



# Synthèses chimiques et cristallisations à des températures allant jusqu'à -90 °C Conditions parfaites avec les nouveaux thermostats process Integral XT LAUDA

Lauda France - Mr. Eric COUCHE – Email : info@lauda.fr – Web : www.lauda.fr

Les progrès dans la technologie des catalyseurs ont révolutionné les procédés de synthèse dans l'industrie chimique et pharmaceutique. Un grand nombre de réactions ou de cristallisations dans la chimie fine ont lieu aujourd'hui à des températures relativement basses. Cela est aussi valable pour la production. Il y a nettement moins de produits secondaires à basses températures – le rendement en substance pure augmente. Le choix de la plage de température appropriée permet d'optimiser nettement la qualité et la quantité des synthèses par rapport à des procédés conventionnels. L'économie de coûts et l'efficacité des process à basse température sont primordiaux. Les nouvelles techniques permettent des synthèses complexes de produits particulièrement sensibles à la température en pour des étapes de réactions exothermiques et endothermiques. La condition préalable pour cela est la gestion dynamique de la température. Les températures cibles prédéfinies doivent être précisément respectées pendant toute la réaction pour protéger le produit. Lors de la cristallisation de substances pures, par exemple, des taux de refroidissement exactement prédéfinis garantissent un rendement maximal de produit et une haute qualité (fig. 1).

## Le concept de thermostat parfait: LAUDA Integral XT 1590 W

La qualité du thermostat est d'une importance déterminante pour des process chimiques exigeants. Pionnier dans la thermorégulation, LAUDA développe depuis des années des appareils performants pour les champs d'application les plus divers. Pour des exigences particulièrement élevées dans la plage du très grand froid allant jusqu'à -90 °C, LAUDA offre le nouveau type de modèle Integral XT 1590 W (fig. 2). Le thermostat refroidi à l'eau dispose d'une capacité cryogénique de 3,7 kW à des températures de -60 °C et possède en conséquence de grandes réserves. Dans la plage de température supérieure, le thermostat atteint 200 °C. Pour des utilisateurs dont les besoins en capacité sont inférieurs, il existera bientôt un modèle plus petit dans la classe -90 °C: le thermostat refroidi à l'eau XT 490 W avec une capacité cryogénique d'env. 4 kW (à 20 °C). Outre la capacité cryogénique et la puissance de chauffe, les thermostats process Integral XT se distinguent par d'autres caractéristiques particulières. Il s'agit de l'excellent comportement de la régulation thermique auto-adaptative. Celle-ci identifie automatiquement les paramètres optimaux pour l'application pendant le déroulement automatique du programme test. D'autres avantages sont l'intégration facile dans les réseaux et systèmes de commande et de gestion de données (LIMS) existants ainsi que le pilotage particulièrement convivial. La technologie de sécurité de la série Integral XT est également exemplaire. Elle assure une protection optimale pour le personnel et surveille précisément le processus de thermorégulation.

## Compensation rapide de température pour des réactions exothermiques et endothermiques

Pour produire des produits de réaction de qualité, les thermostats doivent contrôler avec une grande fiabilité le déroulement du processus dans un réacteur externe – c'est vrai en particulier pour de fortes réactions exothermiques et endothermiques. Les fortes réserves de capacité sont un aspect important dans le process. Un autre facteur aussi pertinent est la fiabilité longue durée – précisément pour des applications

de routine dans la plage de température basse. Les simulations de procédés et les synthèses ne sont reproductibles que dans des conditions de travail constantes et permettent des confirmations fiables pour le passage à l'échelle de production. La puissance se définit chez LAUDA de manière complexe et comprend plusieurs aspects: par exemple le générateur frigorifique robuste et précis bi-étagé – le coeur du XT 1590 W. La particularité technique du système est que le premier étage ne sert pas uniquement au refroidissement du deuxième mais est déjà utilisé pour le refroidissement du process. Le refroidissement ne démarre donc pas après l'enclenchement du deuxième étage mais immédiatement ce qui entraîne un refroidissement plus rapide (fig. 2). On dispose ainsi d'une capacité plus grande à températures plus élevées. Les évolutions des températures correspondantes à des sauts de température de consigne illustrent également les performances de régulation du thermostat process (fig. 3 et 4).

## Avance en termes de capacité et de sécurité

Les thermostats LAUDA Integral XT convainquent par leurs performances techniques excellentes. Cela en particulier concernant la sécurité et la surveillance de process. De nombreuses fonctions supplémentaires rendent le processus de thermorégulation sûr. La fonction SelfCheck reconnaît automatiquement les erreurs et affiche celles-ci sur l'écran. Outre des fonctions de base importantes comme la protection contre la surtempérature, la surcharge de pompe, le niveau bas et haut, les thermostats process disposent d'un système de surveillance de circulation. Ceci est important afin d'éviter un gel ou une surchauffe du circuit de thermorégulation. La pompe Vario performante possède la pression la plus forte dans sa catégorie. La transmission de la force entre le moteur et la pompe a lieu magnétiquement. Il en résulte un système hydraulique hermétiquement fermé et durablement étanche. La vitesse de pompe peut être modulé sur huit niveaux et adapté aux nécessités individuelles. Cela permet l'alimentation optimale des consommateurs les plus divers – même en cas de dispositif expérimental séparé avec des conduites longues. A la place des huit niveaux de pompe, il est possible d'utiliser une régulation de la pression. L'électronique veille fidèlement, sans faille, sur le respect de la pression de consigne. Le fluide caloporteur thermiquement actif n'entre pas directement en contact avec l'air ambiant dans l'Integral XT. Un vase d'expansion thermiquement découplé assure la compensation volumique en cas de modifications de la température. Ce principe de fonctionnement présente de nombreux avantages pour l'utilisateur. En températures basses, la condensation de l'humidité de l'air est minimisée et en températures élevées, la nuisance olfactive est inexistante. La faible évaporation et oxydation permettent de longues durées d'utilisation du liquide de thermorégulation.

Le fluide caloporteur thermiquement actif n'entre pas directement en contact avec l'air ambiant dans l'Integral XT. Un vase d'expansion thermiquement découplé assure la compensation volumique en cas de modifications de la température. Ce principe de fonctionnement présente de nombreux avantages pour l'utilisateur. En températures basses, la condensation de l'humidité de l'air est minimisée et en températures élevées, la nuisance olfactive est inexistante. La faible évaporation et oxydation permettent de longues durées d'utilisation du liquide de thermorégulation.

## Moderne: confort de commande et gestion des données

Le haut de gamme dans la technologie de la thermorégulation se définit par d'autres aspects encore: par exemple par le guidage par menu intuitif et simple lors de la programmation du process. L'écran graphique à haute résolution de la console de commande permet l'entrée de données claire et logiquement structurée et un suivi en ligne parfait des paramètres de process les plus importants (fig. 6). En cas de besoin, l'ensemble du panneau de commande est démontable et peut être utilisé comme télécommande. De multiples possibilités d'interfaces permettent la connexion sur des réseaux existants au moyen de différents

modules. Outre l'interface RS-232/485 en série dans la console de commande, il existe aussi de manière standard une connexion pour un capteur Pt 100. De plus, il est possible d'intégrer deux autres modules par Plug and Play. Sont disponibles comme modules d'interface: un module profibus destiné à l'intégration dans un réseau profibus avec jusqu'à 126 appareils, deux modules de contact (SUB-D ou NAMUR) ainsi qu'un module analogique.

## Diversité des applications

Le domaine d'application de la ligne d'appareils Integral XT va de la thermorégulation de cuves agitées et réacteurs dans la chimie, pharmacie ou la biotechnologie jusqu'à des applications dans l'industrie cosmétique. Les autres domaines sont le développement de produits dans l'électrotechnique et l'industrie des semi-conducteurs ainsi que l'industrie automobile et de la sous-traitance. Pour le contrôle de matériaux industriels et les tests de stress thermique, les modifications extrêmes de température avec une suite de cycles rapide servent à l'assurance qualité des matériaux, éléments ou systèmes complets. LAUDA offre pour ces applications exigeantes, outre le programme de thermostats de haute qualité, également un service compétent et rapide sur tout le territoire. Le concept global fait à partir de thermostats high tech et de prestation de service de qualité offre un maximum de sécurité et donne au développeur et ingénieur un espace de liberté pour les travaux essentiels.

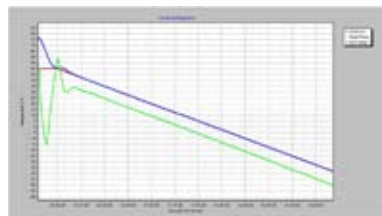


Fig. 1: Refroidissement constant avec l'Integral XT 1590 W LAUDA: La rampe prédéfinie de 0,5K/min est respectée précisément sur une période de trois heures – conditions idéales pour des cristallisations sensibles.



Fig. 2 Thermostat process Integral XT 1590 W LAUDA avec un réacteur en verre à triple enveloppe de 20 litres. Pour des champs d'application exigeants allant jusqu'à -90°C.

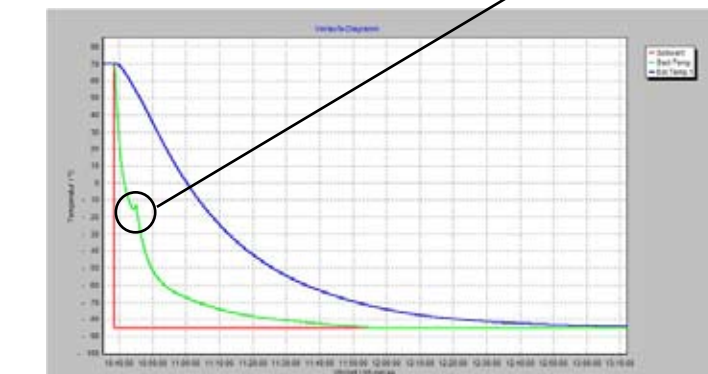


Fig. 3 Courbe de refroidissement de l'Integral XT 1590 W pour un saut de température consigne de 70 à -85°C.

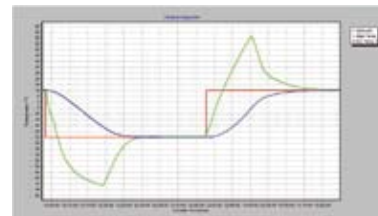


Fig. 4: Comportement de régulation pour des sauts de température modérés: évolution de la température dans le réacteur (ligne bleue) pour un abaissement ou une augmentation consigne de 40 °C. La régulation a lieu rapidement et très précisément.

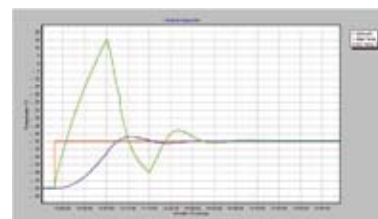


Fig. 5: Simulation d'une réaction fortement exothermique au moyen d'un saut de température de -80 à -50 °C. La régulation a lieu très rapidement, les différences minimales brèves par rapport à la valeur cible se situent dans la plage de tolérance.

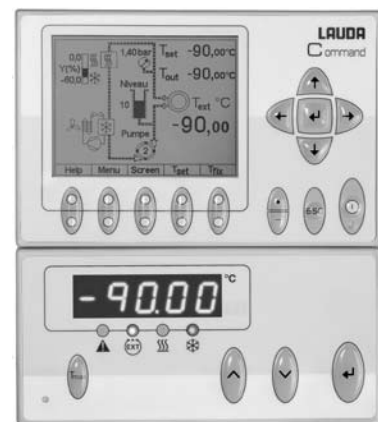


Fig. 6: La console de commande avec LCD graphique offre un pilotage confortable et un contrôle de process optimal – démontable pour la télécommande du thermostat.

Le saut de température de bain résulte de l'enclenchement du deuxième étage du système de cascade. Celui-ci n'a cependant pas d'influence sur le déroulement de la température externe (bleu) du process.