

Zetasinter

Four à tubes à haute température

Manuel d'utilisation



Nanoe SAS

contact@nanoe.com | +33.9.81.98.33.64
6 rue des Frênes 91160 Ballainvilliers France
www.nanoe.com

3D Solutions

tec@3dsolutions.fr | +33.1.30.60.03.33
19 bis avenue René Duguay Trouin 78960 Voisins-le-Bretonneux France
www.3dsolutions.fr

Merci d'avoir acheté le four à tubes Zetasinter. Pour éviter tout abus et les dommages, s'il vous plaît lire le manuel opération soigneusement avant utilisation.

Contenu

1. Description du four	3
2. Specifications techniques	3
3. Sécurité	4
4. Installation.....	5
5. Controleur de température	6
6. Tube alumine	11
7. Elements chauffants MoSi2.....	15
8. Pompe à vide	16
9. Dépannage	16
10. Schéma électrique	17
11. PROCEDURE DE DEMARRAGE RAPIDE	18
12. EU DECLARATION DE CONFORMITE (No 2018-11-a)	20

1. Description du four

Le Zetasinter est un four à tubes utilisant les éléments de chauffage MoSi₂ ainsi qu'un tube d'alumine de haute pureté, les températures de travail oscillent entre 800°C et 1400°C. Les pièces Zetamix imprimées doivent être placées à l'intérieur du tube, scellées par des brides. Selon le matériau, elles peuvent être frittées à l'atmosphère ambiante, atmosphère inerte ou sous vide à l'aide de la pompe à vide.

2. Spécifications techniques

Puissance	3,5 kW
Tension / Fréquence / Courant	220V / 50Hz / 32A
Température maximum	1600°C
Température de travail	1400°C
Montée en température suggérée	<3°C/min
Précision du contrôleur de température	±1°C
Thermocouple	Type B
Éléments chauffants	U type MoSi ₂
Taille du four	860x605x1120mm - 112 kg
Taille de la chambre	Ø90x200mm

3. Sécurité



Installation

- N'installez pas le four dans un endroit en pente ou sur une surface avec vibration
- Évitez les risques inflammables et explosifs près du four.
- L'environnement doit être sans humidité ni poussière et doit être ventilé.

Connexion

- La connexion électrique doit être effectuée par du personnel qualifié.
- L'équipement doit être connecté à une alimentation fiable.

Conditions d'exploitation

- Le tube est certifié pour une utilisation à des températures de travail comprises entre 800 et 1400°C. Il peut être utilisé occasionnellement à des températures plus élevées (maximum 1600°C) mais cela peut l'endommager.
- Il n'est pas recommandé de travailler à une pression relative positive pour le tube d'alumine. La pression relative ne doit pas dépasser 0,02 MPa.
- Le tube d'alumine ne peut pas maintenir une pression négative à une température supérieure à 1400°C.
- Les montées en chauffe et la descente en refroidissement ne doivent pas dépasser 3°C/min (surtout au-dessus de 500°C). Ne refroidissez jamais le four sans contrôle à haute température.
- N'éteignez pas l'alimentation électrique de l'équipement si la température du four est supérieure à 500°C.
- Placez les blocs réfractaires des deux côtés du tube avant de commencer une montée en chauffe et attendez que la température du four redescende à la température ambiante (<100°C) avant de les enlever.

Entretien

- L'alimentation doit être coupée avant l'entretien ou l'inspection.
- Après avoir remplacé le contrôleur de température, ses paramètres doivent être ajustés avant le fonctionnement.

Avertissement de sécurité

- Ne touchez pas la surface intérieure ou extérieure du four pendant qu'il est utilisé ou juste après.
- Ne pas placer des éléments sur le corps du four.

4. Installation

- Installer le four dans une zone selon la recommandation de sécurité.
- Déballez le four et enlever la protection en plastique des éléments chauffants sous le couvercle supérieur (enlever les vis pour le faire).



- Connecter le four selon les recommandations de sécurité et les spécifications électriques.
- Installer le tube en aluminium (cf. Chapitre du tube d'alumine). Placez les blocs réfractaires des deux côtés du tube (30 cm à l'intérieur du tube).
 - Fermez le disjoncteur, allumez la puissance, l'indicateur de puissance est allumé et le refroidissement du ventilateur commence à fonctionner.
- Tournez la clé « **Lock** », le contrôleur de température est maintenant allumé.



- Pour le premier chauffage, la chambre du four doit être « chauffée » pendant 2 heures à 300°C. À l'aide du contrôleur de température, programmez et exécutez le cycle de cuisson (cf. Chapitre du contrôleur de température) :

(C01=0 ; t01 =100 ; C02=300 ; t02=120 ; C03=300 ; t03=65 ; C04=100 ; t04=-121)

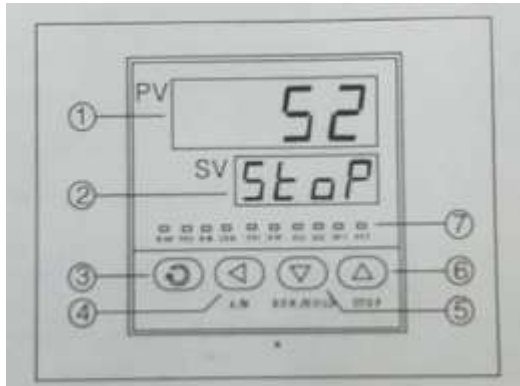
- Pour le premier chauffage à haute température (au-dessus de 400°C), l'élément chauffant doit être « passif » pendant 2h à 1200°C. À l'aide du contrôleur de température, programmez et exécutez le cycle de « passivation » :

(C01=0 ; t01 =400 ; C02=1200 ; t02=120 ; C03=1200 ; t03=365 ; C04=100 ; t04=-121)

- Installer la pompe à vide (cf. Chapitre de pompe à vide).

5. Contrôleur de température

Description du contrôleur



- (1) Valeur du processus (Température thermocouple °C) (P V)
- (2) Valeur de réglage (température °C- État du programme*) (S V)
- (3) Bouton Choix (Bouton confirmation)
- (4) Bouton de changement de données (et saisie de configuration du programme)
- (5) Bouton de réduction des données (et RUN/HOLD programme)
- (6) Bouton Ajout de données (et STOP programme)
- (7) Indicateur de fonction :
 - Contrôleur PRG en fonctionnement
 - Puissance de sortie OP1
 - Niveau puissance de sortie OP2
 - Interface de communication COM
 - Autres lampes non utilisées

*Symboles d'état du programme :

Symbol	Description
StoP	Program stop state
HoLd	Program hold state
rdy	Program ready state
orAL	Input specification setting is incorrect or input wiring is disconnected/thermocouple problem or short circuited
HIAL	High limit alarm
LoAL	Low limit alarm
HdAL	Deviation high alarm
LdAL	Deviation low alarm
EErr	IC software error
8888	IC software error

Etat STOP

Lorsque vous allumez le « Lock », le contrôleur de température affiche le modèle et la version, après plusieurs secondes, il se met en état STOP.

- PV : « TEMPÉRATURE TC » (50°C à température ambiante).
- SV : « StoP » est affiché alternativement sur la fenêtre inférieure.



Réglage du programme de chauffage


(1) De l'état STOP, Appuyez sur  pour aller à l'état du programme de configuration.

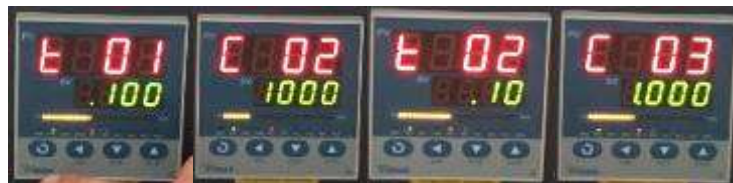



(2) Les points des étapes StEPXX sont affichés (température C XX en °C, et t XX en min).




(3) Appuyez sur ,  et  pour modifier la valeur.



(4) Appuyez sur  pour passer aux paramètres suivants. Les paramètres du programme sont affichés dans la séquence de setpoint1, time1, setpoint2, time2.



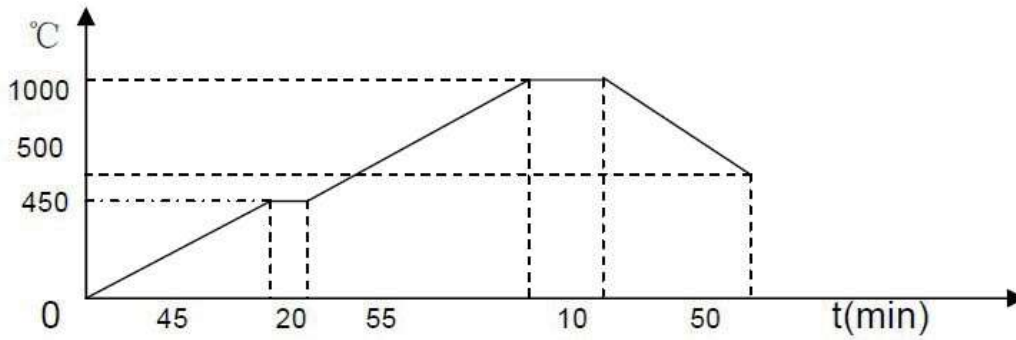
- Appuyez et maintenez  pour revenir au paramètre précédent. L'étape du programme peut être modifiée à tout moment même si le programme est en cours d'exécution.

(5) Réglez t_{xx} = -121 pour la fin du programme de chauffage (se  automatiquement à l'état d'arrêt).



(6) Appuyez  (ne relâchez pas) puis appuyez  simultanément pour sortir du paramètre. Si aucun bouton n'est pressé dans les 25 secondes, le menu quitte vers l'état STOP.

Exemple :



Steps	Symbol	Input	Meaning in the program
SP1	C 01	0 (°C)	Start Temperature 0 °C (The temperature controller have the auto compensation Function ,when controller start work, will rise temperature based on the thermocouple tested)
	t 01	45 (min)	Stats Temperature heating up from 0 to 450°C,and the time needed 45 minutes to SP2(450 °C). Slope of raising curve is 10°C /minute.
SP2	C 02	450 (°C)	The program takes 45minutes to raise temperature to SP2.
	t 02	20 (min)	It means Keep same temperature in 20 minute to SP3.
SP3	C 03	450 (°C)	Start Temperature heating up from 450°C to 1000°C
	t 03	55 (min)	The program takes 55minutes to raise temperature to SP4
SP4	C 04	1000 (°C)	Stats Temperature heating up from 450°Cto1000°C,and the time needed 55 minutes to SP4(1000 degree). Slope of raising curve is 10°C /minute.
	t 04	10 (min)	It means Keep same temperature in 10 minutes to SP5
SP5	C 05	1000 (°C)	This is the step for the temperature cooling down form the 1000°C to 500°C, slope of cooling curve is 10°C /minute.
	t 05	50 (min)	The time needed is 50 minutes to reach (500°C),to SP6.
SP6	C 06	500 (°C)	This is the temperature to be cooled (500°C)
	t 06	-121	Program end

Paramètres spécifiques :

Réglage du temps

Time set(min)	Meaning
Set “t × ×”=1~9999	Set the time of × × StEP.(Time units can be change to Hour by parameter “PAF”)
Set “t× × ” =0	The program hold on StEP× ×,program will hold running and hold counting time.
Set “t× ×=-121”	The program stops, and switches to stop state

Sauvegarde du programme de chauffe

Code	Input data	meaning
C01	0	
T01	-2	execute the program of group curve(2-5) ,this is step 2
C02	0	start temperature value from 1st group curve
t02	45	1st group curve 1st step running time
C03	450°C	first group curve: temperature value of 1st turning point
t03	100	1st group curve 2nd step running time
C04	1500°C	First group: temperature value of 2nd turning point
t04	20	1st group curve 3rd step running time
C05	1500°C	First group curve: temperature value of 3rd turning point
t05	-121	When program stop, the step will be set to 1 and execute "stop", cooling down naturally.
C06	0	set T01 to -6,means operation execute 2nd group(6-9), set this to Step 6; 2nd group curve Initial Temperature
t06	60	2nd group curve 1st step running time
C07	600°C	2nd group curve: temperature value of 1st turning point
t07	100	2nd group curve 2nd step running time
C08	1600°C	2nd group curve: temperature value of 2nd turning point
t08	20	2nd group curve 3rd step running time
C09	1600°C	2nd group curve: temperature value of 3rd turning point
t09	-121	Program end and return to 1st group then execute stop process, cooling down naturally


Exécuter/Maintenir les états

État EXECUTER :


- Sous l'état STOP, appuyez et  maintenez jusqu'à ce que la fenêtre SV affiche le symbole « run ». Le contrôleur exécute le programme défini.



État de maintien :

- Sous l'état EXECUTER, appuyez et  maintenez jusqu'à ce que la fenêtre SV affiche le symbole « HoLd ». Le contrôleur maintient la température donnée et arrête la chrono.




- Sous l'état MAINTIEN, appuyez sur  jusqu'à ce que la fenêtre SV affiche le symbole « run ». Le contrôleur commence à démarrer à nouveau.

Numéro d'étape et timer :

- Sous EXECUTER ou MAINTENIR, appuyez sur  pour afficher le numéro d'étape en cours d'exécution et la mise à jour (PV : réglage du temps de fonctionnement étape et SV : temps écoulé de l'étape de fonctionnement).



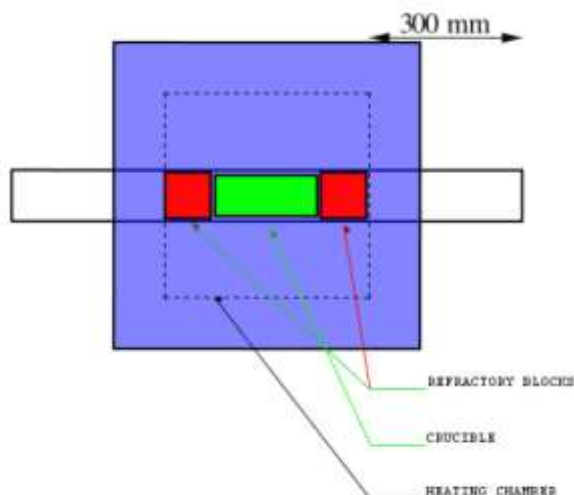
Retour à l'état STOP :

- Sous exécuter ou tenir les états, appuyez et maintenez  jusqu'à ce que la fenêtre SV affiche le symbole « StoP ». Le contrôleur s'arrête alors (refroidissant naturellement), le timer est réinitialisé et le numéro STEP est réinitialisé à 1.

6. Tube d'alumine

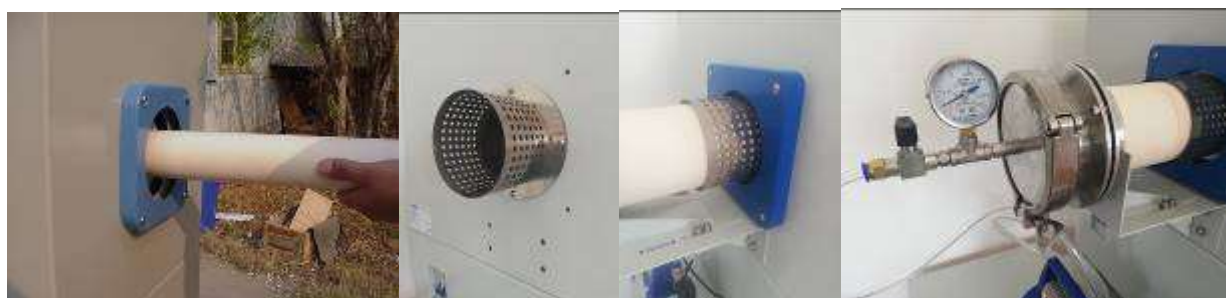
Conditions d'opération

- Le tube est certifié pour une utilisation à température de travail comprise entre 800 et 1400°C. Le tube peut être utilisé occasionnellement à des températures plus élevées (maximum 1600°C) mais cela peut l'endommager.
 - Les rampes de chauffe et de refroidissement ne doivent pas dépasser 3°C/min (surtout au-dessus de 500°C). Ne jamais refroidissez le four sans contrôle à haute température.
 - N'éteignez pas l'alimentation électrique de l'équipement si la température du four est supérieure à 500 °C.
 - Il n'est pas recommandé de travailler à une pression relative positive pour le tube d'alumine. La pression relative ne doit pas dépasser 0,02 MPa.
 - Le tube d'alumine ne peut pas maintenir une pression négative à une température supérieure à 1400°C.
-
- Placez les blocs réfractaires des deux côtés du tube avant de commencer une course de chauffage et attendez que la température du four redescende à la température ambiante (<100°C) avant de les enlever.
 - Mettez des échantillons de préférence au milieu du four pour obtenir une meilleure fiabilité de température.
 - Gardez toujours le tube propre. Ne laissez jamais de produits chimiques à l'intérieur du tube afin d'éviter des réactions qui peuvent causer la fissuration du tube. Utilisez le creuset propre.
 - Les blocs réfractaires doivent être localisés au bord de la chambre chauffante comme le montre la figure ci-dessous :

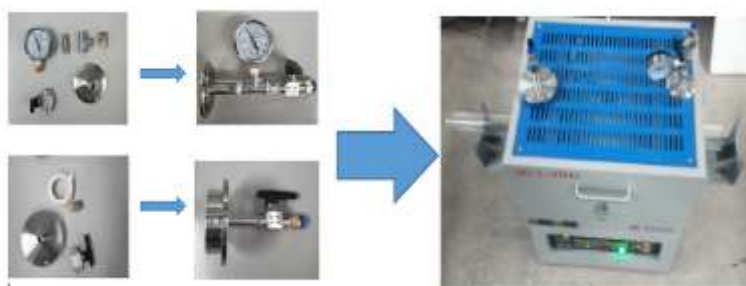


Installation

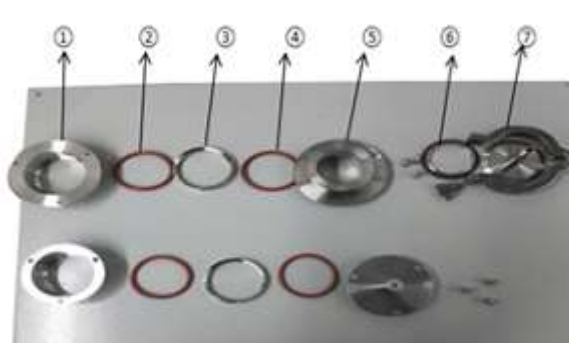
1. Insérez soigneusement le tube dans le four, maintenez le tube droit pour éviter de casser les éléments à chauffer qui ont été installés dans le four.
2. Garder une longueur égale de tube aux deux extrémités du four. Le tube doit pouvoir être tourné à la main après insertion. Installez les boucliers thermiques et les supports de tube.



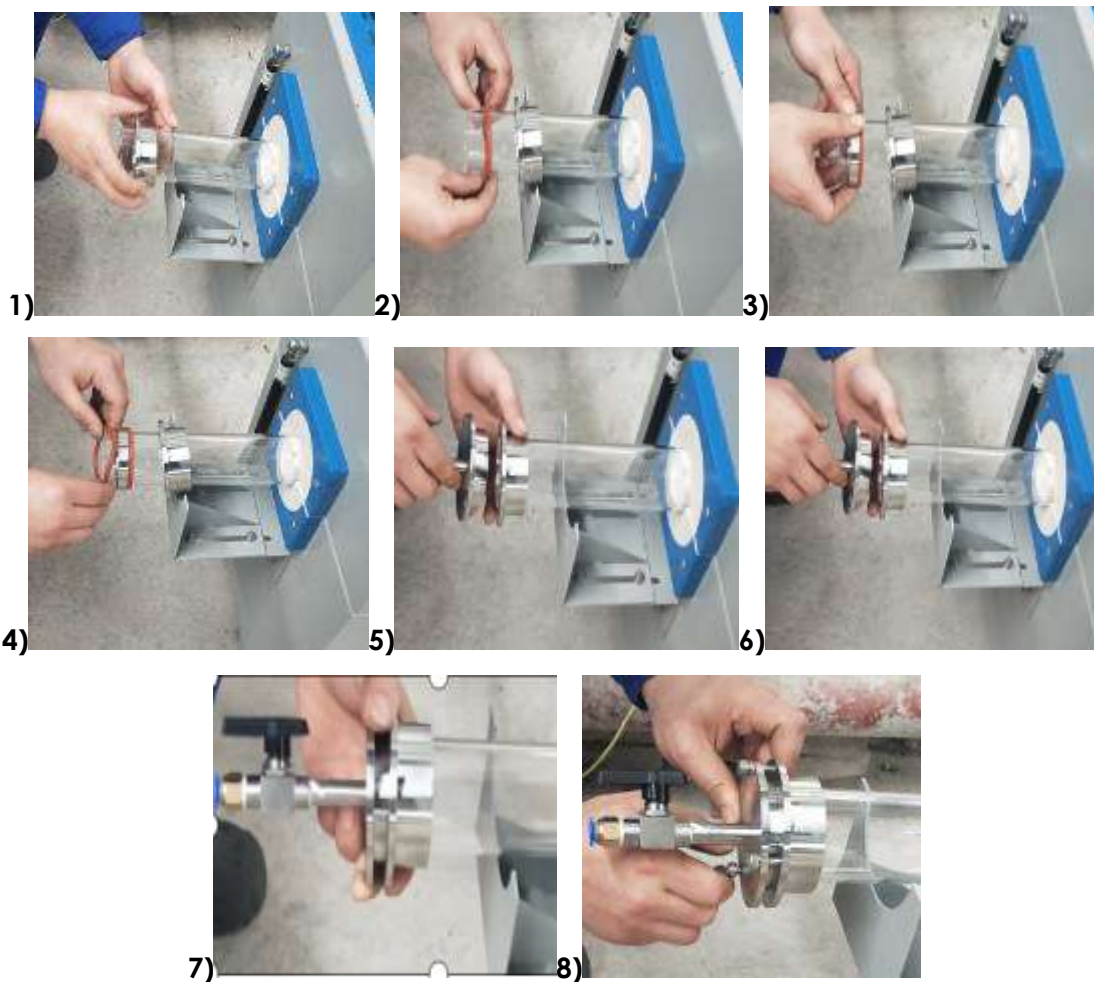
3. Enroulez les filets avec du ruban PTFE et connectez le nanomètre et les soupapes d'admission aux brides.



4. L'installation de la bride d'étanchéité est indiquée dans la figure ci-dessous :



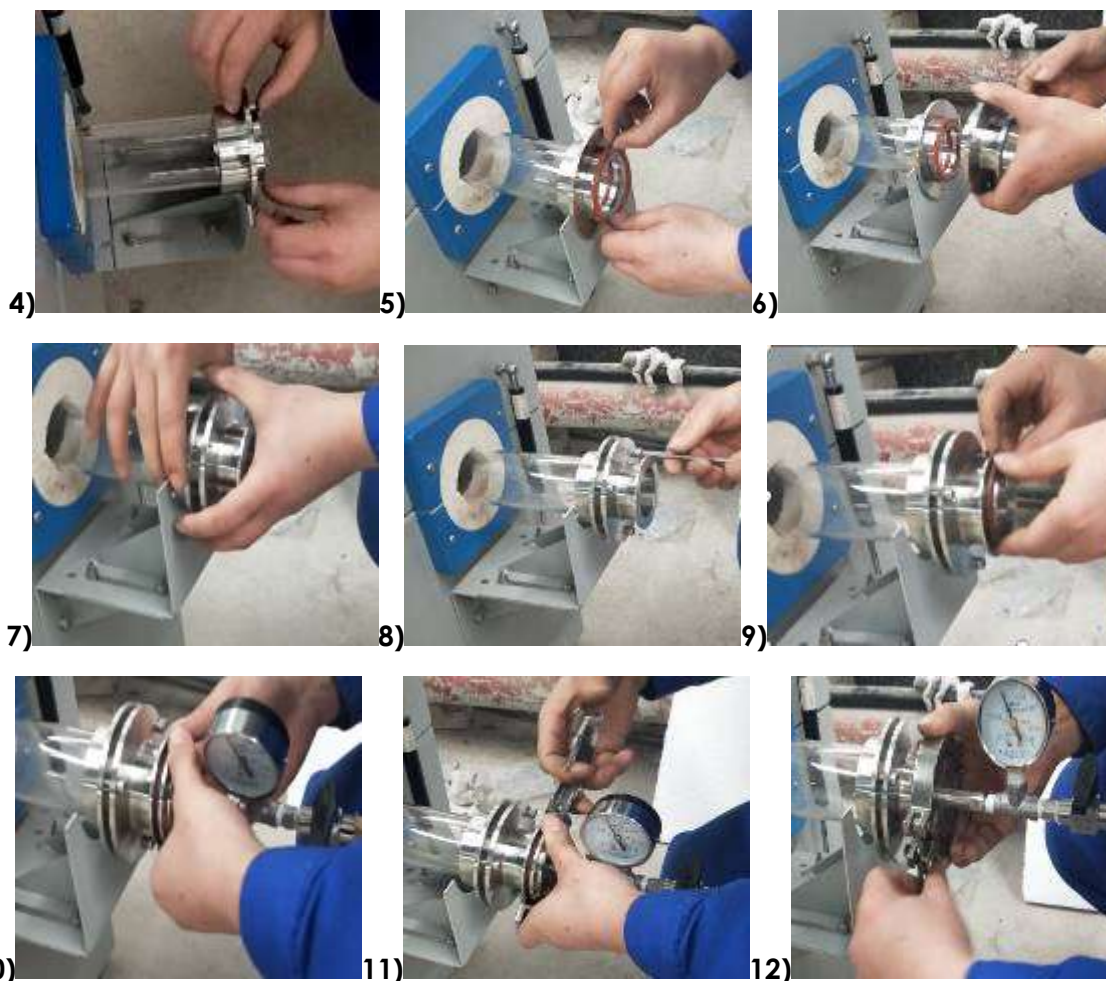
5. Installer la bride gauche (bride d'entrée) :



6. Branchez le débitmètre à la bride d'entrée avec le tuyau d'air flexible (uniquement pour les gaz inertes).

7. Installer la bride droite (bride de sortie) :





Faites attention lors de l'installation de la bride :



La distance entre l'anneau d'étanchéité et l'extrémité du tube ne doit pas dépasser 10mm.

8. Installer et ajuster la position des porte-tubes sous les brides.

7. Éléments chauffants MoSi2

Conditions d'opération

- Pour former une couche protectrice contre l'oxydation, les nouveaux éléments chauffants doivent être chauffés à 1200°C pendant 2 heures avec une montée de 4°C/mm. Ce processus doit être exécuté pour la première utilisation d'un nouveau four ou après le remplacement des éléments chauffants.
- La résistance des éléments chauffants MoSi2 augmente avec l'utilisation et les performances du four peuvent diminuer. Les appareils de chauffage MoSi2 usés et neufs peuvent être utilisés ensemble.

Remplacement

- L'alimentation être coupée avant l'entretien ou l'inspection.
 1. Dévissez le couvercle supérieur et retirez-le.
 2. Dévissez le clip du pont de raccordement (pour chaque tige de l'élément chauffant de type U) et retirez-le.
 3. Enlever les ponts de connexion.



4. Dévissez le clip des mâchoires en céramique qui maintiennent l'élément chauffant.
5. Enlever les mâchoires en céramique et le bloc réfractaire.
6. Enlever l'élément chauffant qui doit être remplacé.
7. Remplacer par un nouvel élément chauffant. Prendre le bloc réfractaire et les mâchoires en céramique de retour en place, assurez-vous qu'ils s'adaptent tous à la même position qu'auparavant.



8. Lorsque vous serrez la vis du clip, assurez-vous que le fond de l'élément chauffant ne touche pas le fond de la chambre du four.

9. Ensuite, suivez la procédure (4)(3)(2)(1) pour serrer la vis et terminer l'échange d'élément chauffant.
10. L'élément chauffant MoSi2 est relié en série.

8. Pompe à vide

Installation

1. Vérifiez le type, la tension et la fréquence de la pompe à vide avant de l'utiliser.
2. Ouvrez le couvercle bleu et injectez une bonne quantité d'huile.
3. Branchez la pompe à vide dans la prise sur le côté du corps du four.



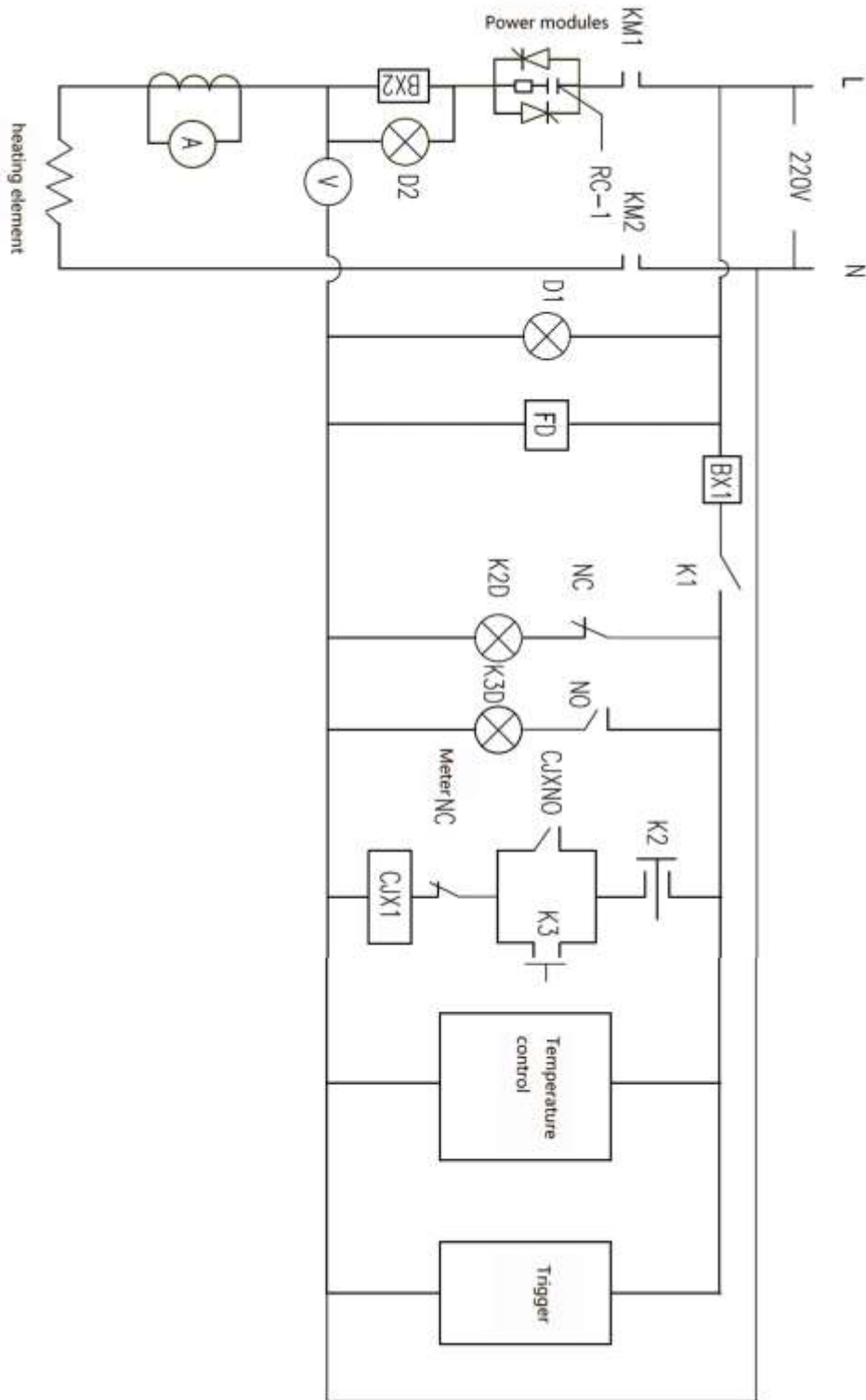
4. Connectez la pompe à vide à la bride de sortie à l'aide du tuyau d'air flexible.
5. Retirez le petit couvercle noir de l'évent de la pompe à vide.
6. Appuyez sur le bouton d'alimentation de la pompe à vide, celle-ci commence à fonctionner.



9. Dépannage

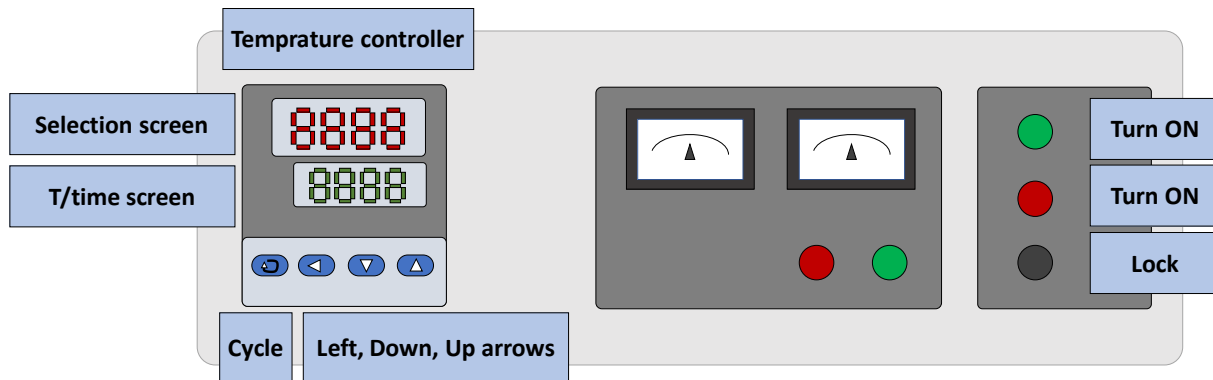
Problems	Reason	Solution
Open Power Lock, no power indication	Fuse(2A) in controller panel is broken	Check controller panel, and replace fuse
Green Power indicator is off, but Red open circuit indicator is On	Fuse(2A) in main power circuit is broken	Open the furnace front panel and replace the fuse
No current shows in controller, but has Max. Voltage	Heating element broken	Find broken heating element, and replace it
Controller display panel SV shows“ OraL”	thermocouple broken	Replace thermocouple
Controller display panel SV shows“ HiaL”	Furnace temperature > Max. setting temperature, Protection from Alarm	Cool furnace down, and find reason why temperature is so high (program setting may be wrong)

10. Diagramme schématique électrique



(Diagramme schématique électrique 220V)

11. PROCÉDURE DE DÉMARRAGE RAPIDE



RÉGLAGE DE LA COURBE DE CHAUFFAGE

1. Allumez le contrôleur de température en tournant le bouton LOCK.
2. Le contrôleur de température est en train de s'initialiser, puis il affiche l'écran de départ.
3. Appuyez deux fois sur le bouton CYCLE pour afficher le réglage de la courbe de chauffage, puis appuyez sur la FLÈCHE GAUCHE.
4. L'écran affiche maintenant le premier segment (**C 01**) et la température associée. Cette température peut être modifiée en appuyant sur les FLÈCHES HAUT ou BAS. Après avoir appuyé quelques secondes sur les FLÈCHES HAUT ou BAS, le point décimal sera déplacé vers la gauche afin de changer la température plus rapidement.
5. Une fois la première température réglée, appuyez sur le bouton CYCLE pour passer au réglage du temps du premier segment (**T 01**). Vous pouvez modifier l'heure affichée en quelques minutes en appuyant sur les FLÈCHES HAUT ou BAS.
6. Ensuite, vous pouvez cycle à travers le segment en appuyant sur le bouton CYCLE afin de construire la courbe de chauffage désirée. Le numéro affiché par la lettre C ou T correspond au numéro du segment.
7. Notez qu'un plateau peut être ajouté en choisissant la même température que la température du segment précédent. Si c'est le cas, le réglage du temps de ce segment correspond à l'heure du plateau.
8. Enfin, lorsque tous les segments sont construits, vous pouvez ajouter une étape de fin en sélectionnant -121 comme température du dernier segment et en n'attribuant aucun contrôle du temps à cette étape.
9. Afin de sortir du réglage de la courbe de chauffage, vous pouvez attendre la marche au ralenti des années 20 et le contrôleur de température retournera automatiquement à l'écran initial. Vous pouvez vérifier votre courbe de chauffage en réinsérant le réglage de la courbe de chauffage (retour au point 3).

EXÉCUTER UNE COURBE DE CHAUFFAGE

1. Afin d'exécuter la courbe de chauffage choisie, vous devez d'abord appuyer sur le bouton TURN ON afin de fermer le disjoncteur. Le voyant d'énergie s'allume en vert.
2. Appuyez sur la FLÈCHE vers le BAS pendant plus d'une seconde pour démarrer la courbe de chauffage.
3. Vous pouvez maintenir la courbe de chauffage en appuyant sur la FLÈCHE vers le BAS pendant plus d'une seconde. Pour reprendre la courbe de chauffage, appuyez à nouveau sur la FLECHE vers le BAS pendant plus d'une seconde. Vous pouvez arrêter la courbe de chauffage en appuyant sur la FLECHE vers le HAUT pendant plus d'une seconde.

12. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ DE L'UE (No 2018-11-a)

1. Modèle de produit : **Zsinter2-5-17TPD2**

2. Nom et adresse du fabricant :

Nanoe SAS, 6 rue des Frenes, 91160 Ballainvilliers +33 9 81 98 33 64

3. Cette déclaration de conformité est délivrée sous l'entière responsabilité du fabricant. Il est basé sur l'évaluation d'un échantillonnage du modèle mentionné ci-dessus.

4. Objet de la déclaration : Modèle de four à tube **Zsinter2-5-17TPD2**

5. L'objet de la déclaration décrite ci-dessus est conforme à la législation pertinente de l'Union en matière d'harmonisation : Directive européenne sur les équipements électriques basse tension 2014/35/UE

6. Les normes applicables à cette déclaration sont les suivantes :

FR 60519-1/2015 : Sécurité dans les installations d'électro chauffe et de traitement électromagnétique - Partie 1 : Exigences générales

FR 60519-2/2015 : Sécurité dans les installations d'électro chauffe - Partie 2 : Exigences particulières pour les équipements de chauffage de résistance.

FR 50156-1/2015 : Équipements électriques pour fours et équipements auxiliaires - Partie 1 : Exigences en matière de conception et d'installation d'applications.

Signé pour et au nom de : Nanoe SAS

Ballainvilliers, le 23/11/2018 :

Guillaume de Calan, PDG

