



S.N.D.M.O.

au service de la technologie
France +info 02 41 96 97 97

HEIDENHAIN

Information technique

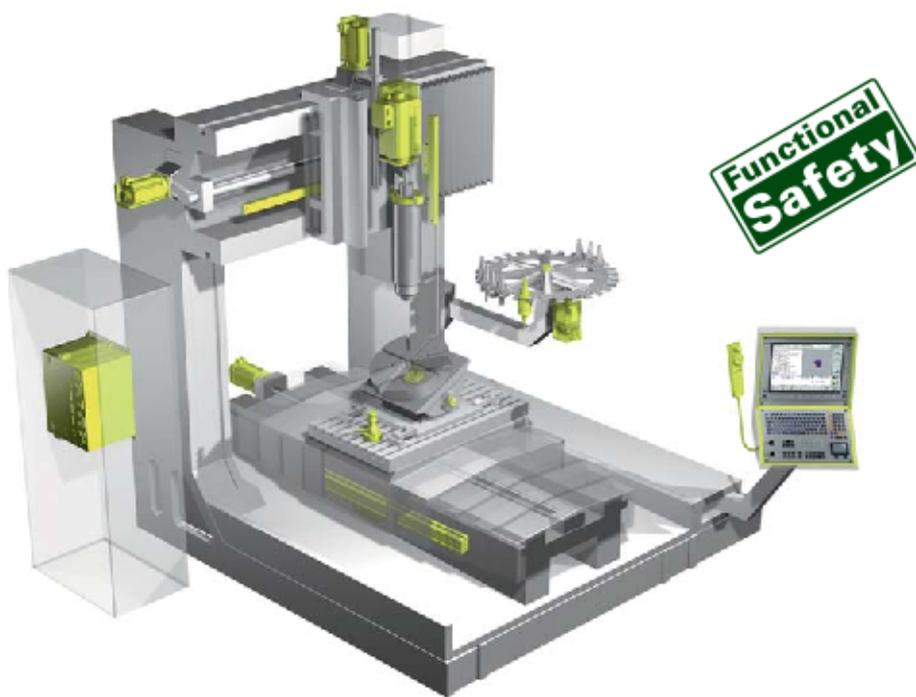
Systemes de mesure de position concernés par la sécurité avec interface série pure EnDat 2.2 pour applications orientées sécurité avec catégorie de contrôle SIL-2 selon DIN EN IEC 61508 ou Performance Level "d" selon DIN EN ISO 13849

HEIDENHAIN propose des systèmes de mesure de position concernés par la sécurité réalisés sur la base d'une transmission de données série pure EnDat 2.2 et qui peuvent équiper des applications orientées sécurité. Un système de mesure de position concerné par la sécurité peut être utilisé comme système à capteur unique en liaison avec une commande de sécurité dans des applications avec catégorie de contrôle SIL-2 (selon DIN EN IEC 61508) ou Performance Level „d" (selon DIN EN ISO 13849). La sécurité de transmission de la position implique deux valeurs de position générées indépendamment l'une de l'autre et des bits d'erreur; le tout étant communiqué à la commande.

Les premiers capteurs disponibles sont les capteurs de motorisation ExN 425/437 et ExN 1325/1337. Ce concept de sécurité sera mis en oeuvre par la suite sur les systèmes de mesure linéaire et angulaire absolus avec interface EnDat 2.2.

La sécurité revêt de plus en plus d'importance pour la construction de machines et d'installations. Ceci se reflète dans la législation et les normes de sécurité nationales et internationales de plus en plus précises. Ces exigences élevées portent en premier lieu sur la protection des personnes mais la protection des biens matériels et de l'environnement est de plus en plus prise en considération.

L'objectif de la sécurité fonctionnelle est de réduire, voire éliminer les risques encourus en fonctionnement aussi bien normal que perturbé des machines ou installations. Ceci peut être obtenu tout d'abord grâce à des systèmes redondants. Ainsi, des axes en mouvement sur des applications de sécurité doivent disposer d'une information de position redondante pour assurer les fonctions de sécurité adéquates. Diverses configurations de systèmes peuvent être réalisées pour déterminer des valeurs de position indépendantes. Une possibilité consiste à utiliser deux capteurs par axe. Mais en raison des coûts, on préfère généralement une solution avec un seul capteur de position. Jusqu'à présent, on utilisait à cet effet des capteurs analogiques avec signaux sinus/cosinus.



Avec ses systèmes de mesure de position concernés par la sécurité, HEIDENHAIN est aujourd'hui le premier constructeur à proposer une solution série pure à capteur unique pour applications orientées à la sécurité selon IEC 61508. Les applications de sécurité peuvent donc désormais

bénéficier de tous les avantages de la transmission de données série, comme par exemple, l'optimisation des coûts, les possibilités de diagnostic, la mise en route automatique ou la rapidité d'acquisition de la valeur de position.

Systèmes de mesure de position concernés par la sécurité

Principe de base

Les systèmes de mesure HEIDENHAIN pour applications orientées sécurité sont conformes aux normes DIN EN ISO 13849-1 (succédant à la norme EN 954-1) et DIN EN IEC 61508. Ces normes définissent les systèmes orientés sécurité, par exemple sur la base des probabilités de pannes de composants intégrés et de sous-systèmes. Pour les constructeurs de systèmes orientés sécurité, cette approche modulaire leur facilite la réalisation de leurs systèmes complets dans la mesure où ils peuvent s'appuyer sur des sous-systèmes déjà qualifiés. Les systèmes de mesure de position concernés par la sécurité avec transmission de données série pure via EnDat 2.2 relèvent de ce concept.

Sur une motorisation de sécurité, le **système de mesure de position concerné par la sécurité** constitue un tel sous-système. Il est constitué de:

- capteur avec composant émetteur EnDat 2.2
- ligne de transmission de données avec communication EnDat 2.2 et câble HEIDENHAIN
- composant récepteur EnDat 2.2 avec fonction de contrôle (master EnDat)

Le **système complet „motorisation de sécurité“** est constitué en pratique de:

- système de mesure de position concerné par la sécurité
- commande orientée sécurité (y compris master EnDat avec fonctions de contrôle)
- module de puissance avec câble de puissance du moteur et entraînement
- connexion mécanique entre le système de mesure et l'entraînement (arbre/accouplement, par exemple)

Intégration du système de mesure de position

Le système de mesure de position est intégré dans le système complet via une interface mécanique et électrique. L'accouplement mécanique du capteur sur l'entraînement est défini par la géométrie de l'appareil. L'intégration du master EnDat dans la commande de sécurité permet de réaliser l'intégration électrique. Certaines mesures sont à prendre pour intégrer et exploiter le master EnDat dans la commande de manière à pouvoir utiliser le concept de sécurité du système de mesure de position. Pour avoir un système de sécurité complet, il faut que les autres composants du système complet soient conçus selon cette technologie de sécurité.

Transmission de la valeur de position

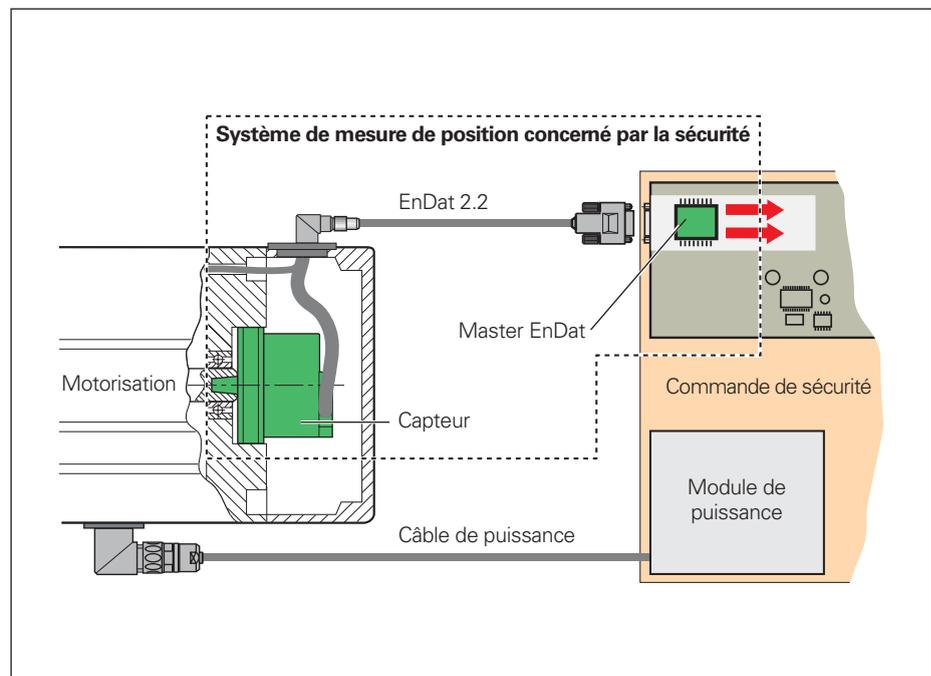
Le balayage à l'intérieur du capteur génère simultanément deux valeurs de position indépendantes l'une de l'autre et qui sont transmises via le protocole EnDat 2.2 au master EnDat. Le master EnDat assume diverses fonctions de contrôle qui permettent de révéler les défauts à l'intérieur du capteur et pendant la transmission. Ainsi, par exemple, les deux valeurs de position sont comparées. Le master EnDat fournit ensuite à la commande de sécurité via ses deux interfaces processeur les

deux valeurs de position ainsi que les bits d'erreur indépendants. La commande contrôle le fonctionnement du système de mesure concerné par la sécurité au moyen de tests périodiques. L'architecture du système de mesure de position selon la norme IEC 61508 est considérée comme système testé à un canal.

Champ d'application

Les systèmes de mesure de position concernés par la sécurité de HEIDENHAIN ont été conçus pour être utilisés en tant que systèmes à capteur unique dans des applications avec catégorie de contrôle SIL-2 (selon IEC 61508). Ceci correspond au Performance Level „d“ de la norme ISO 13849 ou de la catégorie 3 selon EN 954-1. Les fonctions du système de mesure concerné par la sécurité peuvent être également mises en oeuvre pour les fonctions de sécurité suivantes du système complet (cf. également IEC 61800-5-2):

- Arrêt de sécurité des axes
- Arrêt de sécurité
- Sécurité d'arrêt de fonctionnement
- Sécurité pour vitesse linéaire/de rotation réduite
- Sécurité pour limitation incrémentale
- Sécurité pour limitation de position absolue
- Sécurité pour limitation de couple/ puissance



Système d'entraînement entièrement sécurisé

Conditions requises pour la commande orientée sécurité

Ci-dessous sont détaillées d'importantes tâches que la commande doit effectuer pour mettre en oeuvre un axe de sécurité à l'aide d'un système de mesure de position concerné par la sécurité. **Il est à noter que ce qui suit ne reprend pas intégralement toutes les tâches de la commande de sécurité.**

- Lors de la mise sous tension, le capteur et le master EnDat doivent être soumis à un test de mise sous tension.
- Les valeurs de position et bits d'erreur doivent être évalués par la commande de sécurité en cours de fonctionnement. En font notamment partie – selon la fonction de sécurité requise – le contrôle de l'erreur de poursuite, un contrôle de l'arrêt des axes ou bien encore la comparaison des deux valeurs de position (position 1 et position 2).

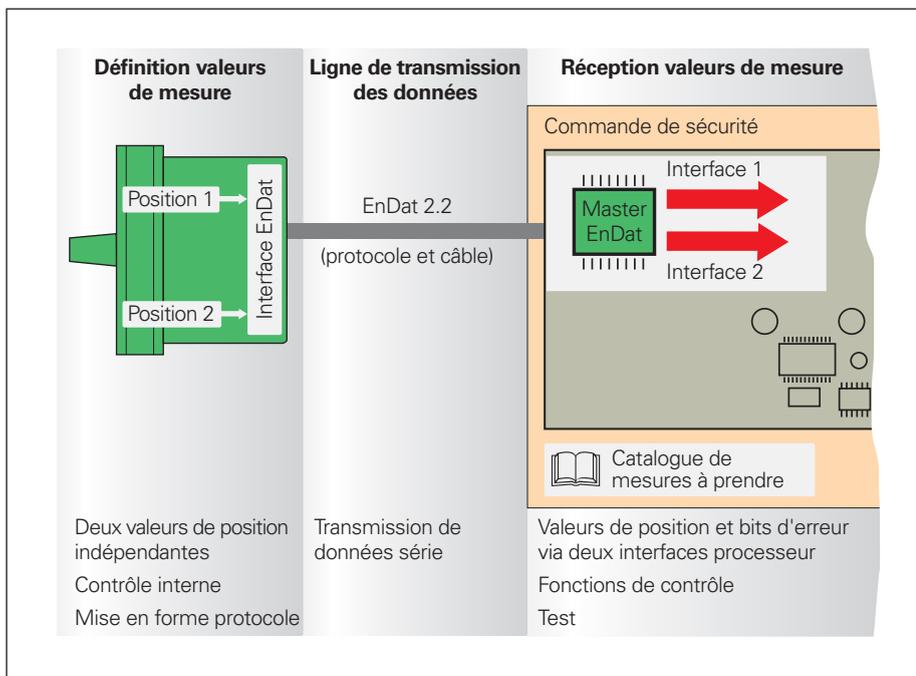
- Si une erreur se produit, la commande doit se mettre en sécurité. La réaction déclenchée par la commande de sécurité lorsqu'elle rencontre une erreur dépend de l'application et donc de la stratégie du constructeur de la motorisation ou de la commande.
- La commande doit exécuter un test d'efficacité (à intervalles < 8h) dans le capteur et dans le master EnDat. Les bits d'erreur sont soumis à un échantillonnage dynamique (c'est-à-dire déclenchés volontairement) et leurs réactions sont évaluées.
- Les défauts mécaniques doivent être détectés par la commande de sécurité:
 - Rupture de l'arbre, de l'accouplement
 - Désalignement statique de l'arbre
 - Glissement dynamique de l'arbre*Remarque: La rupture de l'arbre ou de l'accouplement à l'arrêt est susceptible d'être exclue pour certaines versions mécaniques des systèmes de mesure HEIDENHAIN.*

Conditions requises pour la transmission des données entre le master EnDat et les autres composants de la commande de sécurité

Le master EnDat fournit les deux interfaces processeur 1 et 2. Les positions 1 et 2 et les bits d'erreur sont transmis de manière sûre à la commande de sécurité via ces deux interfaces. Celles-ci doivent être gérées par deux interfaces indépendantes (structure à deux canaux) de la commande de sécurité. Il peut s'agir, par exemple, de deux différents microprocesseurs.

L'électronique consécutive doit alimenter le master EnDat et le système de mesure avec une basse tension de protection (PELV) selon DIN EN 60204-1 avec protection contre courant de surcharge (système de mesure) ou si nécessaire, avec protection contre tension de surcharge.

Un test de réception doit être défini pour la première mise en route d'une machine ou en cas de modifications susceptibles d'influer sur les fonctions de sécurité de la machine.



Functional Safety

Système de mesure de position concerné par la sécurité

Capteurs HEIDENHAIN avec EnDat 2.2 pour applications orientées sécurité

HEIDENHAIN propose des capteurs pour systèmes de mesure de position concernés par la sécurité et transmission de données série pure. Les deux valeurs de position indépendantes l'une de l'autre sont définies dans le capteur et transmises à la commande de sécurité via l'interface universelle EnDat 2.2. Vous réduisez ainsi les coûts de câblage et les câbles de liaison.

Dans un premier temps, deux capteurs rotatifs (en versions simple tour et multitours) sont disponibles en tant que capteurs de position „de sécurité“. D'autres capteurs linéaires et angulaires absolus sont en préparation.

	ECN 425 Simple tour	EQN 437 Multitours	ECN 1325 Simple tour	EQN 1337 Multitours
Application	Montage sur moteurs et machines Indice de protection IP 64 Température de travail -40 à 100 °C		Intégration à l'intérieur de moteurs Indice de protection IP 40 Température de travail -40 à 115 °C	
Arbre	Arbre conique D = 9,25 mm; cône 1:10			
Val. absolues de position	EnDat 2.2 / désignation à la commande EnDat 22			
Valeurs positions/tour	33554432 (25 bits)			
Rotations	-	4 096 (12 bits)	-	4 096 (12 bits)
Vitesse rotation max. élect.	≤ 12 000 tours/min. (pour valeur de position constante)			
Valeurs de sécurité	sont autorisés en tant que systèmes à capteur unique dans la boucle d'asservissement pour applications avec catégorie de contrôle <ul style="list-style-type: none"> • SIL -2 (Safety integrated Level) selon DIN EN IEC 61 508 • PL d (Performance Level) selon DIN EN ISO 13849 • Catégorie 3 selon EN 954-1 Sécurité dans la plage simple tour			
Probabilité de défaillance	PFH ≤ 1 x 10 ⁻⁸ (probabilité de pannes dangereuses par heure)			
Ecart angulaire de la position de sécurité	≤ ± 0,7° (9 bits)			



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 (86 69) 31-0

+49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de



596 632-31 - 2/2007 -pdf - Sous réserves de modifications

Renvoi aux documentations connexes:

- Information Produit + Instructions de montage des systèmes de mesure concernés par la sécurité
- „Specification of the E/E/PES safety requirements for the EnDat master and measures for safe controls“ ID: 533095-xx
- Description de l'interface EnDat ID: 297403-xx