

## Brûleur à bas NO<sub>x</sub> BIC..M

### INFORMATION TECHNIQUE

- En mode bas NO<sub>x</sub> menox<sup>®</sup>, peu polluant à des températures de four supérieures ou égales à 850 °C (1562 °F) grâce à la combustion sans flamme
- En mode flamme, contrôle de la flamme sûr par électrode d'ionisation et allumage électrique fiable
- Gamme de puissance de 35 à 360 kW (132 à 1360 kBTU/h) en mode flamme
- Préchauffage de l'air jusqu'à 500 °C (930 °F)
- Échelonnement des longueurs permettant l'adaptation individuelle à l'épaisseur de paroi de l'installation

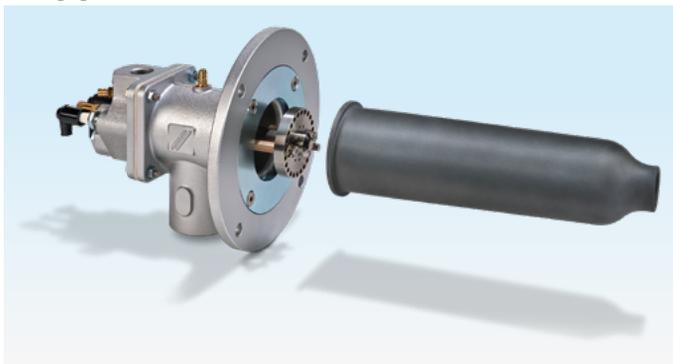


# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>3</b>
1.1 Exemples d'application. ....	4
1.1.1 Régulation étagée TOUT/RIEN (puissance différente) . . . .	4
1.1.2 Régulation étagée TOUT/RIEN (même puissance) . . . . .	5
<b>2 Certifications</b> .....	<b>6</b>
2.1 Télécharger certificats . . . . .	6
2.2 Union douanière eurasiatique . . . . .	6
2.3 Brevets . . . . .	6
<b>3 Construction</b> .....	<b>7</b>
3.1 Corps de brûleur (bride de four). . . . .	7
3.1.1 Avec isolation intérieure. . . . .	7
3.2 Insert de brûleur . . . . .	8
3.3 Tubes en céramique TSC et kit de rallongement. . . . .	8
<b>4 Fonctionnement</b> .....	<b>9</b>
<b>5 Sélection</b> .....	<b>10</b>
5.1 Type de brûleur . . . . .	10
5.2 Taille de brûleur. . . . .	10
5.3 Tête de brûleur . . . . .	11
5.4 Tubes en céramique TSC en SiC . . . . .	12
5.4.1 Matériau SiC . . . . .	13
5.5 Longueur du brûleur . . . . .	14
5.6 Tableau de sélection . . . . .	15
5.7 Tableau de sélection des tubes en céramique TSC . . . . .	16
<b>6 Directive pour l'étude de projet</b> .....	<b>17</b>
6.1 Montage . . . . .	17
6.2 Écarts . . . . .	18
6.3 Structure système de brûleur/choix des composants . . . . .	19
6.4 Clapet anti-retour gaz . . . . .	19
6.5 Commande de brûleur BCU pour menox . . . . .	20
6.6 Contrôle de flamme. . . . .	21
6.7 Contrôleur de température de sécurité . . . . .	21

6.8 Augmentation de la puissance en mode bas NO <sub>x</sub> menox . . . . .	21
6.9 Installations à air chaud . . . . .	22
6.10 Air secondaire/air froid . . . . .	23
6.11 Valeurs d'émission . . . . .	23
6.12 Raccordement des lignes de gaz . . . . .	24
6.13 Raccordement des lignes d'air . . . . .	24
6.14 État à la livraison . . . . .	24
6.15 Fonctionnement cyclique. . . . .	24
6.16 Niveau sonore . . . . .	24
6.17 Gaz combustibles contaminés . . . . .	24
<b>7 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>25</b>
7.1 Dimensions hors tout . . . . .	26
7.1.1 BIC..M [mm] . . . . .	26
7.1.2 BIC..M [pouces] . . . . .	27
7.1.3 BICW..M [mm] . . . . .	28
7.1.4 BICW..M [pouces] . . . . .	29
<b>8 Cycles de maintenance</b> .....	<b>30</b>
<b>9 Accessoires</b> .....	<b>31</b>
9.1 Commande de brûleur BCU 465..MENOX . . . . .	31
9.2 Kit d'adaptation. . . . .	31
9.3 Pâte céramique. . . . .	31
<b>10 Légende</b> .....	<b>32</b>
<b>Pour informations supplémentaires</b> .....	<b>33</b>

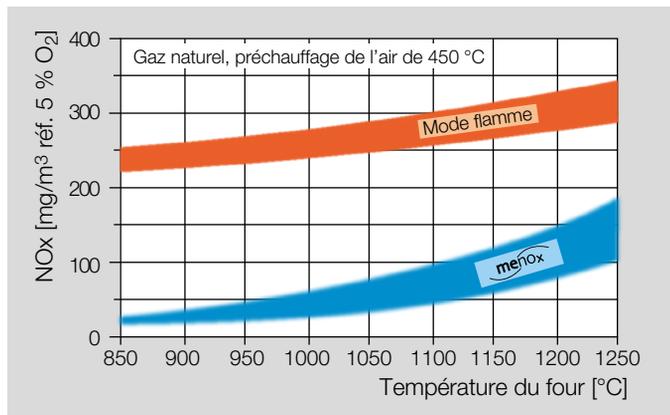
## 1 Application



Structure modulaire comprenant le brûleur BIC..M ou BICW..M et le tube en céramique TSC

Pour l'utilisation dans les fours industriels et dans les installations de chauffage dans l'industrie du fer et de l'acier dans les secteurs des métaux précieux, non ferreux et légers.

Associé aux tubes en céramique TSC, le brûleur peut être utilisé dans des fours garnis ou à revêtement en fibre. Un ouvrage réfractaire n'est pas nécessaire.



Les brûleurs sont allumés par une électrode d'allumage et chauffent le four en fonctionnement classique avec flamme. Afin de réduire les émissions NO<sub>x</sub>, le brûleur peut être basculé en mode bas NO<sub>x</sub> menox à combustion sans flamme à partir d'une température de four > 850 °C (1562 °F).

Le mode bas NO<sub>x</sub> menox n'est possible qu'en combinaison avec la commande cyclique (TOUT/RIEN). Pour basculer en mode bas NO<sub>x</sub> menox, une commande de brûleur spéciale BCU 465..MENOX est nécessaire, voir page 20 (6.5 Commande de brûleur BCU pour menox), avec commande cyclique (TOUT/RIEN). La vitesse de sortie élevée des brûleurs BIC..M et BICW..M permet une répartition homogène de la température dans le four.



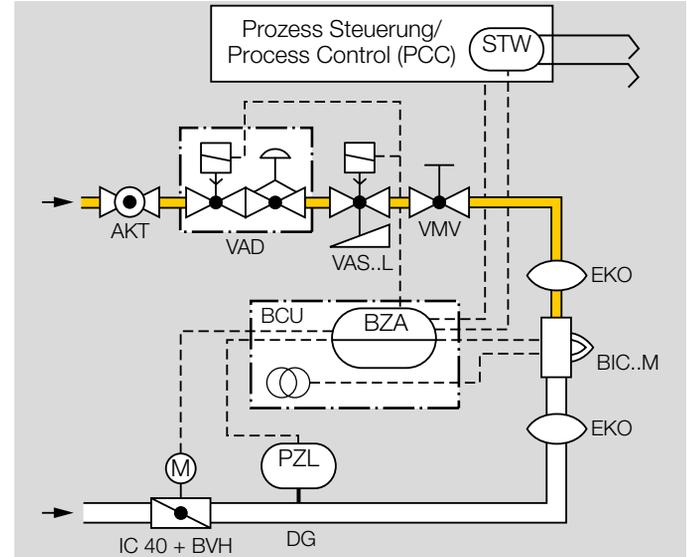
Traitement thermique



Four à rouleaux

## 1.1 Exemples d'application

### 1.1.1 Régulation étagée TOUT/RIEN (puissance différente)



Les brûleurs BIC..M sont allumés et éteints via la commande de brûleur. La régulation du brûleur pour BIC..M et BICW..M a lieu sans régulation pneumatique du rapport air/gaz. La pression d'alimentation de gaz est régulée par un régulateur de pression gaz VAD, le réglage de la puissance du brûleur souhaitée s'effectue via la vanne de précision VMV. Le débit d'air est réglé par l'angle d'ouverture du clapet d'air. Un pressostat air en amont du brûleur contrôle le fonctionnement du clapet d'air.

Un contrôle du rapport air/gaz de la zone ou du four est en outre nécessaire.

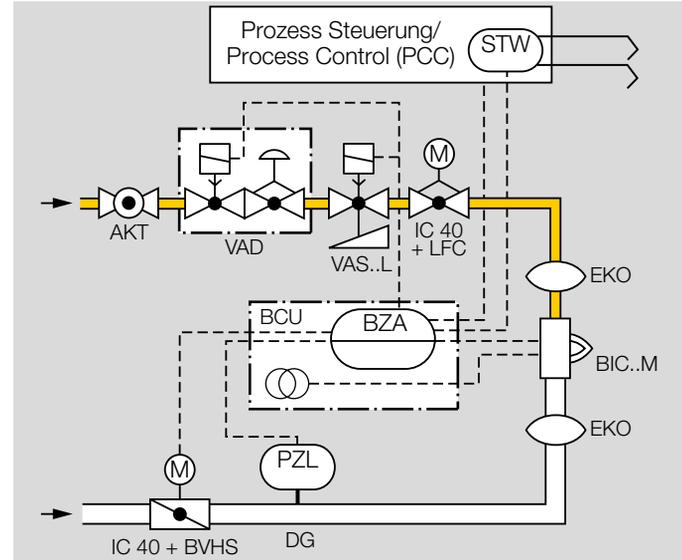
## 1 Application

Dès que le contrôleur de température de sécurité STW signale une température de four  $\geq 850 \text{ °C}$  (1562 °F), le brûleur peut être basculé en mode de combustion sans flamme (mode bas NO<sub>x</sub> menox) de manière à réduire nettement les émissions NO<sub>x</sub>.

Le passage au mode bas NO<sub>x</sub> menox supprime la contre-pression de la flamme dans le tube en céramique TSC. Si la pression d'alimentation de gaz est constante, le débit de gaz augmente d'environ 15 %. En mode bas NO<sub>x</sub> menox, la position d'ouverture du clapet d'air s'adapte au rapport de pression.

En cas d'utilisations avec préchauffage de l'air via un récupérateur central, une compensation d'air chaud par une hausse de la pression d'air en fonction de la température de l'air chaud est recommandée, voir page 17 (6 Directive pour l'étude de projet).

### 1.1.2 Régulation étagée TOUT/RIEN (même puissance)



Le changement du rapport de pression dû au passage au mode bas NO<sub>x</sub> menox peut être compensé via une vanne de régulation linéaire (IFC avec IC 40) supplémentaire. Avec ce changement de mode, la position d'ouverture de l'IFC se fait plus petite de manière à maintenir constant le débit de gaz, c.à.d. la puissance du brûleur. En mode bas NO<sub>x</sub> menox, la position d'ouverture du clapet d'air s'adapte au rapport de pression.

## 2 Certifications

### 2.1 Télécharger certificats

Certificats, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

### 2.2 Union douanière eurasiatique

The logo for Eurasian Conformity (Eurasian Conformity) is displayed in a grey rectangular box. It consists of the letters 'EAC' in a bold, black, sans-serif font.

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

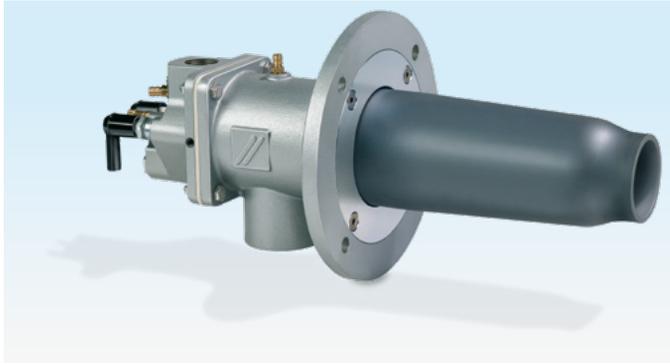
#### **Déclaration d'incorporation en conformité avec la directive « machines »**

Les produits BIC..M répondent aux exigences de EN 746-2 et de la directive « machines » 2006/42/CE. Confirmation par la déclaration d'incorporation du fabricant.

### 2.3 Brevets

Un brevet européen a été déposé sous le numéro EP 2 442 026 B1 pour la solution bas NO<sub>x</sub> menox.

## 3 Construction



Le brûleur est constitué des modules corps de brûleur, insert de brûleur et tube en céramique. Il s'adapte ainsi facilement aux différents process ou s'intègre dans un système existant. Les heures d'entretien et de réparation sont réduites et les modifications de systèmes de four existants sont facilitées.

### 3.1 Corps de brûleur (bride de four)



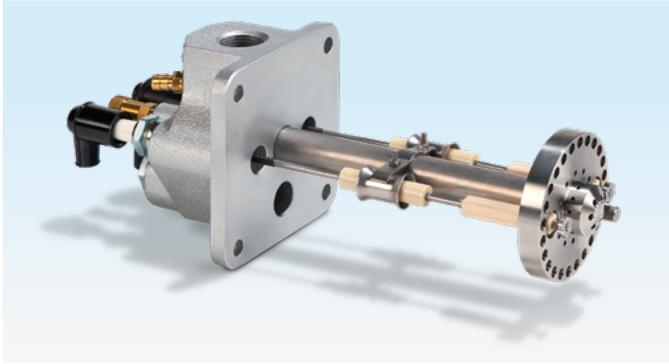
Le brûleur est fixé sur le four à l'aide du corps de brûleur. Le corps de brûleur supporte l'insert de brûleur et le tube en céramique et guide l'air de combustion. Une prise de pression d'air permet de mesurer la pression d'air de combustion.

#### 3.1.1 Avec isolation intérieure



Les corps de brûleur avec isolation peuvent être utilisés à hautes températures d'air chaud jusqu'à 500 °C (932 °F). En mode bas NO<sub>x</sub> menox, la température de l'air chaud est limitée à 450 °C (842 °F) maxi. L'isolation se compose de fibres céramiques formées sous vide (RCF = refractory ceramic fibre) et d'une surface trempée spéciale. Elle sert à réduire la température de surface du boîtier.

#### 3.2 Insert de brûleur



Le gaz combustible est alimenté par le raccord gaz et le tuyau gaz vers la tête du brûleur. La bride de raccordement gaz renferme le verre-regard, la vis de mise à la terre et les bougies électrodes à embout coudé.

Pour des tailles de brûleur de 65 à 140, la bride de raccordement est équipée d'un diaphragme de mesure pour une mesure simple et d'un élément de réglage de débit pour un ajustage exact du débit de gaz.

Les électrodes d'allumage et d'ionisation sont vissées dans la bride de raccordement et peuvent être remplacées sans démonter l'insert de brûleur.

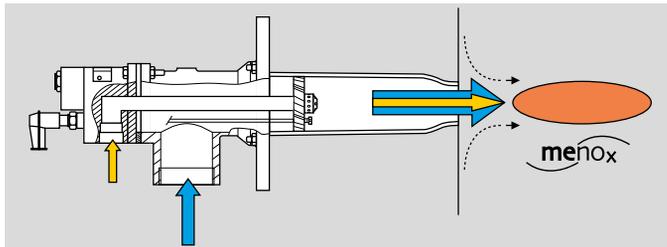
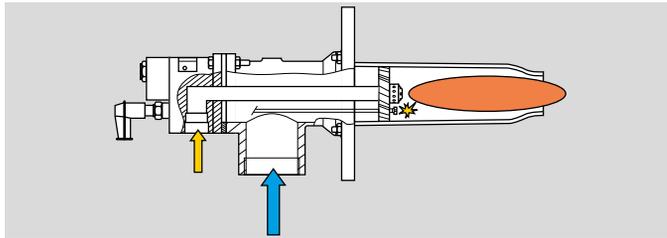
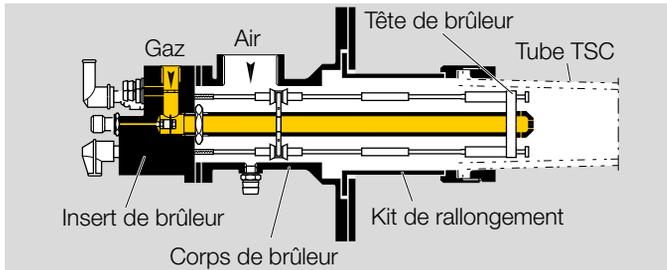
Les brûleurs BIC..M et BICW..M sont des brûleurs à mélange au nez. Le gaz et l'air ne sont mélangés que dans la tête de brûleur. On empêche ainsi la formation de gaz explosifs dans les conduites.

#### 3.3 Tubes en céramique TSC et kit de rallongement



Un tube en céramique SiC forme la chambre de combustion. La combustion totale a lieu dans le tube en céramique, un ouvrage réfractaire n'est pas nécessaire. Le kit de rallongement permet d'adapter de manière optimale la longueur du brûleur à l'épaisseur des parois du four.

## 4 Fonctionnement



Les éléments de réglage de l'air et du gaz sont ouverts par la commande de brûleur. Le gaz afflue via la bride de raccordement gaz et l'air via le corps de brûleur jusqu'à la tête de brûleur à mélange au nez.

Le mélange air-gaz inflammable se forme en aval de la tête de brûleur. Différentes géométries d'injecteurs sont utilisées en fonction du type de gaz.

En mode flamme, le mélange air-gaz est directement allumé par une électrode d'allumage. Il se forme une flamme contrôlée par une électrode d'ionisation ou, en option, par une cellule UV.

Si la température du four dépasse 850 °C (1562 °F), le mode bas NO<sub>x</sub> menox peut être enclenché. Pour ce faire, le brûleur est arrêté. En mode bas NO<sub>x</sub> menox, la vanne de gaz et l'élément de réglage de l'air sont ouverts sans déclenchement de l'étincelle électrique d'allumage. Même si le gaz et l'air sont introduits par les mêmes raccordements qu'en mode flamme, aucun allumage n'a lieu dans la chambre de combustion, mais la combustion est déplacée dans le four.

En mode bas NO<sub>x</sub> menox, la réaction a lieu sans flamme visible, seul le rayonnement de fond des parois chaudes du four est visible. La zone de réaction est nettement plus grande qu'en fonctionnement conventionnel avec flamme. La densité de réaction est nettement plus faible et cela évite les températures de pointe responsables de valeurs NO<sub>x</sub> élevées, d'où une réduction considérable des émissions de NO<sub>x</sub>.

## 5 Sélection

### 5.1 Type de brûleur

Type	Corps	Température de l'air		Température du four	
		°C	°F	°C	°F
BIC..M	Fonte grise	≤ 450	≤ 840	≤ 1250	≤ 2280
BICW..M	Acier avec isolation intérieure	≤ 500	≤ 530	≤ 1250	≤ 2280

### 5.2 Taille de brûleur

Taille de brûleur	Puissance en mode flamme <sup>1)</sup>		Puissance nominale en fonctionnement bas NO <sub>x</sub> menox <sup>1)</sup>	
	kW <sup>2)</sup>	kBTU/h <sup>2)</sup>	kW <sup>2)</sup>	kBTU/h <sup>2)</sup>
BIC(W) 65M	35	132	40	151
BIC(W) 80M	75, 110	283, 416	85, 130	321, 492
BIC(W) 100M	180	681	210	794
BIC(W) 125M	260	983	300	1134
BIC(W) 140M	360	1360	420	1588

<sup>1)</sup> Même pression d'alimentation en mode flamme qu'en mode menox

<sup>2)</sup> Les puissances en kW se rapportent au pouvoir calorifique inférieur H<sub>i</sub> et les puissances en BTU/h au pouvoir calorifique supérieur H<sub>s</sub>.

Puissances plus élevées sur demande

### 5.3 Tête de brûleur

La sélection de la tête de brûleur est fonction de l' **usage** et du **type de gaz**.

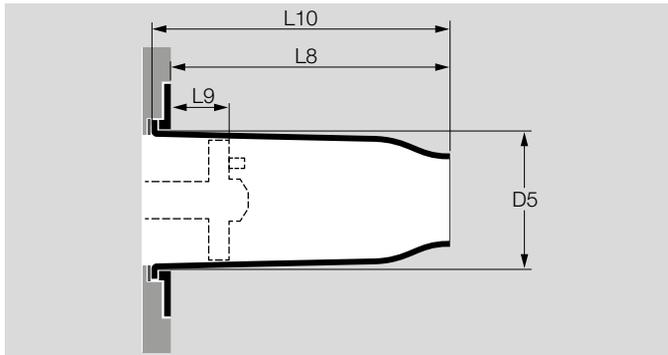
Usage	Lettre caractéristique de la tête de brûleur	Température de l'air		Température du four		Régulation
		°C	°F	°C	°F	
Fonctionnement bas NO <sub>x</sub> menox	M	≤ 500	≤ 930	≤ 1250	≤ 2280	TOUT/RIEN

Type de gaz	Lettre caractéristique	Plage de pouvoir calorifique <sup>1)</sup>		Masse volumique ρ	
		kWh/m(n)	BTU/scf	kg/m(n)	lb/scf
Gaz naturel de qualité L et H	B	8–12	810–1215	0,7–0,9	0,041–0,053
Propane, propane/butane, butane	G <sup>2)</sup>	25–35	2560–3474	2,0–2,7	0,118–0,159

<sup>1)</sup> Les valeurs en kWh/m<sub>3</sub>(n) se rapportent au pouvoir calorifique inférieur H<sub>i</sub> et les valeurs en BTU/scf au pouvoir calorifique supérieur H<sub>s</sub>.

<sup>2)</sup> Type de gaz G sur demande.

## 5.4 Tubes en céramique TSC en SiC



Taille de brûleur	Puissance de brûleur <sup>1)</sup>		Forme	Ø de tube D5		Longueur L8 <sup>2)</sup>		Position de la tête de brûleur L9 <sup>2)</sup>		Longueur L10 <sup>2)</sup>	
	kW	kBTU/h		mm	po	mm	po	mm	po	mm	po
65	35/40	132/151	M	69	2,72	300	11,8	35	1,38	315	12,4
80	75/85	283/321	M	87	3,43	300	11,8	35	1,38	315	12,4
80	110/130	416/492	M	87	3,43	300	11,8	35	1,38	315	12,4
100	180/210	681/794	M	104	4,09	300	11,8	35	1,38	315	12,4
125	260/300	983/1134	M	127	5	300	11,8	35	1,38	315	12,4
140	360/420	1360/1588	M	142	5,59	300	11,8	35	1,38	315	12,4

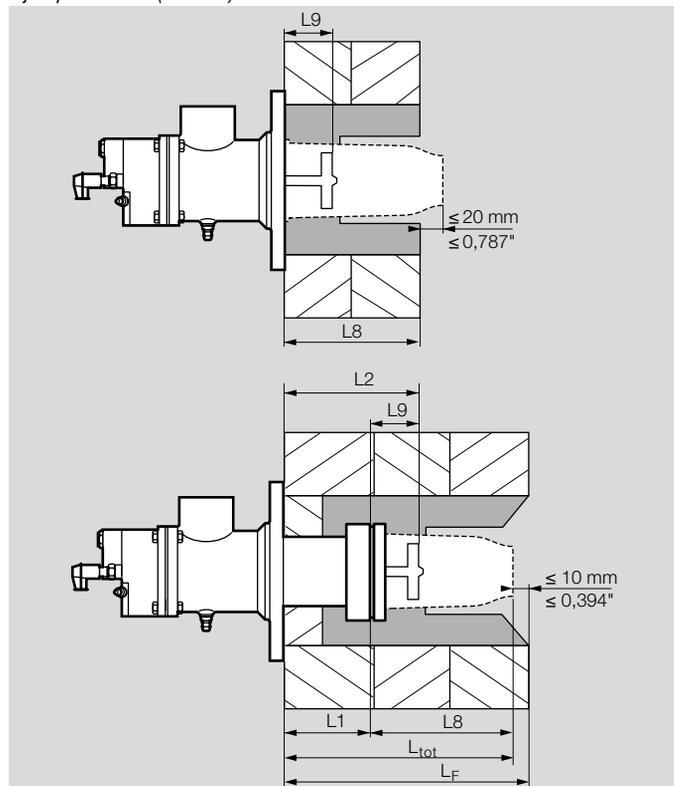
<sup>1)</sup> Les puissances en kW se rapportent au pouvoir calorifique inférieur  $H_i$  et les puissances en BTU/h au pouvoir calorifique supérieur  $H_s$ .

<sup>2)</sup> Longueur requise – voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur).

### 5.4.1 Matériau SiC

Matériau	Température de l'air		Température du four <sup>1)</sup>		Température du matériau	
	°C	°F	°C	°F	°C	°F
Si-1500	≤ 500	≤ 930	≤ 1450	≤ 2640	≤ 1500 °C	≤ 2730 °F

<sup>1)</sup> jusqu'à 850 °C (1560 °F) en mode flamme



### Légende

L1	Longueur de la rallonge en acier
L2	Position de la tête de brûleur
L8	Longueur du tube TSC
L9	Position de la tête de brûleur dans le tube TSC
L <sub>O</sub>	Épaisseur de paroi du four
L <sub>ges</sub>	Longueur totale (L <sub>O</sub> - L <sub>X</sub> )

### 5.5 Longueur du brûleur

La longueur du brûleur doit être choisie de manière à ce que le tube TSC s'arrête à la paroi intérieure du four ( $L_x = 0$ ).

La sortie doit se trouver à 10 mm (0,394 po) maximum de la paroi intérieure du four. S'il est possible d'exclure un dommage mécanique du tube TSC (en raison par exemple d'éléments mobiles à l'intérieur du four), le tube TSC peut même pénétrer de 20 mm (0,787 po) maxi. dans le four.

La tête de brûleur doit toujours se trouver dans le matériau isolant du four. La longueur d'installation la plus courte du brûleur est celle du tube en céramique (L8). Celle-ci peut être rallongée par pas de 100 mm (3,94 po) par le biais de rallonges en acier.

#### Calcul de la rallonge en acier

Longueur du tube TSC (L8) :  $L_8 = 300$  mm  
(voir page 12 (5.4 Tubes en céramique TSC en SiC))

Longueur de la rallonge en acier [mm] :  
(longueurs suivantes disponibles : 100, 200, 300, 400 mm ;  
autres modèles sur demande)  $L_1 = L_O - (L_8 + 10$  mm)

Exemple :

$L_O = 410$  mm

$L_8 = 300$  mm

Rallonge de brûleur nécessaire :

$L_1 = 410$  mm - (300 mm + 10 mm)

$L_1 = 100$  mm

Longueur de rallonge en acier choisie :

$L_1 = 100$  mm

Position de la tête de brûleur :  $L_2 = L_1 + L_9$  ( $L_9 = 35$  mm)

## 5.6 Tableau de sélection

Description	Code	BIC	BICW	Condition
Brûleur gaz avec raccord pour tube en céramique	<b>BIC</b>	•		
Brûleur gaz avec isolation en fibres céramiques (RCF)	<b>BICW</b>		•	
Taille de brûleur	<b>65-140</b>	65, 80, 100, 125, 140	65, 80, 100, 125, 140	
<b>Usage</b>				
Pour fonctionnement bas NO <sub>x</sub> menox	<b>M</b>	•	•	
<b>Type de gaz</b>				
Gaz naturel	<b>B</b>	•	•	
Propane, propane/butane, butane	<b>G</b>	•	•	à convenir
Longueur de la rallonge du brûleur (L1) [mm]	<b>0, 100, 200...</b>	-0, -100, 200...	-0, -100, -200...	
X mm distance entre bride de four et bord avant de la tête du brûleur (L2)	<b>35, 135, 235...</b>	/35-, /135-, /235-...	/35-, /135-, /235-...	
Identification de la tête de brûleur	<b>(1)...(99)</b>	•	•	
Version	<b>A-Z</b>	•	•	

## Exemple de commande

BIC 80MB-0/35-(75)E

## 5.7 Tableau de sélection des tubes en céramique TSC

Description	Code	TSC
Tube en céramique	<b>TSC</b>	•
Taille de brûleur	<b>65-140</b>	65, 80, 100, 125, 140
Forme menox	<b>M</b>	•
Puissance en kW	<b>35-360</b>	035, 075, 110, 180, 260, 360
Longueur du tube (L8) [mm]	<b>-300</b>	•
Distance entre la bride de four et le bord avant de la tête du brûleur [mm]	<b>/35-</b>	•
Carbure de silicium infiltré silicium	<b>Si</b>	•
Jusqu'à 1500 °C	<b>-1500</b>	•

### Exemple de commande

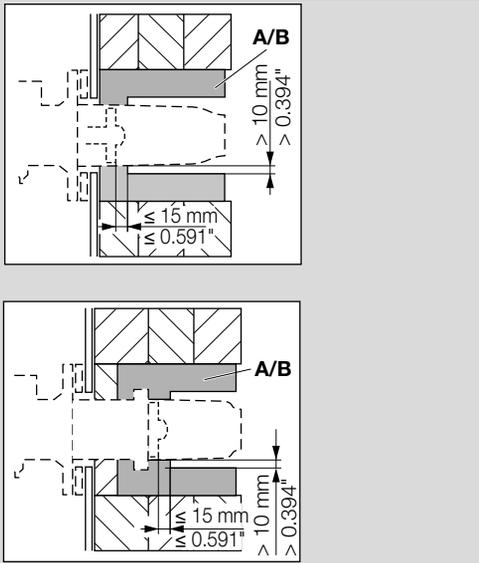
**TSC 80M075-300/35-Si-1500**

## 6 Directive pour l'étude de projet

### 6.1 Montage

Position de montage indifférente.

Raccords d'air et de gaz : tournés par pas de 90°. Pour éviter des déformations ou des vibrations, utiliser des conduites flexibles ou des compensateurs.



Pour le mode bas NO<sub>x</sub> menox, le brûleur doit être aligné avec le revêtement du four, voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur).

Isoler le tube TSC et la rallonge du brûleur. Pour l'isolation, utiliser des pièces préformées solides **A** ou un matériau fibreux céramique résistant aux hautes températures **B**. Le matériau isolant peut être en contact avec le tube TSC

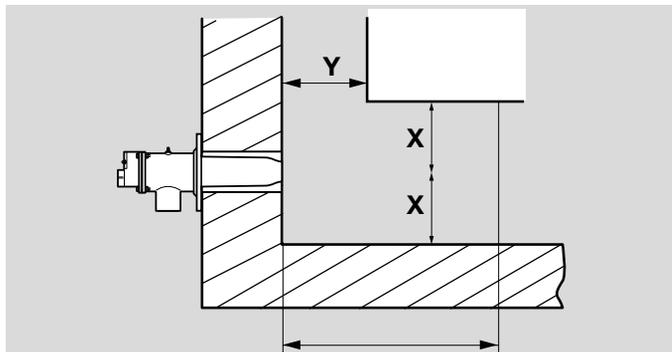
jusqu'à 15 mm (0,591 po) maxi. en aval de la tête de brûleur, mais il ne doit pas être en contact avec lui dans la zone de la formation de flamme. Prévoir un interstice d'au moins 10 mm (0,394 po) autour du tube TSC.

## 6.2 Écarts

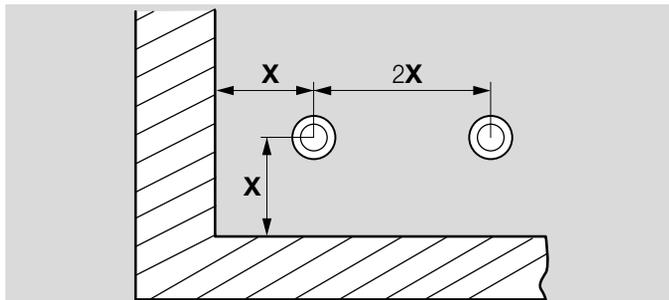
Pour le mode bas  $\text{NO}_x$  menox, une zone de réaction (RZ) suffisamment grande est nécessaire ainsi qu'un recyclage non perturbé des fumées à l'intérieur de la zone de réaction. Le fonctionnement dans des espaces de combustion très réduits accroît les émissions de  $\text{NO}_x$ .

Brûleur	Tube TSC	Zone de réaction RZ	Écart	
			X	Y
BIC 65	M035	70 cm (27,6")	$\geq 20$ cm ( $\geq 7,87$ " )	$\geq 20$ cm ( $\geq 7,87$ " )
BIC 80	M075	90 cm (35,4")	$\geq 30$ cm ( $\geq 11,8$ " )	$\geq 25$ cm ( $\geq 9,84$ " )
BIC 80	M110	100 cm (39,4")	$\geq 30$ cm ( $\geq 11,8$ " )	$\geq 32$ cm ( $\geq 12,6$ " )
BIC 100	M180	140 cm (55,1")	$\geq 36$ cm ( $\geq 14,2$ " )	$\geq 40$ cm ( $\geq 15,7$ " )
BIC 125	M260	170 cm (66,9")	$\geq 40$ cm ( $\geq 15,7$ " )	$\geq 48$ cm ( $\geq 18,9$ " )
BIC 140	M360	200 cm (78,7")	$\geq 45$ cm ( $\geq 17,7$ " )	$\geq 56$ cm ( $\geq 22$ " )

Respecter les écarts avec les produits à rechauffer.

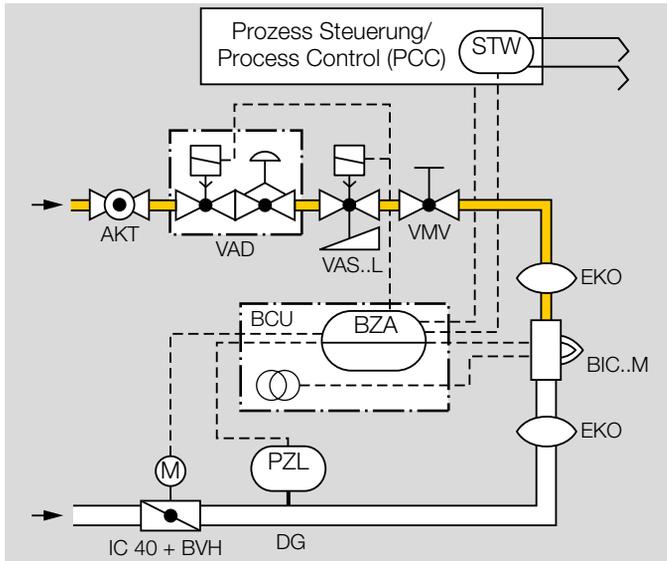


Respecter les écarts avec la paroi du four et entre les brûleurs.



Pour l'écart entre le brûleur et le mur lui faisant face, respecter la longueur de flamme, voir page 25 (7 Caractéristiques techniques).

### 6.3 Structure système de brûleur/choix des composants



Les brûleurs BIC..M doivent être commandés TOUT/RIEN. Pour la régulation de puissance modulante ou une commande Tout/Peu, il est impossible de mettre le brûleur en mode bas NO<sub>x</sub> menox.

Pour déplacer la réaction de combustion, il est nécessaire de choisir des vannes adaptées au menox, en plus du brûleur BIC..M avec sa tête optimisée. Côté gaz, utiliser une électrovanne gaz à ouverture lente avec un régulateur de pression placé en amont.

Installer en outre une vanne de précision VMV pour un ajustement de précision. Côté air, une vanne papillon BVH avec servomoteur IC 40 est recommandée.

Brûleur	1 <sup>re</sup> vanne gaz	2 <sup>e</sup> vanne gaz	Clapet d'air à une temp. d'air chaud de 450 °C*
BIC(W) 65MB TSC 65M035	VAD 115..B	VAS 110L	BVHS 40 IC 40SA3
BIC(W) 80MB TSC 80M075	VAD 115..B	VAS 115L	BVHS 50 IC 40SA3
BIC(W) 80MB TSC 80M110	VAD 115..B	VAS 115L	BVHS 50 IC 40SA3
BIC(W) 100MB TSC 100M180	VAD 120..A	VAS 120L	BVHS 65 IC 40SA3
BIC(W) 125MB TSC 125M260	VAD 125..A	VAS 125L	BVHS 80 IC 40SA3
BIC(W) 140MB TSC 140M360	VAD 125..A	VAS 125L	BVHS 100 IC 40SA3

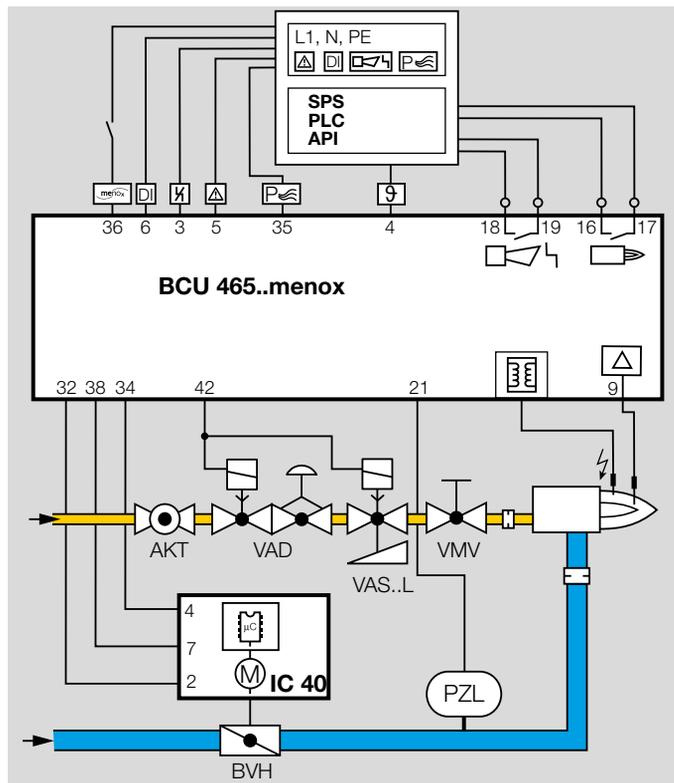
\* Pour les applications à air froid, il est parfois possible de choisir des clapets d'air de taille plus petite.

Régler le servomoteur IC 40 sur mode de fonctionnement 7 pour commander les différentes positions du clapet pour le fonctionnement avec flamme et bas NO<sub>x</sub> menox.

### 6.4 Clapet anti-retour gaz

Des clapets anti-retour gaz ne sont pas nécessaires car il s'agit de brûleurs à mélange au nez.

## 6.5 Commande de brûleur BCU pour menox



Pour menox, des commandes de brûleur spécialement modifiées BCU 465..menox avec entrée numérique pour le fonctionnement haute température sont disponibles. Tous leurs paramètres sont prédéfinis conformément aux exigences pour menox, voir page 31 (9 Accessoires). Pour permettre le passage au mode bas NO<sub>x</sub> menox, activer d'abord le fonctionnement haute température (fonctionnement HT) sur le BCU (voir T1 BCU 465). Pour menox, cela

nécessite un point de commutation élevé de 850 °C. Le BCU comporte une entrée supplémentaire (borne 36) pour la commutation au mode bas NO<sub>x</sub> menox. Cette entrée permet de désactiver l'allumage par le transformateur d'allumage intégré au BCU et le prochain démarrage du brûleur se fait en mode bas NO<sub>x</sub> menox. L'entrée menox permet en outre d'activer la commande des positions du clapet pour menox.

Si le brûleur est en marche (mode flamme) au moment de la commutation, les débits diminuent en fonction des positions du clapet fixées, le brûleur n'étant pas arrêté et redémarré automatiquement.

**Il est recommandé d'arrêter le brûleur pour le passage en mode bas NO<sub>x</sub> menox ou d'activer le redémarrage du brûleur ou des brûleurs de la zone de réglage correspondante après la commutation (de la zone de réglage) via la commande normale du four.**

Si le signal d'autorisation du fonctionnement haute température (fonctionnement HT) est coupé alors que la température du four chute, le BCU redémarre automatiquement le brûleur.

Pour éviter un à-coup de pression dans l'alimentation en gaz dû à l'arrêt simultané de plusieurs brûleurs, il est recommandé que la commande normale du four remette les brûleurs en mode flamme par zone, par exemple.

**L'occupation des bornes du BCU 465..menox diffère de celle de la version standard du BCU 465. L'entrée de la vanne d'air (borne 23) est inactive. La commande de la vanne d'air, par ex. pour le refroidissement, est possible via l'entrée ventilation (borne 35).**

Un transformateur d'allumage TZI 7-25/20 est intégré dans le BCU 465..menox. Pour garantir la protection contre les

surcharges par des cycles trop courts, le BCU ne peut être démarré que 3 fois par minute maximum.

### 6.6 Contrôle de flamme

Pendant le mode flamme, la flamme est contrôlée par une électrode d'ionisation.

### 6.7 Contrôleur de température de sécurité

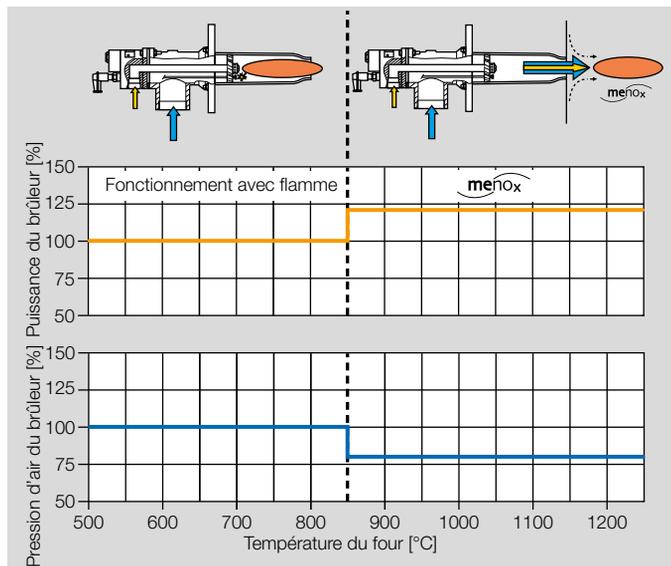
Le thermocouple doit être placé à l'endroit le plus froid du four pour pouvoir transmettre une valeur représentative de la température du four.

Éviter de le placer directement en face du brûleur.

### 6.8 Augmentation de la puissance en mode bas NO<sub>x</sub> menox

Le passage du fonctionnement conventionnel avec flamme au mode bas NO<sub>x</sub> menox supprime la contre-pression de la flamme dans le tube en céramique TSC. Si la pression d'alimentation de gaz est constante (réglage sur le VAD), le débit de gaz augmente d'environ 15 % en fonction du réglage du brûleur.

Pour maintenir la valeur lambda constante, la position d'ouverture du clapet d'air doit être adaptée en mode bas NO<sub>x</sub>, voir page 4 (1.1.1 Régulation étagée TOUT/RIEN (puissance différente)).



Pour compenser l'effet de l'augmentation de puissance lors du passage au mode bas NO<sub>x</sub> menox, il est possible d'utiliser une vanne de régulation linéaire IFC.

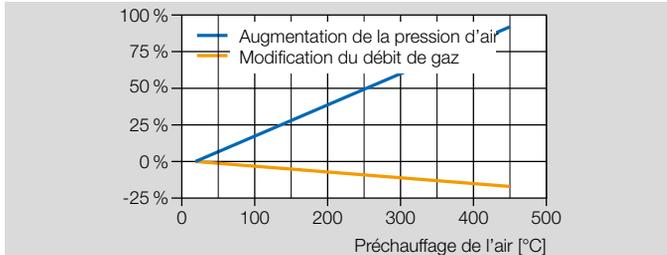
Tout comme pour le clapet d'air, la position d'ouverture de l'IFC se fait plus petite en mode bas NO<sub>x</sub> menox, voir page 5 (1.1.2 Régulation étagée TOUT/RIEN (même puissance)). Grâce à ce réglage, la puissance du brûleur en mode flamme est la même qu'en mode bas NO<sub>x</sub> menox.

Les diagrammes de débit des brûleurs BIC..M présentent, pour la conception et pour le réglage du brûleur, des courbes séparées indiquant la pression nécessaire en mode flamme et en mode bas NO<sub>x</sub> menox, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

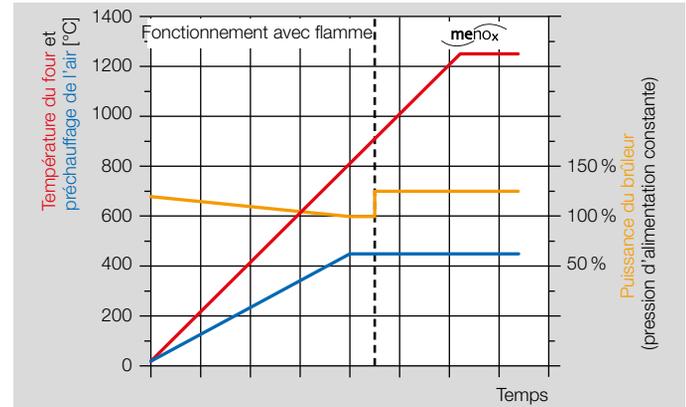
## 6.9 Installations à air chaud

En cas d'utilisations avec préchauffage de l'air via un récupérateur central, la compensation d'air chaud se fait en réglant la pression d'air en fonction de la température de l'air chaud. Afin de maintenir constant la valeur  $\lambda$ , la pression d'air de combustion est augmentée grâce à un préchauffage croissant de l'air.

En mode flamme, la température croissante de l'air chaud entraîne l'augmentation de la contre-pression grâce à la flamme dans le tube en céramique TSC. Si la pression d'alimentation de gaz est constante (réglage sur le VAD), le débit de gaz diminue avec l'augmentation de la température d'air chaud. En conséquence, la pression d'air ne doit pas être aussi élevée que pour un débit de gaz constant.



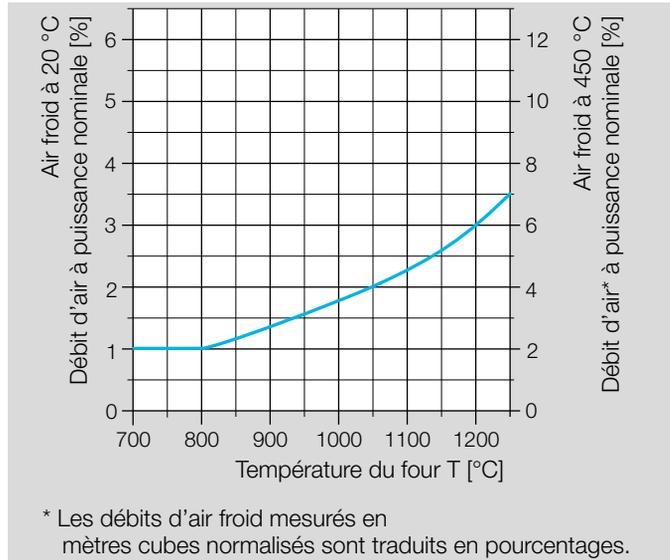
Le passage du fonctionnement conventionnel avec flamme au mode bas  $\text{NO}_x$  menox supprime la contre-pression de la flamme même en cas d'air chaud, de façon à augmenter le débit de gaz.



### Contrôle du mélange

Un pressostat air en amont du brûleur contrôle le fonctionnement (l'ouverture) du clapet d'air. Si aucune pression d'air n'est détectée à la fin du temps de sécurité, une mise en position de sécurité du brûleur est déclenchée. Le pressostat d'air doit être réglé à environ 65 % de la pression d'air requise en cas d'air froid. En plus de la surveillance du clapet d'air sur chaque brûleur, une surveillance du rapport air/gaz doit être réalisée pour le four en tant que mesure de protection, par exemple via des mesures de débit massique ou une analyse des fumées. Le contrôle du rapport doit alors être effectuée en fonction des résultats de l'évaluation des risques pour le four.

## 6.10 Air secondaire/air froid

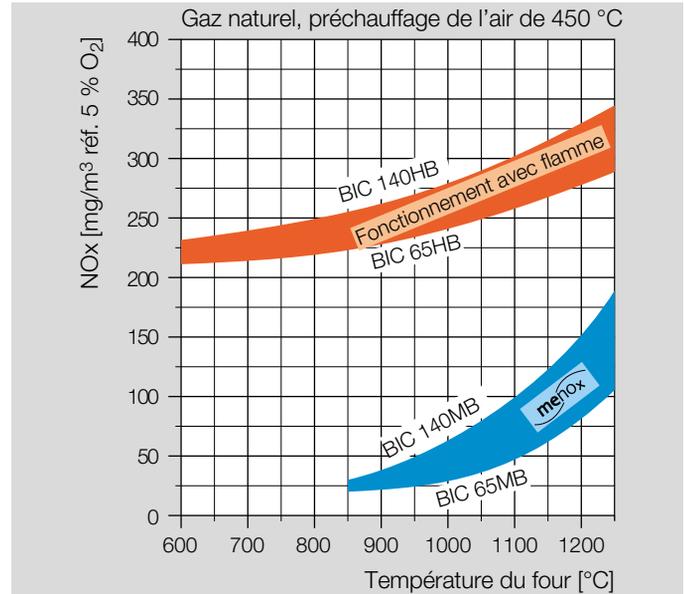


Lorsque le brûleur est éteint et en fonction de la température du four, une petite quantité d'air doit affluer pour permettre le refroidissement des composants du brûleur.

La quantité relative de l'air en pourcentage rapportée à la quantité d'air à puissance nominale de la taille concernée est consultable sur le diagramme du débit d'air secondaire/d'air froid pour le brûleur. Pour l'air chaud, les données sur l'axe droit sont rapportées à la quantité d'air standard à puissance nominale.

Le ventilateur d'air doit fonctionner jusqu'à ce que le four soit refroidi.

## 6.11 Valeurs d'émission



Les valeurs d'émission varient en fonction de la température du four, de la taille du brûleur, de la puissance du brûleur réglée, du préchauffage de l'air et de l'excès d'air.

À 1200 °C, une valeur d'émission de 150 mg/Nm<sup>3</sup> (réf. 5 % O<sub>2</sub>) est possible. En mode flamme, la valeur d'émission est inférieure à 300 mg/Nm<sup>3</sup> (réf. 5 % O<sub>2</sub>) pour une température de four jusqu'à 850 °C. Autres valeurs d'émission selon l'application sur demande.

### 6.12 Raccordement des lignes de gaz

Pour une alimentation optimale et afin d'éviter les erreurs de mesure et le réglage du brûleur avec excès de gaz qui en résulte, il est recommandé :

- de ne pas visser directement de robinet à boisseau sphérique sur le brûleur.

Pour une mesure correcte de la différence de pression au niveau du diaphragme de mesure du gaz intégré sur le brûleur BIC (tailles 65–140), observer les instructions suivantes lors de la conception du raccordement de gaz :

- Prévoir une longueur droite en amont du diaphragme  $\geq 5$  DN pour une alimentation du raccord gaz non perturbée.
- Le compensateur ou le coude rigide doivent être montés dans le brûleur avec le même diamètre nominal que le raccord gaz.
- Pour modifier le diamètre nominal directement sur le raccord gaz du brûleur, utiliser uniquement des mamelons de réduction mâle/mâle.

### 6.13 Raccordement des lignes d'air

Prévoir un compensateur en amont du brûleur. L'installation d'un diaphragme de mesure FLS est recommandée pour déterminer le débit d'air.

### 6.14 État à la livraison

Les raccords d'air et de gaz sont montés en usine l'un face à l'autre.

### 6.15 Fonctionnement cyclique

Au moment de définir les temps de cycle, tenir compte des temps d'ouverture et de fermeture des éléments de réglage. Un nombre de cycles de manœuvre inutilement élevé doit être évité.

Temps de pause mini. :  $\geq 10$  s

Temps de combustion mini. :  $\geq 15$  s

### 6.16 Niveau sonore

Le niveau sonore d'un brûleur en combustion ouverte est d'environ 95 dBA à une distance de 1 m de la sortie du tube de brûleur (à un angle  $< 45^\circ$  par rapport à la flamme). Si le brûleur est monté dans un four, le volume sonore sera considérablement atténué par l'isolation du four (avec un revêtement à fibre de 300 mm d'épaisseur par exemple, le volume sonore est alors réduit à env. 75 dBA).

En mode bas NO<sub>x</sub> menox, le volume sonore se réduit aux bruits ambiants du four.

### 6.17 Gaz combustibles contaminés

Niveaux de contamination maximum autorisés :

Contaminant	Masse volumique
Soufre (S)	$\leq 300$ mg/m <sup>3</sup>
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	$\leq 1500$ mg/m <sup>3</sup>
Naphtalène (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> )	$\leq 200$ mg/m <sup>3</sup>
Goudron	$\leq 500$ mg/m <sup>3</sup>

Aucun condensat ne doit se former dans les composants conducteurs de gaz. Des informations sur d'autres contaminants ou sur des contaminants différents sont disponibles sur demande.

## 7 Caractéristiques techniques

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

diagrammes de travail et courbes de débit voir

www.docuthek.com

### Inscription dans la Docuthek obligatoire !

Longueurs de montage :

0 à 400 mm (0 à 15,7 po),

paliers de longueur 100 mm (3,94 po)

(autres longueurs sur demande).

Types de gaz : gaz naturel ; autres types de gaz sur demande.

Mode de régulation :

étagée : Tout/Rien.

Contrôle de la flamme : avec électrode d'ionisation (contrôle UV en option).

Allumage : direct, électrique.

Corps de brûleur :

BIC..M : fonte grise,

BICW..M : acier + isolation intérieure.

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

Température maximum du four : 1250 °C (2282 °F) ; températures plus élevées sur demande.

Température maximum de l'air : 500 °C (930 °F) ; températures plus élevées sur demande.

Le diamètre de la flamme est égal à 1–2 fois le diamètre de sortie du tube de brûleur.

### Règlement REACH

concerne uniquement le modèle BICW

Information selon le règlement REACH N° 1907/2006, article 33.

L'isolation contient des fibres céramiques réfractaires (RCF)/ laine de silicate d'aluminium (ASW).

RCF/ASW figurent dans la liste des substances candidates du règlement européen REACH N° 1907/2006.

Brûleur	Tube en céramique	Puissance nominale en mode flamme <sup>1)</sup>		Lettre caractéristique/ forme de flamme	Longueur de flamme visible <sup>2)</sup>		Vitesse de flamme <sup>3)</sup>	
		kW	10 BTU/h		cm	po	m/s	ft/s
BIC(W) 65M	M035	35	132	M	45	17,7	141	462
BIC(W) 80M	M075	75	283	M	60	23,6	185	607
BIC(W) 80M	M110	110	416	M	70	27,6	174	571
BIC(W) 100M	M180	180	681	M	90	35,4	182	597
BIC(W) 125M	M260	260	983	M	110	43,3	182	597
BIC(W) 140M	M360	360	1360	M	130	51,2	186	610

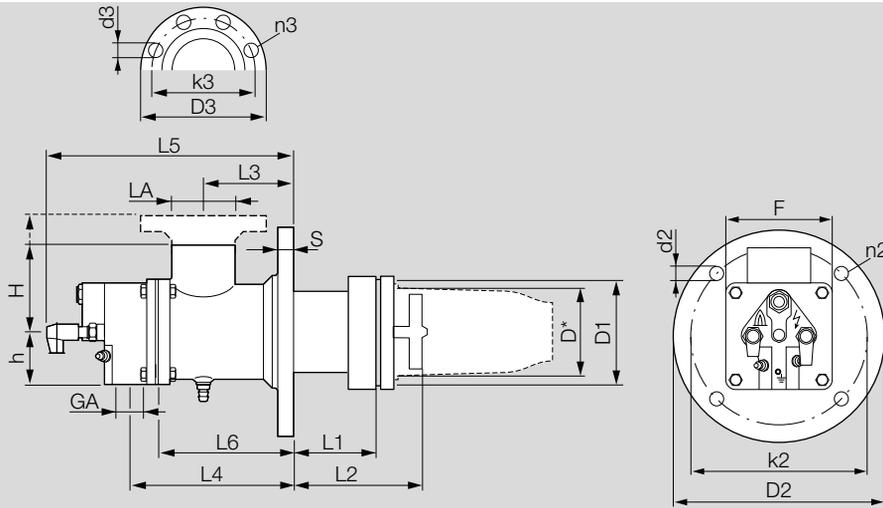
<sup>1)</sup> Les puissances en kW se rapportent au pouvoir calorifique inférieur  $H_i$  et les puissances en BTU/h au pouvoir calorifique supérieur  $H_s$ .

<sup>2)</sup> Mesurée à partir de l'extrémité du tube en céramique à puissance nominale en combustion ouverte,  $\lambda = 1,05$ .

<sup>3)</sup> Par rapport à la puissance nominale, calculée avec une température de flamme de : 1500 °C = forme de flamme M.

## 7.1 Dimensions hors tout

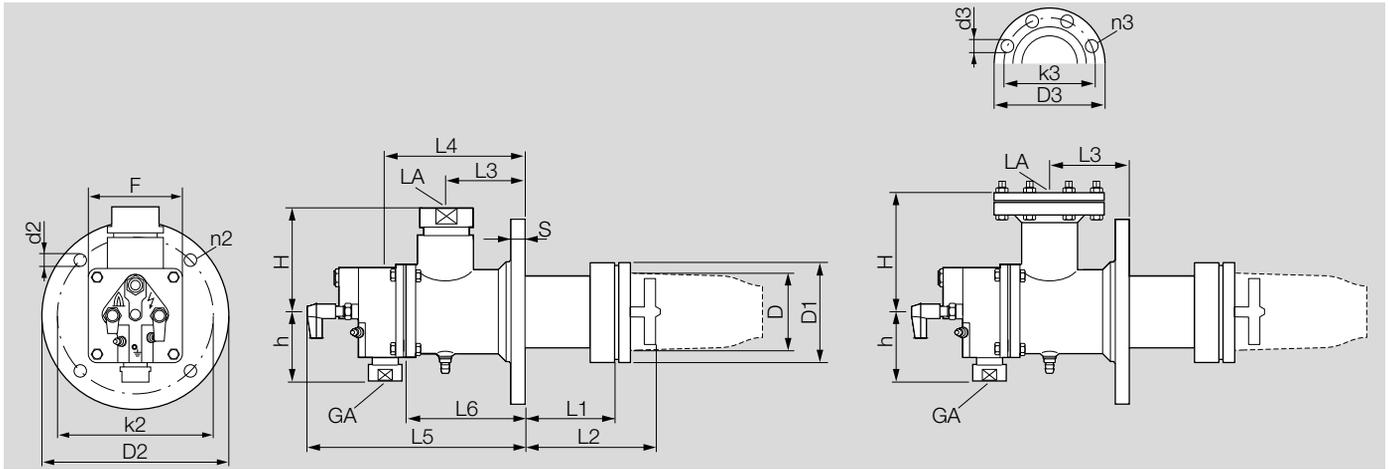
### 7.1.1 BIC..M [mm]



Standard : L1 = 100, 200, 300, 400 mm et L2 = L1 + 35 mm, voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur)

Type	Raccords		Dimensions [mm]															Nombre d'alésages		Poids [kg]	
	Gaz GA	Air LA	D	D1	H	h	S	L3	L4	L5	L6	D2	k2	d2	F	D3	k3	d3	n2		n3
BIC 65M	Rp ¾	Rp 1½	69	90	62	48	12	73	156	246	127	195	165	12	95	-	-	-	4	-	6,6
BIC 80M	Rp ¾	Rp 2	86	114	112	55	14	90	172	272	140	240	210	14	110	-	-	-	4	-	10,7
BIC 100M	Rp 1	Rp 2	104	125	100	60	16	103	185	285	153	240	200	14	120	-	-	-	4	-	11,7
BIC 125M	Rp 1½	DN 65	127	155	135	73	16	120	251	350	212	270	240	14	145	185	145	18	4	4	19,7
BIC 140M	Rp 1½	DN 80	142	168	150	80	18	130	271	381	232	300	265	14	160	200	160	18	4	8	26,7

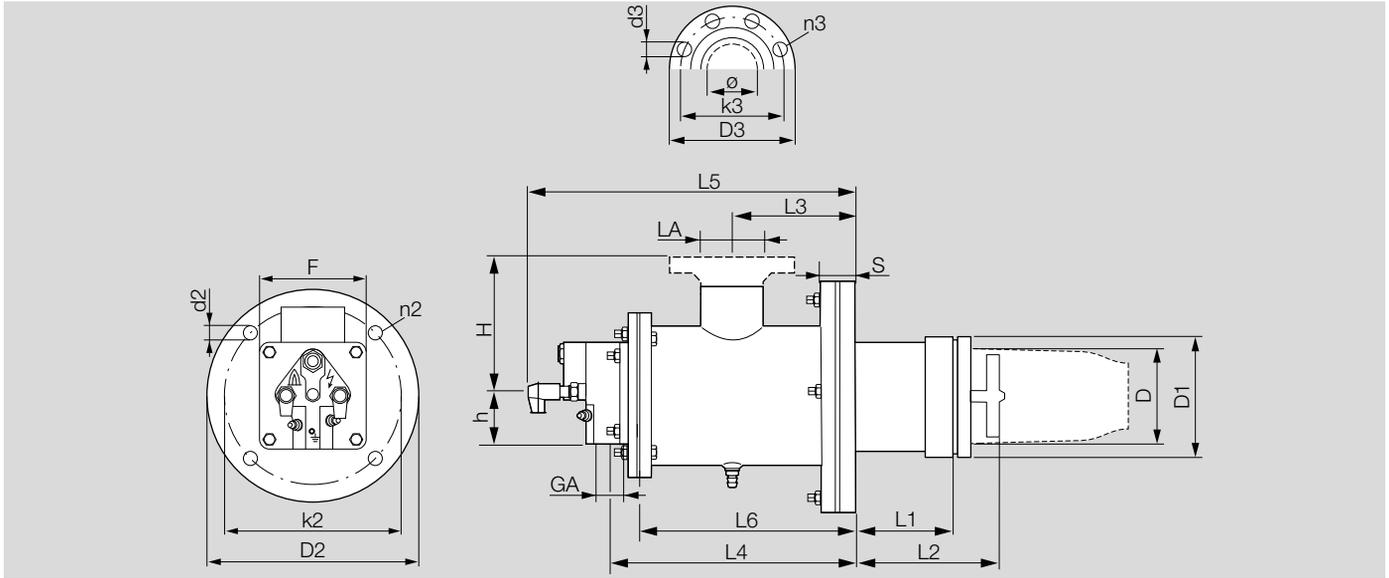
7.1.2 BIC..M [pouces]



Standard : L1 = 100, 200, 300, 400 mm et L2 = L1 + 35 mm, voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur)

Type	Raccords		Dimensions [po]																Nombre d'alésages		Poids [lbs]
	Gaz GA	Air LA	D	D1	H	h	S	L3	L4	L5	L6	D2	k2	d2	F	D3	k3	d3	n2	n3	
BIC 65M	¾ NPT	1½ NPT	2,72	3,54	3,7	2,89	0,47	2,87	6,14	9,69	5	7,68	6,5	0,47	3,74	-	-	-	4	-	14,5
BIC 80M	¾ NPT	2 NPT	3,39	4,49	5,71	3,19	0,55	3,54	6,77	10,7	5,51	9,45	8,27	0,55	4,33	-	-	-	4	-	23,5
BIC 100M	1 NPT	2 NPT	4,09	4,92	5,24	3,5	0,63	4,06	7,28	11,2	6,02	9,45	7,87	0,55	4,72	-	-	-	4	-	25,7
BIC 125M	1½ NPT	DN 65	5	6,1	5,79	4,13	0,63	4,72	9,88	13,8	8,35	10,6	9,45	0,55	5,71	7,28	5,71	0,71	4	4	43,3
BIC 140M	1½ NPT	DN 80	5,59	6,61	6,38	4,41	0,71	5,12	10,7	15	9,13	11,8	10,4	0,55	6,3	7,87	6,3	0,71	4	8	58,7

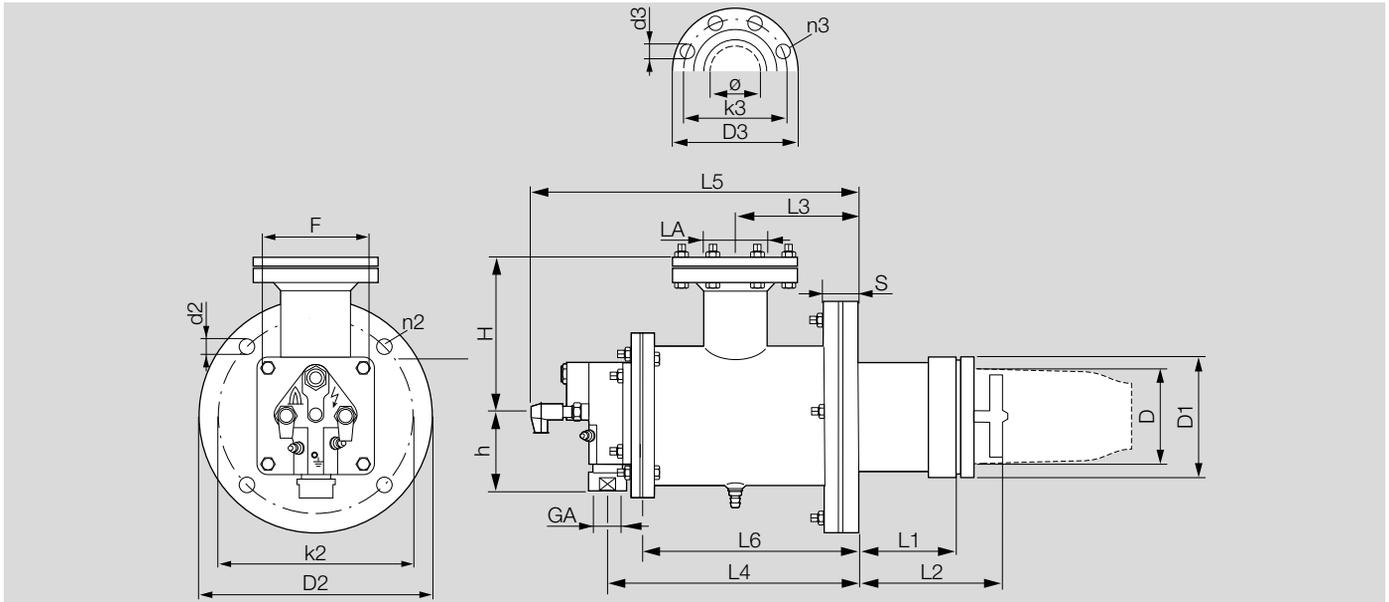
7.1.3 BICW..M [mm]



Standard : L1 = 100, 200, 300, 400 mm et L2 = L1 + 35 mm, voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur)

Type	Raccords		Dimensions [mm]																Nombre d'alésages		Poids [kg]
	Gaz GA	Air LA	D	D1	H	h	S	L3	L4	L5	L6	D2	k2	d2	F	D3	k3	d3	n2	n3	
BICW 65M	Rp 3/4	58	68	90	142	47	22	121,5	256	344	216	195	165	12	138	185	145	18	4	8	13
BICW 80M	Rp 3/4	70	87	114	152	54	22	139	272	368	229	240	210	14	156	200	160	18	4	8	18,3
BICW 100M	Rp 1	70	104	125	152	59	22	139	285	382	242	240	200	14	172	200	160	18	4	8	19,5
BICW 125M	Rp 1 1/2	83	127	155	182	72	22	170	351	450	299	270	240	14	200	220	180	18	4	8	29,5
BICW 140M	Rp 1 1/2	106	142	168	195	79	22	180	371	480	319	300	265	14	215	250	210	18	4	8	38

7.1.4 BICW..M [pouces]



Standard : L1 = 100, 200, 300, 400 mm et L2 = L1 + 35 mm, voir page 14 (5.5 Longueur du brûleur)

Type	Raccords		Dimensions [po]															Nombre d'alésages		Poids [lbs]	
	Gaz GA	Air LA	D	D1	H	h	S	L3	L4	L5	L6	D2	k2	d2	F	D3	k3	d3	n2		n3
BICW 65M	¼ NPT	2,28	2,68	3,54	5,59	2,89	0,87	4,78	10,1	13,5	8,5	7,68	6,5	0,47	5,43	7,28	5,71	0,71	4	8	28,6
BICW 80M	¼ NPT	2,76	3,43	4,49	5,98	3,19	0,87	5,47	10,7	14,5	9,02	9,45	8,27	0,55	6,14	7,87	6,3	0,71	4	8	40,3
BICW 100M	1 NPT	2,76	4,09	4,92	5,98	3,5	0,87	5,47	11,2	15	9,53	9,45	7,87	0,55	6,77	7,87	6,3	0,71	4	8	42,9
BICW 125M	1½ NPT	3,27	5	6,1	7,17	4,13	0,87	6,69	13,8	17,7	11,8	10,6	9,45	0,55	7,87	8,66	7,09	0,71	4	8	64,9
BICW 140M	1½ NPT	4,17	5,59	6,61	7,68	4,41	0,87	7,09	14,6	18,9	12,5	11,8	10,4	0,55	8,46	9,84	8,27	0,71	4	8	83,6

## **8 Cycles de maintenance**

2 × par an ; en cas de fluides fortement contaminés, le cycle doit être raccourci.

## 9 Accessoires

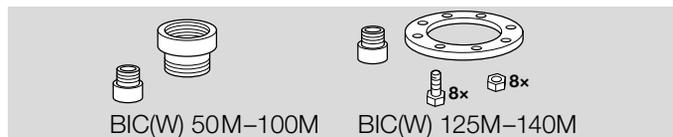
### 9.1 Commande de brûleur BCU 465..MENOX

Le mode bas NO<sub>x</sub> menox requiert l'utilisation de commandes de brûleur modifiées.

Version	BCU	N° réf.	Module bus	N° réf.
230 V	BCU 465W2P2C0D2010K1E1-/LM400WF3O0E1-	88680437		
230 V avec PROFIBUS*	BCU 465W2P6C0D2010K1E1-/LM400WF3O0E1-	88683741	BCM 400S0B1/1-0 BCU 4series (2019)	74960690
230 V avec PROFINET*	BCU 465W2P2C0D2010K1E1-/LM400WF3O0E1-	88682194	BCM 400S0B2/3-0 BCU 4series (2019)	74960691
120 V	BCU 465Q2P2C0D2010K1E1-/LM400QF3O0E1-	88680438		
120 V avec PROFIBUS*	BCU 465Q2P6C0D2010K1E1-/LM400QF3O0E1-	88683742	BCM 400S0B1/1-0 BCU 4series (2019)	74960690
120 V avec PROFINET*	BCU 465Q2P2C0D2010K1E1-/LM400QF3O0E1-	88683743	BCM 400S0B2/3-0 BCU 4series (2019)	74960691

\* Commander le module bus adapté.

### 9.2 Kit d'adaptation



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

Brûleur	Kit d'adaptation	Raccord gaz	Raccord d'air	N° réf.
BIC 65	BR 65 NPT	¾-14 NPT	1½-11,5 NPT	74922631
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 inch	74922634
BIC 140	BR 140 NPT	1½-11,5 NPT	Ø 3,57 inch	74922635

Kit d'adaptation pour BICW sur demande

### 9.3 Pâte céramique

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

## 10 Légende

	Chaîne de sécurité
	Signal de démarrage
	Ventilation
	Transformateur d'allumage
	Ventilation
	Signal de flamme
	Indication de service
	Indication de défaut
	Réarmement/réinitialisation
	Entrée menox
	Pressostat pression minimale
	Contrôleur de température de sécurité
	B = contrôle de flamme Z = fonction binaire de commande (relevant de la sécurité) A = alarme, message
	Régulateur de proportion avec électrovanne
	Électrovanne gaz à ouverture lente
	Vanne de précision
	Vanne papillon BVH avec servomoteur IC 40

## 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](https://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](mailto:hts.lotte@honeywell.com)  
[www.kromschroeder.com](http://www.kromschroeder.com)

© 2023 Elster GmbH

Sous réserve de modifications techniques visant à améliorer nos produits.

