

## AMS 2750 E, NADCAP, CQI-9

Les normes telles que AMS 2750 E (Aerospace Material Specifications) sont un standard pour le traitement industriel de matériaux haut de gamme. Elles fixent les règles de traitement thermique spécifiques à la branche. Aujourd'hui, l'AMS 2750 E et les normes dérivées, telles que l'AMS 2770, relatives au traitement thermique de l'aluminium, sont devenues un standard dans l'industrie aérospatiale. Depuis l'introduction du CQI-9, l'industrie automobile s'engage également à soumettre les processus de traitement thermique à des règles plus sévères. Les normes mentionnées décrivent en détail ce que les installations de processus thermiques doivent garantir :

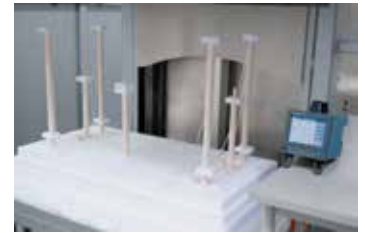
- Homogénéité dans la répartition des température dans l'espace utile (TUS)
- Instrumentation (définition des appareils de mesure et de régulation)
- Calibrage du parcours de mesure (IT) entre le régulateur et le thermocouple, ligne de mesure comprise
- Contrôles de la précision du système (SAT)
- Documentation des cycles de contrôle

Le respect des dispositions et normes est indispensable afin d'assurer le standard de qualité auxquels les composants doivent satisfaire, même s'ils sont produits en série. C'est pourquoi il est nécessaire d'effectuer des contrôles étendus et réitérés, y compris contrôle des instruments, et d'établir une documentation.

### Prescriptions de la norme AMS 2750 E quant à la classe de four et à l'instrumentation

Le client doit indiquer les types d'instruments et la classe d'homogénéité dans la répartition des température selon la qualité du traitement thermique souhaitée. Le type d'instrumentation décrit quels instruments de régulation, moyens d'enregistrement et thermocouples sont utilisés. L'homogénéité dans la répartition des température du four et la qualité des instruments utilisés résultent de la classe de four requise. Plus la classe de four est exigeante, plus les instruments ont besoin d'être précis.

Instrumentation	Type					Classe de four	Homogénéité dans la répartition des température	
	A	B	C	D	E		°C	°F
Un thermocouple par zone de régulation relié au contrôleur	x	x	x	x	x	1	+/- 3	+/- 5
Saisie de la température mesurée sur le thermocouple de la régulation	x	x	x	x	x	2	+/- 6	+/- 10
Capteurs pour la saisie des points le plus froid et le plus chaud	x		x			3	+/- 8	+/- 15
Un thermocouple de chargement par zone de régulation avec enregistrement	x	x				4	+/- 10	+/- 20
Une protection contre la surchauffe par zone de régulation	x	x	x	x	x	5	+/- 14	+/- 25
						6	+/- 24	+/- 50



Dispositif de mesure dans un four à haute température



Dispositif de mesure dans un four de recuit

### Contrôles réguliers

Le four ou l'installation de traitement thermique doit être dimensionné(e) de sorte que les exigences de l'AMS 2750 E soient toujours remplies. La norme fixe également les intervalles pour le contrôle des instruments (SAT = System Accuracy Test) et de l'homogénéité dans la répartition des température du four (TUS = Temperature Uniformity Survey). Les contrôles SAT/TUS doivent être réalisés par le client avec des appareils de mesure et avec des capteurs qui fonctionnent indépendamment des instruments du four.

### Spectre de puissance Nabertherm

Le dimensionnement thermique du four dépend des informations quant au processus, aux charges, à la classe de four exigée et à l'instrumentation. Différentes solutions sont possibles, en fonction des exigences techniques :

- Dimensionnement du four selon les normes, adapté aux souhaits du client pour ce qui est de la classe de four et des instruments, y compris tubulures de mesure pour des contrôles répétés réguliers côté client. Pas de prescriptions quant à la documentation
- Pour les appareils d'enregistrement des mesures TUS et/ou SAT (par ex. saisie des températures) voir page 68
- Enregistrement des données, visualisation, gestion du temps à l'aide du NCC (Nabertherm Control Center). Cette technologie se base sur le logiciel Siemens WinCC, cf. la page 60
- Mise en service chez le client, y compris premières mesures TUS et SAT
- Connexion d'installations de four existantes conformément aux normes
- Documentation de chaînes de processus complètes selon les exigences des normes en vigueur

**Nabertherm Thermal Survey Report**

Survey report number: 001

Customer Address: [Redacted]

Nabertherm Identifier or Tag: 200911  
 Nabertherm Manufacturer: Nabertherm GmbH  
 Order No.: 200911  
 Order Date: 200911  
 Order Type: 20

Customer Test Procedure: AMS 2750E

Survey Date/Time start: 28 Jul 2008 @ 14:38:35  
 Survey Date/Time end: 29 Jul 2008 @ 17:18:52  
 Gate Source: Nabertherm-Nabertherm 10 Class 2  
 N. 200-Markung

Next Survey Due: After Installation

Survey Engineer: Roman Strohle

User: [Redacted]

Survey Result:

Inspector: [Redacted]

Approved by: [Redacted]

Date: [Redacted]

## AMS 2750 E, NADCAP, CQI-9



### Réalisation des exigences de AMS 2750 E

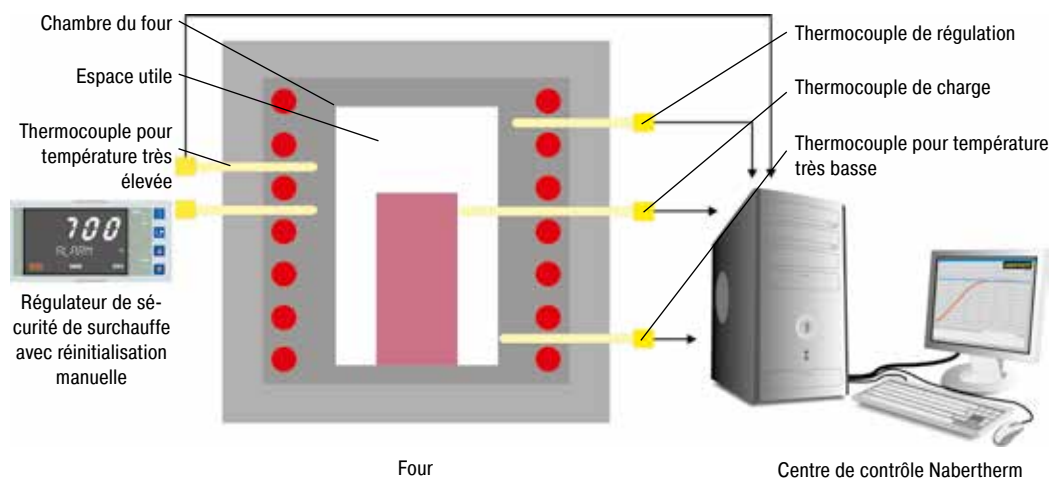
En règle générale, deux systèmes différents de régulation et de documentation sont proposés, une solution système Nabertherm ayant fait ses preuves ou une instrumentation avec régulateurs Eurotherm / enregistreurs de température. L'ensemble Nabertherm AMS est une solution tout confort comprenant le centre de contrôle Nabertherm pour la commande, la visualisation et la documentation des processus et des exigences de contrôle sur la base d'une régulation API.

### Instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm (NCC) pour la commande, la visualisation et la documentation sur la base d'une régulation API de Siemens

L'instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm en relation avec une régulation API du four se distingue par la clarté qu'elle offre en regard de la saisie des données et de la visualisation. La programmation du logiciel est structurée telle que l'opérateur et l'auditeur puissent tous deux l'utiliser avec facilité.

Les attributs suivants du produit savent convaincre au quotidien :

- Représentation très claire et simple de l'ensemble des données en texte clair sur le PC
- Enregistrement automatique de la documentation de la charge à la fin du programme
- Gestion des cycles d'étalonnage par le NCC
- Saisie des résultats de l'étalonnage de la section mesurée dans la NCC
- Gestion des échéances des cycles de contrôle obligatoires avec fonction de rappel Les cycles de contrôle pour TUS (Temperature Uniformity Survey) et SAT (System Accuracy Test) sont indiqués en jours et surveillés par le système ; l'opérateur ou le contrôleur sont informés en temps voulu de l'imminence des contrôles. Les valeurs des contrôles sont enregistrées directement dans le NCC, puis mémorisées sur le PC au format PDF. La documentation des contrôles n'exige aucun travail supplémentaire.
- Possibilité de transmission des données de mesure à un serveur du client



Exemple d'exécution avec instrumentation avec centre de contrôle Nabertherm selon le type A



La fonctionnalité du centre de contrôle Nabertherm peut être étendue afin de rendre possible une documentation en continu de l'ensemble du processus de traitement thermique au-delà du four. Par exemple, pour le traitement thermique de l'aluminium, il est possible de consigner en plus des températures du four, celles des bains de trempe ou d'un agent de refroidissement séparé.

**Instrumentation pour mesures TUS en modèle séparé**

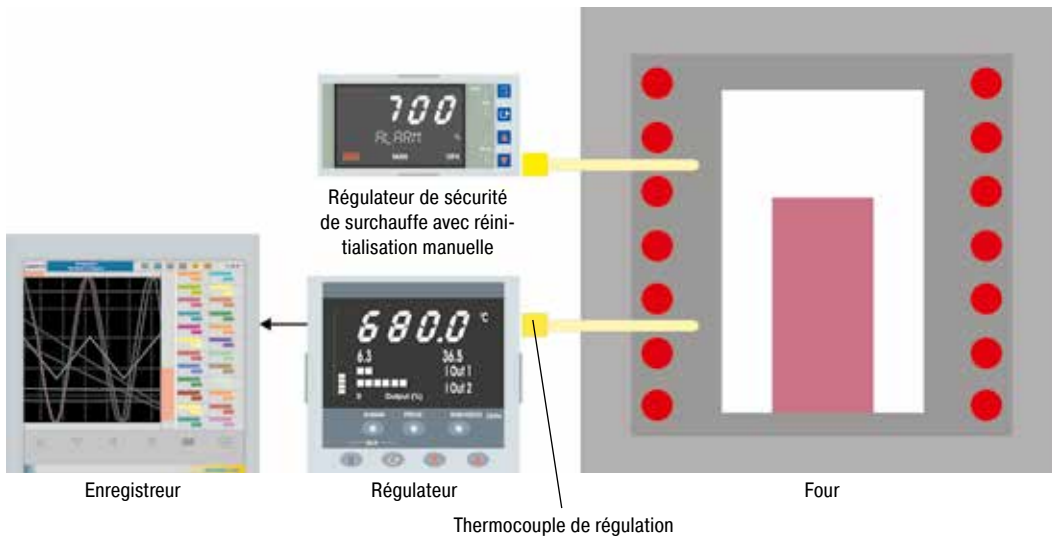
La norme TUS prescrit que l'homogénéité dans la répartition des température du four doit être contrôlée par une mesure TUS à intervalles réguliers. Cette mesure ne doit pas être effectuée avec l'instrumentation mise en œuvre pour la commande de processus, mais par un système de mesure indépendant. La périodicité des contrôles est enregistrée en jours dans le NCC. Le système informe en temps voulu qu'un contrôle doit avoir lieu.

Ce contrôle peut être réalisé soit à l'aide d'un enregistreur de température indépendant (voir page 64) avec thermocouples de contrôle étalonnés appartenant au client, soit avec le module TUS de Nabertherm, raccordé en tant que module séparé au centre de contrôle Nabertherm.

Le module TUS comporte une API intrinsèque qui convertit les résultats de mesure des thermocouples de contrôle. L'évaluation, y compris la fonction claire et simple de compte-rendu, est ainsi effectuée via le centre de contrôle Nabertherm du four.



Module TUS avec entrée pour 16 thermocouples et liaison Profibus au centre de contrôle Nabertherm



Exemple d'exécution avec instrumentation Eurotherm selon le type D

**Instrumentation alternative avec régulateurs de température et enregistreurs Eurotherm**

Une solution comprenant des régulateurs et des enregistreurs de température peut être offerte en tant qu'alternative à l'instrumentation faisant appel à une régulation API et au centre de contrôle Nabertherm (NCC). L'enregistreur de température dispose d'une fonction de compte-rendu à configurer manuellement. Les données peuvent être lues par le biais d'une clé USB puis évaluées, formatées et imprimées sur un PC séparé. En plus de l'enregistreur de température intégré à l'instrumentation standard, un enregistreur séparé est requis pour les mesures TUS (voir page 64).



N 12012/26 HAS1 selon AMS 2750 E