

APPLICATION NOTE

UNE QUALITE EPROUVEE
ALLIEE A UNE
TECHNOLOGIE DE POINTE



L'évolution vers LAUDA Universa MAX séduit par son excellente stabilité et homogénéité de température

JUMO, leader dans le domaine des solutions industrielles de capteurs et d'automatisation, fait confiance aux thermostats d'étalonnage LAUDA depuis plus de 30 ans. Aujourd'hui, une combinaison innovante entre un ancien appareil éprouvé et la nouvelle tête de contrôle Universa MAX montre comment allier une qualité éprouvée depuis des décennies à une électronique de pointe – ce qui permet non seulement de réduire les coûts, mais aussi d'apporter des améliorations techniques mesurables.

Présentation du client – La précision depuis 1948

La société JUMO GmbH & Co. KG est un fournisseur international de premier plan de systèmes et de solutions dans le domaine des capteurs industriels et des technologies d'automatisation. Entreprise familiale de troisième génération dont le siège social est situé à Fulda, JUMO emploie aujourd'hui plus de 2 100 collaborateurs à travers le monde. Sa vaste gamme de produits comprend des composants, des systèmes et des solutions destinés à la mesure, à la régulation, à l'enregistrement, à l'analyse et à la surveillance de grandeurs physiques et chimiques.

Sur le site de Fulda, JUMO exploite un laboratoire d'étalonnage ultramoderne, officiellement reconnu depuis 1992 par la DAkkS (organisme d'accréditation allemand) selon la norme DIN EN ISO/IEC 17025. Pour la méthode de mesure en bain d'huile dans la plage de température de 90 à 300 °C – accréditée avec une incertitude de mesure de seulement 0,015 K –, JUMO mise depuis des décennies sur les thermostats d'étalonnage LAUDA. Le laboratoire abrite des appareils de nombreuses générations LAUDA remontant jusqu'aux années 1980.

Le contexte – Quand une technologie éprouvée se heurte aux limites de l'électronique

JUMO utilise notamment deux thermostats d'étalonnage UB 40 J de la série Ultra, achetés dans les années 1990 et qui fonctionnent de manière fiable depuis lors. Cependant, l'électronique intégrée atteint ses limites liées à l'âge : les composants électroniques ne sont plus disponibles, les réparations deviennent difficiles, voire impossibles.

Après des décennies de fonctionnement, JUMO s'est donc retrouvée face à une décision cruciale : racheter du matériel neuf (avec une revalidation coûteuse de l'ensemble du système), continuer à l'exploiter (avec un risque élevé de panne dû à une électronique obsolète et irréparable) ou rechercher une solution alternative et moderniser le matériel existant et éprouvé. En collaboration avec LAUDA, l'entreprise a décidé de mener à bien cette modernisation.

Les thermostats à bain Ultra utilisés jusqu'alors servaient à l'étalonnage de sondes de température, dans une plage de température de 80 à 180 °C ou de 180 à 300 °C, les deux avec une stabilité de température de $\pm 0,006$ K. Afin de conserver l'accréditation DAkkS et de répondre aux exigences de cette application, la modernisation doit permettre des plages de température identiques et garantir une stabilité de température d'au moins 0,015 K.

La solution LAUDA – Universa MAX Retrofit : une nouvelle électronique pour une mécanique éprouvée

Sur le modèle UB 40 J, l'unité de commande est logée dans un boîtier séparé, distinct du bain thermostatique. La partie chauffante se compose d'une cuve soudée d'une profondeur de 450 mm, d'un serpentin de refroidissement et d'un insert de calibrage cylindrique. Le pont de bain est vissé à la cuve et supporte à la fois le serpentin de refroidissement et l'insert cylindrique. C'est en s'inspirant de la nouvelle gamme modulaire de thermostats à circulation de bain Universa qu'est née l'idée de conserver la construction mécanique de



Figure 1 :
Cylindre de la partie inférieure du bain avec un nouveau pont de bain et un serpentin de refroidissement installé

haute qualité et résistante à l'usure de la partie chauffante Ultra, et de ne remplacer que la tête de contrôle avec son électronique. Cela permettait de combiner la qualité existante avec une électronique performante et évolutive.

Le choix s'est porté sur la variante MAX de la gamme d'appareils LAUDA Universa comme tête de commande, car elle répond à toutes les exigences en matière de puissance, de précision et de plage de température. Afin de la raccorder à la partie inférieure du bain qui a fait ses preuves, quelques adaptations constructives ont été nécessaires :

- **Nouveau couvercle de bain** adapté pour accueillir la tête de contrôle Universa MAX
- **Raccords des serpentins de refroidissement** séparés et positionnés aux coins arrière du pont du bain
- **Raccord** du tuyau ondulé entre l'insert d'étalonnage cylindrique et la sortie de la pompe de la tête Universa MAX
- **Serpentin de refroidissement** avec filetage M16x1
- **Boulons de montage** pour la fixation de la tête de contrôle MAX



Figure 2 :
Pont de bain avec unité de régulation de pompe
Universa MAX installée

Validation et test pratique

La combinaison de l'UB 40 J et de la tête de contrôle MAX a été testée aussi bien chez LAUDA que chez JUMO.

Chez LAUDA, la stabilité et l'homogénéité de la température ont été déterminées selon des normes accréditées en neuf points de mesure dans l'insert d'étalonnage cylindrique (deux plans de mesure comprenant chacun quatre points de mesure, plus un point de mesure central). De l'eau à 50 °C a été utilisée comme fluide de thermorégulation, le niveau de la pompe a été réglé sur huit (maximum). Résultat : tant la stabilité de la température que l'homogénéité radiale et verticale ont atteint des valeurs nettement supérieures à 0,01 K.

Chez JUMO, des mesures comparatives approfondies ont été réalisées avec de l'huile de silicone à une profondeur d'immersion de 220 mm pendant deux heures. On a obtenu un écart de température de 0,003 K et une homogénéité radiale de 0,0034 K. **Ces deux valeurs représentent une nette amélioration par rapport au thermostat d'origine.**



Figure 3 :
Universa MAX relié à la partie inférieure UB 40 J et
aux raccords de serpentins de refroidissement séparés

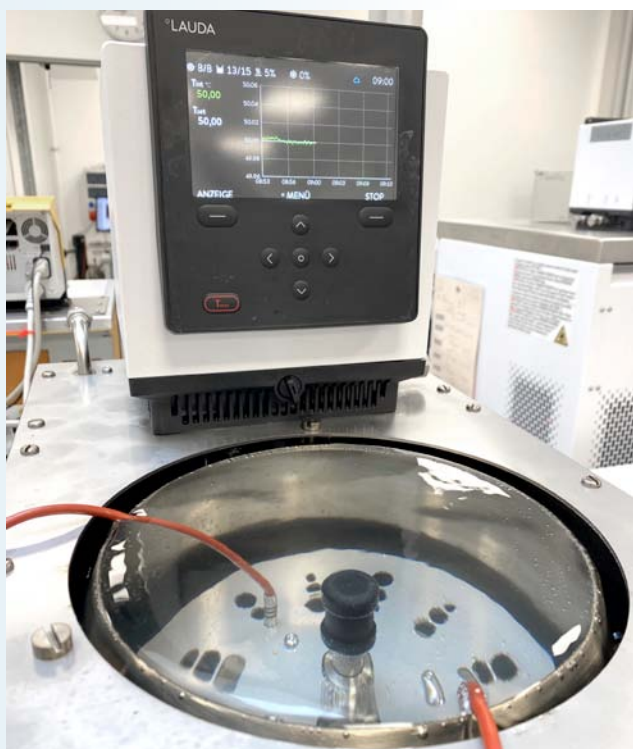


Figure 4 :
Montage expérimental dans le laboratoire d'essai LAUDA



Figure 5 :
Montage expérimental chez JUMO

Conclusion –

Améliorations mesurables et préservation des ressources

La mise en œuvre de la solution de modernisation MAX convainc par ses avantages concrets et mesurables à plusieurs niveaux : technique, économique et écologique.

La nouvelle unité de régulation de pompe Universa MAX permet une nette amélioration de la stabilité et de l'homogénéité de la température et dépasse même les exigences de la DAkkS : des étalonnages précis avec une incertitude de mesure réduite et des résultats de mesure reproductibles.

Outre les avantages économiques, la réutilisation de la partie inférieure du bain préserve des ressources précieuses. La mise à niveau prolonge la durée de vie du produit, ce qui a un impact positif sur le bilan carbone. Le principe modulaire devient une approche exemplaire pour une technologie de laboratoire durable.

Le partenariat de longue date entre LAUDA et JUMO – qui s'étend sur plus de trois décennies et plusieurs générations d'appareils – est un excellent exemple de confiance mutuelle et d'innovation commune, tout à fait dans l'esprit de la philosophie d'entreprise de LAUDA : »Empowering Excellence. For a better future.«

Témoignage client

»L'idée de moderniser notre thermostat d'étalonnage vieux de 30 ans avec une nouvelle électronique était idéale. La nouvelle unité de régulation à pompe Universa MAX est nettement plus stable que la tête de contrôle précédente.

Toutes nos exigences ont pu être satisfaites à 100%. La qualité correspond exactement à celle de LAUDA, que nous connaissons et apprécions depuis des années.

Les améliorations mesurables sont particulièrement impressionnantes : la stabilité a été multipliée par trois, la distribution radiale a été pratiquement divisée par deux. Cela nous permet d'effectuer nos étalonnages avec encore plus de précision.«

Rodrigue Scholz,
directeur adjoint du laboratoire,
JUMO GmbH & Co. KG, Fulda