

Un câblage intelligent apporte de la transparence dans la conception des systèmes

Build it in.



Améliorer efficacement et de
manière rentable la productivité et
la disponibilité des installations

Dipl.-Ing. Heribert Einwag
1. édition

EATON

Powering Business Worldwide



Exigences actuelles

Optimiser les coûts d'exploitation est un enjeu majeur particulièrement pour les installations industrielles. Ces dernières étant généralement exploitées sur une période de plusieurs décennies, les coûts d'exploitation s'additionnent vite pour atteindre plusieurs fois les coûts d'acquisition : sur une période de référence de dix ans, les coûts d'exploitation représentent souvent déjà cinq à dix fois le coût d'investissement.

Considérer les coûts dans leur ensemble

Pour concevoir une installation rentable, le constructeur et l'exploitant de l'installation devraient par conséquent examiner les coûts générés pendant le cycle de vie dans leur ensemble. Parmi ceux-ci on compte, outre le coût d'achat et de mise en place, les coûts énergétiques. La réduction de la consommation énergétique a du sens, non seulement d'un point de vue économique, mais aussi d'un point de vue réglementaire car les politiques accordent toujours plus d'importance à cette question. En outre, l'augmentation de l'efficacité énergétique permet d'adopter une démarche socialement responsable en économisant les ressources à notre disposition. Afin d'atteindre cet objectif, les flux énergétiques dans l'ensemble de l'installation, ainsi que la consommation énergétique dans les éléments et les composants individuels de l'installation, devraient être recensés, analysés et finalement optimisés. Une gestion systématique de l'énergie est donc primordiale.

Prévenir les temps d'arrêt

Les charges d'entretien et de maintenance, et dans le pire des cas, les coûts de perte de production, représentent un important facteur de coûts supplémentaires dans le cycle de vie d'une installation. Cela signifie que la surveillance de l'état du système revêt une importance toujours plus grande. En effet, elle permet de garantir non seulement l'exploitation fiable de l'installation mais aussi d'en augmenter éventuellement l'efficacité. Cette

surveillance est fondée sur une collecte régulière ou permanente des données concernant l'état de l'installation par le biais de mesures et d'analyses de valeurs physiques telles que le courant du moteur, la température, le niveau de remplissage ou les données relatives à son environnement. En effet, dans la situation concurrentielle actuelle, il ne suffit plus de réagir en cas de panne : en cas d'arrêt d'une installation, les coûts de perte de production, de recherche de la panne et de dépannage s'additionnent vite. La maintenance prédictive revêt dès lors un rôle toujours plus important dans l'exploitation d'une installation. L'enregistrement, l'analyse et l'évaluation des données concernant l'état de fonctionnement d'une installation constituent la base de la prévision des défaillances possibles de pièces et de composants. De cette manière, les travaux de maintenance peuvent déjà être planifiés et réalisés avant qu'une défaillance, et par conséquent un arrêt de l'installation, ne se produise. En minimisant les pannes inopinées, et donc les déficits de production, la disponibilité des installations et la productivité augmentent, tout en réduisant les coûts de maintenance et d'entretien.

Les modernisations et les extensions assurent la productivité

Bien souvent, au cours de la longue période d'exploitation d'une installation, les exigences changent. Des adaptations régulières et des extensions sont donc indispensables pour que l'installation puisse répondre à ces nouveaux besoins. Il est dès lors avantageux que la conception du système permette l'intégration aisée de nouveaux modules et composants. En outre, la performance de l'installation baisse à mesure que les pièces vieillissent, les défaillances augmentent et les coûts d'entretien et de maintenance prennent de l'ampleur. Il est donc également essentiel que des mesures de modernisation, par exemple le remplacement d'anciens mécanismes d'entraînement et de commande, puissent être réalisées avec des temps d'arrêt aussi brefs que possible. Avec de nouveaux



composants, une installation âgée de 15 ou 20 ans peut ainsi rivaliser avec un équipement ayant été installé récemment du point de vue de la productivité et des temps d'arrêt.

Une visibilité totale jusqu'au capteur

Des exigences croissantes en matière de gestion énergétique, de surveillance de l'état et de maintenance prédictive alourdissent les charges de contrôle et d'analyse des processus. Afin de pouvoir prendre des décisions sûres et dresser des diagnostics concernant l'état de l'installation, de plus en plus de données sont nécessaires : des informations concernant la consommation énergétique, l'état des machines, les températures et les temps de commutation, entre autres, doivent fournir une image aussi complète que possible de l'installation. Car c'est uniquement en tenant compte de l'ensemble de la chaîne de processus que les états critiques de l'installation et les écarts par rapport à l'état normal peuvent être identifiés rapidement et les temps d'arrêt évités. Cette manière de procéder nécessite cependant plusieurs fois la quantité de données qui était jusqu'à présent habituellement collectée. Ce ne sont pas seulement les données concernant l'état de composants électroniques plus complexes, tels que les mécanismes de commande ou d'entraînement, qui doivent être disponibles, mais aussi des informations issues de capteurs, d'appareils de commutation, d'auxiliaires de commande et de signalisation ou d'autres dispositifs de terrain.

Cette transparence de l'installation jusque dans ses capteurs satisfait également aux exigences de l'industrie 4.0 : l'installation du futur sera constituée de produits intelligents qui transmettent les données pertinentes, prennent des décisions locales, peuvent établir une communication avec les autres modules de l'installation et, finalement, sont connectés à l'Internet des objets. Grâce à l'échange permanent d'informations ainsi rendu possible entre les sites de production mondiaux d'une part et les données de distribution et de la chaîne d'approvisionnement d'autre part, les exploitants d'installations seront en mesure d'organiser l'ensemble des processus de leur entreprise de manière plus efficace et d'exploiter l'installation avec une rentabilité maximale, ce qui représente clairement un avantage face à la concurrence.

Les besoins d'une structure d'installation extrêmement intégrée à un réseau comptant de nombreux composants intelligents capables de communiquer ne doivent toutefois pas entraîner un allongement de la durée des projets. Bien au contraire. Dans le contexte de la mondialisation, les contraintes de temps et la pression sur les coûts augmentent déjà pendant la phase de planification. Les nouvelles installations doivent être planifiées, installées et mises en service dans des délais toujours plus courts.

Situation actuelle : câblage coûteux, faible quantité de données

Dans les installations actuelles, les tâches d'automatisation sont souvent réalisées par un ou plusieurs automates programmables (AP). Ceux-ci sont ensuite reliés aux démarreurs-moteurs, convertisseurs de fréquence, démarreurs progressifs, auxiliaires de commande et de signalisation ainsi qu'aux systèmes de commande modernes installés dans l'armoire de commande ou en périphérie. L'installation de tous ces composants se fait la plupart du temps par le biais de systèmes de bus de terrain ou d'un câblage de commande point par point complexe et coûteux. Ceux-ci sont sujets à des pannes aussi bien lors de la mise en place et de la mise en service que pendant l'exploitation. La conception et la mise en œuvre d'une technologie de ce type aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'armoire de commande supposent toujours un investissement relativement élevé.

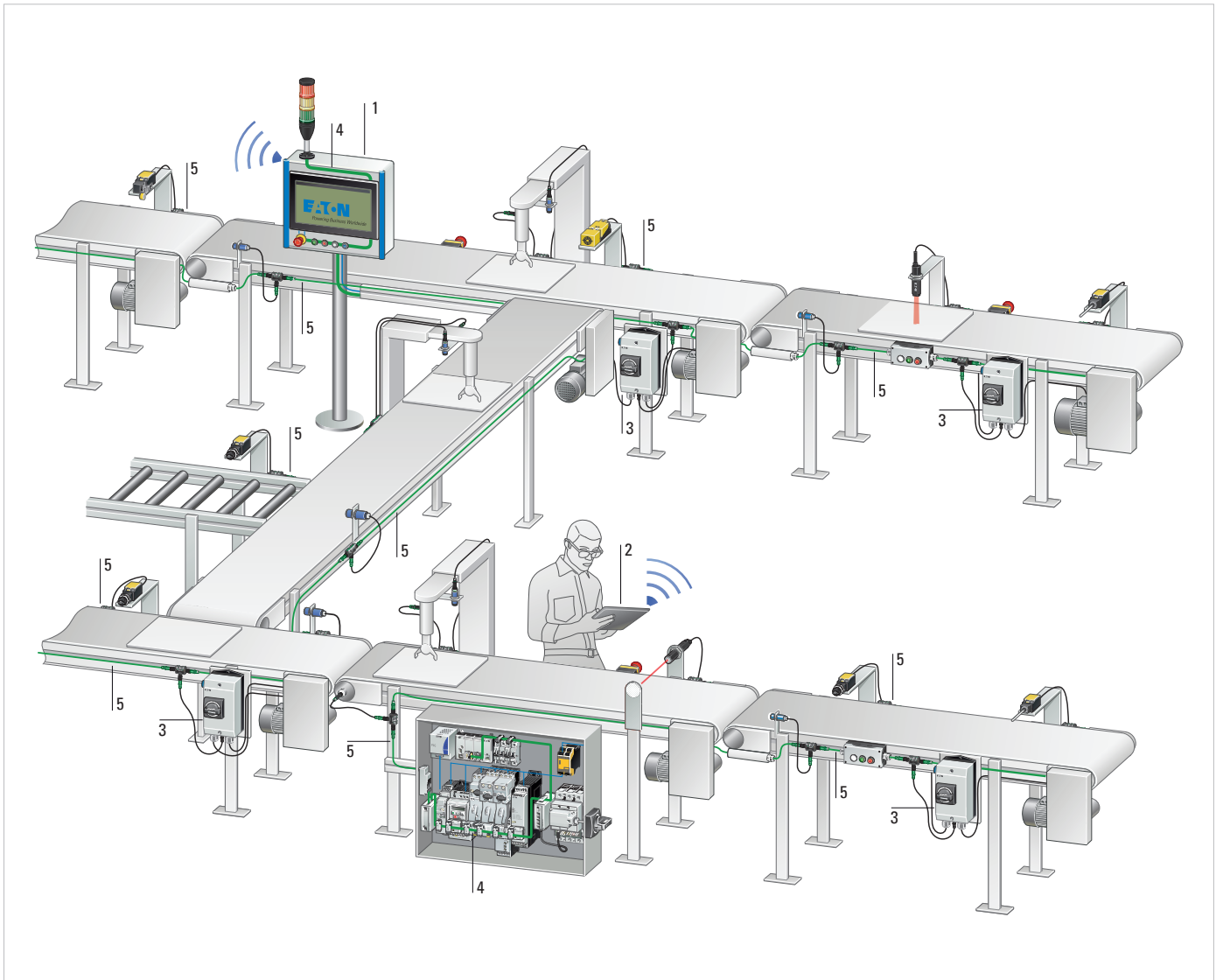
Passage à la transparence des données jusqu'aux dispositifs les plus simples

Seuls les dispositifs plus complexes disposent en règle générale d'une électronique propre grâce à laquelle les données peuvent être collectées et partiellement prétraitées. Les convertisseurs de fréquence et les servocommandes, par exemple, fournissent un large spectre de données concernant le moteur, peuvent communiquer via pratiquement tous les systèmes de bus de terrain et disposent souvent déjà d'une mémoire et de capacités de calcul utilisables de l'extérieur. Ils remplissent ainsi toutes les conditions requises pour une transparence des données élevée dans une installation et pourraient déjà agir en tant que « composants intelligents » dans un environnement d'industrie 4.0. Il en va autrement pour de nombreux autres composants reliés jusqu'à présent via des câblages de commande classiques aux entrées/sorties numériques ou analogiques de la commande utilisée. Ici aussi, il serait souhaitable d'obtenir davantage de données, ce qui n'est toutefois fréquemment pas possible pour des raisons de coûts. Si l'on voulait, par exemple dans le cas d'un démarreur-moteur ou d'un disjoncteur, traiter des informations différenciées au sujet de la raison du déclenchement (surcharge ou court-circuit), il faudrait installer et câbler des auxiliaires de commande et des entrées numériques de commande pour chacune de ces informations.

Davantage d'informations uniquement grâce à des dispositifs supplémentaires

Afin d'augmenter la disponibilité et de réduire les coûts d'exploitation, les installations sont mises à niveau de façon à offrir des possibilités de surveillance et d'analyse des processus considérables. Pour ce faire, des dispositifs supplémentaires pouvant collecter ou générer et transmettre les données voulues sont nécessaires. Cela est synonyme d'une extension significative de l'infrastructure avec des composants supplémentaires devant être reliés au système de commande. De ce fait, les charges de planification augmentent considérablement, la conception d'ensemble de l'installation est rendue plus complexe et la vulnérabilité aux défaillances est accrue. Des extensions de ce type entraînent également un besoin accru en modules d'entrée/sortie du système de commande utilisé, pour lesquels suffisamment de place n'avait pas nécessairement été prévue dans les armoires de commande. Au cas où des variantes intelligentes et capables de communiquer ne sont pas disponibles pour les dispositifs « simples », l'exploitant de l'installation doit prendre la décision, le cas échéant, soit de moderniser l'ensemble de l'automatisation, soit, en dépit de coûts subséquents plus importants, de ne pas pouvoir réaliser une analyse globale de tous les modules de l'installation.

Concepts de câblage intelligents et solutions innovantes pour systèmes décentralisés



1. Ecran tactile/Terminal-automate avec écran à technologie capacitive multi-touch XV.
2. Opération sur appareil mobile via tablette ou smartphone (sur place ou à distance)
3. Démarreur IP 65, démarreur progressif ou démarreur à vitesse variable
4. SmartWire-DT dans l'armoire de commande
5. SmartWire-DT avec modules E/S IP 67 en dehors de l'armoire.

La solution : Un système de câblage et de communication intelligent

Une technologie offrant une réponse aux défis susmentionnés doit répondre à plusieurs exigences :

- disposer d'une intelligence locale pour la collecte et le prétraitement des informations
- posséder des capacités de communication pour le transfert de ces informations
- présenter des dimensions minimales afin de pouvoir être utilisée également dans des dispositifs compacts tels que des boutons-poussoirs ou des auxiliaires de commande
- être utilisable de manière universelle par l'intégration dans des systèmes de bus de terrain industriels existants
- être bon marché, pour que l'utilisation soit justifiée, même pour les composants les plus simples

Les dispositifs ainsi dotés d'intelligence n'ont besoin d'être reliés au système de commande ni via un câblage point par point fastidieux, ni via un circuit de connexion de bus de terrain onéreux. Le système de câblage intelligent permet en effet une intégration directe des dispositifs raccordés au système de commande central ou au sein de l'environnement de communication existant de l'installation. Parmi ceux-ci, on compte les auxiliaires de commande et de signalisation et les contacteurs fréquemment utilisés, tout comme des démarreurs-moteurs ou disjoncteurs. Cette technologie n'est toutefois pas limitée au raccordement de simples composants numériques. Le raccordement de dispositifs mettant à disposition une plus grande quantité de données relatives aux processus numériques et analogiques peut être réalisé sans problème. On pourrait citer ici les démarreurs-moteurs dotés d'électronique de mesure, les démarreurs progressifs ou les convertisseurs de fréquence. Les données collectées par l'ensemble de ces dispositifs peuvent aisément être transmises aux niveaux de commande supérieurs. En outre, un système de câblage et de communication intelligent peut simultanément alimenter en énergie les différents dispositifs, ce qui élimine la nécessité d'une alimentation 24 V supplémentaire. La surveillance permanente de la liaison de communication fournit en outre les informations permettant de savoir si les composants sont opérationnels, des informations actuellement totalement inexistantes pour nombre d'appareils simples.

Les avantages d'un système de câblage intelligent de ce type sont particulièrement perceptibles en dehors de l'armoire de commande : jusqu'à 99 circuits peuvent être intégrés facilement sur des conducteurs d'une longueur maximale de 600 mètres. Même de vastes installations comptant des centaines de capteurs peuvent ainsi être câblées rapidement. L'avantage est évident : au lieu de tirer des câblages de circuits de commande depuis des armoires de commandes centrales ou décentralisées vers des capteurs, le capteur est relié directement sur place au système de communication. Si une extension s'avère nécessaire par la suite, un nouveau module est simplement monté sur la ligne de communication et le nouveau capteur est installé. Les composants intelligents tels que les démarreurs-moteurs ou les disjoncteurs munis d'unités de déclenchement électroniques, les démarreurs progressifs ou les convertisseurs de fréquence, à degré de protection élevé ou dans un petit boîtier approprié, sont raccordés directement au système de câblage intelligent. Dans les deux cas cependant, les dispositifs sont placés sur le terrain exactement là où ils constituent un groupe fonctionnel avec le moteur. Le recours coûteux à des bus de terrain à degré de protection élevé peut ainsi être presque complètement évité et le câblage transversal traditionnel peut considérablement être réduit, voire totalement remplacé.

Valeur ajoutée sur l'ensemble du cycle de vie

Il en résulte une valeur ajoutée sensible pendant la totalité du cycle de vie de l'installation : au niveau de l'ingénierie, les unités logiques sont planifiées de manière plus simple et efficace, de sorte qu'une réduction des charges de planification pouvant atteindre 70 % est possible. Lors de la mise en service, le constructeur de l'installation bénéficie d'un gain de temps significatif lors du câblage : la réduction des frais de câblage, de test et de mise en service peut atteindre 85 %. Parallèlement, le montage aisé du système permet d'exclure presque totalement les erreurs de raccordement. Par ailleurs, les frais d'extension et de modernisation sont considérablement réduits grâce à un système de liaison et de communication de ce type : les nouveaux éléments sont simplement raccordés à la ligne grâce à des connecteurs et configurés d'un simple clic, presque en mode « plug-and-play ». Ce faisant, les frais d'ingénierie et les temps d'arrêt demeurent eux aussi minimaux et sont en règle générale significativement inférieurs à ceux rencontrés lors d'un câblage conventionnel. Lors de l'exploitation en continu également, la constitution de « groupes fonctionnels » sur le terrain apporte des avantages conséquents lors de la maintenance et de l'entretien



de l'installation. En cas de panne, les pièces actives du groupe (entraînement et moteur) se trouvent à proximité directe les unes des autres. Les longs trajets entre l'armoire de commande et le moteur sont éliminés. L'entraînement peut être protégé directement sur place au lieu d'être remis en marche, ce qui réduit le risque d'accident pour le technicien de maintenance. En tout, un système de câblage intelligent entraîne une réduction des coûts sur le cycle de vie de l'installation électrique, depuis la planification jusqu'à la maintenance, pouvant atteindre 30 %.

Les bases de l'industrie 4.0

Avec un système de liaison et de communication intelligent, les composants simples tels que les appareils de commutation et les unités de commande des installations se muent en dispositifs adaptés à la communication. Par le biais de l'Internet des objets, ils sont en mesure de fournir les données requises en temps réel à des services cloud, comme la gestion de l'énergie ou la surveillance de l'état. Si ces composants disposent par ailleurs d'une intelligence propre, intégrée ou combinée au système de communication, ces dispositifs deviennent des « smart devices » (dispositifs intelligents), qui sont même en

mesure de prendre en charge des tâches de façon autonome et décentralisée, ce qui constitue la base pour entrer dans l'industrie 4.0. L'extension de cette technologie aux composants les plus simples à un prix avantageux est déterminante pour atteindre l'objectif de l'industrie 4.0 : une simplification considérable des processus de production par le biais de la mise à disposition indépendante des fabricants de capacités de production au sein de la « smart factory » (usine intelligente).

Afin de conférer aux constructeurs de machines et d'installations le plus haut degré de liberté possible lors du développement de son application, Eaton a accordé une importance particulière à l'architecture ouverte de sa solution : le système de câblage intelligent peut être raccordé à tout bus de terrain industriel courant, depuis les Profibus-DP et Profinet jusqu'aux Modbus TCP, Powerlink et EtherCAT en passant par le CANopen et l'Ethernet/IP. Même lorsque le constructeur de l'installation modifie ultérieurement son concept de commande, les dispositifs de terrain et le système de câblage ne doivent pas être remplacés, un changement de passerelle (gateway) étant suffisant en règle générale. De nouveaux standards de communication tels que l'OPC-UA peuvent ainsi être déjà pris en charge aujourd'hui.

Expériences pratiques

La solution de câblage et de communication intelligente a déjà fait ses preuves dans de nombreuses applications. Parmi celles-ci, on compte les exemples suivants :



Exemple de protection moteur – détecter avec certitude les conditions de fonctionnement

La société Keckeis à Rankweil (Autriche) a eu recours, lors de l'extension d'une installation de production de sable et de gravier de la Brech- und Siebwerk Lorüns (BSL) (usine de concassage et criblage de Lorüns), au système de câblage intelligent SmartWire-DT ainsi qu'au disjoncteur-moteur électronique PKE d'Eaton. La combinaison de la technologie SmartWire-DT et de disjoncteurs-moteurs PKE permet une surveillance étendue de l'entraînement : le courant effectif du moteur peut être représenté et évalué en permanence, et ce sans l'onéreuse technologie analogique E/S.

Dans le cas d'une commande moteur conventionnelle munie d'un démarreur-moteur et d'un contacteur de puissance, on décèle indirectement la fermeture ou l'arrêt de l'installation selon l'état de commutation des deux composants (ON). Pour avoir un feedback réel et sûr, une solution matérielle supplémentaire comportant un compte-tours, un relais de

délestage etc., est nécessaire. Par ailleurs, en cas de surcharge due au dépassement de l'intensité définie, l'entraînement est coupé sans avertissement et une panne est signalée afin d'éviter les dommages au moteur. Cela mène à des interruptions d'exploitation non prévues, coûteuses et chronophages.

C'est exactement là que le système de câblage et de communication intelligent révèle ses avantages significatifs : grâce à l'évaluation du courant de service effectif, il est possible chez BSL de distinguer les états de fonctionnement suivants grâce à la technologie SmartWire-DT : « moteur éteint », « marche à vide », « en service », « surcharge » et « dérangement ». Les charges maximales individuelles ainsi que les temporisations peuvent être programmées sans contrainte et adaptées individuellement à chaque fonction d'entraînement. De cette manière, l'exploitant de l'installation peut se rendre compte rapidement des défaillances qui se préparent et intervenir en temps voulu dans le processus de production avant que celui-ci ne soit interrompu inopinément.

Exemple de surveillance des processus – diagnostic à distance

Acque del Basso Livenza S.p.A exploite en Italie l'une des plus grandes stations d'épuration des eaux usées de la région de Portogruaro et de toute la province de Pordenone en service continu totalement automatisé. Les pannes des moteurs ou des pompes de l'installation sont signalées aux techniciens à distance qui doivent être prêts à intervenir 24 heures sur 24. Jusqu'à présent, cette problématique a souvent mené à une perturbation de la productivité de la station d'épuration et a généré des frais de personnel considérables ainsi que des temps de panne substantiels. C'est pourquoi Acque del Basso Livenza a décidé de mettre en place les disjoncteurs-moteurs électroniques PKE d'Eaton combinés à la technologie SmartWire-DT.

Grâce à cette dernière, les techniciens reçoivent aujourd'hui des informations détaillées au sujet de l'installation par SMS ou par courrier électronique. Ils peuvent ainsi, par le biais d'une connexion à distance par Virtual Network Computing (VNC), interagir avec l'installation à distance et, par exemple, surveiller la consommation de courant de chaque moteur en temps réel. Si la cause d'une surcharge ou d'une défaillance technique est transmise et corrigée, l'entraînement peut être remis en service via l'écran tactile d'une tablette ou d'un smartphone.

L'installation de cette solution a grandement simplifié l'exploitation de l'installation par Acque del Basso Livenza. Aujourd'hui, la plupart des problèmes peuvent être résolus à distance et les techniciens ont le temps de se concentrer sur d'autres tâches. Avec à la clé une efficacité et une productivité accrues.

Exemple de modernisation – installation rapide, extensions flexibles

Chez Heimerle + Meule, la plus ancienne manufacture de séparation d'or et d'argent d'Allemagne, un nouveau concept d'automatisation du processus de séparation a été réalisé à la suite d'un incendie. Six unités de commande dotées d'écrans tactiles (terminaux-automates) des séries XV-102 et XV-152 d'Eaton sont entrées en action. Celles-ci communiquent via SmartWire-DT avec des appareils tels que les démarreurs-moteurs PKZ, les contacteurs DIL ou les démarreurs progressifs DS7, ainsi que divers auxiliaires de commande et de signalisation de la série RMQ Titan. Au total, le réseau compte quelque 300 éléments SmartWire-DT. Depuis un PC central, il est possible d'avoir accès à tous les Terminaux-automates directement via l'Ethernet et, entre autres, de contrôler si chacun des composants raccordés est opérationnel. En cas de panne, il est possible d'intervenir de façon ciblée sans devoir aller sur place à la recherche des défaillances, comme c'était le cas auparavant.

Grâce au câblage simple, l'ensemble de l'installation a pu être modernisé en l'espace d'à peine trois mois. Un câblage traditionnel aurait à lui seul nécessité un mois de travail. Avec SmartWire-DT par contre, tous les composants ont été installés en une semaine seulement. La fastidieuse recherche de défaillance a pu être éliminée puisqu'une grande partie des sources de défaillance possibles lors de l'installation et de la mise en service est évitée dès le départ grâce à la technologie «plug-and-play». Le recours à des composants d'automatisation munis d'interfaces intégrées avec le système de câblage intelligent permet de réduire les composants et les interfaces, et l'intégration du matériel informatique et des logiciels est dès lors menée à bien rapidement, efficacement et sans erreur.

Exemple de câblage efficace – un gain de temps considérable

Dans le cadre d'un projet important pour une installation de triage de pommes de terre totalement automatisée, l'entreprise d'installation Gormanns GmbH a câblé les 250 entraînements des tapis convoyeurs, pompes, ventilateurs et machines à l'aide de la technologie SmartWire-DT. Si un câblage point par point conventionnel avait été employé, on estime qu'il aurait fallu poser



32 km de câbles pour l'ensemble de l'installation, auxquels il aurait encore fallu ajouter au moins 1 km de câbles pour le câblage transversal conventionnel dans les armoires de commande.

Aujourd'hui, les systèmes de commande, les convertisseurs de fréquence et les écrans tactiles communiquent par le biais d'un bus de terrain conventionnel. La mise en marche et la protection de tous les entraînements sont prises en charge par des combinaisons de démarreurs-moteurs mis en réseau grâce à SmartWire-DT. Ceux-ci sont raccordés au système de commande par le biais d'une seule passerelle par armoire et se composent de disjoncteurs-moteurs PKZ, de contacteurs DIL et de connecteurs électriques issus de l'assortiment standard d'Eaton. Le système de communication est non seulement installé dans l'armoire de commande, mais aussi en périphérie : plus de 50 postes de commande sur les machines sont raccordés à l'aide de modules E/S à degré élevé de protection (IP67).

Le système de liaison a permis de réduire les frais de câblage à un huitième. Le câblage transversal a pu être minimisé à 50 m au lieu de 1 km et les frais de câblage des dispositifs de commande des machines ont été réduits d'environ 40 %. Par ailleurs, la recherche de défaillance lors de la mise en service a été largement réduite, étant donné qu'une défaillance était rapidement identifiée grâce aux données fournies par les éléments raccordés. Au lieu des deux semaines nécessaires pour la mise en service d'une installation de triage similaire de la génération précédente, Gormanns n'a eu besoin que d'un jour et demi pour la nouvelle installation. La totalité de ce projet complexe a dès lors pu être réalisée en à peine quatre mois.

Bilan

Un système de câblage intelligent au niveau des dispositifs permet de doter chaque composant raccordé d'une installation d'une capacité de communication et d'intelligence décentralisée de façon efficace et pour un coût limité. Ce faisant, les données de composants d'automatisation simples peuvent elles aussi être transmises à la commande de niveau supérieur ou même directement au niveau de gestion local ou supra-régional. La mise à disposition de données complètes issues de l'installation entraîne un haut niveau de transparence des données permettant d'optimiser la productivité et la disponibilité. Flexibilité, potentiel d'avenir et « IoT-Readiness » constituent d'autres arguments plaidant en faveur du recours aux systèmes de câblage intelligents dans le cadre de nouveaux projets ou pour moderniser des installations existantes.

Chez Eaton, notre mission consiste à relever le défi d'alimenter en énergie un monde dont la demande ne cesse de croître. Avec plus de 100 ans d'expérience et d'expertise en gestion de l'alimentation énergétique, nous savons adopter une vision à long terme. Produits révolutionnaires, conceptions clés en main, services en ingénierie, l'offre d'Eaton a la confiance d'industries majeures dans le monde entier.

Nous proposons aux entreprises des solutions fiables, efficaces et sûres de gestion de l'alimentation énergétique. Associées à nos prestations et à notre soutien personnalisé ainsi qu'à notre approche innovante, ces solutions prennent en charge aujourd'hui les besoins de demain. Avec Eaton, le futur est en marche. Consultez www.eaton.fr/electrique.

