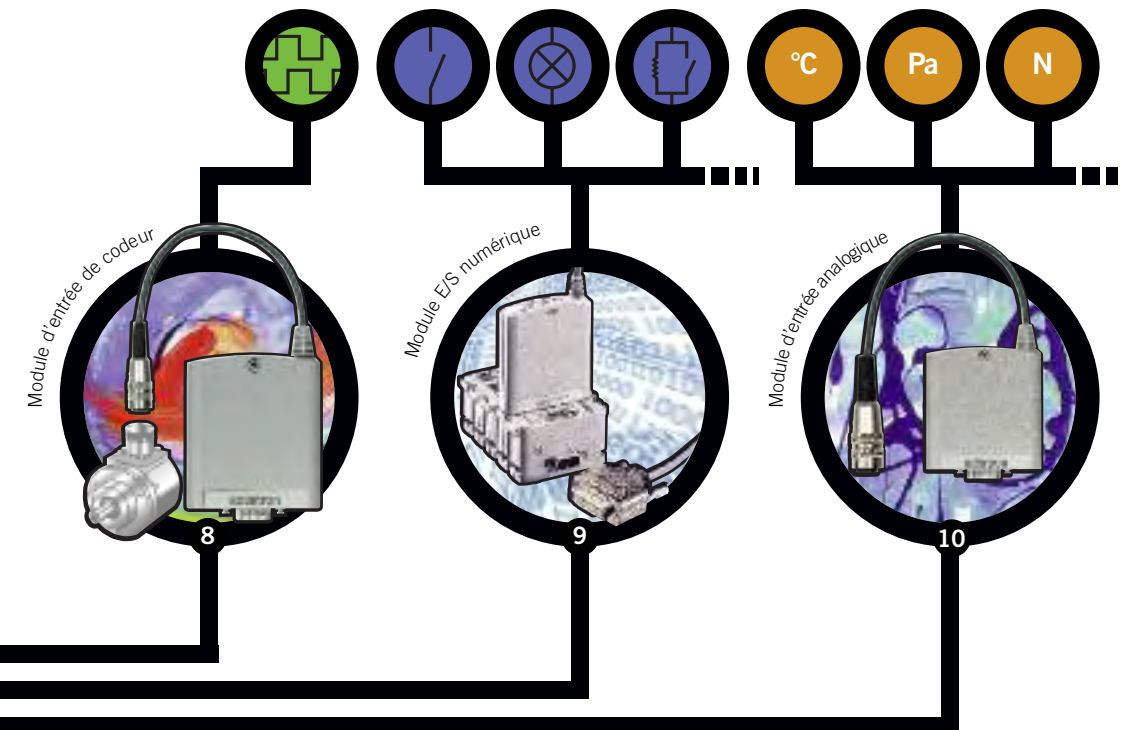
Delphi®, C++ Builder® sont des marques déposées de Borland Software Corporation.

LabVIEW® est une marque déposée de National Instruments.

Orbit® est une marque déposée de Solartron Metrology.



Tous les produits Orbit portent la marque CE



Entrées Orbit®

- 1** Palpeurs à poussée par ressort ou pneumatique de diamètre 6 ou 8 mm et des étendues de mesure de 1, 2, 5, 10 ou 20 mm
- 2** Capteur de déplacement numériques avec étendues de mesure allant de 2 à 200 mm
- 3** Capteur robuste pour mesures industrielles avec étendues de mesure de 2, 5 et 10 mm
- 4** Interface de palpeur à capteur haute répétabilité sans roulements. Étendue de mesure 2 mm
- 5** Palpeurs à codeur optique guidé haute précision avec étendues de mesure de 12, 25, 50, 100 mm
- 6** Capteur miniature profilé avec étendue de mesure de 0,5 mm
- 7** Petit palpeur stylet offrant des capacités de montage polyvalentes, étendue de mesure de 0,5 mm
- 8** Interface pour codeurs incrémentaux à échelle rotative et linéaire (TTL)
- 9** Interface pour commutateurs distincts et fournissant des sorties de commutateur. 8 lignes E/S
- 10** Interface pour capteurs physiques avec sortie CC ou 4-20 mA

Autres modules Orbit (non illustrés)

Module d'interface d'alimentation : Permet d'alimenter les modules Orbit

Module d'entraînement moteur : Module de commande pour versions motorisées des codeurs linéaires

Logiciel Orbit®

Solartron Metrology fournit un logiciel compatible Microsoft Windows. Ce logiciel comprend une bibliothèque d'objets COM pour applications COM et des DLL pour programmation de niveau inférieur. Ceci permet de transférer les mesures des capteurs directement dans Excel. Le logiciel supporte également les principaux langages de programmation tels que VBA, VB, C++, Borland C Builder et Delphi.

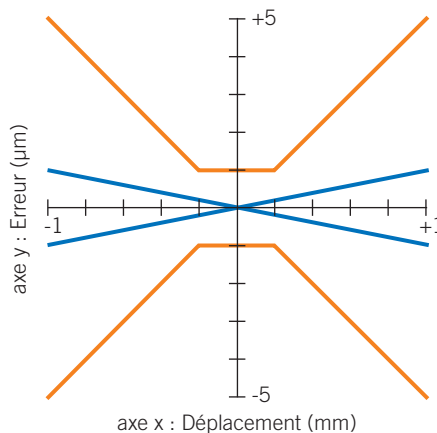
Contrôleurs Orbit®

Contrôleurs Orbit	Nombre de dispositifs	Description	Support de module
11 Afficheur numérique	Jusqu'à 30	Module d'affichage	Standard
12 Module d'interface RS232	Jusqu'à 31	Interface série monovoie	Standard et bufferisé
13 Module d'interface USB	Jusqu'à 31	Interface série monovoie	Standard et bufferisé
14 Carte réseau	Jusqu'à 62 en mode standard	Carte PCI/2 voies. Permet d'interfacer 31 modules par voie	Standard, dynamique (à grande vitesse) et bufferisé

Avantages d'Orbit®

12

- > Système modulaire simple permettant une mise en œuvre aisée, rapide et rentable des systèmes de mesure.
- > Magasin centralisé : fournit l'ensemble des composants de mesure, y compris les capteurs, l'électronique, la connectique et les pilotes logiciels.
- > Associez différents types de capteurs sur un même réseau, avec une interface commune, quelle que soit la technologie des capteurs. En plus des capteurs numériques Solartron, connectez des capteurs tiers, par ex. pour des mesures de pression, de température, de force, par le biais du module d'entrée analogique Orbit (AIM). Mesurez les entrées de commutateur et réglez les sorties de commande par le biais du module d'entrée/sortie numérique Orbit (DIOM).
- > Réduisez la quantité de câbles entre le système de mesure et l'ordinateur - jusqu'à 31 modules de mesure raccordés grâce à un seul câble. Mettez en œuvre d'importants systèmes de mesure (jusqu'à 372 modules au sein d'un seul système), avec un minimum de câbles.
- > Transmettez les mesures directement dans Microsoft Excel® afin de bénéficier d'une puissante capacité de traitement des données et d'une mise en place rapide des systèmes de mesure. Compatible avec les principaux langages de programmation y compris National Instruments® LabVIEW®
- > Jusqu'à 3906 mesures par seconde en capacité dynamique haute performance. Synchronisez les mesures à travers des capteurs multiples. Synchronisez des mesures linéaires avec des mesures angulaires, grâce au module d'entrée de codeur Orbit (EIM).
- > Résolution et bande passante des mesures programmables, permettant d'effectuer des mesures quasi-statiques haute résolution (jusqu'à 18 bits) à très faible bruit.
- > Capteurs constamment reliés à l'électronique et étalonnés comme une seule unité sans besoin de réglage. Ceci permet de s'assurer que l'étalonnage ne peut être annulé ou modifié par mégarde. Les caractéristiques incluent l'erreur totale du système de mesure.
- > Tous les composants Orbit actifs disposent d'un marquage CE et présentent une excellente immunité au bruit électrique ainsi que des niveaux d'émission très faibles.
- > Moins de configurations électriques des capteurs permet de réduire considérablement les stocks de pièces de rechange à maintenir.
- > La souplesse de conception des palpeurs est possible du fait qu'il n'est pas impératif d'employer un palpeur doté d'une courte étendue de mesure pour obtenir une résolution élevée.
- > Les capteurs numériques de Solartron étalonnés à l'aide d'interféromètres au laser sont corrigés en terme d'erreurs afin d'améliorer considérablement la linéarité. Pour les applications de contrôle, ceci permet de minimiser le nombre d'étalons requis, réduisant ainsi les coûts d'investissement et les frais courants de propriété.



Linéarité

Comparaison entre un palpeur numérique de 2 mm et un palpeur analogique de ±1 mm

