

## AMS2750D

### Tests de précision des systèmes sur les Instruments et Produits

#### Eurotherm

#### Fiche technique

---

La norme matériel aéronautique AMS2750D couvre les exigences pyrométriques appliquées aux équipements de traitement thermique utilisés dans le cadre d'opérations de traitement thermique. Elle couvre les capteurs de température, les instruments, les tests de précision des systèmes des équipements de traitement thermique et les études d'uniformité de température.

L'adhésion à la spécification s'avère nécessaire pour que le traitement thermique des pièces ou des matières premières soit conforme aux spécifications en vigueur.

Les indications suivantes prodiguent des renseignements sur les exigences appliquées aux SAT sur les instruments (System Accuracy Tests, ou Tests de précision des systèmes) et fournissent des explications sur la façon dont Eurotherm aide ses clients à répondre aux exigences strictes des accréditations en traitement thermique.

La spécification AMS2750D en pyrométrie à laquelle se réfère Nadcap identifie des procédures permettant d'effectuer des SAT (System Accuracy tests) sur les instruments, capteurs de température et les équipements de traitement thermique.

Le fait d'associer les SAT aux instruments permet d'obtenir un enregistrement authentique de précision des instruments dans une plage de tolérance au sein d'une chaîne de traçabilité répondant à la NIST ou à la norme de référence équivalente sur le plan national.

L'enregistrement des résultats des tests doit être conforme à la clause 3.4.6 de l'AMS2750D.

Eurotherm fournit deux types d'instruments, qui répondent aux exigences des équipements de traitement thermique telles que définies dans la spécification.

1) Instruments des essais terrain

2) Instruments de contrôle, de surveillance ou d'enregistrement

Tous les instruments, utilisés pour l'instrumentation des essais terrain ou pour l'instrumentation de contrôle, de surveillance ou d'enregistrement, doivent avoir été intégralement soumis à l'étalonnage des SAT (Systems Accuracy Test), avant toute application à un processus.

Les SAT doivent également être effectués selon une fréquence spécifiée dans les tableaux 6 & 7 de l'AMS2750D et les enregistrements doivent spécifier la conformité des types d'instruments aux exigences des précisions mentionnées dans le Tableau 3 de l'AMS2750D.

Les services sur site intégrés aux applications NADCAP doivent être réalisés par des systèmes qualité certifiés.

Des informations sur les systèmes qualité d'Eurotherm listés en DP006 sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://wwwhost.eurotherm.co.uk/ops/manuals/departmental/>

Les indications suivantes fournissent des informations sur les SAT (System Accuracy Tests) en matière de sélection et d'utilisation des instruments utilisés dans le cadre des solutions d'accréditation Nadcap.

Ces indications ne couvrent pas les SAT (System Accuracy Tests) en matière d'utilisation et de sélection des thermocouples et des capteurs.

Ces informations doivent être lues de paire avec la partie 3.4 de l'AMS2750D.

Une copie de la spécification AMS2750D peut être obtenue à partir du site internet SAE Aerospace, à l'adresse suivante :

<http://aerospace.sae.org/>

La capacité des instruments à répondre à des normes spécifiques types telles que stipulées dans le tableau 3, est définie non pas par la fiche des données fabricants mais par les critères suivants :

- La capacité à indiquer un seuil observable de précision d'étalonnage égal ou supérieur à la différence présentée entre deux courbes de traçabilité telles que définies dans le tableau 3 de l'AMS2750D.
- Conserver le seuil de précision calibrée pour une période définie égale ou excédentaire par rapport à l'intervalle maximal autorisé par les SAT tels que défini dans les tableaux 6 & 7 de l'AMS2750D.

### Seuils de traçabilité

La figure 1 présente un schéma des niveaux de traçabilité des instruments et des limites d'utilisation. Se reporter aux tableaux 3, 6 & 7 pour connaître les différences de précision maximale d'étalonnage autorisées entre les courbes.

Chez Eurotherm, nous avons pour coutume d'utiliser un instrument standard de source secondaire pour fournir un étalonnage laboratoire appliqué aux instruments de test et une calibration des instruments de contrôle, de surveillance et d'enregistrement.

La flèche indique que seule une catégorie d'instruments peut être étalonnée ou testée à l'aide de matériel disposant d'un seuil de traçabilité supérieur en conformité avec la norme nationale.

Les seuils maximaux de tolérance de précision autorisés pour l'Instrumentation des Essais terrain et l'Instrumentation de Contrôle et Surveillance tels que définis dans le tableau 3 dans l'AMS2750D sont les suivants :

#### 1) "Instruments des essais terrain"

Précision d'étalonnage +/- 1,0 degré Fahrenheit (+/-0,6 degré Celsius) ou lecture +/- 0,1 % en degrés Fahrenheit, selon le seuil le plus élevé.

L'utilisation est limitée à l'étalonnage des instruments de contrôle, surveillance ou d'enregistrement, à la performance des tests de précision du système et aux études d'uniformité de température.

#### 2) "Instruments de Contrôle, Surveillance ou Enregistrement"

(numérique)

Précision d'étalonnage +/- 2 degrés Fahrenheit (+/-1,1 degré Celsius)  
L'utilisation se limite à mesurer, enregistrer et contrôler la température de l'équipement de traitement thermique.

Pour les instruments de contrôle, de surveillance et d'enregistrement, la différence maximale d'ensemble des SAT appliqués au four est plus amplement définie par rapport à la Catégorie de four, et ce de la manière suivante :

#### Four de catégorie 1

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 2 degrés Fahrenheit (+/- 1,1 degré Celsius) ou lecture de 0,2 %, selon le seuil le plus élevé.

Ajustement maximal autorisé des SAT +/-1,5 degrés Centigrade.

#### Four de catégorie 2

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 3 degrés Fahrenheit (+/- 1,7 degré Celsius) ou lecture de 0,3 %, selon l'ajustement maximal le plus élevé autorisé par les SAT à +/-3,0 degrés Centigrade.

#### Four de catégorie 3

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 4,0 degrés Fahrenheit (+/-2,2 degrés Celsius) ou lecture de 0,4 %, correspondant à l'ajustement maximal le plus élevé autorisé par les SAT à +/-5,0 degrés Centigrade ou à une température de fonctionnement de +/- 0,38 %.

#### Four de catégorie 4

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 4,0 degrés Fahrenheit (+/-2,2 degrés Celsius) ou lecture de 0,4 %, correspondant à l'ajustement maximal le plus élevé autorisé par les SAT à +/-6,0 degrés Centigrade ou à une température de fonctionnement de +/- 0,38 %.

#### Four de catégorie 5

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 5,0 degrés Fahrenheit (+/-2,8 degrés Celsius) ou lecture de 0,5 %, correspondant à l'ajustement maximal le plus élevé autorisé par les SAT à +/-7,0 degrés Centigrade ou à une température de fonctionnement de +/- 0,38 %.

#### Four de catégorie 6

Différence maximale d'ensemble des SAT +/- 10 degrés Fahrenheit (+/-5,6 degrés Celsius) ou lecture de 1,0 %, selon l'ajustement maximal le plus élevé autorisé par les SAT à une température de fonctionnement de +/- 0,75 %.

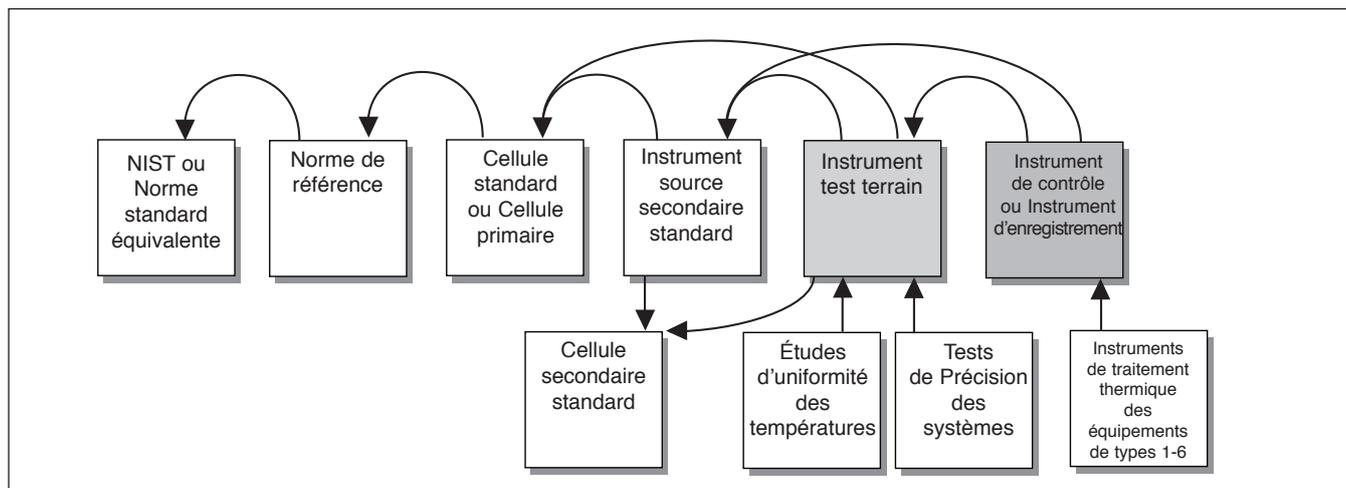


Figure 1

## Considérations d'autre pratique

Dans la Clause 3.2 : AMS2750D spécifie que :

La sortie des capteurs doit être convertie en fonction des lectures des températures par des instruments spécifiés ci-inclus ou des instruments indiquant une précision équivalente ou supérieure. Les instruments doivent être étalonnés par la NIST ou une norme nationale équivalente, ou par rapport à des normes dont l'étalonnage est traçable d'après la NIST ou toute autre norme équivalente reconnue à l'échelle nationale selon le Tableau 3.

La partie 3.4 de l'AMS 2750D définit les principes et méthode d'application des SAT (System Accuracy Tests) aux Capteurs et Instruments utilisés en matière d'équipement de traitement thermique.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le test de précision des systèmes appliqué aux instruments consiste à déterminer la différence entre l'instrument sous test et l'instrument d'étalonnage accrédité pour qu'une chaîne complète de traçabilité soit établie entre l'instrument sous test et la NIST, ou la norme nationale équivalente

Ce qui importe, c'est d'arriver à déterminer que la différence observable entre deux courbes de traçabilité se trouve bien dans les limites de tolérance déterminés en AMS2750D.

Cela permet ainsi de considérer que la précision observable prend en compte toutes les composantes de l'erreur instrument incluant la précision d'entrée, la linéarisation des capteurs, la compensation de soudure froide et la dérive.

En tant qu'élément des procédures d'analyse pour les SAT définies en 3.4.6.1, il est également nécessaire de présenter l'homologation de l'organisme qualité sous couvert duquel les SAT ont été finalisés.

Deux seuils de précision types indiqués pour les instruments Eurotherm 3000 sont identifiés ci-après mais cela ne définit par leur pertinence ou leur inadéquation à répondre aux SAT.

La spécification de la fiche de données pour 3200 est comme suit  
Précision d'entrée analogique +/- 0,25 %  
Précision de linéarisation 0,1 %  
Rejet de CJC 30:1 (+/- 1,0 degré Celsius à 25 degrés)

La spécification de la fiche de données pour 3500 est comme suit  
Précision d'entrée analogique +/-0.1%  
Précision de linéarisation 0,2 %  
Rejet CJC 40:1 (+/- 1,0 degré Celsius à 25 degrés)

**Les produits Eurotherm comportent des routines d'étalonnage à 2 points ou à plusieurs points, qui permettent d'étalonner les instruments devant être calibrés en vue de répondre aux tolérances de différence des SAT, ceci sous couvert de l'application de la NIST ou d'une norme nationale équivalente, ou par rapport aux normes dont l'étalonnage est traçable selon la NIST ou toute autre norme nationale équivalente, selon le Tableau 3. (Instruments des essais terrain et Instruments de contrôle, surveillance et enregistrement)**

L'AMS2750D spécifie plus amplement dans les tableaux 6 et 7 le seuil maximal autorisé de décalage appliqué aux SAT autorisés pour chacune des catégories de four.

De nombreux produits Eurotherm disposent de correcteurs d'écarts protégés par mot de passe, pouvant être appliqués pour effacer les erreurs simples à un seul point dans le cadre des limites autorisées définies dans les tableaux 6 et 7.

## Tests de précision des systèmes appliqués aux Installations fonctionnant en degré centigrade

Les tableaux présentés dans l'AMS2750D se réfèrent aux tolérances indiquées en degré Fahrenheit avec une conversion de résolution en décimal des degrés Celsius. La mise en application des instruments requière une extrême vigilance, et plus particulièrement dans le cas des fours de catégorie 1 et 2 ; de même lorsqu'il s'agit de choisir des instruments à utiliser en vue d'une application spécifique pour que les instruments puissent être configurés afin de répondre à l'éventail des usages souhaités avec la résolution requise.

L'éventail des usages, qui permet une erreur de calibration observable à une résolution en décimal, peut restreindre l'utilisation des instruments de 999,9 degrés C pour les produits à 4 chiffres.

## Uniformité des températures des différentes catégories de four

Les tableaux 6 et 7 définissent plus amplement le seuil autorisé d'uniformité des températures octroyé à chacune des catégories de four.

Les tolérances des TUS (Temperature Uniformity Survey) sont les suivantes :

Four de catégorie 1 +/- 5 degrés Fahrenheit ou +/- 3 degrés Celsius

Four de catégorie 2 +/-10 degrés Fahrenheit ou +/-6 degrés Celsius

Four de catégorie 1 +/-15 degrés Fahrenheit ou +/-8 degrés Celsius

Four de catégorie 1 +/-20 degrés Fahrenheit ou +/-10 degrés Celsius

Four de catégorie 1 +/-25 degrés Fahrenheit ou +/-14 degrés Celsius

Four de catégorie 1 +/-50 degrés Fahrenheit ou +/-28 degrés Celsius

Les fours de catégorie 1 sont invariablement utilisés pour les travaux de grande précision. L'obtention du seuil de tolérance d'uniformité requis pour cette catégorie de fours dans la gamme des volumes de four et l'éventail escompté des points de consigne requière un contrôleur permettant non seulement une conformité aux SAT mais également une stabilité des contrôles d'uniformité et une élimination des dépassements.

A partir de là, le choix d'un contrôleur pour une utilisation sur un four de catégorie 1 nécessite d'être scrupuleusement pris en compte non seulement en matière de capacité à répondre aux SAT mais également en réponse aux demandes de performance du four dans son ensemble.

Une formation et des conseils sur les SAT (System Accuracy Tests) peuvent être obtenus auprès du Service Traitement Thermique Eurotherm.



2 rue René Laennec 51500 Taissy France

Fax: 03 26 85 19 08, Tel : 03 26 82 49 29

E-mail: [hvssystem@hvssystem.com](mailto:hvssystem@hvssystem.com)

Site web : [www.hvssystem.com](http://www.hvssystem.com)

#### EUROTHERM LIMITED UK

Faraday Close Durrington Worthing BN13 3PL  
Tél. +44 (0)1903 268500 Fax +44 (0)1903 695666  
Email [info@eurotherm.co.uk](mailto:info@eurotherm.co.uk)  
[www.eurotherm.co.uk](http://www.eurotherm.co.uk)

#### EUROTHERM AUTOMATION SAS

6 chemin des joncs  
BP55  
69574 Dardilly cedex  
T : 04 78 66 45 00 F : 04 78 35 24 90  
E : [info.fr@eurotherm.com](mailto:info.fr@eurotherm.com)  
[www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)

#### EUROTHERM À L'INTERNATIONAL

[www.eurotherm.co.uk/contact.asp](http://www.eurotherm.co.uk/contact.asp)

© Copyright Eurotherm Limited 2006

Invensys, Eurotherm, le logo Eurotherm, Mini8 et Wonderware sont des marques déposées d'Invensys plc, de ses filiales et de ses sociétés affiliées. Toutes les autres marques sont susceptibles d'être des marques commerciales appartenant à leurs propriétaires respectifs.

Tous droits strictement réservés. Toute reproduction même partielle de ce document, ainsi que toute modification, transmission sous quelque forme ou moyen que ce soit, ou enregistrement dans un système de recherche, à d'autres fins que de faciliter le fonctionnement de l'équipement auquel le présent document se rapporte, sans l'autorisation préalable écrite d'Eurotherm limited, sont formellement interdites.

Eurotherm Limited pratique une politique de développement et de perfectionnement permanents de ses produits. Les spécifications contenues dans ce document peuvent donc être modifiées sans préavis.

Les informations contenues dans ce document sont données de bonne foi, mais ne sont données qu'à titre indicatif. Eurotherm Limited décline toute responsabilité quant aux pertes éventuelles consécutives à des erreurs commises dans le présent document.

HA029265U001FRA Indice 1

Fiche Technique Traitement thermique AMS2750D



03/07