

Brûleurs gaz BIC, BICA, BICW

INSTRUCTIONS DE SERVICE

· Edition 09.22 · FR · 03250467



SOMMAIRE

1 Sécurité	1
2 Vérifier l'utilisation	2
3 Montage	3
4 Câblage	5
5 Préparation de la mise en service	6
6 Mise en service	10
7 Maintenance	12
8 Aide en cas de défauts	14
9 Accessoires	15
10 Caractéristiques techniques	15
11 Logistique	16
12 Mise au rebut	16
13 Déclaration d'incorporation	16
14 Certifications	17

1 SÉCURITÉ

1.1 À lire et à conserver



Veillez lire attentivement ces instructions de service avant le montage et la mise en service. Remettre les instructions de service à l'exploitant après le montage. Cet appareil doit être installé et mis en service conformément aux normes et règlements en vigueur. Vous trouverez ces instructions de service également sur le site www.docuthek.com.

1.2 Légende

1, 2, 3, a, b, c = étape

→ = remarque

1.3 Responsabilité

Notre société n'assume aucune responsabilité quant aux dommages découlant du non-respect des instructions de service et d'une utilisation non conforme de l'appareil.

1.4 Conseils de sécurité

Les informations importantes pour la sécurité sont indiquées comme suit dans les présentes instructions de service :

DANGER

Vous avertit d'un danger de mort.

AVERTISSEMENT

Vous avertit d'un éventuel danger de mort ou risque de blessure.

ATTENTION

Vous avertit d'éventuels dommages matériels.

L'ensemble des tâches ne peut être effectué que par du personnel qualifié dans le secteur du gaz. Les travaux d'électricité ne peuvent être effectués que par du personnel qualifié.

1.5 Modification, pièces de rechange

Toute modification technique est interdite. Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine.

2 VÉRIFIER L'UTILISATION

Brûleurs pour le chauffage d'équipements thermiques. Associé aux tubes en céramique TSC, le brûleur BIC ou BICA peut être utilisé dans des fours industriels garnis ou à revêtement en fibre ou dans les installations de chauffage. Un ouvrage réfractaire n'est pas nécessaire. Pour gaz naturel, gaz de ville et GPL. Autres types de gaz sur demande. Cette fonction n'est garantie que pour les limites indiquées – voir aussi page 15 (10 Caractéristiques techniques). Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

2.1 Plaque signalétique

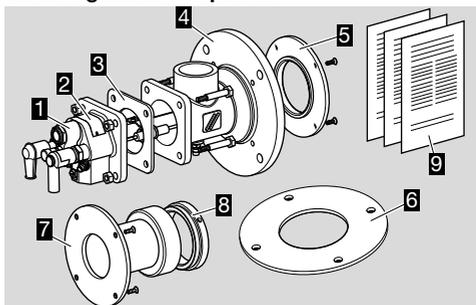
Version, puissance nominale Q_{max} , type de gaz et diamètre du diaphragme de mesure de gaz (à partir de la version E) – voir la plaque signalétique.



2.2 Code de type

BIC	Brûleur gaz, avec raccord pour tube en céramique
BICA	Brûleur gaz, avec boîtier en aluminium et raccord pour tube en céramique
BICW	Brûleur gaz, avec isolation en fibres céramiques (RCF)
50-140	Taille de brûleur
R	Air froid
H	Air chaud / température de four élevée
L	Pour excès d'air important et grande plage d'allumage
M	Pour fonctionnement bas NOx menox
B	Gaz naturel
D	Gaz de cokerie, gaz de ville
G	Propane, propane/butane, butane
M	Propane, propane/butane, butane (avec mélangeur)
L	Gaz basses calories
F	Biogas
L	Lance d'allumage
R	Puissance réduite
-X	X mm longueur du tube en acier à partir de la bride du four (L1)
/X	X mm distance entre bride de four et bord avant de la tête du brûleur (L2)
-(X)	Identification de la tête de brûleur
-(XE)	Modèle thermorésistante
A-Z	Version
H	Modèle haute température

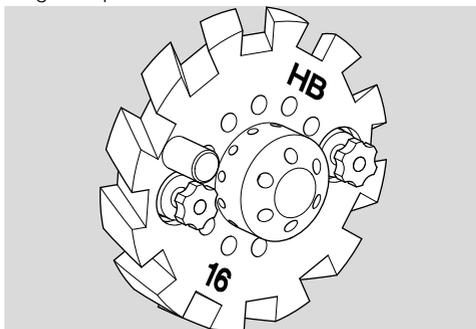
2.3 Désignation des pièces



- 1 Insert de brûleur
- 2 Plaque signalétique
- 3 Joint de la bride de raccordement
- 4 Bride de raccordement sur le four (boîtier d'air)
- 5 Bride de serrage pour TSC (pour BIC(A)..-0)
- 6 Joint de la bride du four (non compris dans la livraison)
- 7 Rallonge du brûleur avec écrou de montage (pour BIC(A)..-100, -200 ...)
- 8 Écrou de montage du tube en céramique
- 9 Instructions de service – pour plus de documentation et d'outils de calcul, voir www.adlatus.org

2.4 Tête de brûleur

→ Vérifier le code lettres et l'identification sur la tête du brûleur à l'aide des données de la plaque signalétique.



2.5 Tube en céramique

Plaque signalétique

Longueur et diamètre – voir plaque signalétique.

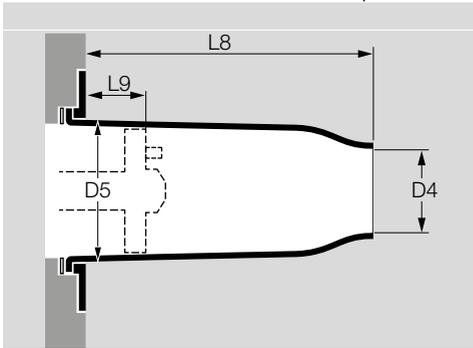


2.6 Code de type

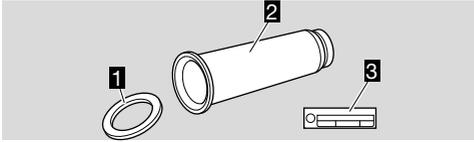
TSC	Tube en céramique
50-140	Taille de brûleur
A	Forme cylindrique
B	Forme rentrée conique
020-180	Diamètre de sortie [mm]
200-300	Longueur [mm]
/35-, /135-	Distance entre la bride de four et le bord avant de la tête du brûleur [mm]

Si
1500

SiC infiltré de silicium
Jusqu'à 1500 °C



2.7 Désignation des pièces



- 1 Joint du tube de brûleur
- 2 Tube en céramique
- 3 Plaque signalétique

3 MONTAGE

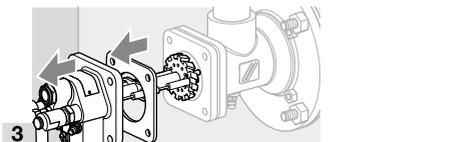
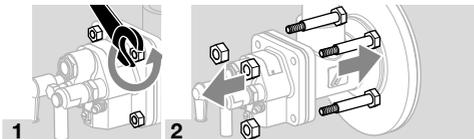
3.1 Montage du tube en céramique

⚠ AVERTISSEMENT

– Monter le tube en céramique au centre et sans contrainte mécanique pour ne pas l'abîmer. Démontez et éliminez la protection pour le transport ; démontez pour cela la bride de serrage ou l'écrou de montage.

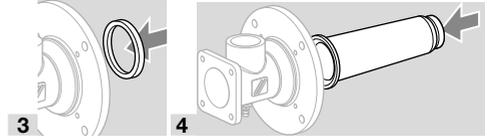
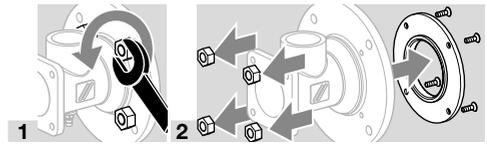
→ Avant de monter le tube en céramique, démonter l'insert de brûleur. Pour ce faire, le boîtier d'air peut être posé verticalement sur une surface de travail lisse.

→ Éviter la formation de poussière dans le BICW lors du démontage de l'insert de brûleur et ne pas abîmer la surface de l'isolation intérieure.

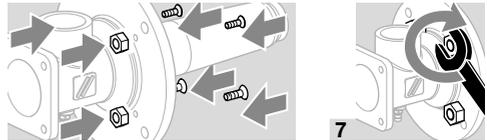
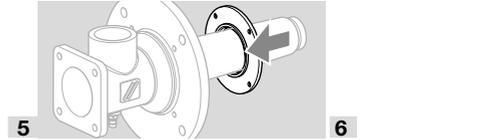


4 Déposer l'insert de brûleur de manière à protéger les isolateurs de toute détérioration.

Sans rallonge du brûleur



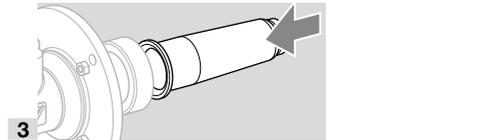
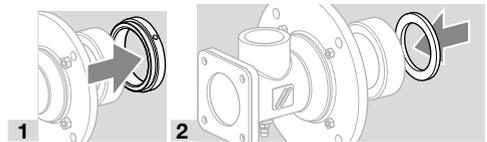
→ Placer le tube en céramique au centre.



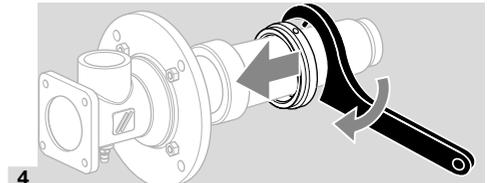
→ Serrer les vis en croix.

→ La bride de serrage et la bride du four doivent être alignées l'une avec l'autre.

Avec rallonge du brûleur



→ Placer le tube en céramique au centre.



→ Serrer l'écrou de montage jusqu'à la butée.

→ Clé à ergot, voir page 15 (9 Accessoires).

3.2 Isoler le tube en céramique

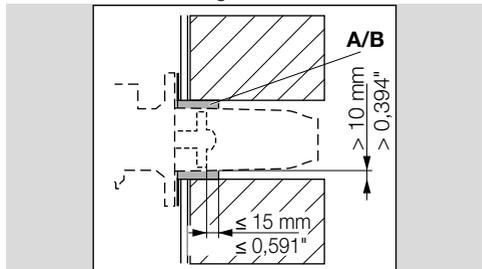
→ Protéger la rallonge du brûleur contre toute charge thermique.

→ Pour l'isolation, il est recommandé d'utiliser des pièces préformées solides A ou un matériau fibreux céramique résistant aux hautes températures B.

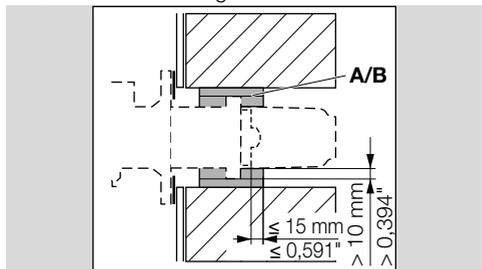
→ Respecter une fente annulaire d'au moins 10 mm (0,4 po).

→ Isoler le tube en céramique au mini. jusqu'à la tête de brûleur, au maxi. 20 mm (0,8 po) derrière la tête du brûleur.

→ Brûleurs sans rallonge :

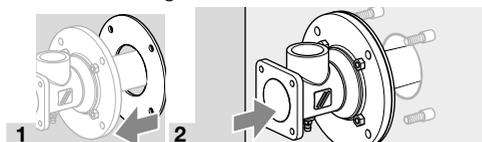


→ Brûleurs avec rallonge :

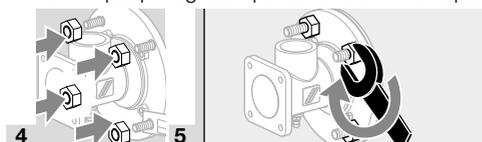


3.3 Montage sur le four

→ Vérifier l'étanchéité entre la paroi du four et le brûleur lors du montage.

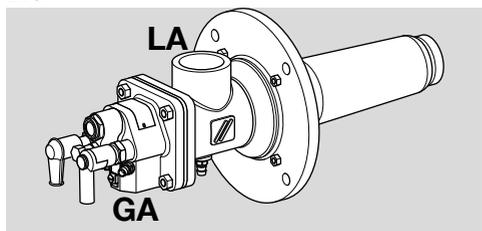


→ Fixer la plaque signalétique du tube en céramique.

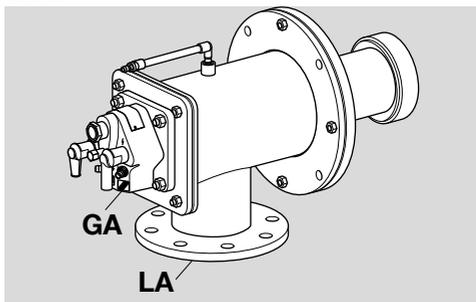


3.4 Raccord d'air, raccord gaz

BIC



BICW



Type	Raccord gaz GA	Raccord d'air LA*
BIC 50	Rp 1/2	Rp 1/2
BICA 65	Rp 1/2	Ø 48 mm
BIC 65	Rp 3/4	Rp 1 1/2
BIC 80	Rp 3/4	Rp 2
BIC 100	Rp 1	Rp 2
BIC 125	Rp 1 1/2	DN 65
BIC 140	Rp 1 1/2	DN 80
BICW 65	Rp 3/4	DN 65
BICW 80	Rp 3/4	DN 80
BICW 100	Rp 1	DN 80
BICW 125	Rp 1 1/2	DN 100
BICW 140	Rp 1 1/2	DN 125

*Jusqu'à une taille de 100 : raccord taraudé, à partir d'une taille de 125 : raccord à bride, BICA 65 : raccord à flexible.

→ Raccord taraudé selon DIN 2999, dimensions de la bride selon DIN 2633, PN 16.

→ Afin d'éviter des déformations ou des transmissions de vibration, installer des raccords flexibles ou des compensateurs.

→ Veiller à conserver les joints intacts.

⚠ DANGER

Risque d'explosion !

– Veiller à l'étanchéité au gaz des raccords.

→ Lors de la livraison, le raccord taraudé gaz se trouve en face du raccord d'air et peut pivoter par pas de 90°.

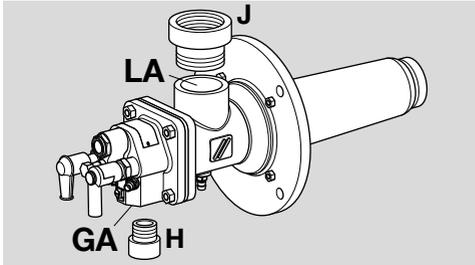
3.5 Raccordement aux raccords ANSI/NPT

→ Un kit d'adaptation est requis pour un raccordement à ANSI/NPT, voir page 15 (9 Accessoires).

Type	Raccord gaz GA	Raccord d'air LA
BIC 50	1/2-14 NPT	1 1/2-11,5 NPT
BIC 65	1/2-14 NPT	Ø 1,89"
BIC 65	3/4-14 NPT	1 1/2-11,5 NPT
BIC 80	3/4-14 NPT	2-11,5 NPT
BIC 100	1-11,5 NPT	2-11,5 NPT
BIC 125	1 1/2-11,5 NPT	Ø 2,94"
BIC 140	1 1/2-11,5 NPT	Ø 3,57"

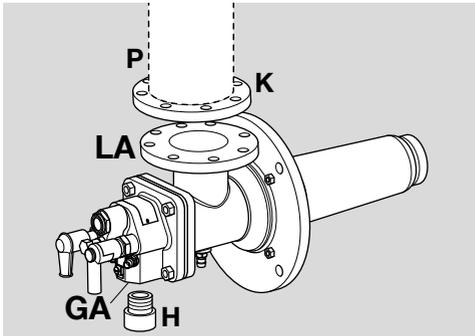
Type	Raccord gaz GA	Raccord d'air LA
BICW 65	¾ NPT	Ø 2,94"
BICW 80	¾ NPT	Ø 3,57"
BICW 100	1 NPT	Ø 3,57"
BICW 125	1½ NPT	Ø 4,6"
BICW 140	1½ NPT	Ø 5,6"

→ **BIC 50 à BIC 100** : utiliser l'adaptateur NPT **J** pour le raccord d'air **LA** et l'adaptateur taraudage NPT **H** pour le raccord gaz **GA**.

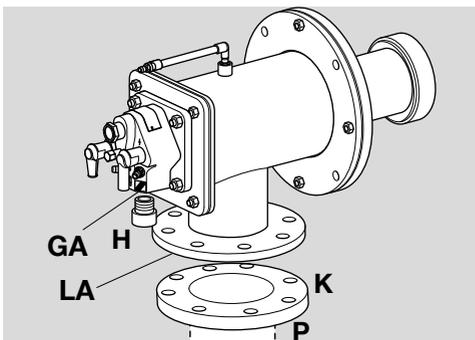


→ **BIC 125, BIC 140, BICW** : pour le raccord d'air **LA**, souder la bride **K** au tube d'air **P**, et utiliser l'adaptateur taraudage NPT **H** pour le raccord gaz **GA**.

BIC 125 et BIC 140

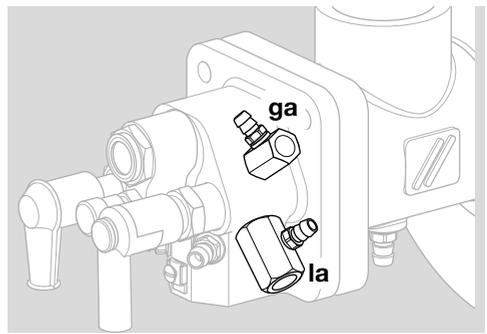


BICW



3.6 Raccords de lance d'allumage au BIC..L

- Raccord d'air **la** : Rp 3/8.
- Raccord gaz **ga** (à partir de la taille de brûleur 65) : Rp 1/4.



→ Puissance lance d'allumage : 1,5 kW.

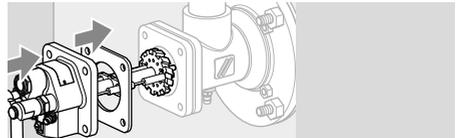
3.7 Montage de l'insert de brûleur

⚠ AVERTISSEMENT

– **BICW** : ne pas abîmer la surface de l'isolation. Éviter la formation de poussière.

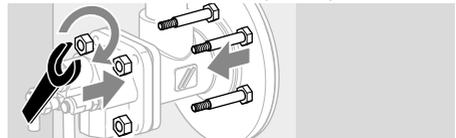
→ L'insert de brûleur peut pivoter par pas de 90° jusqu'à la position souhaitée.

1 Mettre en place le joint de la bride de raccordement entre l'insert de brûleur et le boîtier d'air.



2 Serrer en croix l'insert de brûleur :

BIC(A) 50 à 100 – 15 Nm (11 lb ft) maxi.,
BIC 125 à 140 – 30 Nm (22 lb ft) maxi.



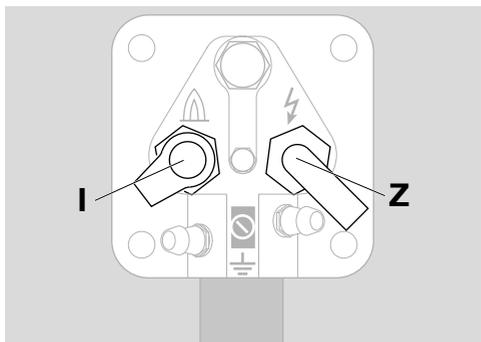
4 CÂBLAGE

⚠ DANGER

Danger de mort par électrocution !

– Avant de travailler sur des éléments conducteurs, mettre ceux-ci hors tension.

→ Pour les câbles d'ionisation et d'allumage, utiliser des câbles haute tension (non blindés) :
FZLSi 1/6 jusqu'à 180 °C (356 °F),
n° réf. 04250410, ou
FZLK 1/7 jusqu'à 80 °C (176 °F),
n° réf. 04250409.



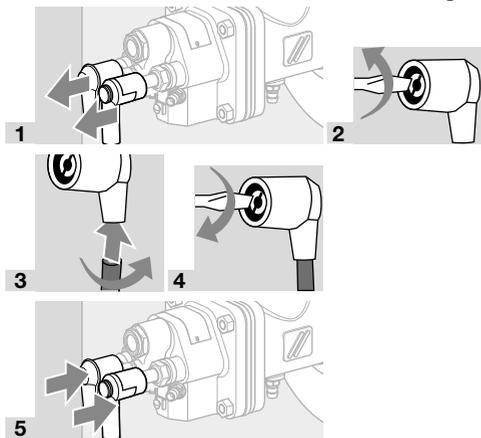
Électrode d'ionisation I

- Séparer au maximum le câble d'ionisation des câbles d'alimentation et des sources de parasites et éviter les influences électriques externes. La longueur maxi. du câble d'ionisation est définie dans les instructions de service du boîtier de sécurité.
- Raccorder l'électrode d'ionisation au boîtier de sécurité par le câble d'ionisation.

Électrode d'allumage Z

- Longueur du câble d'allumage : 5 m (15 ft) maxi., < 1 m (40") est recommandé.
- Pour un allumage permanent, 1 m (40") maxi.
- Poser le câble d'allumage séparément et non dans une gaine métallique.
- Poser le câble d'allumage séparément du câble d'ionisation et du câble UV.
- Un transformateur d'allumage $\geq 7,5$ kV, ≥ 12 mA est recommandé ; 5 kV en cas d'utilisation d'une lance d'allumage.

Électrode d'ionisation et électrode d'allumage



- 6 Raccorder le conducteur de protection au corps du brûleur pour la mise à terre ! En contrôle monoélectrode, établir une liaison de terre directe entre le corps du brûleur et le boîtier de sécurité.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger : haute tension !

- Apposer impérativement un avertissement de haute tension sur le câble d'allumage.
- 7 D'autres informations concernant le raccordement des câbles d'ionisation et des câbles d'allumage sont indiquées dans les instructions de service et dans le plan de raccordement du boîtier de sécurité et du transformateur d'allumage.

5 PRÉPARATION DE LA MISE EN SERVICE

5.1 Conseils de sécurité

- Consulter l'exploitant ou le fabricant de l'installation concernant le réglage et la mise en service du brûleur !
- Vérifier l'installation complète, les appareils montés en amont et les raccordements électriques.
- Tenir compte des instructions de service des différents éléments.

⚠ DANGER

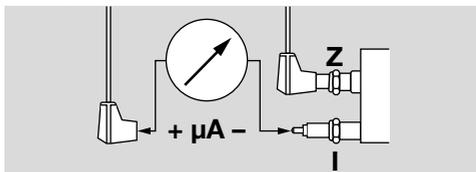
Risque d'explosion !

- Respecter les mesures de précaution lors de l'allumage du brûleur !
- Pré-ventiler le four ou le tube radiant avec de l'air (5 x le volume) avant tout essai d'allumage !
- Remplir la conduite de gaz allant au brûleur avec précaution et dans les règles de l'art. Purger sans risque vers l'extérieur, ne pas diriger le volume d'essai dans le four !

⚠ DANGER

Risque d'intoxication !

- Ouvrir l'alimentation gaz et air de sorte que le brûleur fonctionne toujours en excès d'air – sinon, du CO est susceptible de se former dans le four ! Le CO est inodore et toxique ! Effectuer une analyse des fumées.
- La mise en service du brûleur ne peut être effectuée que par un personnel spécialisé autorisé.
- Si le brûleur ne s'allume pas après plusieurs tentatives du boîtier de sécurité : vérifier toute l'installation.
- Après l'allumage, observer la flamme ainsi que les pressions d'air et de gaz au niveau du brûleur et mesurer le courant d'ionisation ! Seuil de mise à l'arrêt – voir les instructions de service du boîtier de sécurité.



→ Allumer le brûleur en débit mini. uniquement (entre 10 et 40 % de la puissance nominale Q_{max}) – voir la plaque signalétique.

5.2 Déterminer les débits de gaz et d'air combustible

$$Q_{gaz} = P_B / H_i$$

$$Q_{air} = Q_{gaz} \cdot \lambda \cdot L_{mini}$$

- Q_{gaz} : débit de gaz en m^3/h (ft^3/h)
- P_B : puissance du brûleur en kW (BTU/h)
- H_i : pouvoir calorifique inférieur du gaz en kWh/ m^3 (BTU/ ft^3)
- Q_{air} : débit d'air en $m^3(n)/h$ (SCFH)
- λ : lambda, indice d'air
- $L_{mini.}$: débit d'air mini. nécessaire en $m^3(n)/m^3(n)$ (SCF/SCF)
- Les informations relatives à la qualité de gaz disponible sont fournies par l'entreprise de distribution du gaz compétente.

Qualités de gaz courantes

Type de gaz	Pouvoir calorifique		
	H_i kWh/ $m^3(n)$	H_s BTU/ SCF	$L_{mini.}$ $m^3(n)/$ $m^3(n)$ (SCF/ SCF)
Gaz naturel H	11,0	1114	10,6
Gaz naturel L	8,9	901	8,6
Propane	25,9	2568	24,4
Gaz basses calories	1,7–3	161–290	1,3–2,5
Butane	34,4	3406	32,3

- Les valeurs en kWh/ $m^3(n)$ se rapportent au pouvoir calorifique inférieur H_i et les valeurs en BTU/SCF au pouvoir calorifique supérieur H_s .
- Pour le réglage initial, régler sur le four froid un excès d'air mini. de 20 % ($\lambda = 1,2$) du fait de la diminution du débit d'air lorsque la température augmente.
- Procéder au réglage précis à la température de four maxi. et à la puissance demandée la plus élevée possible.

5.3 Indications relatives à la courbe de débit

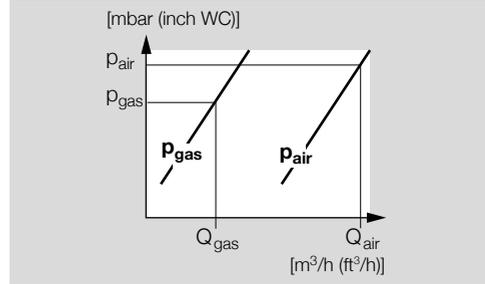
→ Si la masse volumique du gaz en cycle de fonctionnement est différente de celle sur laquelle se base la courbe de débit, convertir les pressions sur site.

$$P_B = P_M \cdot \frac{\delta_B}{\delta_M}$$

- δ_M : masse volumique du gaz pour la courbe de débit en kg/m^3 (lb/ft^3)
- δ_B : masse volumique du gaz en cycle de fonctionnement en kg/m^3 (lb/ft^3)
- P_M : pression du gaz pour la courbe de débit
- P_B : pression du gaz en cycle de fonctionnement

5.4 Brûleurs sans diaphragme de mesure de gaz

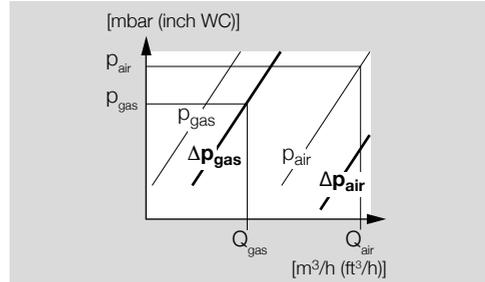
1 Lire la pression de gaz p_{gas} et la pression d'air p_{air} concernant les débits Q calculés sur la courbe de débit de l'air froid fournie.



- Tenir compte de restrictions de puissance éventuelles dues à des surpressions ou des dépressions dans le four/la chambre de combustion ! Additionner les surpressions ou soustraire les dépressions.
- Toutes les influences liées à l'installation n'étant pas connues, le réglage du brûleur par l'intermédiaire des pressions n'est qu'approximatif. Un réglage exact n'est possible qu'en mesurant le débit ou en analysant les fumées.

5.5 Brûleurs avec diaphragme de mesure de gaz

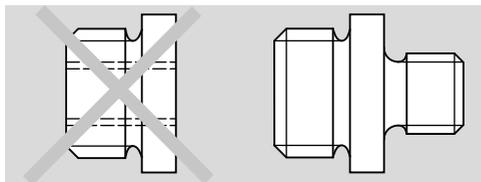
1 Lire la pression différentielle Δp_{gas} et la pression d'air p_{air} concernant les débits calculés sur la courbe de débit de l'air froid.



- Tenir compte de restrictions de puissance éventuelles (air) dues à une perte de pression dans le four/la chambre de combustion ! Additionner les surpressions ou soustraire les dépressions.
- La pression différentielle de gaz Δp_{gas} lue sur le diaphragme de mesure de gaz intégré est indépendante de la pression four.

⚠ AVERTISSEMENT

- Lors du montage de réducteurs et d'une vanne à boisseau sphérique taraudée, le Δp_{gas} diminue au niveau du diaphragme de mesure de gaz intégré !



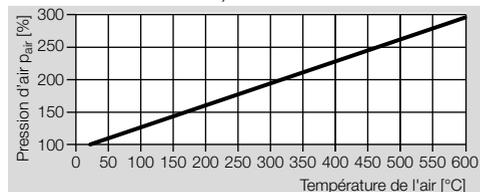
- Réduction avec taraudage et filetage : des écarts par rapport aux courbes de débit peuvent être relevés lorsqu'une réduction d'une section différente de celle du raccord taraudé gaz **GA** est inséré ou si une vanne à boisseau sphérique est vissée directement sur le brûleur.
- Réduction avec filetage des deux côtés : aucun écart par rapport aux courbes de débit.
- Veiller à une arrivée de gaz non perturbée sur le diaphragme de mesure !
- Toutes les influences liées à l'installation n'étant pas connues, le réglage du brûleur par l'intermédiaire des pressions n'est qu'approximatif. Un réglage exact n'est possible qu'en mesurant le débit ou en analysant les fumées.

5.6 Vannes de réglage

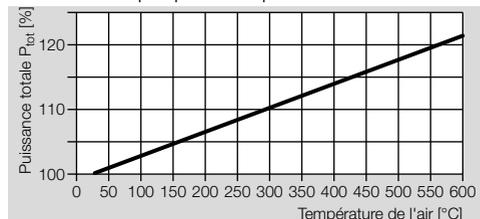
- La quantité d'air nécessaire pour le débit mini. est déterminée par la position d'allumage d'une vanne papillon, un trou de by-pass dans la vanne d'air ou un by-pass externe avec dispositif de réglage.
- Les brûleurs à partir de la version E (voir plaque signalétique) sont équipés d'un élément de réglage du débit de gaz. Celui-ci remplace le dispositif de réglage sur la conduite de gaz.

5.7 Compensation d'air chaud

- Sur les installations à air chaud, la pression d'air de combustion p_{air} doit être augmentée (valeur $\lambda = \text{constante}$).

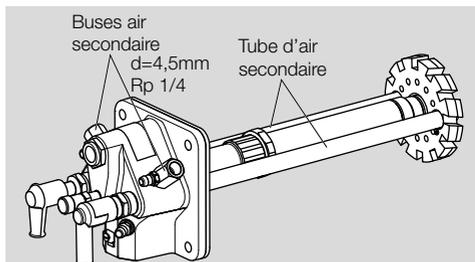


- La pression de gaz augmente de 5 à 10 mbar.
- La puissance totale du brûleur P_{tot} augmente en même temps que la température de l'air.

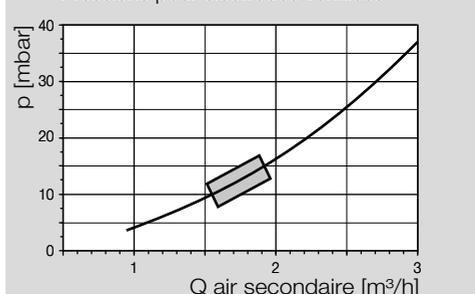


5.8 Brûleurs avec électrodes à raccord d'air

- Marquage de la tête (.D) ou (.E)



Pressions pour électrodes ventilées



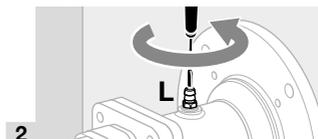
- Un débit d'air secondaire d'env. 1,5 à 2 m³/h par électrode est recommandé.
- L'air secondaire peut être coupé seulement lorsque le four est froid et qu'il n'y a plus de condensation.

5.9 Réglage de la pression d'air pour le débit mini. et le débit maxi.

- 1 Fermer l'alimentation gaz et air.

BIC

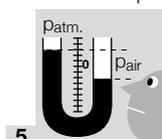
- 2 Prise de pression de l'air **L**, Ø extérieur = 9 mm (0,35").



- 2 Desserrer la vis en effectuant 2 tours.



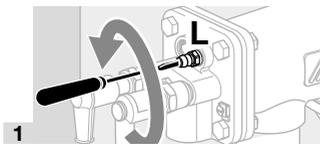
- 3 Ouvrir complètement l'alimentation air.



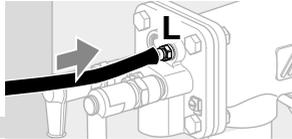
- 4
- 5 → p_{atm} = mesure par rapport à l'atmosphère.

BICA

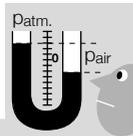
- 2
- Prise de pression de l'air **L**, Ø extérieur = 9 mm (0,35").



1
→ Desserrer la vis en effectuant 2 tours.



2
3 Ouvrir complètement l'alimentation air.



4
→ $p_{atm.}$ = mesure par rapport à l'atmosphère.

Débit mini.

→ Allumer le brûleur en débit mini. uniquement (entre 10 et 40 % de la puissance nominale Q_{max} – voir page 2 (2.1 Plaque signalétique)).

5 Réduire l'alimentation en air au niveau de l'élément de réglage de l'air et régler le débit mini. souhaité à l'aide par ex. d'un fin de course ou d'une butée mécanique.

→ Pour les éléments de réglage de l'air avec by-pass, déterminer si nécessaire l'orifice de by-pass selon le débit souhaité et la pression d'alimentation disponible.

Débit maxi.

6 Mettre l'élément de réglage de l'air en débit maxi.

7 Régler la pression d'air p_{air} nécessaire sur la vanne de réglage de l'air en amont du brûleur.

8 En cas d'utilisation d'un diaphragme d'air : contrôler la pression d'air p_{air} .

5.10 Préparation de la mesure de la pression de gaz pour le débit mini. et le débit maxi.

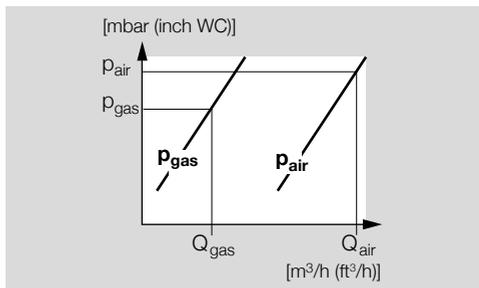
1 Pour le réglage fin ultérieur sur le brûleur, raccorder au préalable tous les dispositifs de mesure.

→ Maintenir l'alimentation gaz fermée.

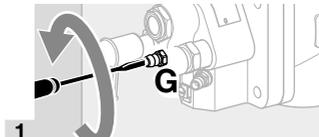
→ Prise de pression du gaz **G**, \varnothing extérieur = 9 mm (0,35").

5.11 Brûleurs sans diaphragme de mesure de gaz

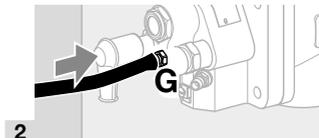
1 Lire la pression de gaz p_{gas} correspondant au débit Q nécessaire sur la courbe de débit de l'air froid fournie.



BIC..50

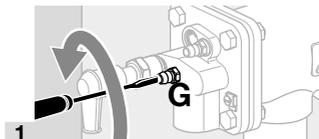


1
→ Desserrer la vis en effectuant 2 tours.

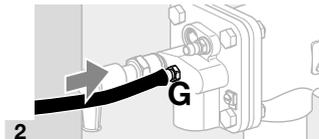


2

BICA



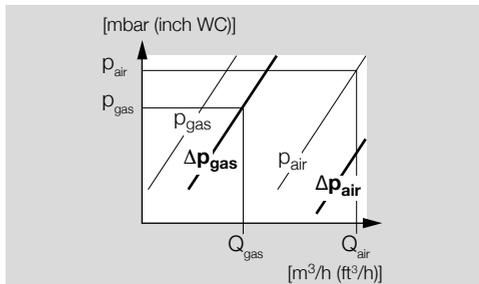
1
→ Desserrer la vis en effectuant 2 tours.



2

5.12 Brûleurs avec diaphragme de mesure de gaz

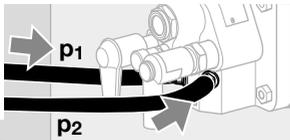
1 Lire la pression différentielle correspondant au débit de gaz Q nécessaire sur la courbe de débit de l'air froid fournie.



2 **p1** : pression de gaz en amont du diaphragme de mesure, **p2** : pression de gaz en aval du diaphragme de mesure. Plage de mesure : présélectionner 15 mbar env.

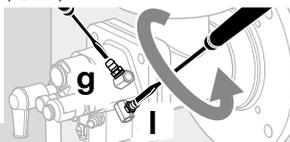


- 3**
→ Desserrer les vis en effectuant 2 tours.

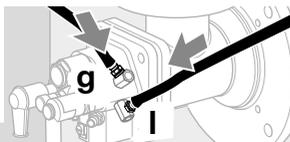


5.13 Lance d'allumage intégrée sur BIC..L

- Prise de pression de l'air I, Ø extérieur = 9 mm (0,35").
→ Prise de pression du gaz g, Ø extérieur = 9 mm (0,35").



- 1**
→ Desserrer les vis en effectuant 2 tours.



- 2**
→ Lance d'allumage :
 $p_{\text{gaz}} = 30 \text{ à } 50 \text{ mbar}$,
 $p_{\text{air}} = 30 \text{ à } 50 \text{ mbar}$.
→ Contrôler la stabilité de la flamme et le courant d'ionisation !
→ Les pressions de gaz et d'air de la lance d'allumage doivent être plus élevées que les pressions de gaz et d'air du brûleur principal.

6 MISE EN SERVICE

6.1 Allumer et régler le brûleur

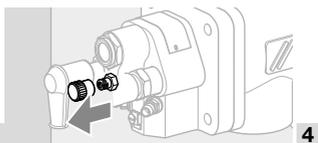
⚠ AVERTISSEMENT

- Veiller à une pré-ventilation suffisante du four avant tout démarrage du brûleur !
- En cas d'emploi d'air de combustion préchauffé, le corps du brûleur chauffe. Le cas échéant, prévoir une protection contre les contacts accidentels.
- 1** Vérifier l'étanchéité de toutes les vannes de l'installation avant allumage.

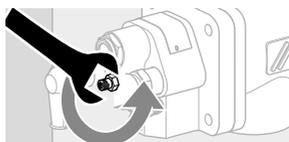
6.2 Réglage du débit mini.

- 1** Amener les vannes en position d'allumage.
- 2** Limiter le débit gaz maxi.
- Si un diaphragme de gaz réglable est monté en amont du brûleur, ouvrir le diaphragme d'environ un quart.
- **Pour les brûleurs avec élément de réglage du débit gaz intégré (BIC 65-140)** : à la livraison,

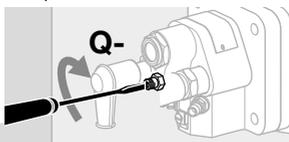
l'obturateur de débit est ouvert à 100 %. Fermer l'obturateur de débit en effectuant env. 10 tours :



- 3** **4**



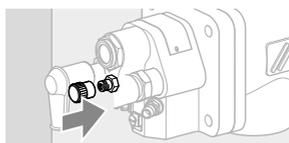
- Uniquement desserrer le contre-écrou.



- 5**
→ Régler le débit Q.



- 6** **7**



- 8** Ouvrir l'alimentation gaz.

- 9** Allumer le brûleur.

- Le temps de sécurité du boîtier de sécurité débute.

- 10** Si aucune flamme ne se forme, vérifier et adapter la pression d'air et de gaz du réglage du débit de démarrage.

- 11** Dans le cas d'un fonctionnement avec by-pass (par ex. avec régulateur de proportion gaz) : vérifier la buse by-pass et procéder à d'éventuelles corrections.

- 12** Dans le cas d'un fonctionnement sans by-pass (par ex. avec régulateur de proportion gaz sans by-pass) : augmenter le réglage du débit mini.

- 13** Vérifier le réglage de base ou le by-pass de l'élément de réglage de l'air.

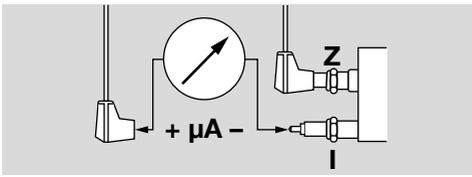
- 14** Contrôler la position de l'obturateur dans la conduite d'air.

- 15** Vérifier le ventilateur.

- 16** Réarmer le boîtier de sécurité et allumer de nouveau le brûleur.

- Le brûleur s'allume et se met en marche.

- 17** Contrôler la stabilité de la flamme et le courant d'ionisation pour le réglage en débit mini. ! Seuil de mise à l'arrêt – voir les instructions de service du boîtier de sécurité.



18 Observer l'allumage de la flamme.

19 Adapter si nécessaire les réglages pour le débit mini.

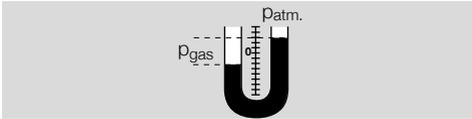
20 Si aucune flamme ne se forme – voir page 14 (8 Aide en cas de défauts).

6.3 Réglage du débit maxi.

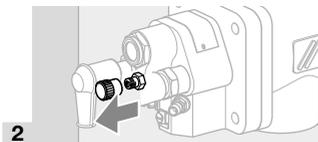
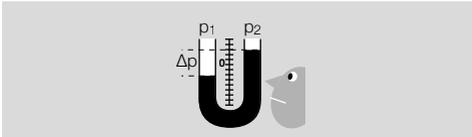
1 Faire fonctionner le brûleur en débit maxi. de gaz et d'air, tout en observant la flamme en permanence.

→ Empêcher la formation de CO – toujours faire fonctionner le brûleur en excès d'air lors du démarrage !

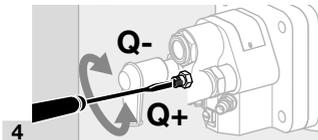
→ **Brûleurs sans diaphragme de mesure de gaz :** lorsque la position maximale souhaitée des éléments de réglage est atteinte, régler la pression de gaz p_{gas} via le dispositif de réglage en amont du brûleur.



→ **Brûleurs avec diaphragme de mesure de gaz :** régler la pression différentielle Δp_{gas} via la vanne de réglage du gaz ou via l'élément de réglage du débit intégré.



→ Tourner le contre-écrou d'1/4 de tour seulement vers la gauche.

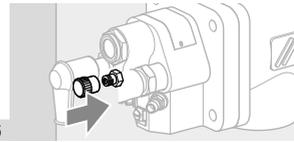


→ Régler le débit **Q**.



5

→ Serrer le contre-écrou. Ne pas modifier le réglage du débit !



6

6.4 Ajustage du débit d'air

1 Contrôler la pression d'air p_{air} au niveau du brûleur, adapter si besoin via la vanne de réglage de l'air.

2 En cas d'utilisation d'un diaphragme d'air : contrôler la pression d'air p_{air} ; modifier le diamètre du diaphragme si nécessaire.

⚠ DANGER

Risque d'explosion et d'intoxication si le réglage du brûleur engendre une insuffisance d'air !

– Régler l'alimentation gaz et air de sorte que le brûleur fonctionne toujours en excès d'air – sinon, du CO est susceptible de se former dans le four ! Le CO est inodore et toxique ! Effectuer une analyse des fumées.

3 Mesurer si possible le débit du côté du gaz et de l'air, déterminer la valeur lambda et ajuster le réglage si besoin.

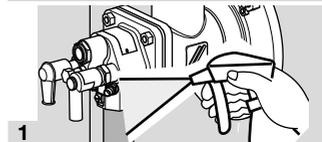
6.5 Vérifier l'étanchéité

⚠ DANGER

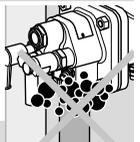
Fuite de gaz !

Risque de fuite au niveau des raccords gaz.

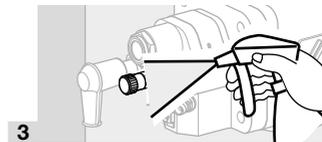
– Vérifier l'étanchéité des raccords gaz au niveau du brûleur directement après la mise en service de celui-ci !



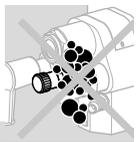
1



2



3

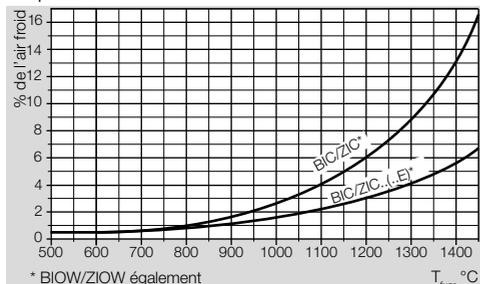


4

→ Éviter la formation de condensation due à l'atmosphère du four entrant dans le corps du brûleur. Pour des températures de four supérieures à 500 °C (932 °F), refroidir en permanence le brûleur quand il est éteint avec une faible quantité d'air – voir page 12 (6.6 Air froid).

6.6 Air froid

→ Lorsque le brûleur est éteint et en fonction de la température du four, une quantité d'air définie doit affluer pour permettre le refroidissement des composants du brûleur.



→ Diagramme : l'air froid donné en pourcentage dans le diagramme se réfère au débit de service pour l'air.
→ Laisser le ventilateur d'air allumé jusqu'à ce que le four soit refroidi.

6.7 Bloquer et consigner les réglages

- 1 Établir un protocole de mesure.
- 2 Faire fonctionner le brûleur en débit mini. et vérifier le réglage.
- 3 Faire fonctionner le brûleur plusieurs fois en débit mini. et maxi. tout en surveillant les pressions de réglage, les fumées et la flamme.
- 4 Retirer les dispositifs de mesure et obtenir les prises de pression – revisser les vis sans tête.
- 5 Bloquer et sceller les dispositifs de réglage.
- 6 Provoquer la disparition de flamme, retirer par ex. l'embout de l'électrode d'ionisation. Le détecteur de flamme doit fermer la vanne de sécurité gaz et signaler le défaut.
- 7 Répéter les opérations de mise en marche et arrêt tout en observant le boîtier de sécurité.
- 8 Établir un protocole de réception.

⚠ DANGER

Risque d'explosion en cas de formation de CO dans le four ! Le CO est inodore et toxique ! Une modification incontrôlée du réglage au niveau du brûleur peut entraîner une modification du rapport air-gaz et des conditions de fonctionnement dangereuses :

- L'ensemble des tâches ne peut être effectué que par du personnel qualifié dans le secteur du gaz.

7 MAINTENANCE

→ Maintenance et contrôle de fonctionnement tous les 6 mois. En cas de fluides fortement contaminés, le cycle doit être raccourci.

⚠ DANGER

Risque d'explosion !
– Respecter les mesures de précaution lors de l'allumage du brûleur !

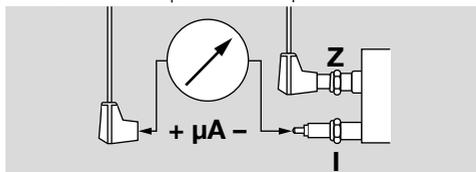
– Les opérations de maintenance sur le brûleur ne peuvent être effectuées que par un personnel spécialisé autorisé.

⚠ DANGER

Risque de brûlures !

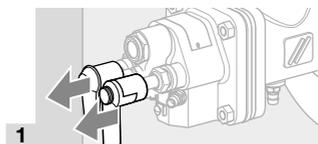
– Les fumées émises et les composants du brûleur sont chauds.

- Nous conseillons de remplacer tous les joints qui sont démontés lors d'opérations de maintenance. Le jeu de joints correspondant est fourni à part comme pièce de rechange.
- 1 Vérifier le câble d'allumage et le câble d'ionisation !
 - 2 Mesurer le courant d'ionisation.
- Le courant d'ionisation doit atteindre une valeur minimale de 5 μ A et ne doit pas varier.

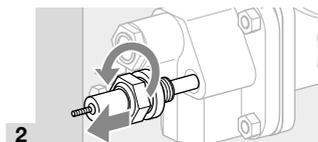


- 3 Mettre l'installation hors tension.
- 4 Fermer l'alimentation gaz et air – ne pas modifier les réglages des dispositifs de réglage.

7.1 Contrôle de l'électrode d'allumage et d'ionisation



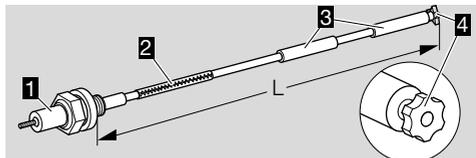
1



2

→ Veiller à ce que la longueur de l'électrode demeure la même.

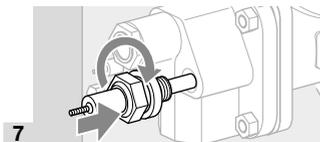
- 3 Retirer toute saleté sur les électrodes ou sur les isolateurs.



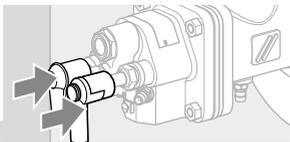
- 4 Remplacer l'électrode si l'étoile 4 ou l'isolateur 3 est endommagé.

→ Mesurer la longueur totale L avant de remplacer l'électrode.

- 5 Raccorder la nouvelle électrode à la bougie 1 au moyen de la goupille d'assemblage 2.
- 6 Régler la bougie et l'électrode selon la longueur totale mesurée L.



7



8

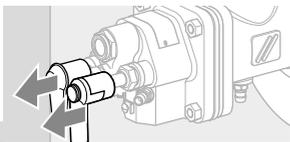
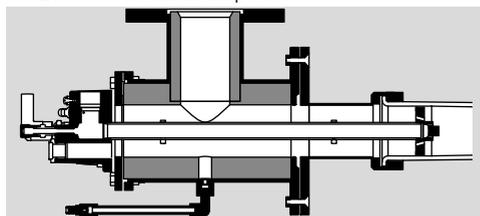
→ Tourner la bougie facilite l'insertion de l'électrode dans l'insert de brûleur.

7.2 Contrôle du brûleur

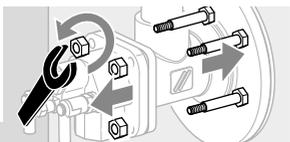
Démontage et montage de l'insert du brûleur BICW

→ Ne pas abîmer la surface de l'isolation.

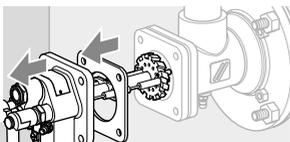
→ Éviter la formation de poussière.



1



2



3

→ Dès que l'insert de brûleur est démonté, remplacer le joint de la bride de raccordement.

4 Déposer l'insert de brûleur à un endroit protégé.

→ Selon le degré de pollution et d'usure : échanger le fil de l'électrode d'allumage/d'ionisation ainsi que la goupille d'assemblage durant les travaux d'entretien – voir page 12 (7.1 Contrôle de l'électrode d'allumage et d'ionisation).

→ Vérifier si la tête de brûleur est encrassée ou si elle présente des fissures thermiques.

AVERTISSEMENT

Risque de blessure !

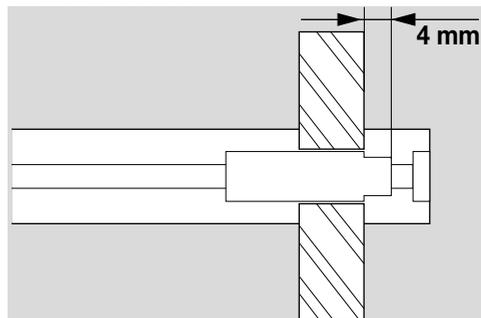
– Les têtes de brûleur ont des arêtes vives.

→ Lors de l'échange des composants du brûleur : afin d'éviter un blocage des raccords à vis, appliquer de la pâte céramique sur les raccords concernés – voir page 15 (9 Accessoires).

5 Vérifier la position des électrodes.

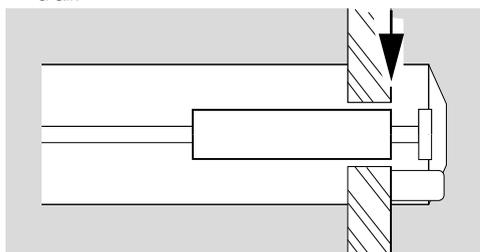
BIC..50

→ La partie avant de l'isolateur doit dépasser de 4 mm du déflecteur d'air.

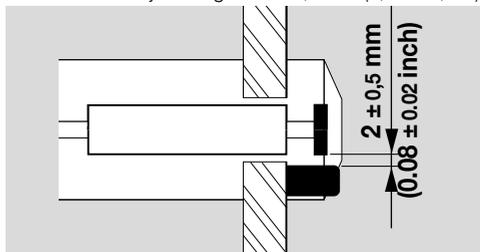


BIC..65 à 140

→ L'isolateur doit affleurer le bord avant du déflecteur d'air.

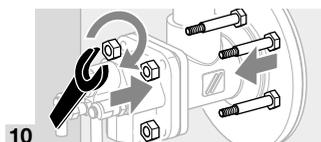
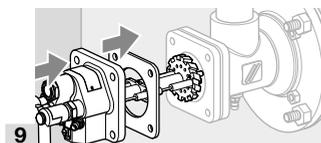
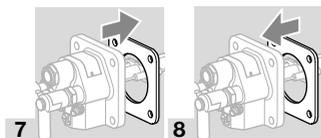


→ Écart entre l'électrode d'allumage et la douille de masse ou l'injecteur gaz : $2 \pm 0,5$ mm ($0,08 \pm 0,02$ ").



6 Contrôler le tube de brûleur et l'ouvrage réfractaire (four froid) à travers la bride de four.

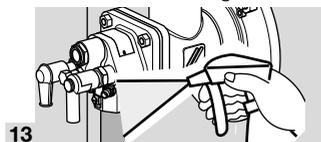
→ Remplacer le joint de la bride de raccordement.



→ Serrer en croix l'insert de brûleur : BIC(A) 50 à 100 – 15 Nm (11 lb ft) maxi., BIC 125 à 140 – 30 Nm (22 lb ft) maxi.

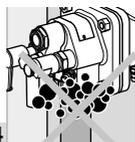
11 Mettre l'installation sous tension.

12 Ouvrir l'alimentation gaz et air.



15 Faire fonctionner le brûleur en débit mini. et comparer les pressions de réglage avec le protocole de réception.

16 Faire fonctionner le brûleur plusieurs fois en débit mini. et maxi. tout en surveillant les pressions de réglage, les fumées et la flamme.



⚠ DANGER

Risque d'explosion et d'intoxication si le réglage du brûleur engendre une insuffisance d'air !

– Régler l'alimentation gaz et air de sorte que le brûleur fonctionne toujours en excès d'air – sinon, du CO est susceptible de se former dans le four ! Le CO est inodore et toxique ! Effectuer une analyse des fumées.

17 Établir un protocole de maintenance.

8 AIDE EN CAS DE DÉFAUTS

⚠ DANGER

Danger de mort par électrocution !

– Avant de travailler sur des éléments conducteurs, mettre ceux-ci hors tension !

⚠ DANGER

Risque de blessure !

Les têtes de brûleur ont des arêtes vives.

– Inspection des brûleurs uniquement par un personnel spécialisé autorisé.

→ Si aucun défaut n'est détecté lors de la vérification du brûleur, chercher le défaut, en commençant

par le boîtier de sécurité, selon les instructions de service de celui-ci.

? Défaut

! Cause

- Remède

? Le brûleur ne se met pas en marche.

! Les vannes ne s'ouvrent pas.

- Vérifier l'alimentation électrique et le câblage.

! Le contrôleur d'étanchéité détecte un défaut.

- Vérifier l'étanchéité des vannes.
- Tenir compte des instructions de service du contrôleur d'étanchéité.

! Les éléments de réglage ne se mettent pas en position de débit mini.

- Contrôler les prises d'impulsions.

! Pression amont gaz trop faible.

- Vérifier la propreté du filtre.
- Vérifier l'alimentation en gaz.

! Pression amont air trop faible.

- Vérifier le ventilateur et l'alimentation en air.

! Pressions d'air et de gaz au niveau du brûleur trop faibles.

- Vérifier les vannes de réglage.
- Vérifier/ajuster le réglage du débit de démarrage, voir les instructions de service de l'électrovanne.

! Le boîtier de sécurité ne fonctionne pas correctement.

- Contrôle du fusible de l'appareil.
- Tenir compte des instructions de service du boîtier de sécurité.

! Le boîtier de sécurité détecte un défaut.

- Vérifier le câble d'ionisation !
- Vérifier le courant d'ionisation. Courant d'ionisation mini. 5 µA – signal stable.
- Vérifier si la mise à la terre du brûleur est suffisante.
- Tenir compte des instructions de service du boîtier de sécurité.

! Aucune étincelle d'allumage ne se forme.

- Vérifier le câble d'allumage.
- Contrôler l'alimentation électrique et le câblage.
- Vérifier si la mise à la terre du brûleur est suffisante.
- Vérifier l'électrode – voir page 12 (7 Maintenance).

! L'isolateur de l'électrode est défectueux, l'étincelle d'allumage ne se propage pas correctement.

- Vérifier l'électrode.

? Le brûleur passe en défaut après avoir fonctionné normalement.

! Réglages incorrects des débits gaz et air.

- Vérifier les pressions différentielles de gaz et d'air.

! Le boîtier de sécurité détecte un défaut.

- Vérifier le câble d'ionisation !
- Vérifier le courant d'ionisation. Courant d'ionisation mini. 5 µA – signal stable.

! Tête de brûleur encrassée.

- Nettoyer les orifices de gaz et d'air ainsi que les rainures de ventilation.
- Éliminer les dépôts.

! Fluctuations de pression extrêmes dans la chambre de combustion.

- Se renseigner auprès d'Honeywell Kromschroder pour les concepts de régulation.

9 ACCESSOIRES

9.1 Pâte céramique

Afin d'éviter un blocage des raccords à vis après l'échange des composants du brûleur. N° réf. : 050120009.

9.2 Kit d'adaptation



Pour le raccordement des brûleurs BIC, BICA sur les raccords NPT/ANSI.

Brûleur	Kit d'adaptation	Raccord gaz	Raccord d'air	N° réf.
BIC 50	BR 50 NPT	½"-14 NPT	1½"-11,5 NPT	74922630
BIC 65	BR 65 NPT	¾"-14 NPT	1½"-11,5 NPT	74922631
BICA 65*	-	½"-14 NPT	Ø 1,89"	75456281
BIC 80	BR 80 NPT	¾"-14 NPT	2"-11,5 NPT	74922632
BIC 100	BR 100 NPT	1"-11,5 NPT	2"-11,5 NPT	74922633
BIC 125	BR 125 NPT	1½"-11,5 NPT	Ø 2,94"	74922634
BIC 140	BR 140 NPT	1½"-11,5 NPT	Ø 3,57"	74922635

* Il faut avoir un adaptateur taraudage NPT uniquement pour le raccordement côté gaz.

Kit d'adaptation pour BICW sur demande.

9.3 Raccords lance d'allumage intégrée

Le jeu de buses BR 65-140 avec raccord NPT est nécessaire pour les lances d'allumage intégrées (tailles 165 et 200 sur demande).

Type de gaz	N° réf.
Gaz naturel	74922638
GPL	74922639

9.4 Kits de joints pour contre-pression

Pour contres-pressions 100 mbar < p < 500 mbar. Le « kit de joints BR XY 500 mbar » comprend un joint de bride de four, un joint de bride de raccordement et un joint de tube de brûleur en matériau pour joints à l'épreuve de la pression. Les joints standard sont remplacés par les joints du kit de joints pour contre-pression. Les kits de joints sont fournis sur demande.

10 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Les pressions d'alimentation de gaz et d'air sont chacune fonction de l'usage et du type de gaz.

Pression de gaz et d'air :

voir les diagrammes brûleur sur www.docuthek.com. Pour des pressions d'air > 100 mbar (39,4 po CE) (par ex. contre-pression dans le four), des joints spéciaux sont disponibles sur demande.

Courbes de débit des brûleurs :

Une application web pour les courbes de débit des brûleurs est disponible sur www.adlatus.org.

Types de gaz :

gaz naturel, GPL (gazeux), gaz de cokerie, gaz de ville, gaz basses calories et biogaz ; autres types de gaz sur demande.

Air de combustion :

L'air doit être sec et propre dans toutes les conditions de température et sans condensation.

Longueurs de montage :

100 à 500 mm (3,9 à 19,7 po) ou 50 à 450 mm (2 à 17,7 po), paliers de longueur 100 mm (3,94 po) (autres longueurs sur demande).

Mode de régulation :

étagée : Tout/Rien,
modulante : λ constant.

Contrôle de la flamme :

avec électrode d'ionisation (contrôle UV en option).

Allumage :

direct, électrique, lance en option.

Température d'entreposage : -20 à +40 °C (-4 à +104 °F).

Corps de brûleur :

BIC : GG,

BICA : AISI,

BICW : St + isolation intérieure.

Les composants du brûleur sont en majorité fabriqués en acier inox résistant à la corrosion.

Conditions ambiantes :

-20 °C à +180 °C (68 °F à 356 °F) (hors équipement thermique) ; condensation non admise, les surfaces vernies peuvent être corrodées.

Température maximum du four : 1450 °C (2642 °F).

Température maximum de l'air :

BIC : jusqu'à 450 °C (842 °F),
BICA : jusqu'à 200 °C (392 °F),
BICW : jusqu'à 600 °C (1112 °F).

10.1 Keramikrohr

Matériau : SI-1500.

Température maximum du four : jusqu'à 1450 °C (2642 °F).

Température maximum de l'air : jusqu'à 600 °C (1112 °F).

Température maximum du matériau : jusqu'à 1500 °C (°F).

10.2 Règlement REACH

concerne uniquement BICW.

Information selon le règlement REACH

N° 1907/2006, article 33.

L'isolation contient des fibres céramiques réfractaire

(RCF)/laine de silicate d'aluminium (ASW).

RCF/ASW figurent dans la liste des substances

candidates du règlement européen REACH

N° 1907/2006.

11 LOGISTIQUE

Transport

Protéger l'appareil contre les dégradations extérieures (coups, chocs, vibrations).

Température de transport : voir page 15 (10 Caractéristiques techniques).

Les conditions ambiantes décrites s'appliquent au transport.

Signaler immédiatement tout dommage de transport sur l'appareil ou son emballage.

Vérifier la composition de la livraison.

Entreposage

Température d'entreposage : voir page 15 (10 Caractéristiques techniques).

Les conditions ambiantes décrites s'appliquent à l'entreposage.

Durée d'entreposage : 6 mois avant la première utilisation dans l'emballage d'origine. Si la durée d'entreposage devait être allongée, la durée de vie s'en trouverait réduite d'autant.

12 MISE AU REBUT

Appareils avec composants électroniques :

Directive DEEE 2012/19/UE – directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques



— Déposer le produit en fin de vie (nombre de cycles de manœuvre atteint) et son emballage dans un centre de recyclage des matériaux valorisables approprié. Ne pas jeter l'appareil avec les déchets domestiques normaux. Ne pas brûler le produit. Sur demande, les appareils usagés seront repris par le fabricant en livraison franco domicile dans le cadre des dispositions de la législation sur les déchets.

13 DÉCLARATION D'INCORPORATION

selon 2006/42/CE, annexe II, n° 1B

Le produit BIC/BICA/BICW est une quasi-machine selon l'article 2, point g), destinée exclusivement à être incorporée ou assemblée à d'autres machines ou équipements.

Les exigences essentielles de santé et de sécurité suivantes conformes à l'annexe I de la directive s'appliquent et sont respectées :

Annexe I, articles 1.1.3, 1.1.5, 1.3.2, 1.3.4, 1.5.2, 1.7.4, 1.5.10.

La documentation technique pertinente conforme à l'annexe VII, section B, a été établie et sera transmise aux autorités nationales compétentes sur demande au format électronique.

Les normes (harmonisées) suivantes ont été appliquées :

- EN 746-2:2010 – Équipements thermiques industriels – Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des combustibles
- EN ISO 12100:2010 – Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque (ISO 12100:2010)

Les directives européennes suivantes sont respectées :

RoHS II (2011/65/UE)

La quasi-machine peut être mise en service pour la première fois uniquement si la machine dans laquelle le produit susmentionné sera incorporé a été déclarée conforme aux dispositions de la directive sur les machines (2006/42/CE).

Elster GmbH

Einbauerklärung
nach 2006/42/EG, Anhang II, Nr. 1B

/ Declaration of Incorporation
/ according to 2006/42/EC, Annex II No. 1B

Folgendes Produkt / The following product:

Bezeichnung: **Brenner für Gas**
Description: **Burner for gas**
Typebezeichnung / Type: **BIG, B10A, 210, BIC, B1CA, Z1C, B10W, 210W, B1CW, Z1CW**
Markenname / Branding: **kron schroder**

ist eine unvollständige Maschine nach Artikel 2g und ausschließlich zum Einbau in oder zum Zusammenbau mit einer anderen Maschine oder Ausrüstung vorgesehen.
is a partly completed machine pursuant to Article 2g and is designed exclusively for installation in or assembly with another machine or other equipment.

Folgende grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß Anhang I dieser Richtlinie zum Zusammenbau und wurden eingehalten:
The following essential health and safety requirements in accordance with Annex I of this Directive are applicable and have been fulfilled:

Anhang I, Artikel / Annex I, Article
1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4, 1.5.2, 1.7.4, 1.8.10

Die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B wurden erstellt und werden der zuständigen nationalen Behörde auf Verlangen in elektronischer Form übermittelt.
The relevant technical documentation has been compiled in accordance with part B of Annex VII and will be sent to the relevant national authorities on request as a digital file.

Folgende (harmonisierte) Normen wurden angewandt: / The following (harmonized) standards have been applied:
EN 14652:2010 = Industrielle Thermoprozessanlagen: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennerabflusssysteme
= industrial thermoprocessing equipment: Safety requirements for combustion and fuel handling systems
EN ISO 12100:2010 = Sicherheit von Maschinen = Allgemeine Gestaltungsrichtlinien = Risikobeurteilung und Risikoreduzierung (ISO 12100:2010)
= Safety of machinery = General principles for design = Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)

Folgende EU-Richtlinien wurden erfüllt: / The following EU directives are fulfilled:
RoHS 4 (2011/65/EU)
RoHS 6 (2015/863/EU)

Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgelegt wurde, dass die Maschine, in der das oben beschriebene Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie für Maschinen (2006/42/EG) entspricht.
The partly completed machine may only be commissioned once it has been established that the machine into which the product mentioned above is to be incorporated complies with the provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC.

Lotte (Böden)

10.07.2019
Datum / Date

M. Rieken, S. Escher
Konstrukteur / Designer

Elmar GmbH
Postfach 28 09
D-07518 Döbmitz
Steinweg 14
D-07518 Löss (Böden)
T4: +49 (0)341 12 14-0
F4: +49 (0)341 12 14-170
mailto:info@elmar.com
www.zsm-maschinen.com

M. Rieken, S. Escher sind bevollmächtigt, die speziellen technischen Unterlagen gemäß Anhang VII B zusammenzustellen.
M. Rieken, S. Escher are authorized to compile the relevant technical documentation according to Annex VII B.

14 CERTIFICATIONS

14.1 Union douanière eurasiatique



Les produits BIC correspondent aux spécifications techniques de l'Union douanière eurasiatique.

14.2 RoHS chinoise

Directive relative à la limitation de l'utilisation de substances dangereuses (RoHS) en Chine. Tableau de publication (Disclosure Table China RoHS2) scanné, voir certificats sur le site www.docuthek.com.

POUR INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES

La gamme de produits Honeywell Thermal Solutions comprend Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschroder et Maxon. Pour en savoir plus sur nos produits, rendez-vous sur ThermalSolutions.honeywell.com ou contactez votre ingénieur en distribution Honeywell.

Elster GmbH
Strotheweg 1, D-49504 Lotte
T +49 541 1214-0
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.com

Direction centrale assistance en exploitation tous pays :
T +49 541 1214-365 ou -555
hts.service.germany@honeywell.com

Traduction de l'allemand
© 2022 Elster GmbH

Honeywell
krom
schröder