

SÉCURITÉ

# Un relais de croissance indispensable

Depuis la directive machine de 2006, de nombreuses normes complètent l'arsenal sécuritaire dans le monde industriel. **La sécurité fonctionnelle des machines, en mécanique, hydraulique ou pneumatique, est un atout plutôt qu'une contrainte en termes de productivité**, et un relais de croissance certain pour les fournisseurs. Ceux-ci détaillent les dernières avancées dans ce domaine crucial.



© JEAN-MARC BOURRAT

Atelier d'assemblage chez FOC Transmissions

Les directives machine de 2006 visent à assurer la sécurité des personnes sur le lieu de travail et à réduire les risques. Deux types de directives : les directives relatives à la mise sur le marché des produits ; la directive machines 2006/42/CE en fait partie. L'autre volet concerne les directives sociales qui sont relatives à l'utilisation des machines et équipements de travail dans le cas de l'application de la directive machines sur un territoire de l'Union européenne.

“ Le fabricant de la machine est responsable de sa conformité au regard de la directive. Pour assurer cette conformité, il réalise une ou des analyses de risques.

Concernant les produits, la directive machine promulgue les règles générales pour la conception de machines sûres. Le fabricant de la machine est responsable de la conformité de la machine au regard de la directive. Pour assurer cette conformité, il réalise une ou des analyses de risques servant à évaluer les dangers et risques pour les personnes.

La norme EN1200 indique la méthodologie d'évaluation des risques. Cette analyse de risque étant effectuée, le fabricant de

la machine passe à la phase de réduction des risques. Les composants et systèmes de sécurité participent à la réduction des risques. En effet, ils ne permettent pas le fonctionnement de la machine mais leur action intervient de manière prioritaire pour couper ou limiter la puissance des éléments dangereux.

Ludovic Stachoviak, responsable technique IA ME chez Bosch Rexroth, détaille : « La norme ISO 12100 complète ces directives et va évaluer les risques. D'autres normes concernent plus spécifiquement l'hydraulique, le système de commande. L'ISO 13849, sur la sécurité fonctionnelle des machines, est importante à cet égard. » Bosch Rexroth s'appuie sur cette dernière pour réaliser ses sous-ensembles certifiés pour les presses, notamment. Ludovic Stachoviak souligne à juste titre que c'est le mouvement provoqué par le vérin qui représente un risque potentiel, pas le vérin lui-même. Dans l'hydraulique, « nous allons



**Distributeur 4WEH avec indicateur de position de tiroir.**

*nous concentrer sur des organes spécifiques comme les clapets, qui peuvent bloquer le mouvement. Dans un deuxième temps, on étudie la génération hydraulique qui alimente le distributeur. »*

Bosch Rexroth a donc développé des capteurs inductifs de position de tiroirs de distributeur, qui envoient une information au système de commande disant « le distributeur a été actionné et nous savons

*qu'il a bougé. »* Lionel Wolff, chargé du développement commercial chez IMI Precision Engineering, rappelle qu'« avant la directive machine de 2006, la norme EN 692 fixait déjà les règles concernant la sécurité des presses. Nous avons donc développé des produits tenant compte de ces normes qui nous situent actuellement en tant qu'acteur européen majeur dans ce domaine, en première monte, seconde monte ou chez les utilisateurs finaux du secteur automobile, par exemple. »

Guenhael Lameyre, responsable BE chez IMI Precision Engineering, ajoute : « des normes récentes, comme la 62061 dans l'électrique, et la 13 849-1 dans la mécanique, imposent de nouvelles règles. Le constructeur de machines s'appuie sur l'une ou l'autre de ces normes, selon le produit. En fonction de la dangerosité de l'application déterminée par le constructeur, il identifiera des niveaux de performances, SIL 1 à SIL 4



© BOSCH REXROTH

Automate Rexroth avec safe logic associé.

en électrique, et Pla à PLe en mécanique, qui détermineront l'architecture à adopter. » Plus le risque est élevé, plus l'architecture est complexe : fonctions redondantes, par exemple. Le niveau de redondance est lié à la dangerosité. Il est déterminé par l'architecture retenue.

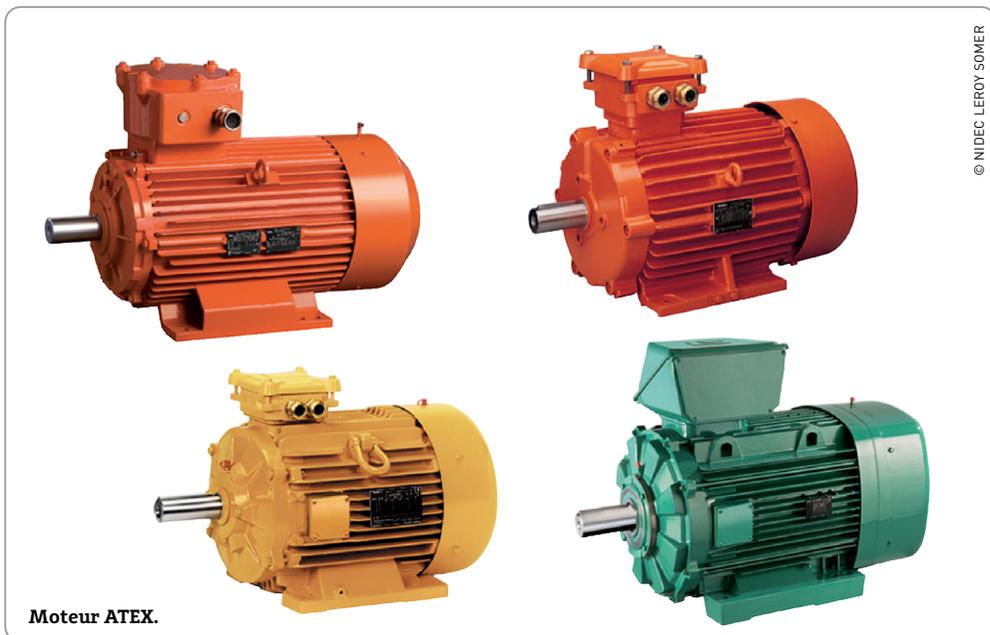
### Redondance mécanique interne

Les normes évoluant, IMI Precision Engineering a su faire certifier ses gammes ultérieures en tenant compte des évolutions du marché. Les normes dans le domaine des presses sont particulièrement exigeantes, supérieures à ce qu'impose la directive machine. « Nous proposons des solutions pour les domaines pneumatiques et hydrauliques, basses et hautes pressions » indique Lionel Wolff.

Lilian Guichard, chargé de la stratégie commerciale : « outre la redondance, il est important de faire remonter l'information. La vanne pneumatique de sécurité SCVA possède sa redondance mécanique interne qui lui évite d'avoir à faire remonter l'information selon laquelle la machine est en sécurité. La vanne s'autocontrôle, en quelque sorte. Cet avantage permet de simplifier les schémas, puisque la redondance est gérée par la valve elle-

« Les normes évoluant, IMI Precision Engineering a su faire certifier ses gammes ultérieures en tenant compte des évolutions du marché.

même, sans ajout de capteur externe pour vérifier l'état du composant. L'intégration chez le client devient beaucoup plus simple. Nous gagnons du temps de d'installation dans une approche 100% sécuritaire. » Philippe Soulier, chargé du développement commercial chez IMI Precision Engineering, se souvient : « j'ai été confronté à l'installation d'une vanne SCVA récemment. Elle permet en effet de simplifier le schéma



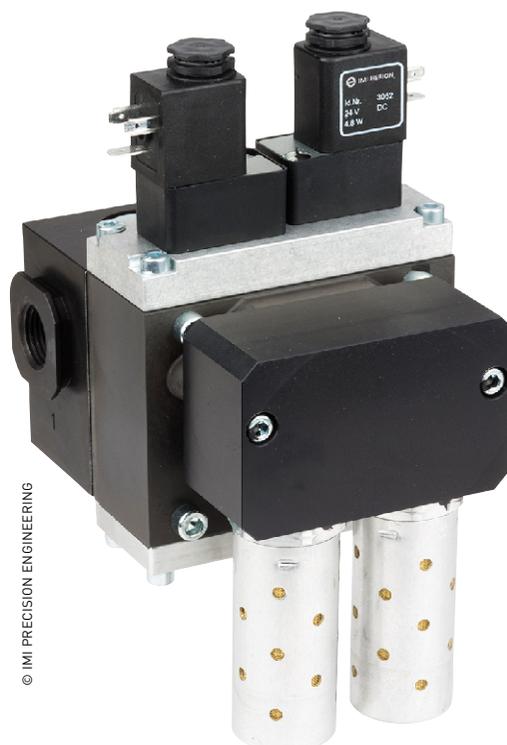
© NIDEC LEROY SOMER

électrique, puisqu'aucun capteur interne n'est nécessaire pour relever la position des tiroirs. Seule l'information pressostat remonte. Certains de nos clients utilisent des systèmes de sécurité Pilz, qui requièrent des capteurs internes. Dans ce cas, notre solution a du mal à s'imposer. »

« Ce sont deux approches différentes, en effet, précise Lionel Wolff. La nôtre, plutôt mécanique avec la SCVA, et l'autre, plutôt électrique, retenue par Pilz. En pneumatique, nous possédons une gamme de produits qui atteignent ces niveaux maximaux de sécurité, avec notamment des bloqueurs de tige pour les vérins qui interdit le mouvement du vérin lorsque l'autorisation n'est pas donnée. D'autres dispositifs, mécaniques, empêcheront l'utilisateur de mettre les mains où il ne doit pas. »

### Limiteur de couple

Siam Ringspann a développé une pince électromagnétique avec levier de desserrage manuel pour un déverrouillage facile du frein en cas de coupure



© IMI PRECISION ENGINEERING

La vanne pneumatique de sécurité SCVA d'IMI Precision Engineering possède sa redondance mécanique interne.

d'alimentation. Cet outil destiné aux machines spéciales se veut plus compacte, pour des applications d'arrêt d'urgence avec un encombrement réduit.

Autre développement récent : un limiteur de couple à friction RSHD, utilisé comme élément de sécurité pour des broyeurs à déchets. Il évite que des surcharges busques et inattendues ne viennent bloquer et endommager les éléments de transmission.

### Frein sur rail

Le fabricant de composants de contrôle de mouvement de précision Nexen a récemment lancé NexSafe, une ligne complète de produits certifiés par Intertek, multinationale spécialisée dans la certification. Cette gamme comprend des freins de rail pour les rails profilés, des freins de tige pour les vérins pneumatiques ainsi que pour les rails ronds trempés, et des freins de servomoteur qui s'adaptent facilement entre un servomoteur ou un moteur pas à pas et un réducteur.

## Sentinel veille

Foc Transmissions, entreprise d'ingénierie et de mécanique basée à Vienne depuis 1895, a travaillé au développement d'une technologie innovante avec la société Seirel (groupe Gérard Perrier).

Le dispositif, baptisé Sentinel, est composé d'un système de surveillance de chaîne cinématique et d'un dispositif de freinage, visant à sécuriser les systèmes de levage. Via une liaison cannelée avec l'arbre du tambour, il permet aux engins de levage d'atteindre un niveau de sécurité très élevé : lors d'une rupture de chaîne cinématique, l'énergie cinétique à absorber est jusqu'à 100 fois moins importante. La distance d'arrêt de l'engin est de quelques millimètres, quel que soit l'évènement, du fait d'un temps de réaction instantanée. Bernard Drevet, qui dirige FOC Transmissions en tandem avec son frère Christian, explique : « La solution est innovante. Elle est "plug and play" en ce qu'elle fait tout de manière autonome : elle nécessite seulement une alimentation, et renvoie l'autorisation de mouvement au système central de contrôle commande. » Le système innove aussi par ses performances : « ce qui est important, c'est le temps de réaction. Ici, le couple de freinage s'applique dès l'apparition d'une situation à risque. Ainsi les efforts retransmis à la structure sont deux fois



© PHOKUS STUDIO  
JANNICK LUCIANO

moins importants. Le frein présente un temps moyen d'actionnement de 0.004s, contre deux à trois dixièmes de seconde pour un frein classique, ce qui suffit pour qu'une charge s'écrase au sol. » Pour parvenir à ce résultat, Bernard Drevet précise : « Le dispositif est monté sur l'axe du tambour de levage. L'extrémité de l'arbre du tambour s'insère dans le système via la liaison cannelée. Lorsque le tambour tourne, il actionne des pièces mécaniques du système Sentinel. Un petit moteur brushless actionne d'autres pièces mécaniques. En cas d'incohérence,

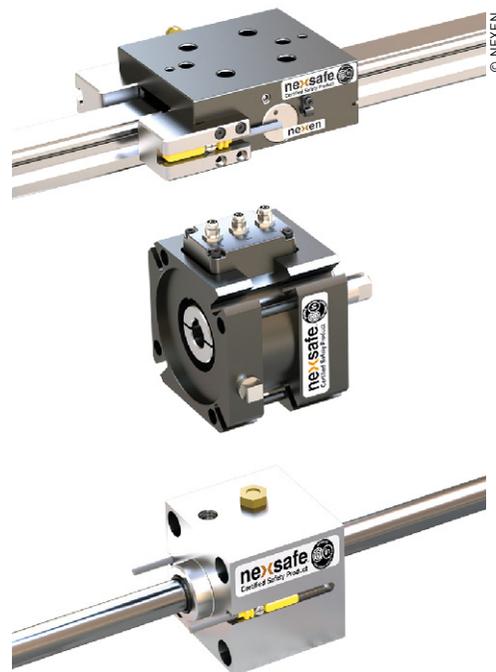
la liaison entre ces deux parties est établie et le freinage agit immédiatement. » Bernard Drevet poursuit : « C'est un système très simple, pourvu d'un codeur qui suit le mouvement du tambour, et d'un automate de sécurité dans lequel nous entrons des consignes, telle que la vitesse maximale. C'est également la meilleure réponse face à la directive machine : sécurité active, positive, sans surdimensionnement de l'équipement ou absence de mode commun... » Ce dispositif s'adresse aux secteurs dans lesquels la sécurité est un élément essentiel : nucléaire, défense, sidérurgie ou réparation navale. Il sera présenté sur le salon WNE (nucléaire), du 30 novembre au 2 décembre 2021, à Paris.

Le fabricant note que « les unités standard sont fonctionnellement sûres pour les systèmes des catégories B et 1. L'ajout de capteurs aux produits permet d'augmenter le niveau de sécurité de la catégorie 2 jusqu'à la catégorie 4. »

À titre d'exemple, le frein sur rail NexSafe est utilisé dans une station de transfert de pièces. Si une personne tente de pénétrer dans la machine, les freins sur rail s'arrêtent lorsque le contact est activé et le

“ Le frein NexSafe arrête les freins sur rail lorsque le contact est activé, dès lors qu'une personne tente de pénétrer dans la machine.

capteur de freinage indique que le frein est engagé. Le frein de tige NexSafe est utilisé sur des vérins pneumatiques d'ouverture et de fermeture de porte. Lorsque la porte se ferme et que le frein s'active, le capteur indique que le frein est activé. Lorsque la porte doit s'ouvrir, le frein est soumis à la pression pneumatique et le capteur indique que le frein s'est desserré. Le système peut alors commencer à ouvrir la porte. Si une personne tente d'entrer dans la machine alors que la porte est en train de se fermer, un capteur est activé et le frein est serré automatiquement pour maintenir la porte en position en toute sécurité.



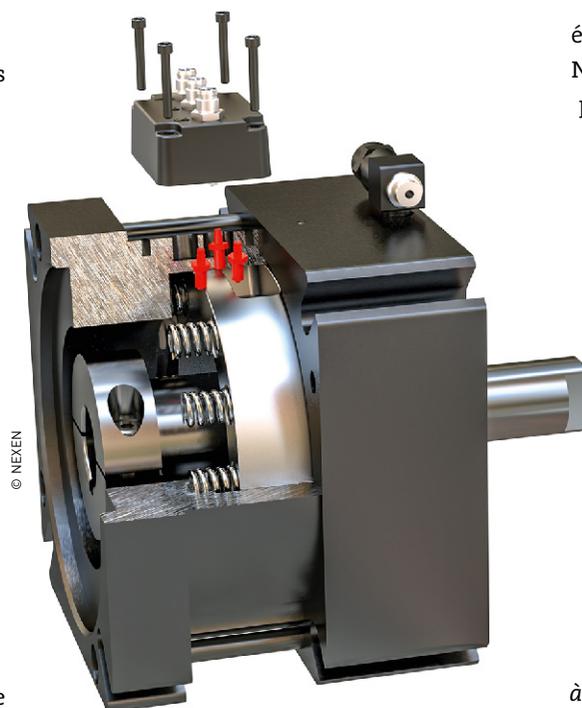
Frein pour rails NexSafe pour le montage sur des rails de guidage profilés d'axes linéaires.

Autre exemple : un frein de servomoteur NexSafe est utilisé sur un grand axe d'ascenseur qui est l'axe Z d'un système d'usinage. Le frein de servomoteur maintient non seulement la charge en position, mais empêche également le moteur d'entraîner le système en sortie en cas de dysfonctionnement. Un capteur de serrage indique l'activation du frein et empêche tout entraînement par le système. Un capteur de desserrage indique que le système est désactivé, celui-ci pouvant alors fonctionner librement. Un capteur d'usure peut être ajouté, bien que cela ne soit pas nécessaire dans le cadre du système de sécurité, pour détecter si les garnitures de frein s'usent plus rapidement que prévu après une utilisation dynamique élevée.

### Moteurs ATEX

Nidec Leroy Somer, spécialisé dans les moteurs, propose sa gamme de moteurs ATEX : « encadrés par la directive européenne ATEX 2014/34/UE, ces produits doivent être certifiés conformes à cette directive par un laboratoire spécialisé. Nidec Leroy-Somer a choisi le laboratoire français INERIS pour certifier l'ensemble de ses gammes de produits dédiés au marché de la sécurité en Atmosphère Explosive. Ces produits sont conçus pour éviter une explosion de l'environnement dans lequel ils fonctionnent. »

Le fabricant a ainsi fourni 22 moteurs antidéflagrants ATEX Gaz en carter fonte type FLSD de 75 et 90kW pour des pompes à hydrogène chez un spécialiste d'équipements de production et distribution d'hydrogène. Le fabricant a privilégié des moteurs IE3 certifiés conformes aux normes ATEX, permettant de maximiser l'efficacité

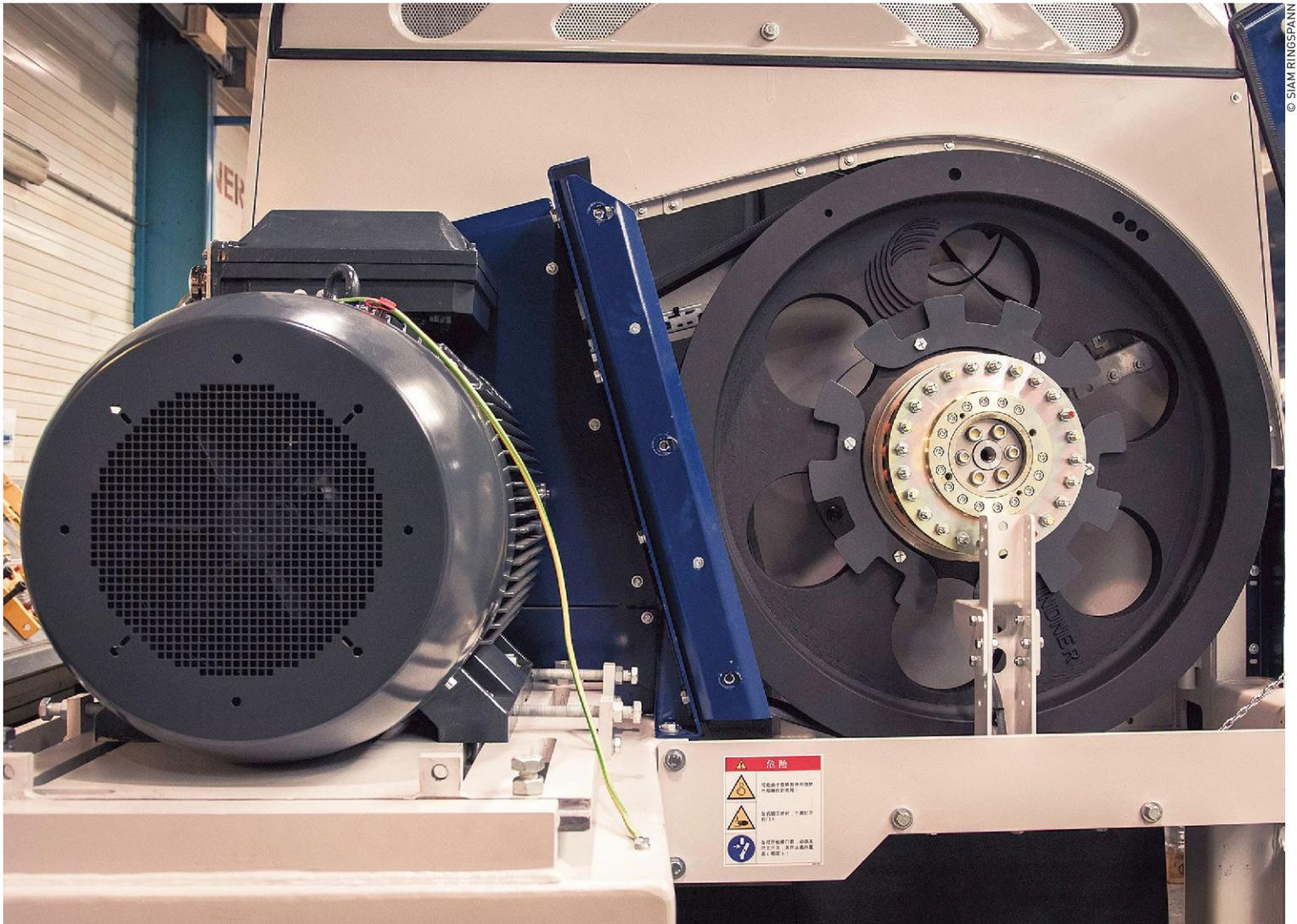


**Le servofrein NexSafe peut contenir jusqu'à trois capteurs pour surveiller l'état de desserrage, l'état de serrage et l'usure. Par ce retour d'information, le frein répond aux exigences de certification de sécurité fonctionnelle et offre une connectivité IIoT.**

énergétique de ses équipements. Selon Nidec, L'avenir de ce type de produits est prometteur à 2 niveaux : celui du retrofit d'installations anciennes et énergivores, et celui des nouvelles installations, notamment dans la production de nouvelles énergies durables comme l'hydrogène ou dans tout type d'industries nécessitant l'installation de moteurs ATEX avec un rendement IE3, obligatoire depuis le 1er juillet 2021.

### Safety on board

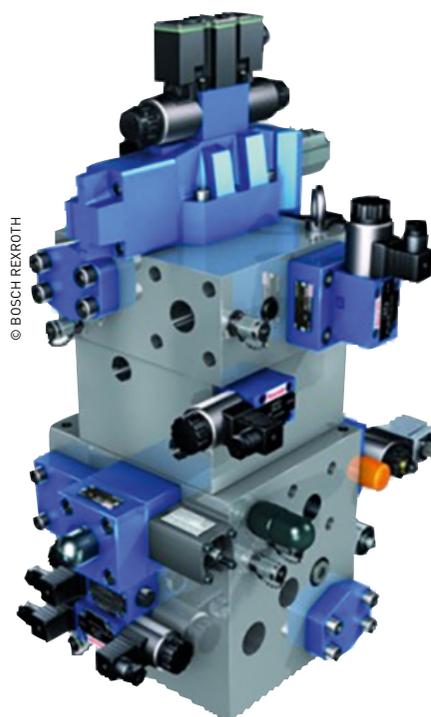
Selon Ludovic Satchoviak, « les constructeurs de machine sont les premiers à se préoccuper de sécurité machine. Ils savent ce qu'ils veulent parce qu'ils sont confrontés tous les jours à cette problématique. Nous les aidons à y voir plus clair sur le niveau de technicité de nos composants, appelés à répondre à une fonction précise. » Ces composants sont monitorés par la couche contrôle-commande.



Limiteur de couple à friction – RSHD

Bosch Rexroth propose par exemple, toujours dans l'hydraulique, des valves avec contrôleur intégré : « un signal est envoyé par le contrôle commande vers le distributeur qui contrôle l'axe. » La fonction sécurité est matérialisée par le logo jaune Safety on board. L'électronique est embarquée sur le distributeur, et gère l'information envoyée ou reçue.

Le matériel (hardware ou software) est à la base de la sécurité, mais l'étude préliminaire menée par Bosch Rexroth à la demande de ses clients classe le niveau de danger dans l'évaluation : « une presse hydraulique est potentiellement dangereuse. Il faut veiller au bon comportement des opérateurs. A-t-il la possibilité d'intervenir sur la machine, la zone de la machine est-elle isolée...? Nous classifions le niveau de risque. En fonction de ce classement, nous définissons une architecture hydraulique, d'abord, de contrôle-commande ensuite pour sécuriser la machine en tant que telle » détaille Ludovic Stachoviak.



Bloc modulaire de contrôle de presse répondant à l'ISO 13849.

### Architecture redondante

Bosch Rexroth propose donc une architecture redondante au niveau des distributeurs hydrauliques, mais également le contrôle commande et ses composants : automates de commande et de sécurité.

Le safe torque off (STO, ou couple sûr), constitue la première brique technologique des machines. La fonction intervient dans les arrêts d'urgence. Le mouvement s'arrête, mais l'électronique reste alimentée. Philippe Gérard, product & segment manager chez Bosch Rexroth, va plus loin : « le safe motion fonctionne sur un bus de terrain. Une intelligence centrale synchronise l'ensemble des mouvements. Bosch Rexroth traite différents niveaux de sécurité, des SIL 1 à 3 et des Pla à PLe, les maximums. Ces niveaux de sécurité sont redondants au niveau de leurs signaux. » Une fonction STO peut ainsi être classée PLe et SIL3. Le niveau de sécurité va dépendre du concepteur de la machine, tandis que Bosch Rexroth met à disposition ces solutions.



Contrôleur  
c250-S de Lenze.

Sophie Perreon, responsable automation et digital, indique que « ces fonctions de sécurités dédiées pour le contrôle des variateurs de fréquence sont décrites dans la norme IEC 61800-5-2. Les fonctions de sécurité STO, SSI, SSI, SLS répondent à des cas d'usages typiques et permettent d'arrêter ou de contrôler, de manière sûre, un servovariateur et son moteur. Pour ce qui est des variateurs de fréquences Lenze, tous intègrent la fonction de sécurité STO. »

La fonction de sécurité SLS (Safety Limit Speed) intégrée au servovariateurs i950 permet par exemple de contrôler qu'un ou plusieurs mouvements se font à une

vitesse limitée définie. Cette vitesse est contrôlée par un codeur de sécurité, par exemple. Cela permet à un opérateur de maintenance de réaliser des mouvements de dégagement en sécurité. Cela permet également de tester la machine pendant sa mise en route à vitesse lente, sans risque pour l'utilisateur.

Avant la directive de 2006, les machines étaient étudiées pour être en sécurité en cycle normal de production. Depuis cette directive, l'évaluation des risques et la réduction du risque doivent être effectuées durant tout le cycle de vie de la machine, pas uniquement en production normale. Les phases de mise au point de

Ces fonctions ne sont pas nouvelles, « mais ont été améliorées au fil des années » indique Ludovic Stachoviak. « Nous disposons désormais de blocs presse prêts à être utilisés, en répondant aux normes de sécurité actuelles. » Philippe Gérard précise : « le secteur du packaging est particulièrement exigeant. La norme SBC (safe brake control, NDR) sécurise le frein pour éviter une rupture de frein au moment où une charge lourde se déplace au-dessus d'un opérateur. »

## “ Les variateurs

de fréquence ont eux aussi

bénéficié de fonctions de sécurité

intégrées, ces dernières années,

appuyées par de nouvelles normes

venant détailler la directive

machine qui reste très générale

quant à son application.

### Fonctions natives

Les variateurs de fréquence ont eux aussi bénéficié de fonctions de sécurité intégrées, ces dernières années, appuyées par de nouvelles normes venant détailler la directive machine qui reste très générale quant à son application. La gamme des servovariateurs i950 de Lenze s'est enrichie en 2020 de nouvelles fonctionnalités de sécurité avancée et intégrées nativement.



© PHOKUS STUDIO - JANNICK LUCIANO

Via une liaison cannelée avec l'arbre du tambour, le système Sentinel permet aux engins de levage d'atteindre un niveau de sécurité très élevé.

la machine, de transport, de maintenance et démantèlement doivent être gérées avec la même exigence de sécurité pour l'utilisateur qu'en phase de production. Sophie Perreon souligne que « ce sont dans ces phases particulières et hors cycle normal que le risque pour l'utilisateur est le plus grand. Ces nouvelles fonctions de sécurité intégrées aux variateurs répondent parfaitement à cette exigence de sécurité élevée même hors cycle normal de production. »

des machines et des logiciels employés : connectivité sécurisée, maintenance et mise à jour des logiciels. Il existe également des éléments de sécurité électromécaniques intégrés dans la transmission de puissance. Romain Favier, chef de produits automatismes, indique que « l'ensemble des produits KEB dotés d'intelligence,

nos variateurs de fréquence comme nos automates, sont équipés de couches Safety PLe/SIL3. Le protocole de bus de terrain déterministe employé est l'EtherCat, disposant de sa couche Safety : la FSoE (Safety over EtherCat). Fort de ces solutions, nos variateurs ont également la possibilité de piloter les moteurs de manière sécurisée

« Depuis la directive de 2006, l'évaluation et la réduction des risques doivent être effectuées durant tout le cycle de vie de la machine.

**Cybermenaces**

KEB rappelle que la connectivité des machines ne vient pas sans un nouveau risque : les cybermenaces. Afin de répondre à ces nouveaux dangers, la riposte est de mettre en place tous les outils afin de garantir une cybersécurité adaptée autour



© LENZE

Lenze servo-variateur i950 avec fonctions de sécurité étendues

Variateur de vitesse Lenze i550 avec fonction STO



KEB C6 Smart IO.

même en employant des codeurs non-safety. Tous ces moyens mis en place dans les gammes KEB permettent une maîtrise de la sécurité des humains et des machines lors de son fonctionnement. Les freins à ressorts à manque de courant peuvent s'intégrer à cette chaîne de sécurité. »

KEB a ainsi développé une solution logicielle de prise en main à distance des machines : Combivis Connect : « Cette

“ Via NOA Ecosystem, KEB propose des solutions matérielles pour moderniser des machines existantes, ou logicielles sur des machines neuves.

suite logicielle permet d'établir de manière sécurisée, une communication VPN jusqu'au machines afin d'en maintenir tous les programmes. La connectivité des machines ne se fait pas au détriment de la sécurité des systèmes d'informations. Toutes les communications de la solution NOA sont chiffrées de bout en bout et emploient des protocoles dédiés à l'optimisation, en sécurité et en vitesse, des échanges. » NOA EcoSystem permet de collecter les données de fonctionnement afin d'être traitées, localement ou dans un système centralisé.

Via NOA Ecosystem, KEB propose des solutions matérielles, pour moderniser des machines existantes, ou logicielles sur des machines neuves. Une fois l'outil déployé in situ, les données sont remontées dans le cloud de NOA afin d'y être stockées et exploitées par les différentes briques logicielles retenues. « Cela permet de créer une solution digitale sur-mesure en fonctions des besoins et volontés propre à chaque métier. Cela passe par de la gestion d'utilisateurs, des alarmes, dashboards mais également de l'accès distant, du e-commerce, des bases de connaissances centralisées ou de l'IA, du machine-learning et autres solutions de prises de décisions manuelles ou automatisées. Nous intégrons également des systèmes de freinage équipés de microswitch de contact dans des applications de levage et de mobilité électrique » détaille Romain Favier.

Erwan Chevanse, responsable commercial chez Stober, indique clairement que « les fonctions de sécurité vont devenir primordiales au sein de notre activité et sont donc des relais de croissance. Nous proposons depuis des années des systèmes de transmission de puissance et nous nous devons aujourd'hui de maîtriser et sécuriser cette puissance. Certes c'est une contrainte supplémentaire dans les études de nouvelles machines mais nous devons suivre les attentes des clients finaux : améliorer la sécurité pour moins d'accidents et mieux maîtriser les lignes de production lors des interventions

## WIKA, les capteurs tous terrains

Julien Guais, responsable grands comptes spécialisé dans l'IIoT : « Nous sommes positionnés sur la transmission de puissance à travers la surveillance des périphériques. Nous surveillons les composants de systèmes hydrauliques, en termes de pression, de température ou de niveau, par exemple. Nous surveillons les zones d'échauffement, et les contraintes mécaniques, dans des pièces en mouvement. »



WIKA n'est pas assujéti aux contraintes réglementaires mais joue néanmoins sa partition dans le contrôle du bon fonctionnement. Julien Guais : « nous offrons davantage de visibilité sur l'état de la transmission de puissance à travers nos

instruments de mesure. Les données ont gagné en rapidité ces dernières années. » Certains des capteurs WIKA utilisent la communication sans fil pour remonter un maximum de données et « digitaliser le process et créer un jumeau numérique de l'équipement » selon les mots de Julien Guais. Les données sont stockées classiquement sur le cloud. Pour les applications critiques (défense) hautement sécurisées, WIKA propose des solutions dans lesquelles les données ne sortent pas du site, « on-prem ». Pierre Forestier, directeur marketing pour l'Europe du Sud : « Le réseau sans fil interne est sécurisé. Le traitement des données se fait sur des serveurs locaux. » Les solutions proposées par WIKA ne souffrent pas de frein technologique et couvrent tous types d'applications : « nos capteurs IIoT sont autoalimentés et fonctionnent sans fil, ils permettent de s'adapter aisément à n'importe quel besoin client » souligne Julien Guais. Pierre Forestier ajoute : « Nos gammes

de capteurs de pression, température, de force ou de niveau contribuent à la sécurité des machines, et des opérateurs. Nous sommes présents sur de nombreux marchés, en couvrant les fabricants de machines d'une part, les utilisateurs finaux d'autre part. »



Capteur de pression IO-Link A-1200.

WIKA propose notamment des capteurs de pression dédiés à l'hydraulique mobile, sujette aux vibrations et aux chocs. « Mais nous nous adaptons aux demandes selon le niveau de sécurité requis » précise Pierre Forestier. « Certains capteurs, pour répondre à ces demandes, intègrent des fonctionnalités spécifiques : des modèles de nos gammes comme le capteur de pression A-1200 ou le pressostat électronique PSD-4 possèdent des fonctions de diagnostic.

Un signal indique une surpression ou une température trop élevée. Cette fonction peut être étendue par la technologie Io-Link, qui rend possible la remontée de davantage d'information, et donc une surveillance plus précise. »

humaines pour immobiliser le moins possible les outils de production. »

Stober développe depuis plusieurs années des systèmes intégrés dans ses produits standards afin que les éléments de sécurité ne soient pas gênants dans le design des machines. C'est le cas notamment du système ServoStop qui permet l'utilisation de deux freins indépendants sur un même axe électrique.

L'un est intégré dans le moteur brushless, l'autre dans la bride du réducteur : un double système de freinage pour une redondance de sécurité nécessaire sur les axes verticaux (norme EN ISO 13849). Ces deux freins peuvent être gérés par un seul même variateur SD6. Ces variateurs peuvent aussi intégrer des cartes de sécurité (SE6) pour tester ces freins régulièrement et vérifier leur bon fonctionnement (fonctions SBC et SBT).

Ces cartes permettent plusieurs fonctions



Système Combistop.

de sécurité intéressantes pour les utilisateurs : arrêt machine sûr (STO, SS1, SS2), limites de vitesse et de direction sécurisées (SSR, SLS, SDI) ou encore limites de position sûres (SLP, SLI, SOS). Certaines de ces fonctions sont aussi désormais disponibles à travers les bus de terrain Ethercat (FSOE) et Profinet (ProfiSafe) pour moins de câblage.

### Solutions électriques

Siemens est spécialisé dans les solutions électriques où les actionneurs sont généralement des variateurs de vitesses et des moteurs. Mais ses entrées/sorties de sécurité associées à des automates programmables de sécurité peuvent piloter des produits tiers d'une autre technologie que la technologie électrique : pneumatique ou hydraulique : « l'activation de telle ou telle fonction de sécurité peut se faire



Réducteurs ServoStop de Stöber.

Selon Sophie Perreon (Lenze), « les produits comme les contrôleurs logiques de sécurité ou bien les fonctions de sécurités intégrées aux servovariateurs se sont démocratisés. Leur présence croîtra encore dans les années avenir. La digitalisation de l'usine, la remontée de données à un système central, le jumeau numérique poussent la sécurité vers des solutions programmées et des données partagées avec le reste de l'automatisme. »

KEB confirme : « La connectivité des machines prend de plus en plus d'intérêt en les constructeurs de machines ont désormais pu analyser l'intérêt qu'ils ont à maintenir leurs machines à distance et d'avoir des retours d'informations à collecter et exploiter. Le fait de garantir, via les normes adaptées, une cybersécurité indispensable pour ce type de solutions est un minimum pour passer la transition digitale de ses machines et en tirer le meilleur avantage. » ■

soit de façon "câblée" en redondance 2 canaux soit via une trame d'échanges sûre de type Profisafe dans le cas d'un contrôleur de sécurité de type -F » souligne Fabrice Vandembrouck, chef de projet division industrie chez Siemens. Dernier produit en date chez Siemens, le Sinamics Micro Drive, un variateur + moteur en 24 ou 48V dédié aux applications nécessitant

un faible niveau de tension moteur : le médical ou les AGV, notamment. « Il a la particularité d'embarquer en complément des mêmes fonctions de sécurité que les variateurs Sinamics S210 ou S120 , la fonction de couple sûr SLT (Safe Limit Torque) réalisant une surveillance sûre d'un niveau de couple moteur et de déclencher un arrêt sûr en cas de dépassement du couple pré-réglé »

« Ces produits et fonctions de sécurité sont déjà largement mis en œuvre de base sur de nombreuses machines de production.

précise Fabrice Vandembrouck. « Ce produit et cette fonction peuvent trouver leur application partout où le contact avec un obstacle (matière, humain) doit limiter une possible détérioration. »

**Promis à un bel avenir**

Ces produits et fonctions de sécurité sont déjà largement mis en œuvre de base sur de nombreuses machines de production. Fabrice Vandembrouck considère qu'il « ne fait aucun doute que leur généralisation sera systématique pour limiter toujours plus les risques d'accidents et d'avoir des machines en mouvements au plus proche des opérateurs. »



Sinamics Micro-Drives et ET200SP