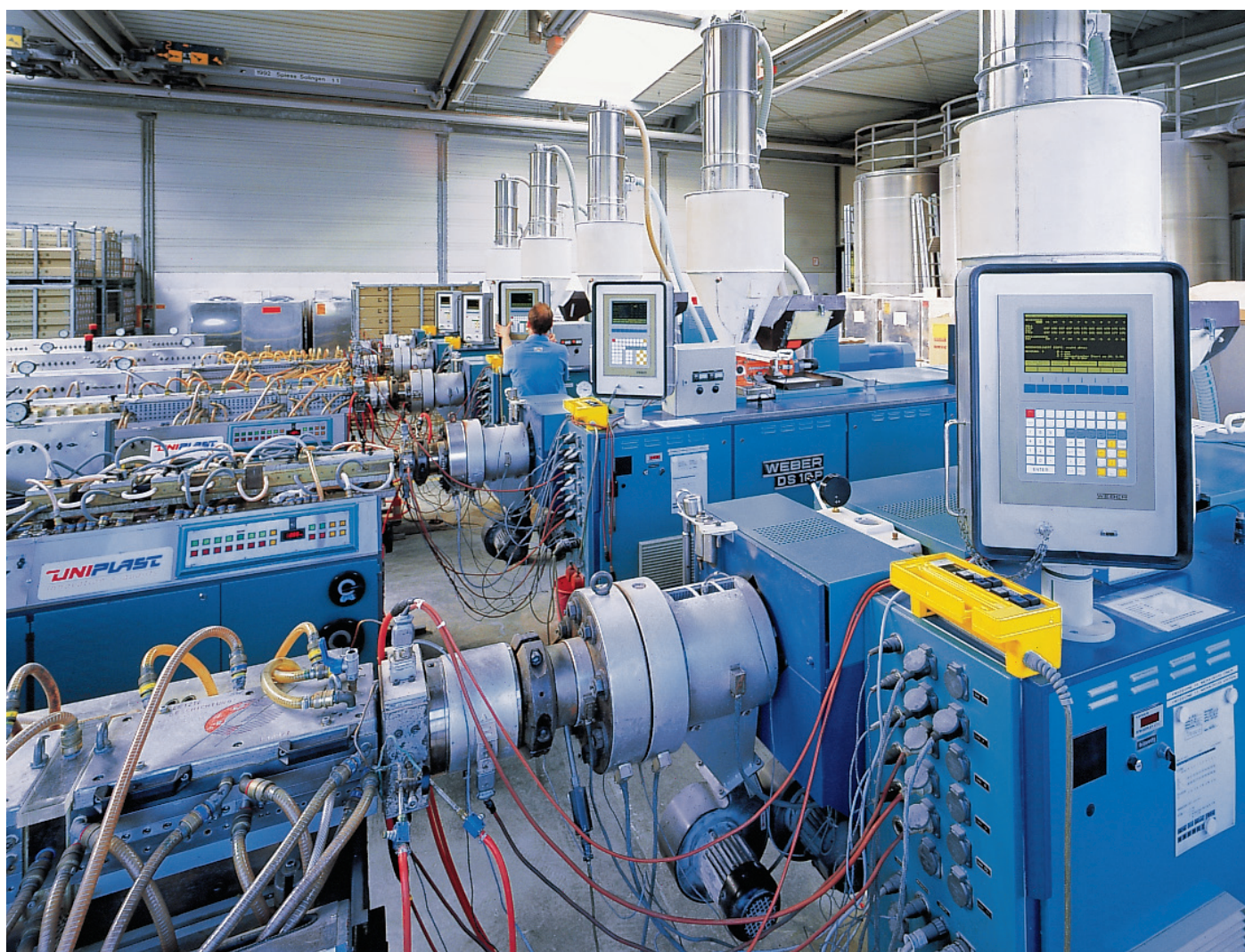


Le contrôle de température en pleine mutation



Au cours des cinquante dernières années, les régulateurs de température industriels ont considérablement évolué. Ce livre blanc explique comment le développement de la technologie a fourni une réponse à l'évolution des demandes des clients, afin de créer de nouvelles solutions.

Au début des années 60, les régulateurs de température à bobine mobile DIN (192 x 192mm) représentaient la norme du secteur mais l'adoption des composants électroniques et leur évolution ont bientôt révolutionné la conception et la fabrication des régulateurs. Les régulateurs à carte de circuit imprimé sans boîtier ont été lancés et intégraient un contrôle on/off ou proportionnel, configuré par des cadrans sur le régulateur. Le contrôle proportionnel constituait le type de contrôle le plus précis à cette époque et était obtenu en fournissant une sortie électrique réduite autour du point de consigne.

La sortie proportionnelle autour du point de consigne minimisait le dépassement de température. L'inconvénient le plus important du contrôle proportionnel était que la température se stabilisait sur une valeur légèrement supérieure ou inférieure au point de consigne, appelée erreur de décalage.



Les dimensions des régulateurs analogiques ont continué de diminuer au cours des années 1970 pour passer de ¼ DIN (96 x 96 mm) à 1/16 DIN (48 x 48 mm) sans toutefois présenter de modifications importantes de leurs fonctionnalités. En fait, les régulateurs analogiques actuels n'ont pas progressé au

niveau technologique depuis la fin des années 1970. Toutefois, l'introduction des régulateurs numériques dans les années 1980 a représenté un bouleversement majeur de la technologie du contrôle de température. Les approximations qui étaient auparavant inhérentes au paramétrage des contrôleurs ont été balayées lorsque les cadrans ont été remplacés par des boutons poussoirs et des affichages numériques. Il était désormais possible de recourir à la P.I.D. (dérivée intégrale proportionnelle), ce qui a permis d'augmenter la précision des contrôleurs à la suite de l'émergence des microprocesseurs. Outre le contrôle proportionnel, le terme intégral élimine le décalage, alors que le terme dérivé contribue à réduire les dépassements de température et modifie la réaction aux perturbations.

Cependant, même si les avantages



afférents à la gestion de température sont bons, le contrôle PID à paramétrage manuel prend du temps et nécessite l'intervention d'un ingénieur compétent. Heureusement, le réglage automatique par PID est désormais disponible sur la plupart des régulateurs actuels. Grâce à la fonction de réglage automatique P.I.D., un régulateur calcule les valeurs P.I.D. optimales, quelle que soit l'application.

Par exemple, le modèle CAL 3300 de West Control Solutions, très facile d'emploi, comprend le réglage automatique PID intégré. Cela signifie que les utilisateurs n'ont pas besoin de programmer les paramètres manuellement, tâche qui exige une certaine dose de compétences techniques. Le temps d'installation est ainsi réduit à quelques minutes. La fonction PID est accompagnée par une fonction d'ACC (régulation à approche dérivée) unique, qui évite le dépassement de température en augmentant temporairement la bande proportionnelle pendant le réchauffement.

Autre avantage apporté par les composants électroniques modernes, la diminution de l'interaction manuelle dans un processus est synonyme de réduction du risque d'erreur. La variation automatique de la température au cours d'une procédure peut être assurée au moyen d'un régulateur offrant le profilage de température. Il est

en effet possible de créer des programmes comportant des vitesses d'augmentation de température, des paliers ou segments, des étapes, des boucles afin d'obtenir le profil de température requis par une application avec un maximum de précision. Pour réduire le temps passé à programmer une machine, il est également possible de stocker ces programmes et de les invoquer pour les appliquer à différents processus, au besoin.

Dans certaines applications (par exemple, l'extrusion), la température ne chute pas assez rapidement lorsque l'alimentation de la charge chauffante est coupée. Un refroidissement assisté est alors nécessaire pour obtenir un meilleur contrôle de température. Une fonction chaud/froid est donc disponible dans certains régulateurs, ce qui signifie qu'une unité simple peut être programmée pour réguler les charges de chauffage et de

refroidissement selon le besoin, afin d'assurer un meilleur contrôle.

L'intégration de fonctions dans les régulateurs est devenue plus courante ces dernières années, afin de simplifier le câblage et de réduire les temps d'installation. Certains régulateurs de milieu et haut de gamme permettent l'intégration d'éléments de contrôle qui collaborent : cela est rendu possible par la programmation de la capacité logique entourant l'élément de contrôle central du processus de l'appareil. En outre, comme l'ensemble du système est contrôlé par une seule interface homme-machine, l'utilisateur final bénéficie d'une plus grande efficacité et de meilleures fonctionnalités associées à un contrôle facile.

À titre d'exemple, un grand fabricant allemand de composants a demandé une nouvelle solution de contrôle de température pour le four spécial





qu'il utilise pour chauffer l'un de ses produits phare, les électrodes en graphite. Toutefois le système idéal ne pouvait être mis en œuvre avec un régulateur standard et nécessitait un régulateur plus sophistiqué permettant, par exemple, d'effectuer des contrôles séquentiels, tout en restant facile à utiliser.

Le problème était le suivant : une électrode en graphite doit être chauffée de façon homogène tout au long de la cuisson, mais dans un four à brûleur à gaz, le rythme et l'intensité du chauffage peuvent varier selon l'endroit. Ce phénomène peut entraîner des pertes coûteuses si les électrodes sont endommagées par une surchauffe ou parce qu'elles ne sont pas chauffées uniformément. La solution élaborée associe

de façon unique un système de brûleur à gaz à une méthode de chauffage au gaz pur grâce à un meilleur contrôle de l'oxygène. Notre régulateur de température KS98-1, un mini-contrôleur à logique programmable compact et DIN, était parfaitement adapté au boîtier ¼ DIN existant et était livré avec toutes les options d'E/S nécessaires, intégrées. Le KS98-1 propose par exemple une bibliothèque complète de fonctions contenant des PLC testés et des fonctions mathématiques généralement absentes des régulateurs DIN.

Normalement, un régulateur DIN standard possède une seule boucle de contrôle, parfois deux, mais aucun mécanisme séquentiel ni fonction logique pour PLC (contrôleur logique programmable). Le KS98-1 réunit ces fonctionnalités dans un boîtier DIN. Et comme il reste un régulateur DIN et non un PLC, la configuration du processus est plus économique. Le problème du client aurait pu être résolu avec un PLC mais cela aurait nécessité l'intervention coûteuse d'un programmeur de PLC hautement qualifié et possédant de grandes connaissances.

A l'instar de bien d'autres dispositifs, les communications ont tellement changé que les régulateurs sont désormais intégrés au système. Les régulateurs de température et de processus sont généralement utilisés comme dispositif discret au sein d'une machine. Désormais,

grâce aux options de communication, le contrôle de surveillance et de supervision est désormais accessible directement à partir d'un ordinateur ou d'un système PLC. De nombreux logiciels SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) génériques ou logiciels de surveillance spécialisés sont désormais disponibles pour la journalisation des données, la création de graphiques, la configuration et la gestion des appareils. En particulier, la journalisation des données sur ordinateur a connu une forte croissance ces dernières décennies car de plus en plus d'entreprises ont besoin d'enregistrer ces données à des fins de contrôle qualité.

Par exemple, l'un de nos clients, Solent Scientific, fabrique un incubateur à 37° ; c'est un boîtier en acrylique intégré à un puissant microscope utilisé pour mener des études à long terme sur des cellules humaines vivantes, ce qui implique généralement la capture d'images à intervalles réguliers.

En utilisant le logiciel de surveillance de processus pour l'enregistrement en temps réel des données des régulateurs CAL, Solent Scientific pouvait prouver que la température au sein de l'incubateur ne variait pas de plus de 0,1°C sur de longues périodes, ce qui respecte de loin le seuil de tolérance pour cette application. C'était également une solution qui évitait les dépenses considérables et les efforts

de développement associés à l'utilisation de logiciels SCADA.

Même si les régulateurs de température sont bien plus évolués en termes de fonctionnalité et de précision, la simplicité de paramétrage à été conservée grâce à des fonctions telles que le réglage automatique. Les régulateurs sont actuellement beaucoup plus petits, il est donc bien plus facile d'intégrer le contrôle de température dans une machine.

Alors quel est le devenir du contrôle de température?

Le besoin de développer la capacité à collecter des informations de processus, d'assurer une certaine simplicité d'utilisation à l'opérateur et d'intégrer les éléments avec lesquels le contrôleur devra collaborer influencent le développement de solutions à écran unique : interfaces

homme-machine, panneaux de commande ou réacheminement des données vers un ordinateur. Cela signifie que les régulateurs du futur seront des systèmes complets et non plus des dispositifs séparés, et qu'ils apporteront à l'utilisateur les avantages de meilleures fonctionnalités de contrôle et d'application, en plus de la surveillance de données système plus évoluées.

La tendance s'oriente vers de nouveaux niveaux de personnalisation, grâce auxquels le fonctionnement du dispositif sera adapté sur mesure à l'application. Les dernières technologies d'affichage et de programmation permettent au régulateur d'utiliser la terminologie de l'opérateur, mais aussi d'accéder facilement aux données et d'optimiser les modifications de processus dans une optique d'efficacité.

Les régulateurs auront également la possibilité de s'intégrer à un réseau plus étendu. En effet, le recours à la communication Ethernet simplifie l'intégration, tandis que le câblage et la connectivité standard « non technique » améliore encore cet équilibre puissant entre simplicité de fonctionnement et capacité de contrôle avancée qui fait progresser le contrôle de la température.

Une chose est sûre : comme les exemples ci-dessus l'illustrent bien, les régulateurs de température industriels continuent de répondre à l'évolution de la demande des clients et permettent de mettre au point de nouvelles solutions puissantes qui améliorent la qualité et l'efficacité d'une large gamme d'applications.

Pour plus de détails sur la gamme complète de produits West Control Solutions, rendez-vous sur www.West-CS.fr.

Austria : +43 (0) 2236 691 121
China: +86 22 8398 8098
France : +33 (1) 77 80 90 42
Germany: +49 (0) 561 505 1307
UK: +44 (0) 1273 606 271
USA: +1 800 866 6659

Email: FR@West-CS.com
Website: www.West-CS.fr

