

Composants de sécurité : parés à toute éventualité !



Les directives européennes et des normes ont transformé en profondeur l'univers de la sécurité des équipements industriels. Elles ont eu un impact considérable sur la manière de traiter les problèmes de sécurité. Avec la disparition prochaine de la fameuse EN954-1, la sécurité machine aura définitivement basculé dans un nouvel univers...

Prudence est mère de sûreté, un tiens vaut mieux que deux tu l'auras : voilà deux proverbes qui donnent une bonne image de l'univers de la sécurité machine et du process, tant celui-ci est réservé face aux évolutions de la technologie, des normes et réglementations. Sans remonter à des temps immémoriaux, on se souvient de la levée de boucliers des professionnels lorsqu'il a été envisagé de confier la sécurité à des automatismes programmés, en lieu et place des logiques à relais. Une fois cette bataille gagnée, on a vu apparaître un nouveau mouvement de résistance face à l'arrivée des bus de terrain, auxquels on a voulu confier la sécurité des machines et des process. Là aussi, le défi a été relevé. Ceci dit, ces mouvements de résistance ont permis de faire avancer les choses. Les normes ont été affinées, déclinées par familles de matériels, donc plus facilement applicables. Parallèlement, les organismes de certification (notamment le fameux TÜV allemand) ont vu leur rôle se renforcer, rassurant tout le monde...

Aujourd'hui, incontestablement, les mentalités ont évolué. On n'hésite pas à confier la sécurité à des logiques programmées, il est courant de voir sur le même système cohabiter l'application de contrôle-commande et l'application de sécurité (alors que pratiquement tout le monde imposait de les dissocier)... Mieux, les deux applications sont parfois traitées sur la même unité centrale, voire sur le même microprocesseur (et sans que celui-ci soit multi-cœurs !). Autre avancée, tout le monde admet aujourd'hui que l'on puisse atteindre les niveaux de sécurité les plus élevés sans avoir recours à de la redondance...

UNE NOUVELLE DIRECTIVE MACHINE

Si l'univers de la sécurité a trouvé un peu de sérénité, il n'est pas figé pour autant. On en a eu récemment une nouvelle illustration avec la Directive Machine 2006/42/CE, entrée en vigueur le 29 décembre 2009. En décembre dernier, dans le cadre de Manufacturing.fr, l'INRS rappelait que cette directive comportait de nouvelles exigences essentielles. C'est le cas par exemple de la nouvelle fonction «arrêt pour raisons de service». Il s'agit d'un arrêt contrôlé sans couper l'énergie sur les actionneurs (si on se réfère à la norme EN 60204-1, il s'agit d'un arrêt de catégorie 2). Ce mode de marche permet des interventions en zone de produc-

tion, en gardant les conditions initiales d'arrêt pour un redémarrage dans des conditions « propres ». La nouvelle directive apporte également une modification au niveau des dispositions à prendre lorsque l'on doit shunter le dispositif de protection (pour réaliser des opérations de réglage des trajectoires d'un robot par exemple). Le nouveau texte (comme l'ancien, d'ailleurs) liste les 4 conditions que doit respecter le sélecteur de commande, mais il apporte une précision supplémentaire, importante : « *Si ces quatre conditions ne peuvent être remplies simultanément, le sélecteur de mode de commande ou de fonctionnement doit activer d'autres mesures de protection conçues et construites de manière à garantir une zone de travail sûre.* »

La nouvelle directive présente quelques modifications au niveau de son champ d'application (notamment une meilleure délimitation avec la directive « ascenseurs ») et introduit le concept de quasi-machine, qui vient clarifier l'ancienne notion « d'éléments de machines destinés à être incorporés ou assemblés à d'autres machines ». Il y est précisé qu'une quasi-machine est un « ensemble qui constitue presque une machine, mais qui ne peut assurer à lui seul une application définie ».

L'EN 13849-1 REMPLACE L'EN 954-1

Pourtant, ce n'est pas tellement au niveau des constructeurs de machines que la nouvelle directive a créé le buzz, mais plutôt au niveau des automaticiens qui conçoivent les commandes des systèmes de sécurité. La directive sonne le glas de la fameuse norme EN 954-1, qu'ils utilisaient depuis toujours et impose de manière définitive les normes EN 13849-1 et EN62061. En clair, il s'agit de remplacer une norme d'essence déterministe par des normes d'essence probabiliste, et donc de complètement changer de mentalité pour concevoir les électroniques de commande des systèmes de sécurité. Conscient que tout le monde n'est pas prêt, le Comité Européen de Normalisation a accepté que les concepteurs des fonctions de sécurité des machines continuent d'utiliser la norme EN 954-1 jusqu'en décembre 2011. A 8 mois de l'échéance, le moins que l'on puisse dire est qu'il reste du chemin à faire ! Parmi les produits recensés dans ce répertoire, si on en trouve de plus en plus qui sont spécifiés selon l'EN 13849-1, un bon nombre sont

encore spécifiés selon la norme EN 954-1, et seulement celle-ci. Par ailleurs, certaines normes en vigueur ont un lien de parenté très fort avec l'EN 954-1. C'est le cas de l'IEC 61496 pour les barrières immatérielles de sécurité (et plus généralement les équipements électro-sensibles ESPE), définies comme étant de Type 2, 3 ou 4, lesquels sont des références directes aux catégories (B,1,2,3,4) de la norme EN 954-1. Pour les habitués de cette norme, ces informations ont du sens. Par exemple, pour un produit de Type 2 (catégorie 2 de l'EN 954-1), « une erreur peut entraîner la perte de la fonction de sécurité entre les intervalles de contrôle. La perte de la fonction de sécurité est détectée lors du contrôle ». Pour une barrière de Type 4 (catégorie 4 de l'EN 954-1), « lorsqu'une erreur survient, la fonction de sécurité est maintenue. Les erreurs sont détectées à temps pour prévenir la perte de la fonction de sécurité ».

La norme Iso/EN 13849-1 a surtout été développée pour prendre en compte l'arrivée des nouveaux systèmes de sécurité, basés notamment sur les automates de sécurité, et de ce point de vue elle apporte donc une valeur ajoutée par rapport à l'EN-954-1. Les changements sont profonds. A commencer par le vocabulaire. Les catégories 1 à 4 de l'EN-954-1 ont été remplacés par le PL (Performance Level), c'est-à-dire le niveau de performance requis pour le système de sécurité (il y a 5 niveaux, classés de a à e, qui définissent la probabilité moyenne de panne dangereuse par heure). Pour concevoir la chaîne de sécurité, il faut désormais s'appuyer sur les données fiabilistes des composants utilisés. Les fabricants de composants de sécurité doivent totalement redéfinir les spécifications de leurs produits (beaucoup l'ont fait). On trouve désormais dans les fiches techniques des sigles tels que PFHd (probabilité de défaillance dangereuse par heure), MTTFd (temps moyen avant défaillance dangereuse), B10d (nombre de cycles nécessaires pour que 10 % des éléments d'usure de l'échantillon rencontrent une défaillance dangereuse), TM (durée de mission), Dcavg (taux de couverture des défauts par les diagnostics), etc. Ces paramètres, et d'autres, sont à prendre en compte dans le calcul du niveau de performance (PL) attendu pour la chaîne de sécurité. Le calcul du PL d'une chaîne de sécurité n'est pas une sinécure. Du moins s'il est fait à la main... Fort heureusement, il existe des outils pour cela, le plus connu d'entre eux étant sans conteste le logiciel Sistema (Safety Integrity Software Tool for the Evaluation of Machine Applications) développé par l'institut allemand BGIA (voir *Jautomatise* 73).

Dans de nombreuses fiches de spécification, on trouve également le paramètre SIL (Security Integrity Level). Celui-ci est utile lorsque le calcul de la chaîne de sécurité s'appuie sur la norme IEC/EN 62061, qui est une variante de l'Iso/EN 13849-1, et qui ne s'intéresse qu'aux systèmes électroniques relativement complexes. Le paramètre SIL est à l'IEC/EN 62061 ce que le paramètre PL est à l'Iso/EN 13849-1. En pratique, ceux qui construisent les machines neuves ou modifient les machines existantes privilégient l'Iso/EN 13849-1 tandis que ceux qui conçoivent des systèmes de sécurité pour les installations de process ont recours à l'IEC/EN 62061. Les instruments de process (capteurs, vannes) sont donc spécifiés avec un niveau SIL.

LES AUTOMATES DE SÉCURITÉ

Sur le plan des produits, les évolutions récentes les plus importantes concernent les automates programmables de sécurité. On continue de faire le distinguo entre les automates de sécurité dédiés

aux applications de process et les automates dédiés à la sécurité machine. Les premiers sont en général inclus à l'intérieur de systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et leur rôle est de mettre le process en sécurité lors d'une défaillance du système de contrôle-commande. L'arrêt d'un process prend souvent du temps (on n'arrête pas un four ou un réacteur comme on arrête une machine) et il faut donc que l'automate de sécurité fasse preuve de disponibilité tout au long de la procédure d'arrêt. C'est la raison pour laquelle les automates dédiés à la sécurité de process offrent souvent un niveau élevé de redondances et de tolérances aux défauts. Pour les automates de sécurité machine, on n'a en général pas besoin d'une disponibilité élevée, on demande simplement à l'automate d'être disponible sur sollicitation afin de mettre la machine en configuration de sécurité.

De gros efforts ont été faits pour simplifier la programmation. Dans l'univers du process, certains offrent la possibilité de réaliser le programme de sécurité directement à partir de la matrice causes-effets. Pour les automates de sécurité machine, tous les constructeurs proposent des blocs de fonction certifiés permettant d'exécuter des fonctions de sécurité standard sans avoir à les programmer.

En sécurité machine, il existe des alternatives pour les applications simples : c'est d'utiliser des blocs logiques de sécurité paramétrables ou configurables (pour les applications de complexité moyenne) et, plus simple encore, des relais de sécurité (dédiés à des fonctions de sécurité de base, comme piloter un arrêt d'urgence, une barrière immatérielle ou la mise en sécurité d'une commande de moteurs).

PROTECTIONS SANS CONTACT

Pour ce qui est des organes de sécurité proprement dits, la protection des personnes est avant tout assurée par les barrages, les barrières immatérielles (pour la protection des opérateurs postés), les commandes bimanuelles (l'opérateur a les deux mains prises, sinon la machine s'arrête), les tapis et les verrous électroniques (pour limiter et contrôler les accès aux zones dangereuses). Les offres sont désormais à peu près stabilisées mais il y a tout de même des évolutions. C'est ainsi qu'au cours des 20 dernières années, les barrières ont perdu 80 % de leur poids, et les dimensions des profilés ont diminué dans un rapport de 10 : on trouve aujourd'hui des barrières avec des profilés de 20x10 mm, contre 15x10 cm pour les barrières d'antan... Des alternatives aux barrières immatérielles sont apparues, comme par exemple les scrutateurs de zone et désormais les caméras de sécurité.

Dans le domaine des interrupteurs, serrures et verrous de sécurité (destinés à être montés sur les portes d'accès aux zones dangereuses), on voit apparaître des systèmes complexes, associant des poignées, interrupteurs et boutons d'acquiescement. Ces derniers temps, la technologie RFID s'est invitée dans le domaine des interrupteurs. Avec l'apparition des interrupteurs avec transpondeur RFID, il est impossible de violer le système de sécurité : il existe un code unique de correspondance entre les deux parties de l'interrupteur et celui-ci ne peut donc fonctionner que si les deux parties d'origine sont en regard l'une de l'autre, sans objet entre les deux. On le voit, malgré sa prudence légendaire, la sécurité fait confiance aux dernières technologies...

Fournisseur : ABB

Automates et systèmes de sécurité :

- **System 800xA** : Système de contrôle de process modulaire proposant un environnement commun pour le contrôle-commande, la supervision de la sécurité et la surveillance de la production. Certifié SIL3 par le TÜV.
- **Safeguard 400** : Automate dédié à la sécurité avec architecture redondante 1oo2, permet d'atteindre un niveau SIL3.
- **Triguard SC300E** : Contrôleur de sécurité TMR avec redondance triple des processeurs et des entrées/sorties.
- **PlantGuard** : Contrôleur tolérant aux fautes, système de sécurité à triple redondance (TMR), jusqu'à 1500 E/S et avec dégradation en 3-3-2-0.

Autres : Transmetteurs de pression SIL2 et relais de sécurité.

Fournisseur : AE&T

Spécialisé dans les avertisseurs optiques (lampes à éclairs, colonnes lumineuses, voyants), sonores (sirènes, trompes, diffuseurs de messages) et électroniques de commande associées. Certains des produits sont utilisables en atmosphères explosives (Atex).

Fournisseur : Banner

Relais et contrôleurs de sécurité :

- Relais pour les organes de sécurité.
- Contrôleur SC22-3 configurable avec 22 entrées et 3 sorties de sécurité. Utilisable pour les applications requérant un niveau SIL3 ou PL e.

Constituants de commande manuels :

- Boutons d'arrêts d'urgence SSA-EB en plastique ou métal, avec verrouillage maintenu (torsion pour déverrouiller).
- Interrupteurs d'arrêt d'urgence RP-LM/LS/RM/QM) à câble, avec contact de sécurité à ouverture positive (pas de ressort).
- Commande bi-manuelle Duo-Touch.
- Bouton à autocontrôle STB, avec circuit redondant à auto-contrôle.

Détecteurs :

- Barrières immatérielles de sécurité modèles EZ-Screen (Type 2 ou 4, portée jusqu'à 70 m), Pico-Guard (Type 4, associant cellules opto et à fibres optiques) et Mini-Screen (Type 4)
- Scanner laser AG4 (protection Type 3) avec portée de 4 m ou 6,25 m et résolution de 30, 40, 50, 70 ou 150 mm.

Fournisseur : Beckhoff

Automatismes sur PC :

- **TwinSafe** : Automatismes basés sur PC industriel de sécurité avec blocs de fonction certifiés, entrées/sorties de sécurité, commandes de moteurs équipées d'une carte sécurité (pour obtenir un arrêt en sécurité, par exemple) et communications par bus de terrain EtherCAT avec protocole FailSafe over EtherCAT.

Fournisseur : B&R

Automates de sécurité :

- Automate de sécurité X20 Safelogic capable de gérer jusqu'à 100 modules de sécurité. Nombreux modules d'entrées/sorties de sécurité, version safety de l'atelier logiciel Automation Studio. Solution s'appuyant sur le bus de terrain Powerlink, dont il existe une version pour les applications de sécurité (Powerlink Safety).

Entraînements :

- Sur les entraînements Acopos (bénéficiant d'une certification TÜV pour utilisation dans les applications de sécurité), connectés sur le bus de sécurité Ethernet Powerlink Safety, l'activation des fonctions de sécurité (telles que le contrôle en sécurité de la vitesse) est assurée via le bus. Les fonctions de sécurité sont traitées par l'automate de sécurité.

Fournisseur : Carlo Gavazzi

Détecteurs :

- Tapis de sol en PVC+thermoplastique caoutchouc série SM supportant 100kg/cm² et offrant une résolution de 11 mm.
- Interrupteur de porte magnétique série SMS de forme rectangulaire.
- Barrières immatérielles séries SB disponibles jusqu'à des hauteurs de 161 à 1800 mm et assurant des protections de doigt, main ou corps entier. Fonctions de blanking fixe ou flottant, mise en cascade (SB4M)...

Modules de sécurité :

- Gamme de relais de sécurité (arrêts d'urgence, verrous, barrières immatérielles, tapis, commandes bi-manuelles, etc.)

Bus de terrain :

- Dupline safe, qui est l'extension sécurité (certifiée par le TÜV) du bus de terrain Dupline. Supporte 63 modules sur une distance de 5 km.

Fournisseur : Comitronic-BTI

Relais de sécurité :

- Gammes Awax26/27 (capteurs sans contact, interrupteurs mécaniques), CO13XXL (arrêts d'urgence, interrupteurs mécaniques), COM3C (commande bi-manuelle), Speedtronic (détecteur de vitesse nulle de sécurité pour commande d'inter-verrouillage), C5SX (pour les barrières immatérielles).

Détecteurs :

- Détecteur (d'ouverture de portes) sans contact à code Furtif AMX, Furtif 3/4/5/7SSR, Massimoto, Anatom, Optoplus, Triton, Epinus, capteur codé à maintien magnétique Boster.
- Bords et tapis sensibles de marque Haake.

Verrous :

- Verrous magnétiques Supermagnet avec contrôle des positions de sécurité.

Constituants de commande manuels :

- Arrêts d'urgence, systèmes de protection de boutons et organes d'actionnement.

Fournisseur : Contrinex

Détecteurs :

- Barrières (et relais assortis) immatérielles 3 à 6 faisceaux, protection des doigts (résolution 14 mm et main (résolution 30 mm), hauteur jusqu'à 1,8 m, niveau de performance PL e.

Fournisseur : Crouzet

Relais :

- Relais pour arrêts d'urgence, contrôle de vitesse nulle, commande bimanuelle, etc.

Constituants de commande manuels :

- Boutons d'arrêt d'urgence coup de poing.
- Pupitre de commande bi-manuelle.

Fournisseur : Datalogic

Relais :

- Relais de sécurité SG pour barrages et barrières

Détecteurs :

- Barrages opto S5/SL5/S300, barrières immatérielles SESG pour protection des doigts, mains et corps Type 2 et 4.

Fournisseur : Di-soric

Détecteurs de présence :

- Barrières immatérielles de protection d'accès SIL2/PLd modèles SXE2 (jusqu'à 1,8 m de haut et 18 m de portée), SXEM2C (jusqu'à 8 m de portée, muting intégré pour deux capteurs externes), SB2 (très faible encombrement, portée jusqu'à 12 m), SXG (pour industries agro-alimentaires, portée jusqu'à 12 m).XEM2C
- Barrières immatérielles de protection d'accès SIL3/PLe modèles SXE4 (jusqu'à 1,8 m de haut et 18 m de portée), SR4 (avec muting intégré), SR40 (portée jusqu'à 60 m), SB (faible encombrement), SR4AP (actif/passif, portée jusqu'à 6m), SXGE4 (protection sous tube étanche), SR4GC (portée jusqu'à 50 m).
- Tapis sensibles SST, bord sensible SSB.

Relais de sécurité :

- Relais SWH4 pour les fonctions de verrouillage et redémarrage (réarmement manuel) et surveillance de contacteurs externes.

Constituants de commande manuels :

- Commande bi-manuelle et arrêts d'urgence.

Fournisseur : Eaton

Modules logiques de sécurité :

- ESR3, ESR4, ESR5, relais de sécurité pour les organes de sécurité classiques. Les modules logiques configurables easySafety ESP4 intègrent dans un même boîtier des fonctions d'automatismes et des fonctions de sécurité (de niveau SIL3 ou PL e). Possibilité d'extension des entrées/sorties de sécurité, localement ou déportées via le réseau easyNet.

Constituants de signalisation à l'opérateur :

- Colonnes lumineuses SL et alarmes sonores.

Constituants de commande manuels :

- Boutons d'arrêt d'urgence RMQ-Titan, RMQ-16 et FAKK.

Détecteurs :

- Interrupteurs de portes LSR/TS sur charnières et LSR/TKG avec loquet.
- Détecteurs mécaniques de position LS-Titan.

Verrous :

Série LS-ZBZ de blocage des portes (principes magnétiques et à ressort).

Fournisseur : Elobau

Relais et blocs logiques de sécurité :

- Relais de contrôle de rotation 48004, blocs logiques de sécurité configurables (eloFlex471, à 4 E/4 S de sécurité) et programmables (eloProg, à 8 entrées de sécurité).

Détecteurs :

- Détecteurs de sécurité magnétiques.

Verrous :

- Dispositifs d'inter-verrouillage mécaniques à électroaimants.

Constituants de commande manuels :

- Bouton d'arrêt d'urgence NHT.

Fournisseur : Emerson Process Management

Systèmes instrumentés de sécurité :

- Système DeltaV SIS, conçu dès le départ pour se conformer à la norme IEC61511, avec niveau SIL3. Architecture modulaire avec communications sécurisées grâce au réseau SISNet. Blocs de fonction de sécurité certifiés par le TÜV.

- Nombreux instruments de process certifiés SIL2 ou SIL3 pour utilisation dans les systèmes instrumentés de sécurité : capteurs de pression, température, niveau, débitmètres (électromagnétiques et masse Coriolis), vannes de régulation.

Fournisseur : Endress + Hauser

Détecteurs :

- Capteurs de process certifiés SIL pour systèmes instrumentés de sécurité : détecteurs de niveau (Liquiphant, Soliphant, Nivotester), capteurs de niveau (Levelflex, Micropilot, Liquicap), de pression (Deltabar), de température (iTEMP) et de débit (Promass, Prowirl et Promag).

Fournisseur : Euchner

Relais de sécurité :

- Relais de base ESM, certifiés PL e, avec jusqu'à 7 contacts de sécurité.
- Système modulaire ESM-F permettant de gagner de la place et de simplifier le câblage (raccordement des modules par le bus fond de panier). Les modules d'entrée sont juxtaposés à la gauche du module de base, les modules de sortie à droite.

Interrupteurs de sécurité :

- Gamme d'interrupteurs de sécurité électromécaniques, avec ou sans inter-verrouillage, en boîtier métallique ou plastique.

Verrous :

- Gamme étendue de modèles métalliques (NZ, TZ, CES, BTC, etc.) et plastiques (NZ-GFK, TP-GFK, STP-GFK).
- Le MGB (Multifonctionnel Gate Box), ensemble intégré composé de deux modules : le module pêne intelligent avec poignée de porte et dispositif de consignment, et le module d'évaluation dans lequel est introduit le pêne intelligent. Le module d'évaluation assure le verrouillage/déverrouillage du pêne.

Charnières de sécurité :

- Charnières de sécurité ESH pour portes à gonds.

Constituants de commande manuels :

- Arrêts d'urgence ES à bouton poussoir.
- Arrêts d'urgence RPS à câbles, permettant de déclencher l'arrêt où que l'on se trouve dans la zone de danger.
- Plusieurs gammes de boutons d'assentiment (ZSx) à trois niveaux.

Fournisseur : GE Intelligent Platforms

Automate de process :

- Système PAC8000 SafetyNet, certifié SIL2, et destiné aux applications de process (arrêts d'urgence, gestion de brûleurs, pétrole et gaz). Contrôleur redondant capable de piloter jusqu'à 64 modules d'entrées/sorties. Bus de terrain de sécurité SafetyNet.

Fournisseur : Hima

Automates de sécurité :

- **HiQuad** : tous les composants peuvent être utilisés en mode mono, redondant ou mixte sans jamais perdre le niveau SIL3. Jusqu'à 208 E/S pour le H41q et plusieurs milliers pour le H51q.
- **HIMatrix** : redondance ajustable (SIL3 ou PL e, même en configuration mono), E/S déportées sur réseau Safe Ethernet, temps de réponse inférieur à 20 ms. Vise aussi bien les applications de sécurité de process (SIS) que les applications de sécurité machine jusqu'à quelques centaines d'E/S..
- **HIMax** : conçu pour une disponibilité très élevée de la sécurité (dégradation en 4-3-2-1-0), jusqu'à une redondance quadruple des unités centrales et E/S, niveau SIL3, modulaire pouvant aller jusqu'à plusieurs milliers d'entrées/sorties, vise les applications SIS.
- **Planar 4** : utilisation pour les applications SIL4 (industries du process, nucléaire, pipelines, militaire). Programmation entièrement réalisée en logique câblée. Redondance ajustable. Fonctions de diagnostic et de communications intégrées.

Fournisseur : Honeywell

Systèmes instrumentés de sécurité :

- **Safety Manager** : évolution du FSC (Fail Safe Controller), le Safety Manager PKS est un système à redondance quadruplée (QMR), SIL3.
- Capteurs certifiés SIL2, notamment les capteurs de niveau Enraf Servo Gauge et Flexline, de pression ST 3000 et de gaz XNX.

Fournisseur : IFM

Relais de sécurité :

- Lignes AC SmartLine et Classic Line.

Détecteurs :

- Détecteurs de proximité inductifs (séries GG/GI/GF) de forme cylindrique ou rectangulaire, avec PL d ou e.
- Barrages immatériels pour protections de doigts (série OY), mains et corps, avec PL d ou e.

Organes de commande manuels :

- Boutons d'arrêt d'urgence série AC.

Fournisseur : Invensys Operations Management

Systèmes Instrumentés de sécurité :

- Systèmes de marque Triconex. Système à usage général (640E/20S analogiques, 640/320 E/S TOR) certifiés SIL2, systèmes Trident (petites applications) et Tricon (grosses applications) à architecture TMR (redondance triple) SIL3. Applications visées : arrêts d'urgence dans les process, gestion de brûleurs, pétrole et gaz, contrôle de turbo-machines, sécurité nucléaire.
- Transmetteurs de pression Foxboro certifiés SIL2.

Fournisseur : JLP Automatismes (distributeur multi-marques)

Relais :

- Relais de sécurité (arrêts d'urgence, commandes bi-manuelles...) de Duelco.

Détecteurs :

- Tapis et bourrelets sensibles de la marque SSZ.
- Interrupteurs de sécurité mécaniques LSM/SLPS de Idem Safety.
- Interrupteurs magnétiques de sécurité MS21 de Mechan Controls Safety.

Constituants de commande manuels :

- Arrêts d'urgence à câble GLM/GLS de Idem Safety.

Fournisseur Jay Electronique

Constituants de commande manuels :

- Radiosafe : arrêt d'urgence sans fil, avec poignée de validation équipée d'une gâchette 3 positions et 4 boutons auxiliaires, destiné aux personnes intervenant en zone dangereuse. Niveau PL e.

Fournisseur : Jokab Safety

Relais et automatismes de sécurité :

- Relais de sécurité séries RT (relais universels) et JSB (relais pour commandes bimanuelles).
- Automate de sécurité Pluto de 16 à 640 entrées/sorties. Blocs de fonction de sécurité.
- Module Vital, qui assure une surveillance dynamique de plusieurs dispositifs de sécurité. Réarmement manuel ou automatique contrôlé.

Détecteurs :

- Barrage Spot (portée de 10 ou 35 m).
- Barrières immatérielles Focus (double faisceaux).
- Scanner laser Look (permettant de définir 4 zones de détection).
- Détecteurs Eden (sans contact) et magnétique JSNY7 de contrôle de verrouillage de portes.
- Tapis sensibles.
- Bourrelets et pare-chocs sensibles.

Interrupteurs et verrous pour portes :

- Interrupteur à contacts liés mécaniquement JSNY6, interrupteur de sécurité JSNY8/0 avec verrouillage à ressort ou magnétique.
- Electro-aimant Magne générant une force de 1500 N.
- Verrou Dalton avec fermeture à billes.
- Inter-verrouillage de sécurité Knox redondant (deux pènes dont la position est contrôlée), comportant une double poignée (à l'intérieur et à l'extérieur de la zone) et offrant un niveau de sécurité conforme à PL e.

Constituants de commande manuels :

- Boutons d'arrêt d'urgence Inca et Smile.
- Arrêts d'urgence à câble Stop-Line (jusqu'à 75 m, présence d'un bouton d'arrêt d'urgence) et JSNY10 (jusqu'à 25 m).

Fournisseur : Keyence

Détecteurs :

- Barrières immatérielles de sécurité Séries SL pour protections doigt et main, Type 4.

Fournisseur : Krohne

Détecteurs :

- Capteurs de process certifiés SIL pour Systèmes Instrumentés de Sécurité : capteurs de débit à section variable (série DK, H250) et débitmètre électromagnétique Optiflux.

Fournisseur : Leuze Electronic

Relais et contrôleurs de sécurité :

- Relais de sécurité MSI-RM2/SR4/2H/T pour les organes de sécurité.
- Blocs logiques configurables MSI-i/m/mE/S et TN35.
- Contrôleurs programmables de sécurité MSI-100/FB et EM. Programmation avec le logiciel.

Détecteurs :

- Barrages monofaisceau Type 2 (LS763, SLS96/318 et SLSSR8/25B/46B).
- Barrières immatérielles de sécurité Compact, Solid, MLD.
- Scanners laser de sécurité Rotoscan.
- Interrupteurs mécaniques de position S20/200/300 et 400.

Verrous :

- Inter-verrouillages de sécurité L10/L100/L200.

Organes de commande manuels :

- Arrêt d'urgence à câble ERS200.

Fournisseur : Mitsubishi

Automates et entraînements de sécurité :

- Automate Melsec QS, avec jusqu'à 1008 entrées/sorties. A l'intérieur du châssis, il est possible d'insérer une unité centrale de sécurité et des modules d'entrées/sorties dédiés à la sécurité (certifié SIL3 ou PL e) déportées sur le réseau CC-Link.

- Commande numérique IQ avec unité centrale C70 entièrement dédiée aux entrées/sorties de sécurité (60 entrées/36 sorties de sécurité) pour les arrêts et coupures d'urgence, etc.
- Commande de servomoteurs MR-J3 avec fonctions de sécurité intégrées à l'amplificateur MR-J3B Safety, certifié SIL3 (ou Ple).
- Variateurs de fréquence FR-A/D/E & F700 équipés d'une entrée séparée pour couper l'alimentation des modules IGBT.
- Bus de terrain CC-Link Safety.

Relais et blocs logiques de sécurité :

- Système ultra-modulaire Melsec-WS (certifié SIL3 ou Ple) offrant jusqu'à 144 entrées/sorties et dédié entièrement à la sécurité. Partenariat avec Sick (grâce à l'outil de configuration de Sick) des barrières immatérielles, rideaux lumineux et scanners. Dans l'offre, modules de communication Ethernet et CC-Link.
- Relais de sécurité série QS90 (conformes PL e) permettant d'intégrer des entrées/sorties de sécurité dans un contrôleur System Q classique lorsqu'il n'est pas rentable de spécifier un contrôleur de sécurité dédié.

Fournisseur : Omron

Relais et automates de sécurité :

- Relais modulaires G9SX, juxtaposés pour obtenir jusqu'à 25 sorties de sécurité. Possibilité de ne couper que la partie défectueuse de la machine. L'unité de base G9SX-BC est dotée d'un arrêt d'urgence et coupe complètement la machine.
- Contrôleur de sécurité G9SP, certifié SIL3/PL e, proposé avec 3 types d'UC (avec jusqu'à 20 E/8 S de sécurité), nombreux blocs de fonction certifiés. Possibilité d'intégrer des E/S standard.
- Contrôleur NE1A de réseau DeviceNet Safety, permettant la réalisation d'applications de sécurité basées sur le bus de terrain DeviceNet Safety. Possibilité de gérer jusqu'à 16 nœuds d'E/S de sécurité DST-1.

Détecteurs :

- Interrupteurs de fin de course D4N/D4BN/D4F.
- Interrupteurs pour portes de sécurité, sans contact (Séries F3S et D40).
- Cellules opto barrage E3FS (portée jusqu'à 10 m) et F3SS (portée jusqu'à 60 m).
- Barrières immatérielles de sécurité de protection de doigts, mains et corps entier : Séries F3SB (Type 2), F3S-TGR (Type 2 et 4), F3SH/N (Type 4).
- Scrutateur laser OS32C (balayage sur 270°, délimitation de plusieurs zones de sécurité et d'avertissement, portée jusqu'à 10 m).
- Tapis de sécurité (STI).

Verrous :

- Interrupteurs pour portes de sécurité à broche (séries D4BS/GS/NS) et à verrouillage (D4BL/GL/NL, T2000/4000/5000).

Constituants de commande manuels :

- Arrêts d'urgence à bouton tête ronde (A22/A165E) et à câbles (séries ER5018/6022/1022, 1032).
- Commande bi-manuelle TouchStart.

Fournisseur : Panasonic

Détecteurs :

- Barrage opto mono-faisceau ST4 (jusqu'à 15 m) et barrières immatérielles SF2B (Type 2, temps de réponse de 15 ms), SF4B (Type 4) et SF4C (Type 4, ultra-mince).

Fournisseur : Pepperl + Fuchs

Détecteurs :

- Cellules opto, barrières immatérielles.

Autres composants de sécurité :

- Codeur angulaire pour applications SIL3.

Fournisseur : Phoenix Contact

Relais et modules de sécurité :

- Relais de sécurité PSR permettant de couvrir tous les organes et fonctions de sécurité (arrêts d'urgence, portes de protection, barrières immatérielles, contrôle de vitesse, etc.).
- Système configurable centralisé PSR-Trisafe, constitué de l'association d'un module maître et de modules d'entrées/sorties juxtaposées.
- Système configurable décentralisé SafetyBridge, constitué de bornes de sécurité (à 8 entrées ou 8 sorties de sécurité par module) juxtaposées sur

un module maître. Possibilité de déporter des blocs d'entrées/sorties sur un bus de terrain avec protocole Safety Bridge.

- Automate programmable RFC (Remote Field Controller), avec maître INTERBUS, contrôleur d' E/S Profinet, (permettant de connecter des appareils ProfiSafe). Programmation avec SafetyProg. Blocs fonctionnels à sécurité intégrée.

Fournisseur : Pilz

Automates de sécurité :

- Automates programmables PSS modular (PPS3000 et 3100) pour surveiller les fonctions de sécurité et prendre en charge parallèlement des tâches de commande standard, avec jusqu'à 4032 E/S. E/S décentralisées grâce au bus de sécurité SafetyBUS p, avec support jusqu'à 63 abonnés.
- Automates programmables compacts centralisés PSSc3047 (47 E/S) et PSSc3075 (75 E/S), auxquels s'ajoutent deux modèles décentralisés (visa SafetyBus), les PSSc3006 SC-SB (4032 E/S) et PSSc3006 SC-SB2 (8064 E/S).

Blocs logiques de sécurité :

- Situés entre les automates et les blocs de sécurité, les systèmes PNOZmulti (20 E/6S) et PNOZmulti mini (20 E/4S) sont des systèmes multifonctions configurables.
- Blocs logiques de sécurité PNOZ X, PNOZsigma, PNOZelog et PNOZpower pour des opérations de surveillance d'arrêts d'urgence, des protecteurs mobiles et des barrières immatérielles.

Entraînements :

- Variateur de puissance PMCprotego D (équipé de la carte de sécurité PMCprotego S) avec de nombreuses fonctions de sécurité telles que l'arrêt de sécurité (avec blocage du redémarrage, homologué par le BG). Un seul codeur est nécessaire pour atteindre SIL2(3) ou PL d(e).

Interrupteurs de sécurité :

- Interrupteurs de sécurité PSENmech (mécaniques, avec/sans inter verrouillage) et PSENmagn (magnétique, sans inter verrouillage).
- Capteurs de sécurité sans contact PSENcode, codés.

Verrous de sécurité :

- PSEnbolt, pouvant être associé aux PSENmech et PSENcode pour l'inter-verrouillage.

Systèmes intégrés associés aux protecteurs mobiles :

- PSENlock : combine dans un même appareil une surveillance des protecteurs mobiles avec un aimant de maintien sans contact.
- PSENsgate : combine une surveillance des protecteurs mobiles, un inter-verrouillage de sécurité (force de maintien de 2000 N) et des éléments de commande dans un seul système. Des fonctions complémentaires telles que l'arrêt d'urgence et le déverrouillage de secours sont comprises.

Barrages, barrières et caméras :

- Barrage PSEnOp2-4S avec portée jusqu'à 8 m (faisceau infrarouge), et même 40 m (laser).
- Barrière immatérielle PSEnOp4F pour la protection des doigts, avec hauteur jusqu'à 90 cm, avec ou sans (selon les modèles) fonction de muting, blanking et de mise en cascade.
- Barrière immatérielle PSEnOp2-4H de protection des mains, avec hauteur de protection jusqu'à 88 cm et portée jusqu'à 15 m. Avec ou sans (selon les modèles) fonction de muting, blanking et de mise en cascade.
- Barrière immatérielle PSEnOp2-4B de protection du corps, avec portée jusqu'à 50 m, avec fonction de muting.
- Caméras de sécurité SafetyEYE pour une surveillance en trois dimensions. Fonction de commande (automate programmable) intégrée et programmée à l'aide du configurateur SafetyEYE.

Organes de commande manuels et de signalisation :

- Poignée d'assentiment PITenable à trois niveaux pour travail en zone dangereuse.
- Sélecteur de mode de marche PITmode.
- Poussoir d'arrêt d'urgence PITestop.
- Poignée homme mort PITjog.
- Lampe PITsign signalant qu'un dispositif optoélectronique est ponté (fonction muting activée)

Fournisseur : Rockwell Automation

Systèmes instrumentés de sécurité :

- Systèmes Regent et Trusted, avec architecture TMR (redondance triple), tolérance aux fautes réalisée au niveau hard, certification SIL3, avec dégradation en 3-3-2-0. Nombreuses fonctionnalités pour le contrôle des turbomachines.

Automates et systèmes de sécurité :

- GuardLogix : Système de contrôle-commande PAC associant des fonctions de contrôle (logique, motion, process) avec des fonctions de sécurité de niveau SIL3. Existe en version compacte.
- GuardPLC : automate de sécurité avec architecture 1oo2 et niveau SIL3. Blocs de fonctions certifiées par le TÜV.
- SmartGuard600 : automate de sécurité à 16 E/8S, destiné aux petites applications.
- ArmorBlock Guard, CompactBlock et Point Guard : modules d'E/S de sécurité déportés Guard, connectés sur le contrôleur à l'aide d'un réseau DeviceNet ou EtherNet/IP avec protocole CIP Safety.

Motion Control :

- Kinetix : systèmes de pilotage de moteurs avec fonctions de sécurité. Avec la fonction Torque-Off, l'alimentation du moteur est coupée de façon à supprimer le couple sur l'arbre, tout en continuant d'alimenter les autres organes de la machine.

Relais et blocs de sécurité :

- Relais mono-fonction, spécialisés (pour piloter des commandes bi-manuelles, barrières, réaliser des contrôles de vitesse, etc.), gammes modulaires MSR 200 (avec câblage physique) et MSR 300 (configuration par logiciel).

Détecteurs :

- Fins de course, interrupteurs de sécurité, barrières et rideaux lumineux, scanners laser, tapis.

Boutons manuels :

- Arrêts d'urgence, boutons poussoir 800G, commandes bi-manuelles (boutons tactiles Zero-Force 800Z).

Bus de terrain de sécurité :

- DeviceNet et EtherNet/IP avec protocole CIP Safety.

Fournisseur : Schneider Electric

Systèmes instrumentés de sécurité :

- Automates Quantum avec processeurs Quantum Safety Unity redondants (architecture 1oo2) certifiés SIL2 et destinés aux applications de contrôle d'arrêts d'urgence, de gestion de brûleurs, de détection de feu, etc.

Automates de sécurité :

- Preventa XPS MF, redondant avec niveau SIL3 (PL e) et proposé en deux configurations : compact avec E/S intégrées ou modulaire en rack 6 emplacements. Possibilité de déporter des entrées/sorties. Dix fonctions de sécurité certifiées, disponibles dans la bibliothèque du logiciel XPSMFWIN. Communication vers les entrées/sorties décentralisées par Ethernet safe.

Blocs logiques de sécurité :

- Contrôleur Preventa XPSMC (SIL 3), permettant de surveiller en parallèle et simultanément plusieurs fonctions de sécurité. Configuration à l'aide du logiciel XPSMCWIN. Trente fonctions de sécurité certifiées (donc prêtes à l'emploi) sont proposées.
- Modules Preventa XPS, affectés à la surveillance d'une seule fonction de sécurité (par exemple : arrêts d'urgence, interrupteurs, commande de validation, tapis et bords sensibles, commande bimanuelles, contrôle de vitesse, temporisation, etc.).

Détecteurs :

- Tapis de sécurité Preventa XY.
- Barrières immatérielles Preventa XU.

Constituants de commande :

- Commandes bimanuelles d'arrêt de sécurité Preventa XY2SB, arrêts d'urgence Preventa XB4B, XB5B, XALK, XY2C, commande de validation Preventa XY2AU, interrupteur à pédales Preventa XPE.

Fournisseur : Schmersal

Détecteurs :

- Gamme de capteurs magnétiques de sécurité séries BNS et CSS.
- Barrières opto de sécurité série SLB, avec portée jusqu'à 15m.
- Barrières immatérielles série SLG, avec Type de sécurité 2 ou 4 selon la norme IEC61496-1.

Interrupteurs de sécurité :

- Interrupteurs de sécurité Série AZ avec actionneur séparé (pour protecteurs coulissants, pivotants ou amovibles).
- Interrupteurs de position en boîtiers métallique ou plastique séries 196/235/236/335/336/355/.

Verrous :

- Dispositifs d'inter-verrouillage de la série AZM. Boîtier et actionneur indépendants. Double détection de défaut sur certains modèles.
- Interrupteurs de sécurité pour protecteurs pivotants, montés sur charnières (séries TV.S) ou avec levier et came (série TC).
- Poignées de porte série TG, avec actionneur intégré. Présence d'un bouton (placé du côté avant de la poignée) permettant le déverrouillage de l'inter-verrouillage.

Constituants de commande manuels :

- Boutons poussoir d'arrêt d'urgence EDRRZ/EDRRS/KDRRZ, métalliques (modèles R) ou plastiques (modèles K), avec réarmement par traction (modèles Z) ou déverrouillage à clé (modèles S).
- Interrupteurs d'arrêt d'urgence à commande par câble séries T3Z, ZQ700 et ZQ900, destinés aux machines et installations qui ne peuvent pas être sécurisées par des capots de protection.
- Blocs multi-boutons BDF200 associant des fonctions marche/arrêt, réarmement et arrêt d'urgence.
- Commutateurs de sélection sans clé (W0/W1) ou avec clé (SW20).
- Commandes bi-manuelles séries SEP/SEPK et SEPG.
- Tapis sensibles de sécurité SMS 4/5, bords sensibles de sécurité SE-P40/70.
- Poignées de validation (interrupteurs d'autorisation) série ZSD.
- Interrupteur à pied TFH232.

Fournisseur : Sick

Outils logiciels d'aide à la conception globale des applications :

- Logiciels Safexpert (procédure d'évaluation de la conformité) et Sistema (outil pour appliquer la norme ISO 13849-1).

Automate de sécurité :

- Contrôleur de sécurité modulaire UE4470, certifié SIL3, avec 16 E/8S de base, prévu pour piloter un bus de terrain Devicenet Safety. Blocs de fonction certifiés.

Relais et blocs de sécurité :

- Contrôleurs de sécurité ultra-modulaires et configurables Flexi Classic UE410 et FlexiSoft FX3, certifiés SIL3 (PL e).
- Relais de sécurité UE10.

Barrières et scrutateurs de sécurité :

- Scrutateurs laser S200/S3000 servant à la surveillance sans contact d'une zone librement programmable avec angle de balayage jusqu'à 270° et distance de 7 m.
- Caméras de sécurité V200/300 pour surveiller les points dangereux sur les ouvertures typiquement rectangulaires et V4000 pour détecter la présence d'un doigt ou d'une main sur une presse plieuse.
- Barrages immatériels de sécurité C2000/3000/4000, avec des portées jusqu'à 19 m et des hauteurs de protection jusqu'à 1,80 m, et destinés à protéger les doigts et les mains.
- Barrières immatérielles de sécurité multifaisceaux (jusqu'à 8 faisceaux) M2000/4000, avec une portée jusqu'à 70 m et destinées à la détection de corps.
- Barrages monofaisceau L2000/L4000, avec des portées jusqu'à 70 m, et niveau de performance PL c ou PL e.

Interrupteurs de sécurité :

- Interrupteurs de sécurité électromagnétiques séries i10/100/1000S (à actionneur séparé), i10/100/1000 Lock (à actionneur séparé et inter verrouillage), i10/100R (avec poussoir à galet) et i10H/110H (avec tige).
- Interrupteurs de sécurité sans contact RE10/20/300/4000 (magnétiques), T4000 (transpondeurs) et IN4000 (inductifs).

Constituants de commande manuels :

- Boutons d'arrêt d'urgence ES21, interrupteurs à câble i110RP/150RP (à câble) et E100 (commutateur d'actionnement).

Fournisseur : Siemens

Systèmes instrumentés de sécurité :

- Système PCS7 avec fonctions de sécurité. Contrôleurs S7-400FH, combinant à la fois la sécurité (certification jusqu'à SIL3) et la disponibilité.
- Blocs d'entrées/sorties ET 200 S/Pro/eco avec niveau jusqu'à SIL3.
- Transmetteur de pression Sitrans P DS III avec niveau SIL2, transmetteur de température Sitrans T (SIL1), détecteur de niveau Pointek (SIL2) et positionneur de vannes Sipart (SIL2).

- Outil d'ingénierie Safety Matrix permettant de programmer la fonction de sécurité directement à partir de la matrice causes et effets. Blocs de fonctions certifiés SIL3 par le TÜV.

Automates et entraînements de sécurité :

- Automates sur base PC (WinAC RTX F), avec versions pour applications embarquées (S7-mECRTX F et IPC427-RTX F).
- Automates de sécurité S7 300/400 F certifiés SIL3et PLe.
- Blocs d'entrées/sorties ET 200 S/Pro/eco avec niveau jusqu'à SIL3. Départs moteurs (jusqu'à SIL3) et variateurs de vitesse (jusqu'à SIL2) pour modules ET 200 S/Pro.
- Variateurs de vitesse Sinamics (SIL2) et commande numérique Sinumerik (SIL2 et PL d) avec technologie de sécurité intégrée (notamment la coupure sûre du couple).
- Bus de terrain Profibus et ProfiNet avec protocole PROFIsafe assurant un niveau SIL3.
- Outil d'ingénierie Safety Evaluation permettant de gagner du temps lors de l'analyse des fonctions de sécurité. Blocs (logiciels) de fonction de sécurité certifiés.

Relais et blocs logiques de sécurité :

- Système de sécurité paramétrable et modulaire Sirius MSS, avec module central 3RK3 (dans lequel se trouve le programme de l'application de sécurité) et jusqu'à 7 modules d'extension (entrées/sorties, communication).
- Blocs logiques de sécurité Sirius 3TK28 (SIL3, PL e), nombreux autres composants Sirius : relais, contacteurs, départs-moteur, etc.

Détecteurs :

- Gamme Simatic : barrières lumineuses (SIL 2 et SIL 3), scanners laser (SIL2), etc.
- Gamme Sirius (jusqu'à SIL3 ou PL e) : interrupteurs de position (plusieurs technologies).

Constituants de commande manuels :

- Gamme Sirius (jusqu'à SIL 3 ou PL e) : arrêts d'urgence, pupitres de commande bimanuelle, interrupteurs à pédale, etc.

Constituants de signalisation :

- Gamme Sirius (jusqu'à SIL 3 ou PL e) : voyants et colonnes de signalisation.

Bus de terrain de sécurité :

- Protocoles de sécurité pour bus de terrain : ASIsafe (pour bus ASI) et PROFIsafe (pour Profibus et Profinet).

Fournisseur : Troax

Constituants de commande manuels :

- Système d'inter-verrouillage avec poignée de porte Safe-Lock, qui se décline en plusieurs niveaux de sécurité.

Fournisseur : Vega

Détecteurs :

- Capteurs de niveau certifiés SIL pour systèmes instrumentés de sécurité pour applications de process.

Fournisseur : Wenglor

Détecteurs :

- Barrage opto mono-faisceau SL2 (jusqu'à 60 m), barrières lumineuses de protection des doigts et mains SG2 (Type 2, portée jusqu'à 7 m), SG4 (Type 4) et SB4 (Type4, portée jusqu'à 20 m).

Fournisseur : Yokogawa

Systèmes instrumentés de sécurité :

- Système ProSafe RS, système intégrant à la fois un système instrumenté de sécurité (avec certification SIL3) et un système de contrôle-commande classique (DCS, distributed control system).
- Systèmes ProSafe SLS (basés sur des relais) et Prosafe PLC (avec contrôleur programmable), dédié à la sécurité des applications de contrôle de process.
- Capteurs de process utilisables dans les applications de sécurité.