

Furnace Tracker®

Système Slab Reheat

**MANUEL DE
L'UTILISATEUR**

Edition 3

MA3162A



A Fluke Company

Furnace Tracker[®] Système Slab Reheat Manuel de l'utilisateur

Edition 3



DataPaq[®] est le premier fabricant au monde d'instruments de contrôle des températures de traitement. Notre société maintient sa position de leader grâce au développement continu de ses systèmes Tracker, évolués et faciles à utiliser.

Europe et Asie

DataPaq Ltd.
Lothbury House, Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Royaume-Uni
Tél. +44-(0)1223-652400
Fax +44-(0)1223-652401
sales@datapaq.co.uk
www.datapaq.com

Amériques du Nord et du Sud

DataPaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry
NH 03038
USA
Tél. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
sales@datapaq.com
www.datapaq.com

CONSIGNES DE SECURITE

Pour une utilisation sans danger d'un équipement Datapaq, respectez toujours les consignes suivantes :

- Suivez attentivement les instructions qui l'accompagnent.
- Respectez les avertissements figurant sur l'équipement.



Danger potentiel

Sur un équipement Datapaq, ce symbole signale une température élevée. Consultez le manuel pour toutes informations supplémentaires.



Températures élevées

Ce symbole indique que la surface de l'équipement risque d'être excessivement chaude (ou excessivement froide) et de causer des brûlures cutanées.

© Datapaq Ltd., Cambridge, Royaume-Uni 2010

Tous droits réservés

Datapaq Limited n'émet aucune assertion ou garantie de quelque sorte que ce soit sur le contenu de ce document et rejette particulièrement toute responsabilité implicite de qualité loyale et marchande ou d'aptitude pour un but quelconque. Datapaq n'est pas responsable des éventuelles erreurs ou omissions contenues dans ce document ou de tout dommage fortuit ou consécutif résultant de la fourniture, des performances ou de l'utilisation du logiciel Datapaq, du matériel associé ou du présent document.

Datapaq Limited se réserve le droit de réviser de temps à autre cette publication et d'apporter des modifications au contenu de ce manuel sans obligation d'avertir qui que ce soit de telles révisions ou modifications.

Datapaq et le logo Datapaq et Furnace Tracker sont des marques déposées de Datapaq. Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

Défini en 10 pt Gill Sans.

Les manuels de l'utilisateur sont disponibles dans d'autres langues.
Pour plus de détails, contactez Datapaq.

TABLE DES MATIERES

7 Introduction

9 Matériel

9 Matériel fourni par Datapaq

9 Equipement fourni par l'utilisateur

10 Limitations du système

10 Thermocouples

11 Boucliers thermiques

14 Préparation de la brame

21 Réalisation d'un profil de température

21 Assemblage du système

31 Récupération du système

31 Retrait de l'enregistreur

32 Retrait de l'assemblage du bouclier thermique de la brame

33 Analyse : Utilisation du logiciel

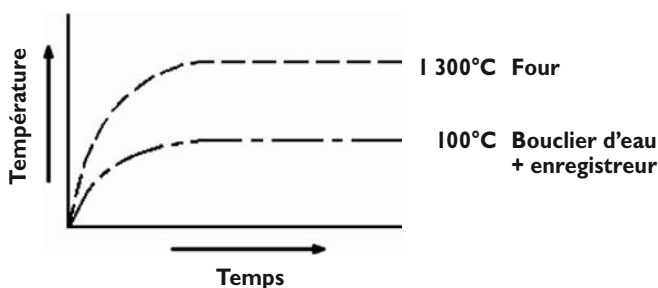
35 Dépannage

Introduction

La surveillance du processus de réchauffage de brames a pour but d'étudier le profil de température de la brame dans toute son épaisseur, durant sa progression dans le four. Les données de température du système Slab Reheat du Furnace Tracker® sont normalement requises pour vérifier les prévisions de température des brames d'un modèle mathématique qui commande le four.

Les thermocouples, configurés à différents niveaux de l'épaisseur de la brame, envoient les informations de température à un enregistreur de données hautement efficace qui se déplace dans le four avec la brame (voir le diagramme, page 10). Ceci élimine la nécessité des thermocouples arrière, méthode traditionnelle pour la surveillance de ces types de fours. Etant donné que l'enregistreur ne fonctionne pas directement à la chaleur élevée du four, dans lequel les températures peuvent atteindre 1 300°C, il est protégé par un système de bouclier thermique.

La protection thermique de l'enregistreur est composée de plusieurs couches isolantes qui ralentissent le passage de la chaleur et permettent plusieurs niveaux de température dans le système. L'isolation externe est composée d'une couverture en fibre qui peut fonctionner à une température maximale de 1 600°C et qui protège le bouclier thermique à évaporation. L'habillage du bouclier d'eau à évaporation est composé d'une isolation céramique haute qualité (limité à une température de 1 050°C) protégée par une enveloppe en acier inoxydable. A l'intérieur, l'eau s'évapore lentement et crée un environnement dont la température ne dépasse pas 100°C. L'enregistreur, situé à l'intérieur d'un bouclier thermique plus à l'intérieur pour le protéger contre la condensation, est conçu pour fonctionner à des températures maximales de 110°C et fonctionne donc normalement à mesure que l'eau s'évapore.



Température relative à l'intérieur du système pendant son séjour dans le four.

Les proportions relatives des diverses couches isolantes sont soigneusement calculées pour garantir un fonctionnement thermique optimal pendant la durée

de traitement des brames. Le système complet est contenu dans un cadre en alliage de haute température qui maintient la couverture isolante externe en place et offre une protection mécanique au cas où la brame serait retirée du four au moyen d'une rampe.

Matériel

Le matériel suivant est requis pour installer et exécuter des essais de cycle avec le système Slab Reheat du Furnace Tracker. Une partie du matériel sera fournie et préparée par l'utilisateur, selon les détails indiqués ici.

Matériel fourni par Datapaq

Le matériel indiqué ci-dessous est relatif à un système Slab Reheat TB4272 standard. Si le système est fourni pour un traitement court, long ou spécial, les pièces du matériel seront différentes. Reportez-vous à l'offre pour obtenir des spécifications exactes et contactez Datapaq pour plus d'informations.

- Cadre isolant
- Bouclier d'eau à évaporation
- Bouclier thermique interne
- Ensembles d'isolation : il s'agit généralement d'une isolation intégrée à la couverture (voir les spécifications ci-dessous), en plus des pièces de rechange
- Modèles d'isolation
- Fil inox (pour sécuriser l'isolation), 250 m
- Enregistreur de données Tpaq21 (deux enregistreurs pour le système à 20 canaux)
- *Manuel de l'utilisateur de l'enregistreur de données Tpaq21*
- Ensemble de 4 piles au lithium haute température
- Câble de communication
- Thermocouples (voir les spécifications ci-dessous)
- Logiciel Insight pour Furnace Tracker
- *Manuel de l'utilisateur du Slab Heater du Furnace Tracker*
- Thermomètre portatif (pour tester les thermocouples pendant l'assemblage)
- Etui pour accessoires

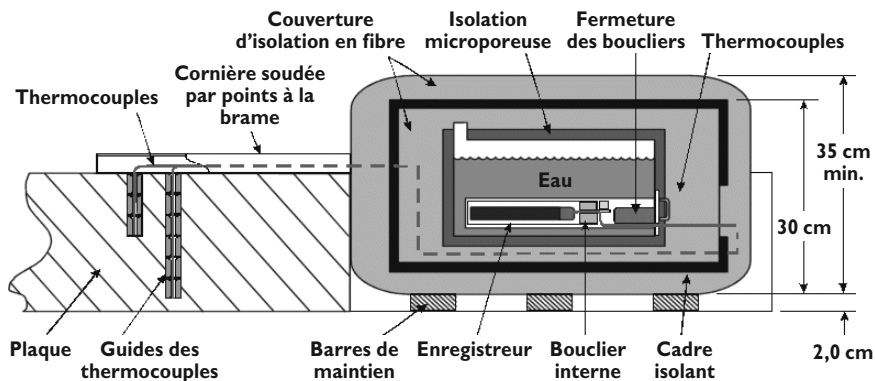
Équipement fourni par l'utilisateur

- Tenue de protection aluminisée contre la chaleur : chemise et pantalons avec protection des pieds, gants (à manchettes), visière écran dorée, casque de protection
- Lunettes de sécurité
- Gants de protection pour manipuler l'isolation
- Masque anti-poussière et appareil de protection respiratoire homologués de bonne qualité
- Couteau à lame longue pour couper l'isolation
- Couteaux pour fils électriques

Limitations du système

Évitez d'exposer le système à l'eau sous une forme quelconque, liquide de refroidissement, trempe ou détartrant par exemple, ou en le lavant au jet après utilisation.

L'exposition de la surface du bouclier à l'eau peut entraîner des dommages graves et irrémédiables.

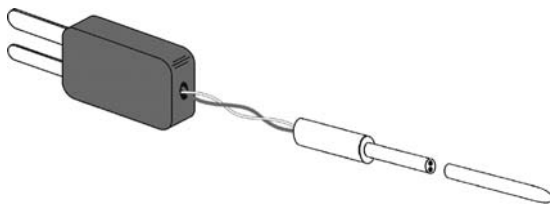


Un système Slab Reheat, indiquant l'assemblage du bouclier thermique en section transversale verticale, est positionné dans la brame. Dans ce cas, le système est pris en charge dans la brame par des barres de maintien et utilise des cornières pour protéger les thermocouples (voir le texte).

Thermocouples

Les thermocouples du système sont spécifiés en tant que raccordement chaud à isolation minérale de 3 mm de diamètre avec gaine Nicobel, type K, ANSI MC 96.1 (limites spéciales d'erreur). 40 mm d'extrémité flexible avec isolation PTFE est installé dans un joint de caisson, terminé d'une cheville en matière plastique subminiature à haute température de type K ; la fiche et le joint de caisson sont remplis de caoutchouc de silicone non corrosif.

Vous devez acheter les thermocouples aux longueurs spécifiées afin de mieux les adapter à vos positions de mesure.



Un thermocouple de réchauffe de brames, tel que fourni, indiquant (à partir de la gauche) la fiche de type K, l'extrémité avec isolation PTFE, le joint de caisson et le thermocouple sous gaine (voir le texte).

Boucliers thermiques

Les composants et les spécifications de deux systèmes typiques sont les suivants.

	TB4272	TB4051
Canaux	10 ou 20	10 ou 20
Composants Bouclier d'eau Cadre isolant Ensemble d'isolation Modèles d'isolation Bouclier interne	TB4133 TB4031 CS2064 × 1 CS2094 TB4132	TB3028 TB4031 CS2064 × 2 CS2022 –
Nombre de panneaux isolants	2 de chaque côté, 2 en haut et en bas	4 de chaque côté, 3 en haut et en bas
Durée à 1 200°C*	9 heures (voir ci-dessous pour consulter les valeurs correspondant à d'autres températures)	7 heures
Dimensions Hauteur Largeur Longueur	300 mm 575 mm 687 mm	295 mm 575 mm 687 mm
Poids Vide Plein	66 kg 90 kg	41 kg 55 kg
Capacité en eau	24,0 litres	14 litres

* Les durées indiquées ici supposent qu'aucune isolation externe n'est utilisée, autrement dit, l'isolation ne se trouve qu'à l'intérieur du cadre isolant. Pour les conditions dépassant ces limites, contactez Datapaq. Pour déterminer la valeur limite de température maximale avec ou sans isolation, voir page 12.

Durée dans le four

La durée maximale autorisée pendant laquelle le système peut rester dans le four sans s'exposer à des dommages dépend de la température du four. Pour le **système TB4272 uniquement**, cette durée peut être déterminée à partir du tableau ci-dessous (les données concernent l'isolation Altra 72, Altra 80 ou Saffil, utilisée uniquement avec le cadre isolant, voir ci-dessous).

600°C	700°C	800°C	900°C	1 000°C	1 100°C	1 200°C	1 250°C
28 heures	21,2 heures	17,0 heures	13,0 heures	11,0 heures	10,0 heures	9,0 heures	8,5 heures

AVERTISSEMENT

*Ne dépassez jamais la durée spécifiée pour votre bouclier thermique. Elle est indiquée dans la fiche technique du bouclier ; s'il s'agit d'un bouclier thermique spécial sans fiche thermique, reportez-vous à l'offre d'origine ou aux notes de l'utilisateur fournies. En cas de doute sur la durée thermique de votre bouclier, contactez Datapaq. Le composant Temps de la durée thermique est un temps froid-froid (9 heures à 1 200°C, etc.) : de l'entrée de l'enregistreur dans le four à son retrait à la fin du processus. Il est important de respecter la durée indiquée pour le bouclier, car l'enregistreur de données peut contenir des piles au lithium non rechargeables, lesquelles, exposées à des températures supérieures à 250°C, présentent le risque grave **d'explosion**. Si la durée thermique du bouclier est dépassée et que l'eau de refroidissement s'assèche, l'enregistreur dépasse rapidement cette température critique. Si cela se produit, le bouclier thermique peut contenir l'explosion mais l'enregistreur et l'intérieur du bouclier thermique seront endommagés de façon irréparable.*

Ajout d'isolation supplémentaire

La valeur limite de température maximale de l'assemblage du bouclier thermique sans isolation externe (c-à-d. l'isolation n'est qu'à l'intérieur du cadre isolant) est de 1 250°C. Avec une couche de couverture externe ajoutée sur et sous l'assemblage du bouclier (voir page 21), elle augmente à 1 300°C. Avec deux couches de couvertures externes sur et sous l'assemblage du bouclier, la valeur limite est de 1 350°C.

Si une isolation externe est utilisée, prenez soin de vérifier les dégagements à l'intérieur du four.

Spécification de l'isolation

Les panneaux d'isolation thermique sont coupés sur une couverture en fibre que Datapaq peut fournir en rouleaux de 610 mm × 7,3 m. Si vous l'achetez localement, l'isolation doit être conforme aux spécifications suivantes :

Densité	Au moins 100 kg/m ³ , de préférence 128 kg/m ³
Température de fonctionnement maximale	Au moins 1 400°C, de préférence 1 600°C
Epaisseur	25 mm
Conductivité thermique maximale à 200°C en moyenne	0,3 W/m-K

Débarrassez-vous des panneaux isolants de la couverture en fibre une fois utilisés ; ne les réutilisez pas.

Informations relatives à l'hygiène et à la sécurité pour les matériaux isolants



Il existe plusieurs types de couvertures isolantes, y compris la fibre céramique réfractaire (RCF) qui peut nécessiter des consignes d'hygiène et de sécurité spécifiques pour la mise en conformité avec la législation locale. La plupart des couvertures isolantes fournis par Datapaq comprennent les isolations thermiques Altra 72, Altra 80 ou Saffil conformes à la Directive CE 97/69/EC. Pour les autres types d'isolation, vous devez contacter le fabricant (ou Datapaq, s'il est votre fournisseur) pour obtenir une fiche signalétique.

- L'isolation thermique **Altra 72 et Altra 80**, fabriquée par Rath (Allemagne) GmbH, est une couverture en fibre d'alumine. Le matériau cause une légère irritation mécanique des yeux et de la peau. Il peut dégager une poussière fibreuse, et une légère irritation mécanique des voies respiratoires supérieures peut survenir en raison de l'exposition. Réduisez l'exposition aux poussières dans la mesure du possible du point de vue technique. Portez des vêtements de protection appropriés, ainsi que des gants et des lunettes de protection. Après la manipulation, rincez la peau exposée avec de l'eau. La fibre n'est pas classifiée comme étant une « substance carcinogène selon la catégorie 2 et irritante selon la directive CE 97/69/EG ». Reportez-vous à la fiche signalétique du produit (disponible chez le fabricant ou chez Datapaq) pour vous informer sur les premiers soins recommandés, les pratiques de travail et d'autres informations relatives à la sécurité des produits.
- L'isolation thermique **Saffil**, fabriquée par Saffil Ltd., est une couverture en fibre thermique densifiée par injection de polymère organique. Elle ne contient pas d'ingrédients dangereux, conformément à la Directive CE 93/112/EEC, et est peu toxique. Elle peut provoquer une irritation transitoire

de la peau, du nez et de la gorge. Les concentrations atmosphériques doivent être maintenues au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre. Portez des vêtements de protection appropriés, des gants et des équipements de protection des yeux et du visage. Après la manipulation, rincez la peau exposée avec de l'eau. Le polymère du matériau est un solide combustible qui peut fondre et brûler en présence d'un excès de chaleur ou de flamme. La combustion du polymère est accompagnée par la fusion et l'égouttage qui peuvent enflammer les matériaux combustibles adjacents. Le polymère en fusion colle à la peau en provoquant de profondes brûlures thermiques. Reportez-vous à la fiche signalétique du produit (disponible sur www.saffil.com) pour vous informer sur les premiers soins recommandés, les pratiques de travail et d'autres informations relatives à la sécurité des produits.

Préparation de la brame

La brame est préparée par l'utilisateur selon la description fournie ici. L'usinage de la brame prendra quelques temps et doit démarrer deux ou trois semaines avant de prendre livraison du système Furnace Tracker.

La hauteur totale de l'assemblage du bouclier thermique (le cadre isolant entouré d'une couche de couverture isolante externe) est de 355 mm.

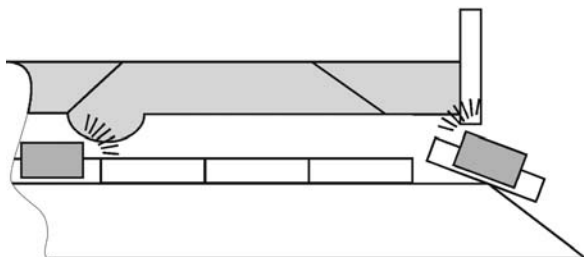
Dans un petit nombre de fours, les dégagements à l'intérieur, à l'entrée et à la sortie du four suffiront pour placer l'assemblage du bouclier au-dessus de la brame tout en lui permettant d'entrer et de traverser le four sans problème. Cependant, dans la grande majorité des fours, les dégagements ne permettent pas cette opération, et l'assemblage doit être placé dans une découpe de la brame (page 15) pour réduire la hauteur globale et empêcher l'encrassement.

Vérification des dégagements

Les dégagements à l'intérieur du four doivent être vérifiés non seulement lorsque vous programmez l'utilisation du système Furnace Tracker, mais également après avoir préparé la brame. Notez que la hauteur globale d'un système Slab Reheat TB4272 standard dans la brame est de 37 cm minimum. Dans la plupart des fours, les portes s'ouvrent suffisamment pour permettre le déroulement de cette opération, mais dans les situations suivantes, faites preuve de prudence.

- Dans un four poussant avec une rampe de décharge à la sortie (voir le diagramme ci-dessous).
- S'il existe un « coude » (murette) à l'intérieur du four (voir le diagramme ci-dessous).

- Si le longeron mobile soulève la brame juste à l'entrée ou à la sortie.
- Lorsque la brame doit traverser un détartrant à la sortie du four. (Il est préférable que la brame ne traverse pas un détartrant, mais s'il est impossible de l'éviter, assurez-vous que le jet pulvérisé est arrêté et que le dégagement est approprié.)



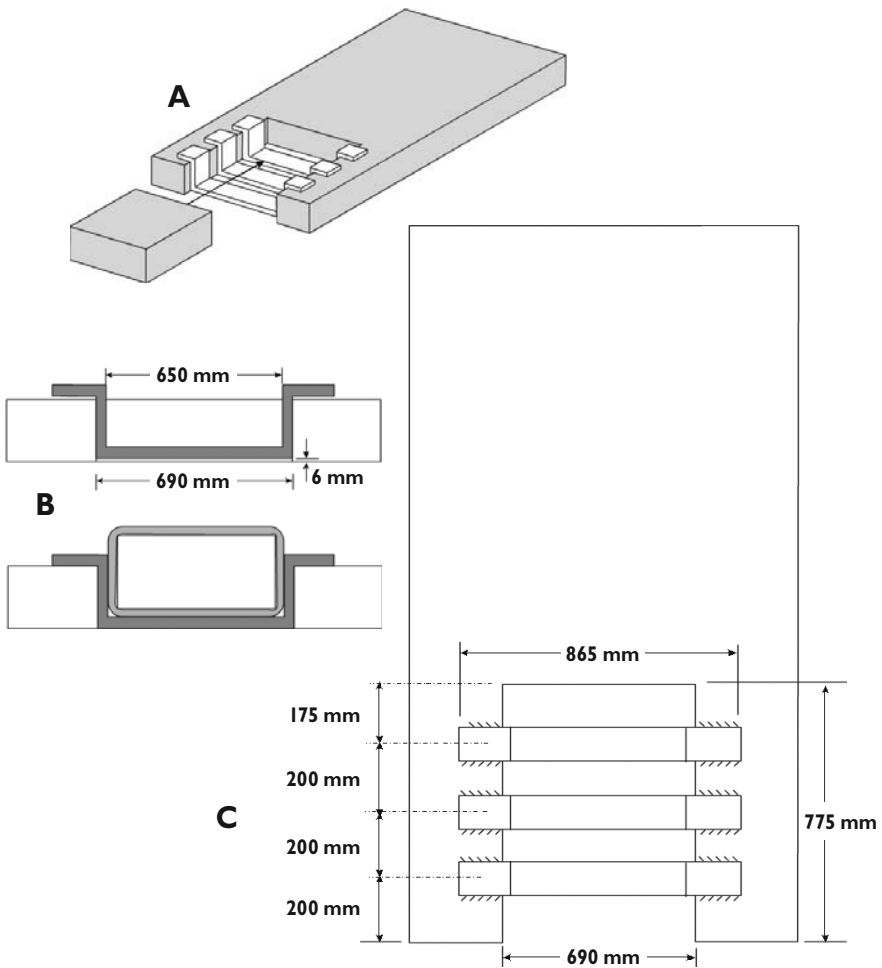
Section verticale d'un four type avec porte de sortie (droite) ouverte. Une ouverture supplémentaire est requise pour l'assemblage du bouclier thermique (masqué) près d'une murette (gauche) et pour le dégagement de la porte et l'utilisation de la rampe de sortie (droite).

Avec un système Slab Reheat non standard, la hauteur globale à l'intérieur de la brame peut être calculée en ajoutant 65–75 mm à la hauteur du cadre isolant ; ceci permet l'utilisation d'une couche de couverture d'isolation externe autour du cadre isolant, ainsi que l'utilisation de l'épaisseur des barres de maintien ou de la plaque utilisée pour soutenir l'assemblage du bouclier dans la brame (voir ci-dessous). Pour deux couches externes autour du cadre isolant (utilisées lorsque la température du four atteint 1 350°C, voir ci-dessous), la hauteur globale s'obtient en ajoutant 115–125 mm à la hauteur du cadre isolant.

Effectuer une découpe dans la brame

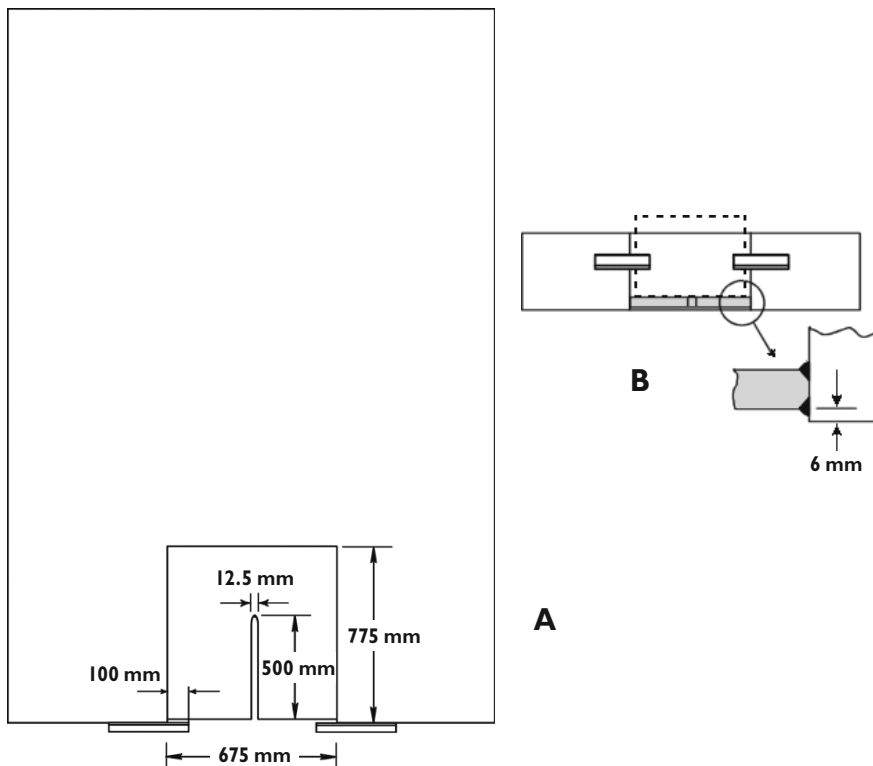
Dans la plupart des cas, il est nécessaire de retirer une section de la brame pour y installer l'assemblage du bouclier thermique et de réduire par conséquent le profil global pour garantir un dégagement approprié dans le four (voir ci-dessus).

Lorsque la section de découpe de la brame est retirée, un support doit être fourni à l'intérieur, sur lequel l'assemblage du bouclier peut prendre appui à mesure qu'il se déplace dans le four. Vous disposez de deux types d'alternatives, décrites ci-dessous.



Barres de maintien pour soutenir l'assemblage du bouclier thermique dans la découpe de la brame.

- A: Vue d'ensemble, indiquant les barres de maintien en place, prêtes à recevoir l'assemblage du bouclier.
- B: Section transversale verticale dans la découpe de la brame. La figure inférieure indique l'assemblage du bouclier en place, entouré d'une couche de couverture en fibre.
- C: Vue en plan de la brame, indiquant les dimensions et le positionnement des barres de maintien (les dimensions indiquées sont adaptées au système Slab Reheat TB4272 standard, voir page 11 ; pour d'autres systèmes, les dimensions doivent être adaptées). Les barres sont forgées à partir de la section en acier de section 100×20 mm, soudées à la brame à la partie supérieure uniquement. Soudez également deux petits morceaux d'acier à l'extrémité de la brame, un sur chaque côté de la découpe, pour maintenir l'assemblage du bouclier en place (ainsi qu'illustré à la section page 17).



Plaque d'acier soudée pour soutenir l'assemblage du bouclier thermique dans la découpe de la brame.

- A: Vue en plan de la brame, indiquant les dimensions et le positionnement de la plaque d'acier (les dimensions indiquées sont adaptées au système Slab Reheat TB4272 standard, voir page 11 ; pour d'autres systèmes, les dimensions doivent être adaptées). Des cornières longues de 50×50 mm sont soudées à l'extrémité de la découpe, ainsi qu'illustré, pour maintenir l'assemblage du bouclier en place.
- B: Vue d'élévation latérale de la coupure de la brame, indiquant une plaque d'acier de 12 mm (masquée), supports des cornières et position de l'assemblage du bouclier (pointillés). La plaque d'acier doit être soudée de haut en bas, tout autour (c-à-d. soudée en continu).

Barres de maintien

Il s'agit de la méthode préférée, bien qu'elle nécessite une capacité de forgeage. Trois barres, du même matériau que la brame, sont forgées (non soudées) au profil, puis soudées sur la face avant de la brame.

Pour plus de détails sur la fabrication et l'installation, voir le diagramme (page 16).

Plaque d'acier soudée

La plaque d'acier sur laquelle le système prendra appui pendant l'essai est soudée dans la découpe de la brame, aux extrémités supérieure et inférieure de la plaque. Une fente d'une largeur de 12,5 mm doit être taillée dans la plaque (voir le diagramme, page 17) pour que cette dernière ne se déforme pas sous l'effet de l'expansion. Cette méthode est moins recommandée que l'utilisation des barres de maintien (ci-dessus), étant donné que les joints soudés fixant la plaque en position sont vulnérables à température élevée.

Pour plus de détails sur la fabrication et l'installation, voir le diagramme (page 17).

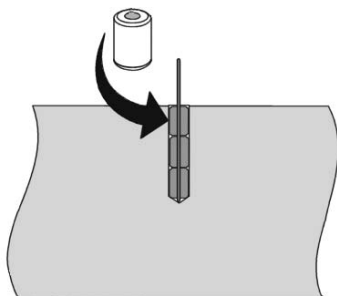


Les brames installées avec des barres de maintien (gauche) et une plaque d'acier soudée (droite) pour servir d'appui à l'assemblage du bouclier thermique dans la découpe.

Perçage de trous pour les thermocouples de la brame

Les thermocouples recommandés pour le système Slab Reheat présentent un diamètre de 3 mm. Puisqu'il est impossible de percer un trou d'un diamètre aussi réduit jusqu'à ce qu'il atteigne la base ou le centre de la brame ainsi que le spécifient les mesures de réchauffe de la brame, il est plutôt recommandé de percer un trou de grand diamètre (12,5 à 20 mm) à la profondeur appropriée, puis de le remplir de douilles en acier usiné d'une longueur de 25 à 30 mm qui forment un ajustement glissant dans le trou. Le diamètre interne de ces douilles en acier doit former un ajustement glissant pour les thermocouples. Les douilles

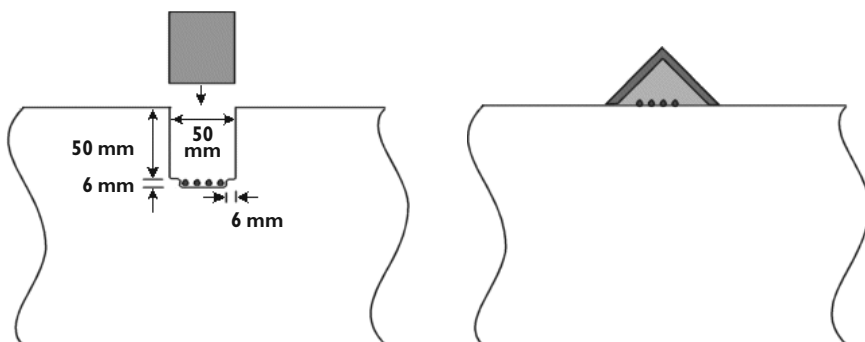
doivent être faites d'un matériau identique ou similaire à celui de la brame, avec des extrémités de 1,5 mm (alésage et extérieur) chanfreinées à 45° (voir le diagramme).



Thermocouple et douilles en acier en place dans la brame (section verticale). Notez le chanfreinage des extrémités de la douille.

Certains utilisateurs placent les thermocouples dans les trous à grand diamètre et remplissent simplement leurs bords avec de l'isolation en fibre ou de la colle céramique, mais la méthode par douille en acier (ci-dessus), bien qu'elle nécessite de l'usinage, offre plus de précision.

Protection des thermocouples



Section verticale transversale de la brame, indiquant les thermocouples protégés par des blocs d'acier à l'intérieur d'un canal de la brame (gauche) et par une cornière et une couverture en fibre sur la surface de la brame (droite).

Le corps du thermocouple, du bouclier thermique du système au point d'entrée dans la brame, doit être protégé a) contre la perturbation mécanique par les joints situés à la base de la porte du four qui effleurent la partie supérieure de la brame, et b) contre toute turbulence créée par les brûleurs. Deux méthodes permettent d'y parvenir.

- Usinez un long canal dans la brame et recouvrez les thermocouples de blocs d'acier soudés par points en place (méthode la plus coûteuse mais offrant les données les plus exactes).
- Recouvrez les thermocouples dans leur longueur avec une couverture en fibre de classe 1400, maintenue en place par une longueur de cornière inversée, c. 60×60×6 mm (méthode moins coûteuse mais, à des températures dépassant 1 100°C, peut fournir des données inexactes du fait que le corps du thermocouple fonctionne à une température plus élevée que la jonction chaude).

Stockage de la brame

Après avoir usiné la brame (et les blocs pour couvrir les thermocouples, si utilisés), **huilez les surfaces usinées** et stockez la brame dans un endroit où elle sera à l'abri de l'humidité. La corrosion des surfaces usinées affectera l'ajustement des blocs dans la fente.

Réalisation d'un profil de température

Reportez-vous au *Manuel de l'utilisateur de l'enregistreur de données Tpaq2I* pour obtenir plus de détails sur l'utilisation de l'enregistreur avec le logiciel Insight, c-à-d. pour établir les communications, pour réinitialiser l'enregistreur à la réception de nouvelles données et pour télécharger les données après l'exécution.

Assemblage du système

Après la préparation de la brame (page 14), procédez de la manière suivante pour assembler et ajuster le bouclier thermique, les thermocouples et l'enregistreur.

1 Placez une isolation externe dans la brame

La première opération consiste à couper un morceau suffisamment long de la couverture en fibre pour entourer l'extérieur du cadre isolant et à le disposer dans la découpe de la brame ; l'épaisseur de la couverture est trop étroite pour couvrir l'ensemble du cadre isolant. Par conséquent, coupez une bande supplémentaire de longueur égale et disposez-la le long de la première. Coupez un plus petit morceau de couverture pour l'ajuster verticalement contre la face arrière de la découpe, affleurez le haut de la brame et placez la en position (A).



2 Ajustez l'isolation du bouclier d'eau

Si possible, effectuez cette opération près de la brame pour réduire la nécessité de transporter le lourd assemblage du bouclier thermique.

AVERTISSEMENT

Prenez les mesures de sécurité appropriées lorsque vous travaillez avec des matériaux d'isolation (voir page 13). Portez toujours un masque, des lunettes et des gants.

Taillez les panneaux isolants qui entoureront le bouclier d'eau en utilisant les modèles fournis avec votre système. Les panneaux sont coupés sur un rouleau de couverture en fibre (voir les spécifications, page I2).

L'épaisseur de l'isolation (c-à-d. le nombre de panneaux) varie entre les systèmes, et une étiquette sur chaque modèle indique le nombre de panneaux à couper pour chaque taille (voir page I1, ou contactez DataPaq si votre système n'est pas répertorié ici).

Positionnez d'abord les panneaux isolants à la base du cadre isolant, puis placez le bouclier d'eau à évaporation au-dessus de ces panneaux. Assurez-vous que l'extrémité libre du bouclier d'eau fait face à l'extrémité libre du cadre (B).

Coupez et positionnez les panneaux isolants arrières derrière le bouclier d'eau, puis les panneaux isolants latéraux sur les deux côtés (C).

Coupez les panneaux isolants inférieurs avant de sorte que leurs parties supérieures soient au même niveau que le bas de la cavité du bouclier d'eau (D).

3 Remplissez le bouclier d'eau

Utilisez à présent un entonnoir pour remplir d'eau le bouclier à évaporation jusqu'au dessus des tubes de remplissage. Le TB4272 dispose d'une contenance de 24 litres, le TB4051 a une contenance de 14 litres. L'isolation par couverture en fibre doit être maintenue à sec. Par conséquent, avant le remplissage, placez un revêtement calorifuge au polythène sur l'isolation pour la protéger contre le déversement d'eau, et utilisez un ruban adhésif pour sceller le revêtement calorifuge en place autour du remplisseur et des événements et empêcher l'eau de s'infiltrer vers le haut du bouclier (E). Lorsque le bouclier est plein, retirez le revêtement.



Pour réduire le déversement accidentel avant l'entrée de l'assemblage dans le four, placez un ruban adhésif (ruban-cache par exemple) au-dessus des crêtes des tubes de remplissage et percez un petit trou pour permettre l'évacuation de la vapeur.

AVERTISSEMENT

Le non remplissage du bouclier d'eau entraînera la destruction catastrophique du système.

4 Ajustez les thermocouples dans la brame

De nouveaux thermocouples sont utilisés pour chaque opération dans le four. Retirez chaque thermocouple de son emballage plastique et testez-le en le connectant au thermomètre portatif (fourni) et en réchauffant l'extrémité avec une flamme nue. Si le thermomètre n'indique pas d'augmentation, ou si le thermocouple présente des signes de circuit ouvert, débarrassez-vous de ce thermocouple.

Les longueurs des thermocouples seront marquées sur une étiquette fixée sur chaque thermocouple et seront spécifiques aux trous de mesure dans la brame. Utilisez un ruban-cache pour étiqueter chaque thermocouple avec le **numéro de thermocouple** : sur l'extrémité de la sonde et sur le joint de caisson de l'extrémité de l'enregistreur, à l'extrémité de l'enregistreur, vous pouvez plutôt écrire le numéro de la fiche du thermocouple. Utilisez un crayon marqueur pour marquer le nombre de bagues correspondant autour de l'extrémité de chaque thermocouple (cinq bagues pour le thermocouple N° 5 par exemple). Les numéros de thermocouple doivent correspondre aux numéros de canaux marqués sur l'enregistreur et ne doivent pas être confondus. Conservez un dossier écrit de l'emplacement de chaque thermocouple numéroté dans la brame.

L'étiquetage des thermocouples est essentiel pour vous assurer qu'ils soient correctement reliés à l'enregistreur, sinon les nouvelles analyses des données ne seraient pas valides.

Mettez les thermocouples en position un par un, en commençant par les plus éloignés de l'assemblage du bouclier thermique (voir page 18 pour la préparation des trous de thermocouple dans la brame). Redressez chaque thermocouple de manière à ce qu'il soit possible de le pousser entièrement au fond de son trou dans la brame.

Assurez-vous que les douilles à l'intérieur des trous du thermocouple (page 18) sont exempts de copeaux provenant de l'opération d'usinage.

Retirez le thermocouple de son trou dans la brame, mesurez la profondeur de l'insertion pour vous assurer qu'elle est correcte, puis replacez-la dans le trou. Tordez doucement le thermocouple à 90° jusqu'à sa sortie du trou (en veillant à ce que le rayon de courbure soit d'au moins 10 mm) et ramenez-le soigneusement d'abord directement vers l'axe de la brame, puis vers la découpe de la brame (**F**). Il s'agit de le poser à l'intérieur du canal usiné (s'il doit être protégé par des blocs d'acier) ou dans une ligne droite le long de la partie supérieure de la brame (si la cornière doit être utilisée en tant que protection) ; voir page 19 pour plus d'informations. Reliez temporairement les thermocouples ensemble le long de l'axe de la brame avec du fil ou du ruban-cache.



5 Ajustez l'assemblage du bouclier dans la brame, testez à nouveau les thermocouples et réparez la protection

A présent que tous les thermocouples sont positionnés dans les trous de la brame et disposés sur la surface de la brame, ils doivent être **testés de nouveau** (voir ci-dessous) pour vous assurer qu'ils n'aient pas été endommagés pendant l'ajustement ; cette éventualité est peu probable mais il est utile de la vérifier.

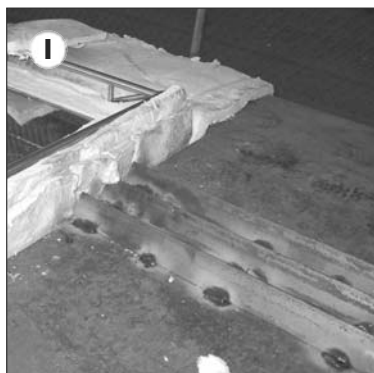
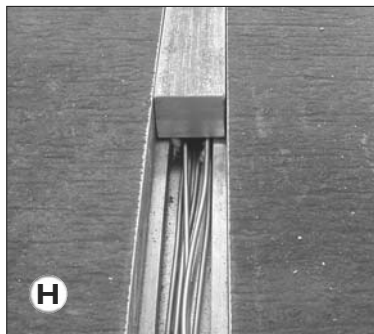
Les **blocs de protection ou charnières** doivent à présent être disposés sur les thermocouples le long de l'axe de la brame, avec les longueurs supplémentaires de cornière recouvrant les thermocouples à leur sortie de la brame. Mettez un morceau de couverture d'isolation sous la cornière pour maintenir le thermocouple enfoncé au fond du trou (**G**).



Pointez les blocs de protection ou les cornières en place. L'utilisation de petites soudures longues de 12 mm sur chaque côté des blocs ou des cornières suffit, puisqu'elles seront retirées après l'opération afin de réutiliser la brame au besoin (**H-I**).

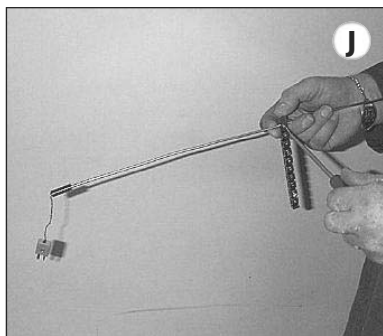
Positionnez l'assemblage du bouclier thermique dans la découpe de la brame, en le plaçant au-dessus des couvertures en fibre avec l'extrémité libre du bouclier d'eau en face de l'extrémité de la brame.

Lorsque les thermocouples entrent dans la découpe de la brame, faites les circuler autour de chaque côté de l'assemblage du bouclier près du cadre isolant, en conservant un nombre égal de thermocouples sur chaque côté.



6 Attachez les thermocouples

Si équipé (sur des systèmes anciens), utilisez l'attache de thermocouple pour fixer les thermocouples ensemble à l'extrémité de l'enregistreur. Ils seront temporairement maintenus dans cette attache pour contrôler leur souplesse, facilitant ainsi leur connexion à l'enregistreur. En commençant par le thermocouple N° 1, redressez les derniers 500 mm du corps principal du thermocouple et positionnez le point d'attache le plus éloigné de l'attache à 200 mm du joint de caisson du thermocouple (J). Serrez la vis pour bloquer le thermocouple en position. Répétez cette séquence jusqu'à ce que tous les thermocouples se retrouvent dans l'attache (K).



7 Réinitialisez l'enregistreur et ajustez le dans le bouclier interne

Réinitialisez l'enregistreur de données à l'aide du logiciel Insight. Pour plus d'informations, consultez le *Manuel de l'utilisateur de l'enregistreur de données Tpaq21* ou le système d'aide de Insight (dans la barre de menu de Insight, sélectionnez Aide > Contenu). Assurez-vous que l'exemple d'intervalle que vous avez défini permet une durée totale suffisante pour l'enregistrement des

données du processus et pour les arrêts de production avant que la brame n'entre dans le four.

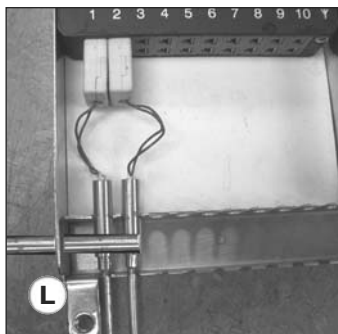
Si vous utilisez deux enregistreurs (un système à 20 canaux), le mode de déclenchement doit être défini sur « Date et heure » pendant la réinitialisation, de sorte que les deux enregistreurs commencent à enregistrer des données synchronisées au même moment.

Ouvrez le bouclier interne (enregistreur de données) et placez l'enregistreur ou les enregistreurs à l'intérieur. (Les illustrations indiquent un bouclier interne TB4132.)

8 Connectez les thermocouples.

Poussez le joint de caisson de chaque thermocouple dans la fente appropriée à l'intérieur du bouclier interne, et, dès qu'ils sont installés, faites glisser la tringle de blocage dans le trou du côté du bouclier et à travers le joint de caisson pour le maintenir en place (**L**). Lorsque tous les thermocouples sont en position, faites entièrement glisser la tige par-dessus, en l'engageant sur les deux côtés du bouclier. En commençant par le thermocouple N° 1, reliez les thermocouples à l'enregistreur en veillant à ce que leurs numéros correspondent aux numéros des canaux sur l'enregistreur.

Au besoin, installez un petit thermocouple supplémentaire attaché à la surface de l'enregistreur pour mesurer son profil de température.



9 Installez le bouclier interne.

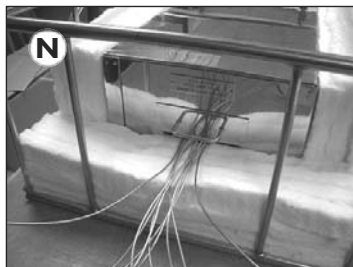
Lorsque tous les thermocouples sont fixés à l'enregistreur, fermez le couvercle de la barrière interne et serrez manuellement les vis de fixation. Retirez la tringle de blocage et entreposez-la pour l'utiliser lors de la préparation du prochain cycle (le bouclier interne ne peut s'ajuster à l'intérieur du bouclier d'eau avec la tringle de blocage en place).

Orientez le bouclier interne (qui contient l'enregistreur) et les thermocouples vers la cavité du bouclier d'eau, en le poussant aussi loin que possible (**M**). Essayez d'empêcher l'entassement des thermocouples lorsqu'ils quittent l'ouverture du bouclier d'eau.

Ajustez le dispositif d'obturation des boucliers dans l'ouverture au-dessus des thermocouples, en veillant à ce qu'il soit entièrement logé et sécurisez le avec le cliquet au-dessus (**N**).

Si une attache de thermocouple a été utilisée pour permettre la connexion à l'enregistreur (voir ci-dessus) elle doit être retirée. Elle ne doit pas entrer dans le four.

Pliez doucement les thermocouples au-dessus de l'extrémité du bouclier et des panneaux isolants inférieurs. Ensuite, bouclez ensemble les fils de thermocouple excédentaires et repoussez-les du côté du cadre isolant pour les maintenir entre le cadre et la couverture externe en fibre.



10 Terminez l'isolation.

Ajustez les couches d'isolation supérieures avant à l'intérieur du cadre isolant au-dessus des thermocouples (**O**), puis ajustez les couches d'isolation supérieures au-dessus du bouclier d'eau.

Pliez la couverture externe en fibre autour des côtés et au-dessus de l'assemblage du bouclier et coupez un autre morceau de couverture pour l'ajuster verticalement contre la face avant du cadre isolant. Le but est d'obtenir autant d'isolation par

couverture en fibre que possible tout autour de l'assemblage de boucliers, ce qui peut nécessiter la coupe de petits morceaux à glisser à l'intérieur de la découpe de la brame.

Lorsque les dernières couches externes sont en place, attachez un fil métallique haute température autour et au-dessus de l'assemblage du bouclier pour maintenir l'isolation en place et empêcher les brûleurs de la faire sauter.

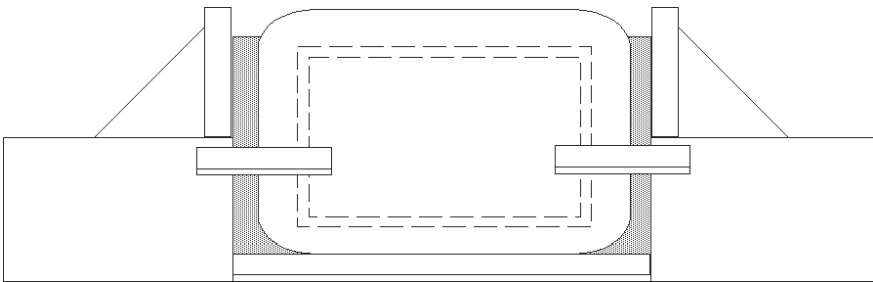
Soudez les dispositifs de retenue à l'extrémité de la découpe pour maintenir l'assemblage du bouclier en place, ainsi que l'indiquent les rubriques page 16 et page 17.



Si l'isolation peut être délogée par les joints de la porte du four, placez une tôle au-dessus du système et attachez-la avec cette cornière soudée à l'avant de la brame (P).



Si la brame et le système doivent quitter le four sur une rampe inclinée, une protection supplémentaire est requise pour éviter un choc mécanique. Ceci est possible en soudant les plaques verticales à la brame, à hauteur du cadre isolant.



Section transversale verticale dans la découpe de la brame, illustrant des plaques verticales de 25 mm (et des plaques triangulaires de calage pour le support) soudées sur la brame pour protéger l'assemblage du bouclier. Une couverture supplémentaire en fibre (masquée) est insérée autour de l'assemblage du bouclier.

Le système Slab Reheat peut à présent être inséré dans le four.

Maintenez toujours la brame stable lorsqu'elle est transportée dans le four.

AVERTISSEMENT

Ne dépassez jamais la durée spécifiée pour votre bouclier thermique. Elle est indiquée dans la fiche technique du bouclier ; s'il s'agit d'un bouclier thermique spécial sans fiche thermique, reportez-vous à l'offre d'origine ou aux notes de l'utilisateur fournies. En cas de doute sur la durée thermique de votre bouclier, contactez Datapaq. Le composant Temps de la durée thermique est un temps froid-froid (9 heures à 1 200°C, etc.) : de l'entrée de l'enregistreur dans le four à son retrait à la fin du processus. Il est important de respecter la durée indiquée pour le bouclier, car l'enregistreur de données peut contenir des piles au lithium non rechargeables, lesquelles, exposées à des températures supérieures à 250°C, présentent le risque grave **d'explosion**. Si la durée thermique du bouclier est dépassée et que l'eau de refroidissement s'assèche, l'enregistreur dépasse rapidement cette température critique. Si cela se produit, le bouclier thermique peut contenir l'explosion mais l'enregistreur et l'intérieur du bouclier thermique seront endommagés de façon irréparable.

Récupération du système

Il est préférable de retirer l'enregistreur du système dès qu'il sort du four et qu'il est placé dans une zone facile d'accès.

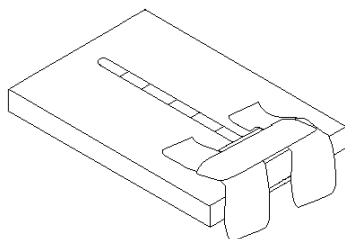
Il est particulièrement important de retirer rapidement l'enregistreur, étant donné que l'eau restant dans le bouclier d'eau peut s'évaporer complètement. La température de l'enregistreur augmente par la suite et l'enregistreur peut être détruit.

Retrait de l'enregistreur

Il est facile de retirer l'assemblage du bouclier thermique de la brame, mais vous devez faire preuve d'extrême prudence, car la brame sera à une température maximale.

AVERTISSEMENT

Vous devez porter un vêtement de protection complète contre la chaleur et un masque antipoussière homologué. Pour plus d'informations, consultez la section page 9.



Après avoir déplacé la brame vers une zone sûre, coupez trois morceaux de couverture en fibre d'environ 2 m de longueur et placez-les sur la brame et au-dessus de l'assemblage du bouclier thermique pour laisser l'accès à l'extrémité de la brame (voir le diagramme). Cette opération diminue l'intensité de la chaleur dans la brame. (Ces morceaux de couverture peuvent être utilisés à des fins

d'isolation dans l'assemblage du bouclier lors du cycle suivant.)

Utilisez un couteau pour tailler dans l'isolation du bouclier thermique et retirer la section recouvrant le dispositif de fermeture du bouclier. Retirez lentement le dispositif d'obturation du bouclier et placez-le au sol à l'écart de la brame.

AVERTISSEMENT

Prenez soin d'éviter la vapeur ou l'eau bouillante qui peut s'échapper des bords du remplisseur du bouclier d'eau.

Tirez lentement les thermocouples, en retirant le bouclier interne (qui contient l'enregistreur) hors du bouclier d'eau. Vous devez ensuite choisir l'une des actions suivantes.

- Dévissez les vis du bouclier interne, retirez l'enregistreur et détachez les fiches du thermocouple – ou . . .
- Utilisez un coupe-boulons pour couper rapidement tous les thermocouples (ils ne sont pas réutilisables) et déplacez le bouclier interne hors de portée, à une distance éloignée de la brame chaude, pour l'ouvrir et retirer l'enregistreur.

Lorsque l'enregistreur est retiré de la brame chaude, **téléchargez les données** vers le PC à l'aide du logiciel Insight. Pour plus d'informations, consultez le *Manuel de l'utilisateur de l'enregistreur de données Tpaq21* ou le système d'aide de Insight (dans la barre de menu de Insight, sélectionnez Aide > Contenu).

Retrait de l'assemblage du bouclier thermique de la brame

AVERTISSEMENT

Prenez les mesures de sécurité appropriées lorsque vous travaillez avec des matériaux d'isolation (voir page 13). Portez toujours un masque, des lunettes et des gants.

Lorsque la brame est refroidie, enlevez les couches externes de la couverture en fibre sur le cadre isolant et retirez le cadre de sa position dans la découpe de la brame. L'isolation restante doit ensuite être retirée, placée dans des sacs en polythène scellés et détruite conformément aux lois locales en matière d'élimination des déchets.

Retirez le bouclier d'eau du cadre isolant. Le bouclier d'eau peut présenter une distorsion sous l'effet de la chaleur, mais ce phénomène est normal et n'affecte pas la performance du système.

Egrisez les soudures de pointage qui maintiennent en place les blocs de protection ou les cornières au-dessus de la brame ; ils peuvent ensuite être retirés et réutilisés.

Débarrassez-vous des thermocouples. Rien ne garantit qu'ils donneront des résultats exacts lors d'un deuxième cycle.

Analyse : Utilisation du logiciel

Vous trouverez les instructions complètes d'utilisation du logiciel Insight dans le système d'aide en ligne du logiciel : pour y accéder, cliquez sur Aide, puis sur Sommaire. Dans l'Aide, cliquez sur les titres et les rubriques du Sommaire pour les agrandir et les lire. Pour afficher des informations d'aide sur une tâche en cours, cliquez sur le bouton Aide de la boîte de dialogue active ou appuyez sur la touche F1.

Dépannage

Si vous ne parvenez pas à résoudre votre problème, veuillez contacter le Service de maintenance de Datapaq. Vous trouverez toutes les coordonnées nécessaires dans la page de garde de ce document.

Europe et Asie

Datapaq Ltd
Lothbury House
Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Royaume-Uni
Tél. +44-(0) 1 223-652400
Fax +44-(0) 1 223-652401
sales@datapaq.co.uk

Amériques du Nord et du Sud

Datapaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry, NH 03038
Etats-Unis
Tél. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
sales@datapaq.com

Chine

Datapaq Ltd
3rd Floor, Lane 280-6
Linhong Road
Shanghai 200335
Chine
Tél. +86(0)21-6128-6200
Fax +86(0)21-6128-6221
Fax +86(0)21-6128-6222
sales@datapaq.com.cn



A Fluke Company

www.datapaq.com