

L'automatisation technologique et le plastique.

Camoplast inc. dont le siège social est à Sherbrooke (Québec) opère 11 usines de production à travers le Canada, les États-Unis et l'Europe. Camoplast est diversifié en trois groupes : Le Groupe Traction, le Groupe Composite et le Groupe Thermoplastique qui depuis 30 ans sert l'industrie; de l'automobile (General Motors, Delphi Automotive Systems et Johnson Controls, etc...) , du véhicule récréatif et de la bureautique (Xerox, etc...) par la mise en œuvre de ses procédés de moulage par injection et de moulage par soufflage. La production automatisée chez Camoplast, ce n'est pas du nouveau. Au centre de recherche situé à Sherbrooke ils ont le souci de faire les choses de façon précise et efficace. En avril 1999 Camoplast fait appel au Groupe CADEC pour relever un nouveau défi et résoudre des problèmes technologiques. Le Groupe CADEC Inc. est une firme oeuvrant dans quatre secteurs d'activités bien distincts, conception et fabrication d'équipements industriels, programmation informatique industrielle, robotique systèmes automatisés et panneaux de contrôle.

La demande est la suivante « Une ligne complètement automatisée servant à décharger deux presses à injection et assembler 5 composantes différentes de façon à livrer 1,000,000 de pièces par année à son client General Motor. »

En juin 1999 débute les premières étapes de conception dans le but de fabriquer et mettre en marche une cellule automatisée pour l'assemblage du produit. Les différents automatismes d'assemblage développés sur mesure se chargent des opérations de formage, de pré-montage, d'acheminement des « pièces d'inserts » vers les équipements, d'insertions de composantes, d'estampillages à chaud, de collage d'un « foam », d'inspection de la pièce finie et d'acheminement vers des convoyeurs de sortie. L'indexation et le positionnement des couvercles dans chacun de ces équipements sont assurés par la synchronisation des deux robots articulés 6 axes et de convoyeurs.

Projet de recherche et développement du « MousseFinder ».

L'étape de manipulation servant à enlever la pellicule de papier protectrice sur un « foam » présentait de nombreuses incertitudes et un grand risque de mise en application. Il n'existait pas sur le marché, jusqu'à ce jour, des systèmes, des assemblages mécaniques, des automatismes ni même des principes opérationnels et répétitifs pour exécuter ce type d'opération. De plus la forme complexe du matériel, sa non-répétabilité et sa souplesse semblait éliminer une à une les diverses possibilités envisagées pour automatiser cette opération. Une étape de R & D à donc été nécessaire pour valider l'éventualité de retirer la pellicule de papier protectrice de façon automatisée.

Pour satisfaire les exigences mécaniques que demande ce genre de projet de recherche, le groupe CADEC c'est joint en partenariat avec Verbom inc. Verbom est le fabricant de poinçons et de matrices le plus important de l'est du Canada. Depuis vingt ans il offre des services experts en conception, de fabrication d'outillage, d'inspection ainsi que de fabrication de pièces prototypes tout en favorisant les relations d'affaires basées sur la confiance. Dans le cadre de ce projet de R & D, 4 prototypes ont été développés et fabriqués, ce qui nous a permis de faire des tests opérationnels et valider nos principes. Le principe de fonctionnement final est efficace, rapide et répétitif tout en permettant des variations contrôlées de la mousse sans que la fiabilité du système ne soit affectée.

Le « Moussefinder » possède un dispositif développé spécialement pour retirer la pellicule de papier protectrice des mousses. Il inclut un magasin carrousel de 8 positions indexables à vitesse variable de 0.5 HP 600 volts par un variateur de vitesse AC de la série 1305 de Allen Bradley ainsi que des systèmes de transfert et de positionnement à entraînement linéaire sur 2 axes.

La cellule robot A

Une des particularités de ce système est de pouvoir vider deux presses d'injection de 750 tonnes avec un même robot. De façon standard le robot de sortie des pièces de plastiques d'une telle presse



La cellule robot A

est intégré directement à la presse. Le robot 6 axes utilisé sur sa propre base, un modèle S-430iL de Fanuc Robotics ayant une capacité de charge de 80kg et une portée normale de 2643mm, avec son contrôleur RJ3, donne au mouvement une grande flexibilité pour accomplir ces tâches de façon rapide et précise. Pour les besoins d'accessibilité aux presses d'injection une rallonge de main de 750mm fut ajoutée au poignet du robot. Cette main fut conçue et fabriquée par des composantes dédiées à la robotique, afin d'augmenter la précision et limiter les coûts de fabrication. La portée actuelle du

robot A avec sa main dédiée est donc de 3.3 mètres (10 pieds) permettant de rejoindre les 5 points de charge et de décharge de la cellule A. Pour régulariser le procédé d'injection le robot A saisit le couvercle de plastique en alternance dans chacune des deux presses dès que le cycle d'injection est complété afin de maintenir une cadence précise sur le cycle des presses d'injection. Il dépose la pièce dans la presse d'assemblage lorsqu'elle est disponible ou sinon la dépose à l'arrière de la cellule dans une zone tampon.

...suite à la page 5

Pour un accès rapide



Sommaire

Éditorial	Capsule électrotechnologie..... 12
Mot de la rédactrice en chef..... 3	Systèmes d'urgence..... 14
L'industrie en bref	Télécommunications
Nouvelles de l'industrie..... 3, 4, 7	La fibre optique au poste de travail: Mythe ou réalité?..... 8, 10
Automatisation en action	Question de normes..... 9
L'automatisation technologique et le plastique 1, 5	Nouveaux produits 7, 13
Capsule sécurité des machines..... 10	Demandez à B.I.C.S.I. 11
Électricité	Calendrier des événements 13
Le rapprochement des entraînements c.a. et de la technologie des bus de terrain.... 6, 7	
Capsule ÉFC..... 11	

L'Automatisation Technologique et le Plastique

suite du couvert

Gestion par automate programmable

La communication constante entre le robot et chaque section de machine est effectuée par le lien « robot interface, SPI » pour les presses d'injection et un lien « Remote I/O Allen-Bradley » pour communiquer au PLC maître. Lorsque le cycle de moulage est terminé, la presse d'injection envoie un signal à l'automate central que la presse est ouverte. L'automate autorise l'insertion du robot entre les moules pour se positionner au devant de la pièce à recevoir. Le robot indique qu'il est prêt. L'automate envoie à la presse le signal d'éjecter la pièce et le robot se retire avec celle-ci. Le robot indique qu'il est sorti de la presse. L'automate autorise donc la fermeture de la presse pour reprendre le cycle du moulage. Dans ce mode de fonctionnement, c'est l'automate central « PLC Maître » modèle SLC500 CPU5/03 de Allen Bradley qui gère l'exécution des tâches faites par le robot, les presses et les convoyeurs agissent comme esclaves.

Communication et réseau DeviceNet

Toutes les commandes sont reliées par un réseau DeviceNet ce qui rend le mode diagnostic et la programmation plus versatiles.

De plus, le réseau DeviceNet a rendu les branchements beaucoup moins volumineux en nombre de câble et dimension des conduits électriques, rendant ce réseau de champs de plus en plus efficace pour ce type d'installation et de programmation. La technologie DeviceNet facilite également la conception modulaire en permettant le raccordement local par équipement. Un module scanner 1747-SDN installé dans le châssis principal agit comme maître sur les unités DeviceNet « FLEX I/O 1794-ADN » et les « CompactBlock I/O 1791D » sur lesquels sont branchés les 300 entrées et sorties réparties sur 10 nœuds parcourant la cellule d'assemblage.

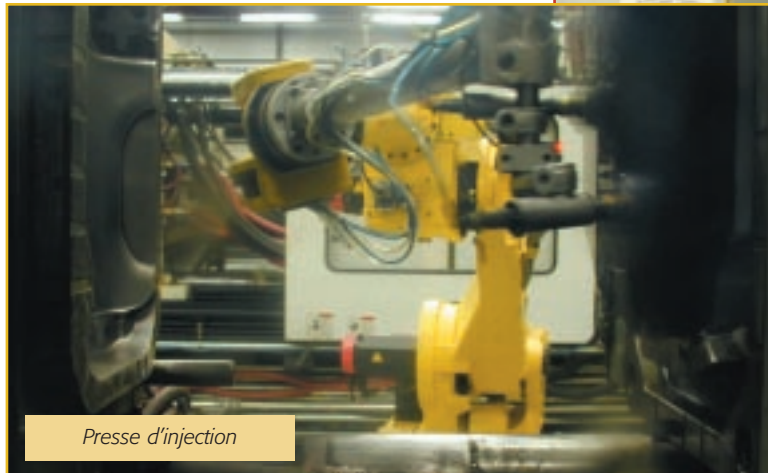
La cellule robot B

Une presse d'assemblage est partagée entre la cellule du robot A et la cellule du robot B. Le robot A achemine le couvercle de plastique moulé dans la presse d'assemblage tandis que le robot B, un modèle M16i de Fanuc Robotics ayant une capacité de charge de 16kg et une

portée normale de 1813mm, s'occupe de reprendre la pièce une fois les opérations terminées. La presse d'assemblage est de type pneumatique qui rassemble plusieurs technologies tels qu'un système d'estampillage à chaud, 3 bols vibrants, 3 trémies pour l'autonomie des bols, 4 rails vibrants qui assurent l'approvisionnement des éléments vers les dispositifs de pré-assemblage et d'insertion des composantes dans le couvercle de plastique. Pour assurer une bonne précision et empêcher une déformation des pièces

matrices de maintien sont machinées en Delrin 1600 psi selon la forme 3D de la pièce « math data ».

Le robot B retire le couvercle de plastique de la presse d'assemblage à l'aide d'une main de préhension compacte conçue pour la manutention du couvercle. Il positionne ensuite ce couvercle dans le « MousseFinder » qui colle la mousse à l'intérieur. Par la suite il nettoie les imperfections du logo à l'aide d'une brosse dédiée à cette fin et la dépose dans la



Presse d'injection

presse à mousse qui assure une bonne prise entre le plastique et la mousse auto-collante en appliquant une pression durant un court laps de temps.

Poste d'inspection et système de vision

Les exigences du secteur automobile demandent un maximum de 25 PPM (parties par million) de rejet, il devient primordial d'automatiser le poste d'inspection du produit final. Camoplast s'est uni avec le groupe CADEC et Verbom pour trouver des méthodes fiables pour mesurer l'exactitude et la présence des composantes et des sous-assemblages installés sur le couvercle de plastique. Un système de vision DVT valide que le papier est enlevé complètement avant d'appliquer la pression complète dans la presse à mousse. Ce système de vision communique ses résultats



La cellule robot B



portée normale de 1813mm, s'occupe de reprendre la pièce une fois les opérations terminées. La presse d'assemblage est de type pneumatique qui rassemble plusieurs technologies tels qu'un système d'estampillage à chaud, 3 bols vibrants, 3 trémies pour l'autonomie des bols, 4 rails vibrants qui assurent l'approvisionnement des éléments vers les dispositifs de pré-assemblage et d'insertion des composantes dans le couvercle de plastique. Pour assurer une bonne précision et empêcher une déformation des pièces

tats au contrôleur central pour que l'acheminement de la pièce puisse suivre son cours normal ou être rejeté selon le résultat. Suite à cette inspection en 6 points un manipulateur pneumatique 2 axes à entraînement linéaire achemine la pièce sur un convoyeur de rejet ou de bonne pièce selon le résultat.

L'interface opérateur

L'information recueillie est envoyée à l'automate programmable qui gère des

compteurs de pièces produites et rejetées en indiquant à l'écran de l'interface opérateur la raison du rejet en 7 points. À chaque cycle d'inspection l'état des capteurs et dispositif d'inspection est validé et une alarme est aussitôt signalée à l'opérateur lors d'un mal fonctionnement d'une composante.

dispositifs de protection adéquats. La cellule est donc divisée en deux sections, non-communicantes, pour que les opérateurs puissent faire des interventions à certains endroits en particulier sans affecter le fonctionnement de l'autre section. Pour la protection du personnel opérateur, le groupe CADEC applique la

fonctionnement de 7 boutons d'arrêt d'urgence à action positive qui arrêtent la cellule lorsque actionnés. Trois modules de sécurité pour commandes d'arrêt d'urgence avec vérification redondante valident le bon fonctionnement des dispositifs d'arrêt à chaque cycle d'opération. De plus 17 interrupteurs de portes à clé



L'interface opérateur

Le type d'interface opérateur utilisé, un Panelview900 de Allen Bradley permet à l'opérateur de diagnostiquer l'arrêt de la machine. Par le menu principal l'opérateur a accès au statut des robots, activation

norme CSA Z432-94 portant sur la sécurité des machines ainsi que la norme CSA-Z434-94 pour les exigences générales des robots industriels.

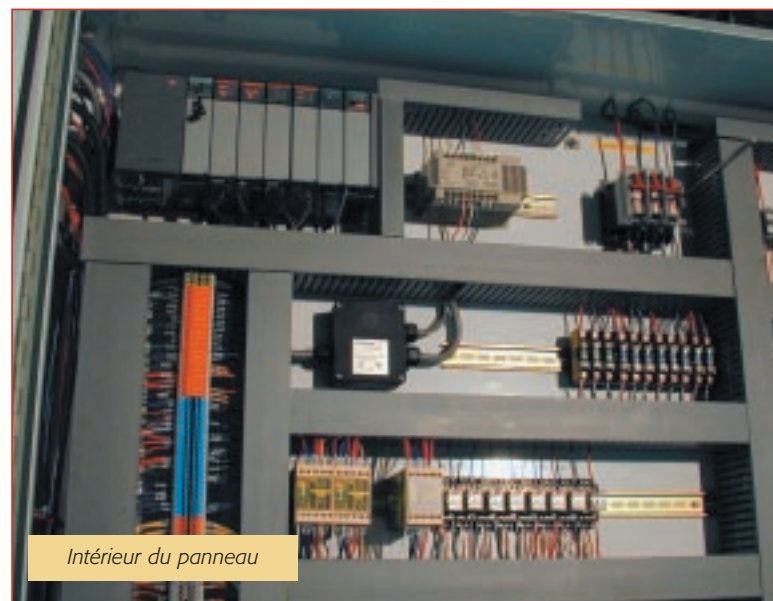
La sécurité du système est assurée par le

codées assurent une bonne surveillance quant à l'accès à l'intérieur du périmètre de sécurité.

Conclusion

Avec la demande initiale de Camoplast d'avoir la capacité de produire une pièce assemblée, complétée en 16 secondes, le groupe CADEC et toute l'équipe de conception avait définitivement comme mandat de fabriquer une ligne de production complètement automatisée avec le moins de manipulation humaine. Avec la réalisation de cette cellule de production le Groupe CADEC s'est donc engagé à fournir à son client des solutions technologiques et des services de qualité qui répondent à ses besoins immédiats et futurs.

Je tiens à remercier au Groupe CADEC Serge Rioux, Réjean Landry, Pierre Doucet, Directeur des ventes et Jean-Pierre Lavallée directeur opérations usine Camoplast à Richmond, pour leur aide dans la parution de cette article.



Intérieur du panneau

et désactivation des équipements, aux différentes commandes des robots et de la cellule, aux positions des robots, à l'état des machines, aux compteurs de production, à une page servant à faire la remise à zéro des séquences et à un historique des alarmes présentes. Une des particularités de ce système de production est la flexibilité de production offerte. Le système de contrôle est doté d'un mode de by-pass pour contourner une des étapes d'assemblage sans affecter le fonctionnement normal des autres étapes. Ce qui veut dire que si la machine manque de matière première comme le « foam », l'opérateur peut de façon volontaire contourner cette étape de production et continuer à produire des pièces des plastiques sortant des presses d'injection. Le Panelview900 est relié à l'automate central par un réseau « Remote I/O »

La sécurité machine

La cellule protège l'accès aux zones dangereuses par une barrière matérielle. Quatre accès protégés par des interrupteurs de sécurité de type à action positive limitent l'entrée du personnel à l'intérieur du périmètre. En raison des actions et mouvements des deux robots, du danger des mouvements des presses d'injection et des mouvements des cylindres pneumatiques (presse d'assemblage) nous devons protéger ces zones par des



BENSHAW
Advanced Controls & Drives

Benshaw Canada Controls Inc. RR#1 (Wallace Industrial Park) Listowel, Ontario N4W 3G6
Tél: (519) 291-5112 Téléc: (519) 291-2595 www.benshaw.com Courriel: info@benshaw.com

Série RediStart Micro II

- ◆ Commande de moteur intégrée à semiconducteurs à tension réduite, modulaire et entièrement programmable
- ◆ Logiciel et composants modulaires du microprocesseur RSM offrant les fonctions suivantes:
 - Démarrage et commande haute performance du moteur
 - Protection accrue du moteur
 - Relais de sortie programmables
 - Mesures programmables perfectionnées
 - Fonction par à-coups – vitesses des inspections d'entretien
 - Clavier/affichage programmables
 - Diagnostic – enregistrement des pannes avec date et heure
 - Options de communication – surveillance ou mise en marche et arrêt à partir de l'ordinateur
- ◆ Ensemble RTD à distance de Benshaw (8 ou 16 entrées) offert en option
- ◆ Pour tous les types de moteurs – à démarrage à tension réduite, à freinage par injection de courant continu, à inversion de marche, à deux vitesses, synchrone, à rotor bobiné

LA PROMESSE BENSHAW
3 ans de garantie

LES SPÉCIALISTES DE COMMANDES DE MOTEURS À SEMICONDUCTEURS

www.inpath.com ME4