

## Normes, directives et composants pneumatiques

# Sécurité des machines et systèmes pneumatiques

Pour chaque machine de production, des normes et des directives définissent des mesures de prévention afin de limiter au maximum les risques d'accidents. Contribuer à l'amélioration de la sécurité est une préoccupation majeure des constructeurs. **Certains systèmes pneumatiques sont entièrement dédiés à la sécurité des hommes et des machines.** La société Aventics nous résume l'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les normes, les directives et les composants pneumatiques adéquats.

► « **Les performances des Systèmes Automatisés de Production (SAP) doivent beaucoup aux transmissions pneumatiques.** Les domaines utilisant les systèmes pneumatiques sont vastes : automobile, aéronautique, aérospatiale, transport (trains et métros sur rail), agro-alimentaire, pétrole, chimie, pharmacie, bâtiments et travaux publics, mécanique, machines-outils, manutention etc.

Les composants principaux sont les actionneurs pneumatiques. Ils convertissent l'énergie de puissance pneumatique en énergie pneumatique de translation, de rotation ou d'aspiration. Leurs principales caractéristiques sont la course, la force et la vitesse. Parmi les actionneurs pneumatiques, on trouve principalement les vérins, les moteurs, les distributeurs. Les vérins peuvent soulever, pousser, tirer, serrer, tourner, bloquer... Ils présentent un grand nombre d'applications dans l'industrie. Les moteurs quant à eux, produisent un mouvement de rotation continu à l'aide d'un débit d'air comprimé. Le plus courant est le moteur à palettes qui est utilisé principalement pour les outillages pneumatiques (visseuses, meuleuses, perceuses, clés à chocs etc.). Enfin, les distributeurs sont utili-



Les systèmes pneumatiques remplissent également des fonctions de sécurité visant en premier lieu une protection efficace des hommes et des machines.

sés pour commuter et contrôler le débit du fluide sous pression. Ils permettent de choisir le sens de circulation d'un fluide, ou encore de démarrer ou d'arrêter cette circulation.

### Protection et fiabilité

Les systèmes pneumatiques remplissent également des fonctions de sécurité visant en premier lieu une protection efficace des hommes et des machines. Les normes et directives garantissent des systèmes pneumatiques fiables.

Ces normes visent à assurer un niveau de protection commun

pour les machines. Elles définissent les exigences en matière de sécurité et de protection de la santé, lors de la conception et de la construction des machines. Le marquage CE est en cela une garantie, car il signifie que le constructeur s'est conformé aux exigences et que son produit assure un niveau de protection suffisant. Les normes relatives à la sécurité fonctionnelle sont conçues pour encourager les concepteurs de machines à concentrer leur attention sur les fonctions qui permettent de minimiser les risques. Nombreuses, complexes, voire parfois contra-

dictoires, les normes ont été harmonisées. La quasi-totalité des lois vont dans le même sens : l'appréciation du risque passant par l'analyse et l'évaluation des phénomènes dangereux afin de prendre des mesures de réduction du risque.

En résumé, les normes et directives incitent les constructeurs à identifier, évaluer et éliminer les phénomènes dangereux. L'objectif est clair : mettre l'accent sur la sécurité fonctionnelle de l'ensemble de la machine et non plus sur le comportement des composants individuels. Les normes sont conçues pour réduire les risques de blessures. Elles visent à diminuer la probabilité de défaillances des machines.

### Norme ISO 13849-1

Cette norme a un domaine d'application très large puisqu'elle concerne toutes les technologies, notamment électricité, hydraulique, pneumatique et mécanique. La norme ISO 13849-1 concerne notamment les systèmes complexes.

Les principaux points dont les constructeurs de machines doivent tenir compte s'agissant de la norme ISO 13849-1 concernent :

- Le niveau de performance : la

norme ISO définit cinq niveaux de performance allant de la probabilité de défaillance la plus élevée à la plus faible.

- Le temps moyen avant une défaillance dangereuse : le délai moyen avant que la défaillance d'un composant ne provoque la défaillance d'une fonction de sécurité.

- La couverture de diagnostic : possibilité pour un composant ou un circuit de détecter une défaillance le concernant (un court-circuit, par exemple).

- Les défaillances d'origine commune : défaillances dues à un problème commun (par exemple un court-circuit) ou à un événement unique n'ayant aucun rapport.

Il existe des outils tels que SISTEMA - "Safety Integrity Software Tool for the Evaluation of Machine Applications" ou logiciel d'intégrité de la sécurité pour l'évaluation des applications machines - pour aider les développeurs et les testeurs à évaluer le niveau des fonctions de sécurité de leurs machines conformément à la norme EN ISO 13849-1. Il s'agit d'un logiciel dont l'utilisation simplifie très largement la mise en œuvre de la norme.

### Solutions de sécurité

Les systèmes pneumatiques offrent de nombreuses solutions en matière de sécurité. Les composants pneumatiques peuvent assurer une protection contre les phénomènes dangereux en cas, par exemple, de variation de la source d'énergie. Ces variations peuvent être maîtrisées en utilisant une vanne d'échappement ou un manostat. Parmi les composants pneumatiques ayant une fonction de sécurité, on peut citer :

. Les électrovannes, vannes de sécurité avec auto-surveillance : au sein des commandes de sécurité, les électrovannes double-corps à sécurité intégrée assurent une ventilation et un échappement fiables. Les électrovannes surveillent mutuellement leur bon fonctionnement

et peuvent ainsi être utilisées dans des commandes en tant que composants à sécurité intrinsèque.

. Le bloqueur statique ou frein dynamique : l'élément de blocage peut être utilisé comme dispositif de maintien (blocage d'un mouvement) ou de freinage (arrêt d'urgence). Le bloqueur peut être utilisé dans des commandes de sécurité. Il peut empêcher un mouvement dangereux, bloquer un élément en fin de course par un processus de serrage.

. Les capteurs de déplacement : détecter les positions des pistons de manière précise est un élément important qui s'inscrit dans un processus global de sécurité. Les capteurs de déplacement analogiques peuvent être utilisés à des fins de diagnostic et également pour déterminer la position du piston d'un vérin pneumatique de manière précise. Ils garantissent sécurité des processus et précision d'application.

. L'îlot de distribution : l'îlot de distribution recèle de multiples possibilités de raccordement électrique et pneumatique. Ce produit s'adapte aisément aux exigences des commandes pneumatiques à fonction de sécurité. Une durée de vie importante garantit une utilisation



Les capteurs de déplacement analogiques peuvent être utilisés à des fins de diagnostic et également pour déterminer la position du piston d'un vérin pneumatique de manière précise. Ils garantissent sécurité des processus et précision d'application.

à long terme sans entretien spécifique. Ce qui élimine toute défaillance des commandes de sécurité.

. Les unités de traitement de l'air : conçues de manière à être modulables, elles sont d'usage universel. Elles garantissent un fonctionnement continu fiable et économique en matière d'échappement et de ventilation des machines. La gamme AS (Air Service System) offre un certain nombre d'avantages. Outre les fonctions standard de filtrage, de réglage et d'huilage, sa conception modulaire et compacte permet également l'intégration de toutes les fonctions spécifiques nécessaires telles que vannes d'arrêt, vannes de mise en pression, répartiteurs et vannes anti-retour.

Ces dernières années, des dispositifs électroniques et programmables plus complexes ont vu le jour dans les systèmes de sécurité.

. Le distributeur : le distributeur est également une solution flexible pour une ventilation et un échappement fiables. Le distributeur comporte un coulisseau, ou tiroir, qui se déplace dans son corps. Il permet de fermer ou d'ouvrir les orifices par où circule l'air. Les distributeurs avec interrogation de position de tiroirs sont conseillés. Cela permet une surveillance fiable de l'état de commutation d'un distributeur et donc de l'efficacité de la fonction sécurité recherchée. Le distributeur n'est pas un composant de sécurité en lui-même, mais il peut être utilisé en tant que partie d'une solution de sécurité.

### Plus d'informations

En conclusion, la technologie utilisée dans les systèmes de sécurité des machines a beaucoup progressé. Jusqu'à récemment, les systèmes de sécurité dépendaient d'équipements "simples" présentant des modes de défaillance prévisibles. Ces dernières années, des dispositifs électroniques et programmables plus complexes dans les systèmes de sécurité ont vu le jour. Cela a apporté des avantages en termes de coût et de flexibilité, mais a également rendu les normes existantes, obsolètes. C'est pourquoi la nouvelle norme incite à plus d'informations. Les normes et directives doivent être capables d'interroger correctement la technologie. Pour cela, elles doivent communiquer avec les facteurs de base en matière de fiabilité et de détection des défauts du système. C'est là l'objectif de la norme EN ISO 13849-1 ».

