**Objet du document :**

Ce mode opératoire définit le suivi à réaliser sur les chaînes pyrométriques des fours à air servant aux traitements thermiques.

**Diffusion :**

|  |  |
| --- | --- |
| Original  PROCESSUS Management de l’organisation (Qualité) | Copie pour processus fabrication. |
| Gérard SAUDRY DREYER | Au poste de travail  Jérémy MOURIER |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Rédigé par | Vérifié par | Approuvé par |
| Nom  Fonction | M.BARRAL  Stagiaire Ingénieure Qualité | G. SAUDRY-DREYER  Responsable Qualité | T. HERRMANN  Directeur des opérations |
| Visa |  |  |  |

Table des matières

[1. Référentiels et définitions : 3](#_Toc109987782)

[2. Domaine d’application : 3](#_Toc109987783)

[3. Principe : 3](#_Toc109987784)

[3.1. Mise en œuvre : 3](#_Toc109987785)

[3.2. Responsabilités du personnel : 3](#_Toc109987786)

[4. Chaîne étalon (thermocouple de référence) : 4](#_Toc109987787)

[5. Mode opératoire 4](#_Toc109987788)

[6. Maintenance programmée : 5](#_Toc109987789)

[7. Traçabilité : 5](#_Toc109987790)

[8. Délégation : 5](#_Toc109987791)

[9. Sécurité : 5](#_Toc109987792)

**Historique :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| H | 06/09/2022 | §4. Ajout thermocouple de type N non consommable (pour le suivi des thermocouples du four) et ajout de l’équipement suivi |
| G | 28/07/2022 | Suppression four Ripoche, Ensemble du document : Remplacement de EFITAM par Fregate Aero et de Planet par Pluton,  §1 Ajout IMP 637, IMP 228, IMP 471  Ajout tableau §2. Domaine d’application Ajout §3.2 Service qualité informé en cas de mesure de température hors tolérance, enregistrement des résultats, de la cause et de la correction à mettre en place sur Pluton  Ajout §4 Application des facteurs de corrections et offset sur le PV de l’IMP 435, Exigences concernant l’étalonnage et la réutilisation des thermocouples, Application des facteurs de corrections et offset sur le PV de l’IMP 435  Ajout §5. Température et fréquence de contrôle, Critères d’acceptation de l’AMS 2750  Ajout §6. Maintenance programmée  Précision §7. Nature des documents archivés  Précision §9. Respect de l’IMP 228 |
| F | 04/10/2016 | Ajout du four Thermidor |
| E | 24/07/2015 | Suite audit AH, modification référentiel |
| D | 23/03/2012 | Mise à jour des référentiels |
| C | 03/02/2011 | Mise à jour suite à modification de l’imprimé 208 |
| B | 22/09/2010 | Suite à audit DGQT, ajout et application de la norme DGQT 0.4.2.0376 |
| A | 06/05/2010 | Création |
| **Indice** | **Date** | **Evolution** |

# Référentiels et définitions :

* IMP 164 : Liste des référentiels applicables pour les traitements thermiques
* IMP 228 : Consignes de sécurité traitement thermiques
* IMP 435 : Vérification hebdomadaire des chaines pyrométriques du four Thermidor.
* IMP 637 : Vérification annuelle des chaines pyrométriques du four Thermidor

\*SAT : System Accuracy Test (Test de précision du système)

# Domaine d’application :

|  |  |
| --- | --- |
| **GROUPE FREGATE** | **DOMAINE D’APPLICATION** |
| FREGATE AERO BEAUCHASTEL | X |
| FREGATE AERO LA VOULTE | N/A |
| FREGATE MECA | N/A |

Ce mode opératoire est utilisé dans le cadre de la vérification des chaines pyrométriques du four à air.

# **Principe** :

## Mise en œuvre :

Une vérification des chaines pyrométriques doit être réalisée sur le four Thermidor et son bac de trempe. Cette vérification consiste à mesurer l’écart de température entre les valeurs de la chaine de mesure et la chaine étalon. Cette vérification doit être mise en œuvre avant la réalisation d’un traitement thermique suivant la périodicité indiquée sur le logiciel Pluton.

## Responsabilités du personnel :

La vérification doit être faite en respectant ce mode opératoire. Si l’opérateur réalisant la vérification relève une température hors tolérance, il en informe le service Qualité.

Les résultats des tests montrant un écart supérieur au maximum autorisé par la spécification, la cause de la différence et la correction à appliquer doivent être renseignés par le service Qualité sur Pluton. L'équipement doit être testé à nouveau avant tout traitement thermique supplémentaire, ou corrigé en utilisant un décalage lorsqu'il est autorisé.

# Chaîne étalon (thermocouple de référence) :

La chaine étalon est composée d’un thermocouple de suivi, d’un câble de compensation et d’un thermo-calibrateur pour thermocouple.

Les thermocouples de suivi SAT de type N doivent être vérifiés périodiquement et étalonnés suivant le tableau ci-dessous conforme aux exigences de la norme AMS2750.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thermocouple** | **Etalonnage** | **Critères d’acceptation** | **Réutilisation** | **Réétalonnage** | **Equipement suivi** |
| Métal de base type N  Non consommable | Avant la première utilisation | +/- 1,1°C ou +/-0,4% de la température | Pas de restrictions | Tous les 3 mois | Thermocouples du four |
| Métal de base type N  Consommable | Avant la première utilisation | +/- 1,1°C ou +/-0,4% de la température | Limité à 3 mois ou 5 utilisations (selon le premier évènement) | Interdit | Sonde Pt 100 du bac de trempe |

Les facteurs de correction des thermocouples sont appliqués sur le PV de l’IMP 435 pour la vérification hebdomadaire de la chaîne pyrométrique ou de l’IMP 637 pour la vérification annuelle de la chaîne pyrométrique.

Le planning de vérification des thermocouples est géré sur le logiciel Pluton.

Cette vérification se fait aux températures de fonctionnement : 80 / 190 / 290 / 385 / 495 / 535 (°C).

Le thermo-calibrateur doit être également vérifié périodiquement. Le planning de vérification est géré sur le logiciel Pluton.

Cette vérification se fait aux températures de fonctionnement : 80 / 190 / 290 / 385 / 495 / 535 (°C).

Critères d’acceptation : +/-0,6°C.

# Mode opératoire

Une fois par semaine, une vérification de la chaîne pyrométrique est réalisée par le service qualité-métrologie à 385°C ou à 495°C selon l’IMP 435.

Une vérification annuelle de la chaîne pyrométrique selon l’IMP 637 est réalisée à toutes les températures d’utilisation du four.

1/ Attendre la stabilité thermique du four. La température de maintien doit être constante.

2/ Placer la sonde test à une distance inférieure à 76mm de la sonde à contrôler (voir schéma d’implantation sur IMP 435).

3/ Attendre la stabilité de la température sur l’appareil de lecture et la noter sur la feuille de vérification.

4/ Les températures doivent être dans les tolérances de l’AMS 2750 indiquées ci-dessous :

* Critères d’acceptation retenus pour la classe 1 du four : +/- 1,1°C
* Critères d’acceptation retenus pour la classe 2 du four : +/- 1,7°C
* Critères d’acceptation retenus pour le bac de trempe : +/- 2,8°C

Les rapports de vérification des chaines pyrométriques doivent comprendre :

* Nom ou Numéro d’identification du four
* L’identification du capteur objet du test
* L’identification du capteur de test
* L’identification de l’appareil de test
* Le point de consigne du four pendant le test
* La valeur relevée sur l’instrument du four
* La valeur relevée sur l’appareil de test
* Les facteurs de correction appliqués au capteur de test et à l’appareil de test
* La valeur corrigée de l’appareil de test
* La précision de la chaîne de mesure calculée
* Identification de la société de test (s’il n’est pas réalisé en interne)
* Signature pour la société de test (s’il n’est pas réalisé en interne)
* Nom du technicien procédant au contrôle
* Date et heure du test
* Indication de la réussite ou de l’échec du test
* Approbation du service Qualité

# Maintenance programmée :

Une vérification de la chaîne pyrométrique (SAT) peut également être effectuée après toute opération de maintenance susceptible d’affecter le résultat du SAT. La décision de cette vérification complémentaire est prise par le service Qualité.

# Traçabilité :

Tous les enregistrements de l'étalonnage du capteur, de l'étalonnage des instruments, de SAT sont archivés conformément à l’IMP 200.

# Délégation :

Cette vérification peut être confiée à un prestataire capable de la réaliser conformément aux exigences indiquées dans ce mode opératoire ou bien réalisée en interne.

# Sécurité :

La manipulation de la sonde doit se faire avec des gants pendant les mesures. De plus, toutes les règles de sécurité décrites dans l’IMP 228 doivent être respectées.