

## Commandes de brûleur BCU 460, BCU 465

### INFORMATION TECHNIQUE

- Pour brûleurs en fonctionnement cyclique ou continu
- Contrôle de flamme par cellule UV, sonde d'ionisation ou, en option, par la température du four
- Intégration simple du système grâce au logiciel de diagnostic et de paramétrage BCSoft
- En option avec système de contrôle d'étanchéité
- En option avec modes de fonctionnement pour la réduction de la formation de NO<sub>x</sub> thermique
- Raccordement au bus terrain (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP) à l'aide d'un module bus en option



# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>	<b>4 Commande de l'air</b> .....	<b>32</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>6</b>	4.1 Commande de la puissance .....	33
1.1 Exemples d'application. ....	8	4.1.1 BCU..F1 .....	33
1.1.1 Brûleur 1 allure. ....	8	4.1.2 BCU..F3 .....	34
1.1.2 Raccordement PROFINET par module bus BCM. ....	8	<b>5 Fonctionnement bas NO<sub>x</sub> (fonctionnement sans flamme)</b> .....	<b>35</b>
1.1.3 Régulation étagée .....	9	5.1 Configuration du système et fonctionnement .....	35
1.1.4 Régulation modulante avec position d'allumage définie .	10	5.2 BCU..D2 .....	37
1.1.5 Brûleur 2 allures. ....	11	<b>6 Système de contrôle d'étanchéité.</b> .....	<b>38</b>
1.1.6 Brûleur 1 allure associé à un système pneumatique . . .	11	6.1 Contrôleur d'étanchéité .....	38
1.1.7 Contrôle de flamme par la température. ....	12	6.1.1 Instant d'essai .....	39
1.1.8 Fonctionnement sans flamme pour la réduction de la formation de NO <sub>x</sub> .....	13	6.1.2 Programme. ....	40
1.1.9 Commande cyclique TOUT/RIEN .....	14	6.1.3 Durée d'essai t <sub>P</sub> .....	42
1.1.10 Régulation modulante de brûleurs. ....	16	6.1.4 Temps d'ouverture t <sub>L</sub> .....	42
<b>2 Certifications</b> .....	<b>18</b>	6.1.5 Temps de mesure t <sub>M</sub> .....	43
<b>3 Fonctionnement.</b> .....	<b>19</b>	6.2 Fonction proof-of-closure .....	46
3.1 Désignation des pièces .....	19	<b>7 BCSoft</b> .....	<b>47</b>
3.2 Plan de raccordement. ....	20	<b>8 Communication par bus terrain.</b> .....	<b>48</b>
3.2.1 BCU 460..E1/LM 400..F0..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	20	8.1 BCU et module bus BCM .....	49
3.2.2 BCU 460..E1/LM 400..F3..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	21	8.2 Configuration, étude de projet. ....	50
3.2.3 BCU 465..E1/LM 400..F3..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	22	8.2.1 Fichier de données de base de l'appareil (GSD), fichier Electronic Data Sheet (EDS) .....	50
3.2.4 BCU 460..P3..E1/LM 400..F0..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	23	8.3 PROFINET, EtherNet/IP. ....	51
3.2.5 BCU 460..P3..E1/LM 400..F3..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	24	8.3.1 Modules pour les données de process .....	51
3.2.6 BCU 465..P3..E1/LM 400..F3..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes .....	25	8.3.2 Paramètres de l'appareil et statistiques .....	56
3.2.7 Contrôle de flamme .....	26	8.4 PROFIBUS .....	57
3.2.8 Occupation des bornes de raccordement. ....	27	<b>9 Cycle/état du programme.</b> .....	<b>58</b>
3.3 Programme .....	30	9.1 Messages de défaut .....	59
3.4 Programme BCU 465 .....	31	<b>10 Paramètres</b> .....	<b>62</b>
		10.1 Paramètres d'application .....	62
		10.2 Paramètres d'interface. ....	67
		10.3 Interrogation des paramètres. ....	70
		10.3.1 Contrôle de flamme. ....	71

10.3.2	Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 1 FS1	71	10.9	Comportement au démarrage	99
10.3.3	Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 2 FS2	71	10.9.1	Temps de pause minimum $t_{MP}$	99
10.3.4	Contrôle flamme parasite en attente	72	10.9.2	Mode manuel	99
10.3.5	Fonctionnement haute température	73	10.9.3	Durée de fonctionnement en mode manuel	99
10.4	Comportement au démarrage	76	10.10	Capteurs	100
10.4.1	Tentatives d'allumage brûleur 1	76	10.10.1	Fonction capteur 1	100
10.4.2	Application brûleur	77	10.10.2	Fonction capteur 2	102
10.4.3	Temps de sécurité 1 $t_{SA1}$	81	10.10.3	Fonction capteur 3	102
10.4.4	Temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$	81	10.10.4	Durée d'essai fonction proof-of-closure	102
10.5	Comportement en service	82	10.11	Communication	103
10.5.1	Redémarrage	82	10.11.1	Communication par bus terrain	103
10.5.2	Durée de fonctionnement minimum $t_E$	83	10.11.2	K-SafetyLink	103
10.5.3	Fonction gaz secondaire	84	10.11.3	Chaîne de sécurité (bus)	104
10.6	Limites de sécurité	85	10.11.4	Ventilation (bus)	104
10.6.1	Protection manque air retardée	85	10.11.5	Fonctionnement haute température (bus)	104
10.6.2	Temps de sécurité en service	86	10.11.6	LDS (bus)	104
10.7	Commande de l'air	87	10.12	Paramètres d'interface	105
10.7.1	Temps de pré-ventilation $t_{PV}$	87	10.12.1	Contrôle de flamme	105
10.7.2	Temps de pré-ventilation $t_{VL}$	87	10.12.2	Actionneur d'air	106
10.7.3	Durée de temporisation du fonctionnement $t_{NL}$	88	10.12.3	Fonction borne 64	109
10.7.4	Choix temps de course	88	10.13	Fonctions contacts 80 à 97	110
10.7.5	Temps de course	89	10.13.1	Fonction contact 80, 81/82	110
10.7.6	Temporisation du fonctionnement	89	10.13.2	Fonction contact 90, 91/92	110
10.7.7	Contrôle actionneur d'air	91	10.13.3	Fonction contact 95/96	110
10.7.8	Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible	92	10.13.4	Fonction contact 95/97	110
10.7.9	Actionneur d'air en cas de défaut	92	10.13.5	Fonction contact 85/86, 87	110
10.7.10	Pré-ventilation sans flamme	93	10.14	Fonctions bornes d'entrée 1 à 7 et 35 à 41	111
10.7.11	Fonctionnement sans flamme	94	10.14.1	Fonction entrée 1	111
10.7.12	Mode de combustion	95	10.14.2	Fonction entrée 2	112
10.7.13	Durée de temporisation du fonctionnement sans flamme $t_{NL}$	96	10.14.3	Fonction entrée 3	112
10.8	Contrôle d'étanchéité	97	10.14.4	Fonction entrée 4	112
10.8.1	Système de contrôle d'étanchéité	97	10.14.5	Fonction entrée 5	112
10.8.2	Vanne de décharge (VPS)	97	10.14.6	Fonction entrée 6	112
10.8.3	Temps de mesure $V_{p1}$	97	10.14.7	Fonction entrée 7	112
10.8.4	Temps d'ouverture de vanne $t_{L1}$	98	10.14.8	Fonction entrée 35	112
			10.14.9	Fonction entrée 36	112
			10.14.10	Fonction entrée 37	113
			10.14.11	Fonction entrée 38	113
			10.14.12	Fonction entrée 39	113

10.14.13 Fonction entrée 40 . . . . .	113	15.4 Mise en service . . . . .	129
10.14.14 Fonction entrée 41 . . . . .	113	15.5 Montage . . . . .	130
<b>11 Possibilités d'échange . . . . .</b>	<b>114</b>	15.6 Sélection . . . . .	130
<b>12 Sélection . . . . .</b>	<b>116</b>	15.7 Caractéristiques techniques . . . . .	130
12.1 Commande de brûleur BCU . . . . .	116	<b>16 Caractéristiques techniques . . . . .</b>	<b>131</b>
12.1.1 Code de type . . . . .	117	16.1 Caractéristiques électriques . . . . .	131
12.2 Module de commande LM 400 . . . . .	118	16.2 Caractéristiques mécaniques . . . . .	132
12.2.1 Code de type . . . . .	118	16.3 Conditions ambiantes . . . . .	132
<b>13 Directive pour l'étude de projet . . . . .</b>	<b>119</b>	16.4 Dimensions hors tout . . . . .	133
13.1 Montage . . . . .	119	<b>17 Convertir les unités . . . . .</b>	<b>134</b>
13.2 Mise en service . . . . .	119	<b>18 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité . . . . .</b>	<b>135</b>
13.3 Raccordement électrique . . . . .	120	<b>19 Conseils de sécurité selon EN 61508-2 . . . . .</b>	<b>136</b>
13.3.1 Entrées du circuit de sécurité . . . . .	120	19.1 En général . . . . .	136
13.4 Servomoteurs . . . . .	121	19.2 Interfaces . . . . .	136
13.5 Carte mémoire de paramétrage . . . . .	121	19.3 Communication . . . . .	136
13.6 K-SafetyLink . . . . .	121	19.4 SIL et PL . . . . .	137
13.7 Protection contre les surcharges . . . . .	121	<b>20 Maintenance . . . . .</b>	<b>138</b>
13.8 Calculer le temps de sécurité $t_{SA}$ . . . . .	122	<b>21 Légende . . . . .</b>	<b>139</b>
<b>14 Accessoires . . . . .</b>	<b>123</b>	<b>22 Glossaire . . . . .</b>	<b>140</b>
14.1 Câble haute tension . . . . .	123	22.1 Temps d'attente $t_W$ . . . . .	140
14.2 Connecteur embrochable industriel à 16 pôles . . . . .	123	22.2 Temps de sécurité au démarrage $t_{SA1}$ . . . . .	140
14.3 BCSoft4 . . . . .	123	22.3 Temps d'allumage $t_Z$ . . . . .	140
14.3.1 Adaptateur optique PCO 200 . . . . .	123	22.4 Temps de sécurité en service $t_{SB}$ . . . . .	140
14.4 Jeu d'embases . . . . .	123	22.5 Chaîne de sécurité . . . . .	140
14.5 Autocollants jeu de langues . . . . .	124	22.6 Mise en sécurité . . . . .	141
14.6 Jeu de fixation . . . . .	124	22.7 Mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement (mise à l'arrêt) . . . . .	141
14.7 Fixation extérieure . . . . .	124	22.8 Message d'avertissement . . . . .	141
14.8 Module bus BCM 400 . . . . .	125	22.9 Temps imparti . . . . .	141
14.9 Plaques à bride . . . . .	126	22.10 Levée . . . . .	142
<b>15 BCM 400 . . . . .</b>	<b>127</b>	22.11 Actionneur d'air . . . . .	142
15.1 Application . . . . .	127		
15.2 Fonctionnement . . . . .	127		
15.3 Raccordement électrique . . . . .	127		

---

22.12 Proportion de défaillances en sécurité SFF . . . . .	142
22.13 Couverture du diagnostic DC. . . . .	142
22.14 Mode de fonctionnement. . . . .	142
22.15 Probabilité de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub> . . . .	142
22.16 Mean time to dangerous failure MTTF <sub>d</sub> . . . . .	143
<b>Pour informations supplémentaires. . . . .</b>	<b>144</b>

### 1 Application

Voir également à ce sujet la vidéo « Kromschroder BCU 4 Series – Next-Generation Burner Control Unit » (Série Kromschroder BCU 4 – Les commandes de brûleur de nouvelle génération) en DE, EN ou CN.



La commande de brûleur BCU 460/465 de nouvelle génération réunit les composants que sont le boîtier de sécurité, le transformateur d'allumage, le fonctionnement manuel/automatique, l'affichage des états de fonctionnement et de défaut et l'interface utilisateur (HMI) dans un boîtier métallique compact. Elle remplace la précédente gamme de produits du même nom. Elle peut être utilisée dans l'industrie des métaux, de la céramique, alimentaire et automobile pour quasiment n'importe quelle application multi-brûleurs.

On l'utilise pour les brûleurs industriels à allumage direct de puissance illimitée. Les brûleurs peuvent être à régulation modulante ou étagée. Le montage à proximité immédiate du brûleur à contrôler facilite l'intégration du système.

Sur les fours industriels, elle assiste la commande centrale du four pour des fonctions qui concernent exclusivement le brûleur, en garantissant, par exemple, que l'allumage se

fasse toujours en position de sécurité en cas de redémarrage du brûleur.

La commande de l'air du BCU..F1 ou F3 assiste la commande du four durant le refroidissement, la ventilation et la commande de puissance. Pour la commande étagée ou modulante de la puissance du brûleur, la commande de brûleur dispose d'une interface permettant de commander une vanne d'air ou un servomoteur.

L'état du programme, les paramètres de l'appareil, les codes de défaut, les statistiques et l'intensité du signal de flamme peuvent être lus aisément et de manière conviviale sur l'affichage à quatre chiffres de l'appareil.

La mise en service, la maintenance et le diagnostic du brûleur peuvent s'effectuer en mode manuel.

Une gestion de l'énergie via phase réduit les coûts d'installation et de câblage. L'alimentation électrique des vannes et du transformateur d'allumage ne se fait pas via la chaîne de sécurité mais via la phase/alimentation en tension du BCU.

Les sorties contrôlées pour le servomoteur et les vannes sont placées dans le module de commande enfichable LM 400. Ce dernier peut être facilement changé en cas de nécessité.



*Module de commande LM 400 avec bornes de raccordement pour vannes, servomoteur et contacts d'indication paramétrables*

Le système de contrôle d'étanchéité intégré en option contrôle les vannes en interrogeant le pressostat gaz externe sur l'étanchéité ou via le contrôle de la position fermeture d'une vanne gaz.

En option, le BCU peut être configuré avec un mode de fonctionnement haute température et un mode de fonctionnement réduisant les émissions de  $\text{NO}_x$ . En mode de fonctionnement haute température, le BCU peut contrôler la flamme indirectement via la température. Grâce au fonctionnement sans flamme, le mode de fonctionnement bas  $\text{NO}_x$  garantit une nette réduction de la formation de  $\text{NO}_x$  thermique des brûleurs à grande vitesse et synchronisation TOUT/RIEN.

L'adaptateur optique disponible en option permet à l'aide du programme BCSoft la lecture de paramètres, d'informations d'analyse et de diagnostic d'un BCU. En cas de besoin, les paramètres de l'appareil peuvent être adaptés sans problème via BCSoft. Tous les paramètres valides

sont sauvegardés sur une carte mémoire de paramétrage interne. Pour transférer les paramètres par exemple lors du remplacement de l'appareil, la carte mémoire de paramétrage peut être retirée et insérée dans un nouveau BCU.

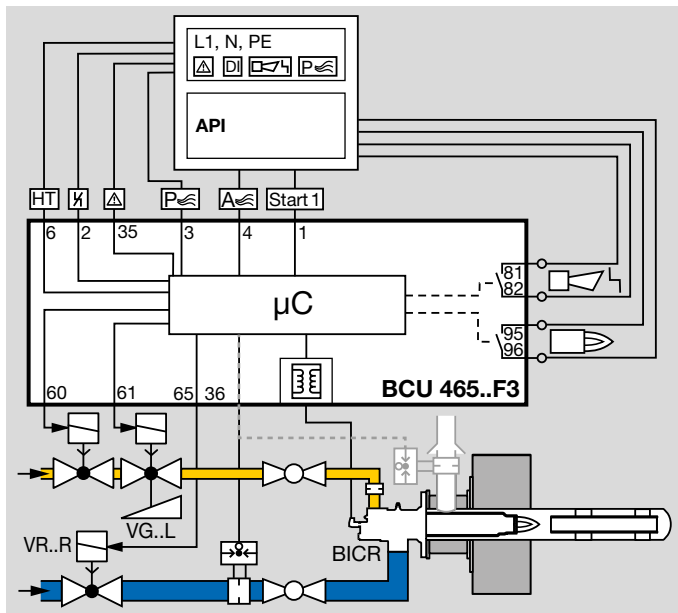
Combiné au module bus BCM 400, la commande de brûleur est compatible IIoT. Via le BCM, on peut mettre le BCU en réseau avec un bus terrain standardisé (PROFIBUS, PROFINET ou EtherNet/IP). L'interconnexion dans un système de bus terrain permet de commander et de contrôler la commande de brûleur BCU depuis un système d'automatisation (par ex. API). Un large éventail de visualisation de process est également disponible.



*Module bus BCM 400 pour raccordement interne au BCU*

## 1.1 Exemples d'application

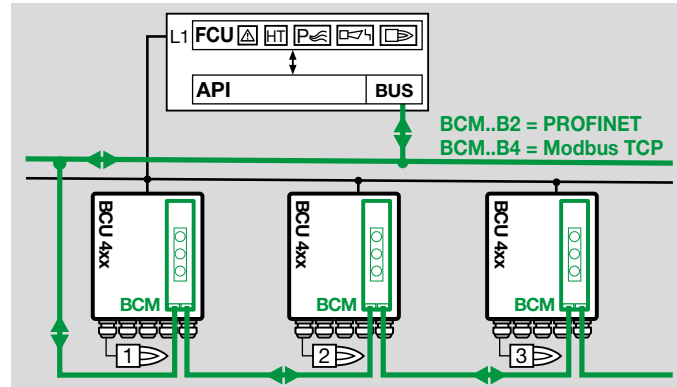
### 1.1.1 Brûleur 1 allure



Régulation : Tout/Rien.

Le mélange air-gaz est adapté aux exigences de l'application par l'intermédiaire de la fonction de pré-ventilation et post-ventilation paramétrable. Le pressostat contrôle le débit d'air dans l'arrivée d'air ou dans la section fumées.

### 1.1.2 Raccordement PROFINET par module bus BCM

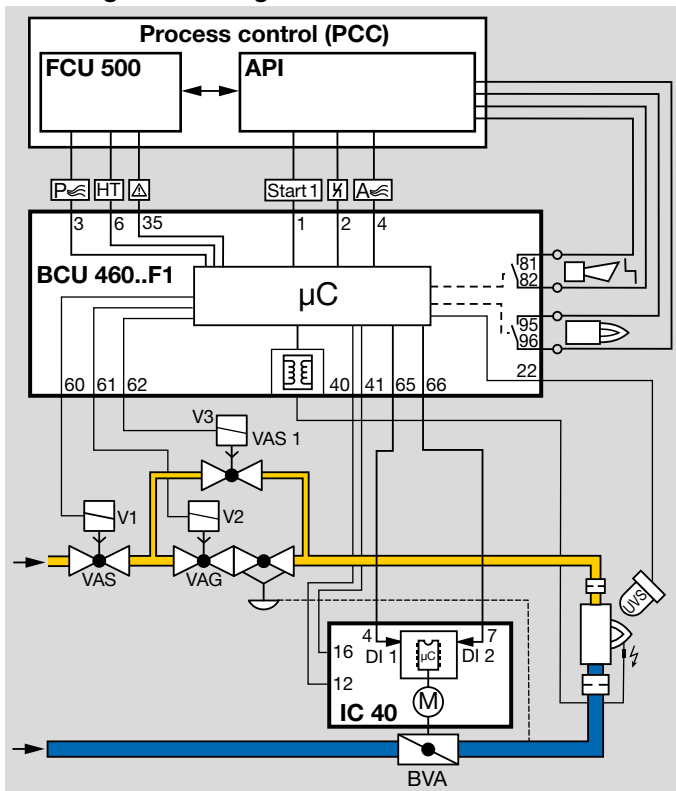


Le système de bus transmet, du système d'automatisation (API) au BCU/BCM, les signaux de commande de démarrage, de réarmement, de commande de la vanne d'air, de ventilation du four ou de refroidissement et de chauffage pendant le service. Dans le sens inverse, il transmet les états de fonctionnement, l'intensité du courant de flamme et l'état actuel du programme.

Les signaux de commande relevant de la sécurité, comme la chaîne de sécurité, la ventilation et l'entrée HT, sont transmis indépendamment de la communication par bus par l'intermédiaire de câbles séparés.



### 1.1.3 Régulation étagée



La commande centrale démarre la pré-ventilation. L'entrée DI 2 est activée via la borne de sortie 66 du BCU et la vanne papillon BVA est amenée à la position de pré-ventilation.

En cas de demande de température, la commande de brûleur BCU active l'entrée DI 1 via la borne de sortie 65 et positionne la vanne papillon en position d'allumage (condition : au moment de l'allumage, l'IC 40 doit avoir atteint la

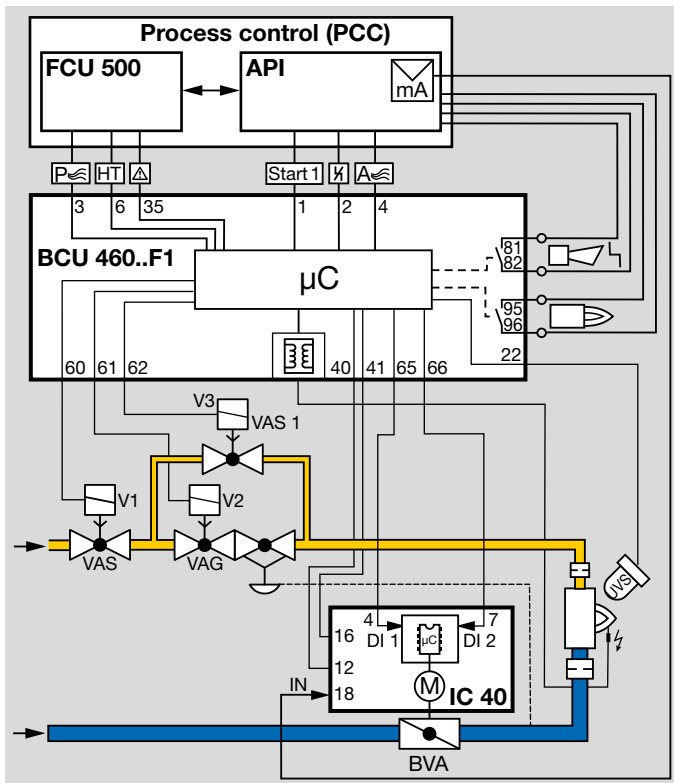
position d'allumage). Le brûleur démarre. Afin que le brûleur puisse démarrer à un débit de combustible de démarrage limité, l'application brûleur « Brûleur 1 à gaz d'allumage » (paramètre A078 = 1) est sélectionnée.

Pour l'activation du débit maximum, DI 2 est commandée via la sortie de la vanne d'air, borne 66 du BCU.

La vanne papillon est cadencée entre débit maxi. et débit mini., voir page 106 (Actionneur d'air) IC 40, mode de fonctionnement 11.

DI 1/V1	DI 2/vanne d'air	Position IC 40	Position de vanne
désact.	désact.	closed	Fermeture
act.	désact.	low	Position allumage/débit mini.
act.	act.	middle	Débit maxi.
désact.	act.	high	Pré-ventilation

### 1.1.4 Régulation modulante avec position d'allumage définie



La commande centrale démarre la pré-ventilation. L'entrée DI 2 est activée via la sortie vanne d'air du BCU et la vanne papillon BVA est amenée à la position de pré-ventilation.

En cas de demande de température, la commande de brûleur BCU active l'entrée DI 1 via la borne de sortie 65 et positionne la vanne papillon en position d'allumage (condi-

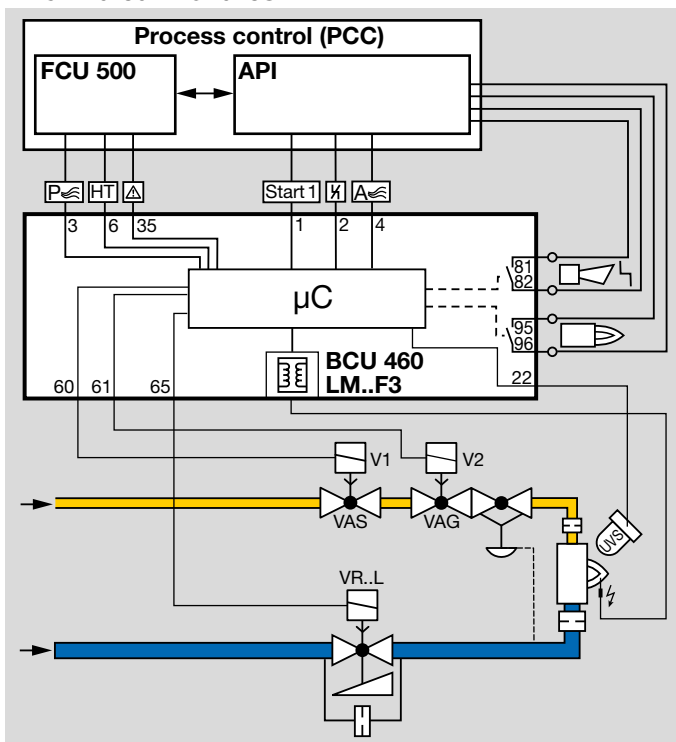
tion : au moment de l'allumage, l'IC 40 doit avoir atteint la position d'allumage). Le brûleur démarre.

Afin que le brûleur puisse démarrer à un débit de combustible de démarrage limité, l'application brûleur « Brûleur 1 à gaz d'allumage » (paramètre A078 = 1) est sélectionnée.

Pendant le fonctionnement, le BCU commande DI 1 et DI 2 via les sorties 65 et 66. Ainsi, l'entrée analogique IN du servomoteur IC 40 est libérée. Selon la demande de puissance du régulateur de température, la vanne papillon BVA se place de façon continue entre le débit maxi. et le débit mini. dans la position prédéterminée par l'entrée analogique IN, voir page 106 (Actionneur d'air) IC 40, mode de fonctionnement 27.

DI 1/V1	DI 2/vanne d'air	Position IC 40	Position de vanne
désact.	désact.	closed	Fermeture
act.	désact.	low	Position allumage/débit mini.
act.	act.	analogue chart 1	Selon chart 1
désact.	act.	high	Pré-ventilation/débit maxi.

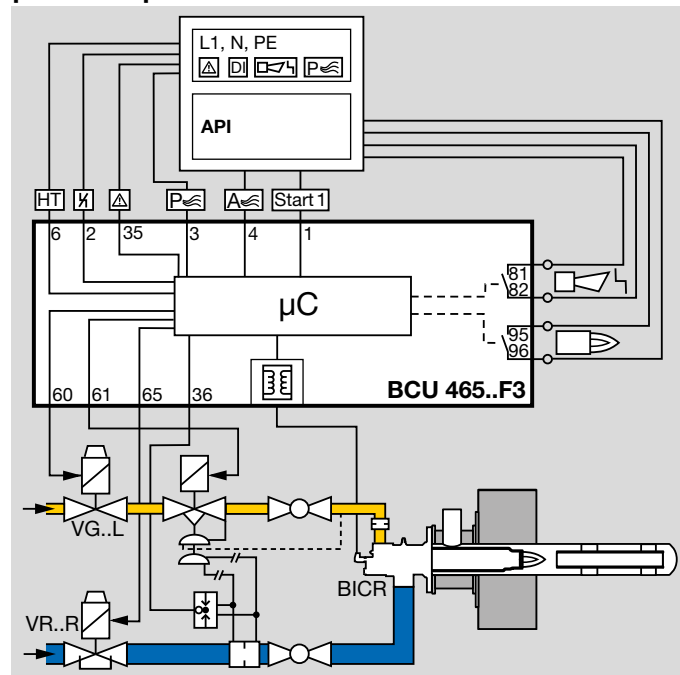
### 1.1.5 Brûleur 2 allures



Régulation :  
Tout/Rien ou Tout/Peu.

La commande BCU gère le refroidissement et la ventilation. Le paramètre A078 = 4 est sélectionné, afin que le brûleur 2 allures démarre au débit mini. Dès que les conditions de fonctionnement sont atteintes, la commande BCU autorise la régulation. Selon le paramétrage, l'ouverture et la fermeture de la vanne d'air sur la borne 65 sont commandées par le programme ou de l'extérieur via la borne d'entrée 4.

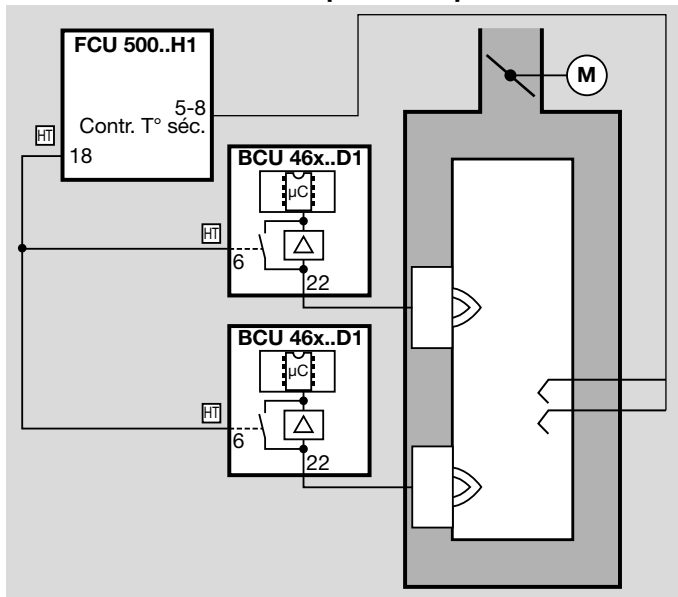
### 1.1.6 Brûleur 1 allure associé à un système pneumatique



Régulation : Tout/Rien.

La commande BCU gère le refroidissement et la ventilation. Le régulateur de proportion variable compense les variations de pression gaz/air. Option : le pressostat contrôle le débit d'air pendant la pré-ventilation et en service. Le mélange air-gaz est adapté aux exigences de l'application par l'intermédiaire de la fonction de pré-ventilation et post-ventilation paramétrable.

### 1.1.7 Contrôle de flamme par la température



Sur les équipements à haute température (température > 750 °C), la flamme peut être contrôlée indirectement par la température. La flamme doit être contrôlée de manière conventionnelle aussi longtemps que la température dans le four reste inférieure à 750 °C.

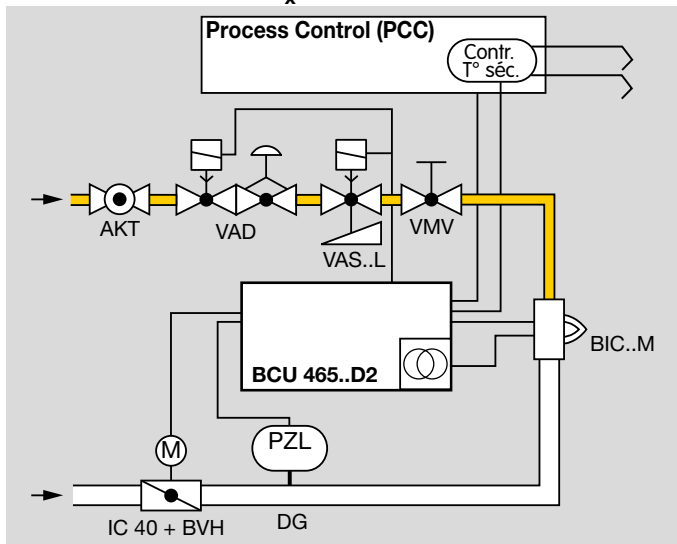
Dès que la température dans le four est supérieure à la température d'autoallumage du mélange air-gaz (> 750 °C), le FCU informe, via la sortie HT fiable, les commandes de brûleur que le four est en mode de fonctionnement haute température (HT). Les commandes de brûleur passent lors de l'activation de l'entrée HT en mode de fonctionnement haute température.

Elles fonctionnent sans exploitation du signal de flamme, leur système de contrôle de flamme interne n'est pas en marche.

Si la température du four descend en deçà de la température d'autoallumage (< 750 °C), le FCU met la sortie HT hors tension. Aucun signal n'est plus présent sur les entrées HT des commandes de brûleur. Les signaux de flamme sont de nouveau contrôlés par l'intermédiaire de la cellule UV ou de l'électrode d'ionisation.

En cas de défaut d'un composant de surveillance de la température (par ex. rupture ou court-circuit de la sonde) ou de panne secteur, le contrôle de la flamme est transféré aux commandes de brûleur.

### 1.1.8 Fonctionnement sans flamme pour la réduction de la formation de NO<sub>x</sub>



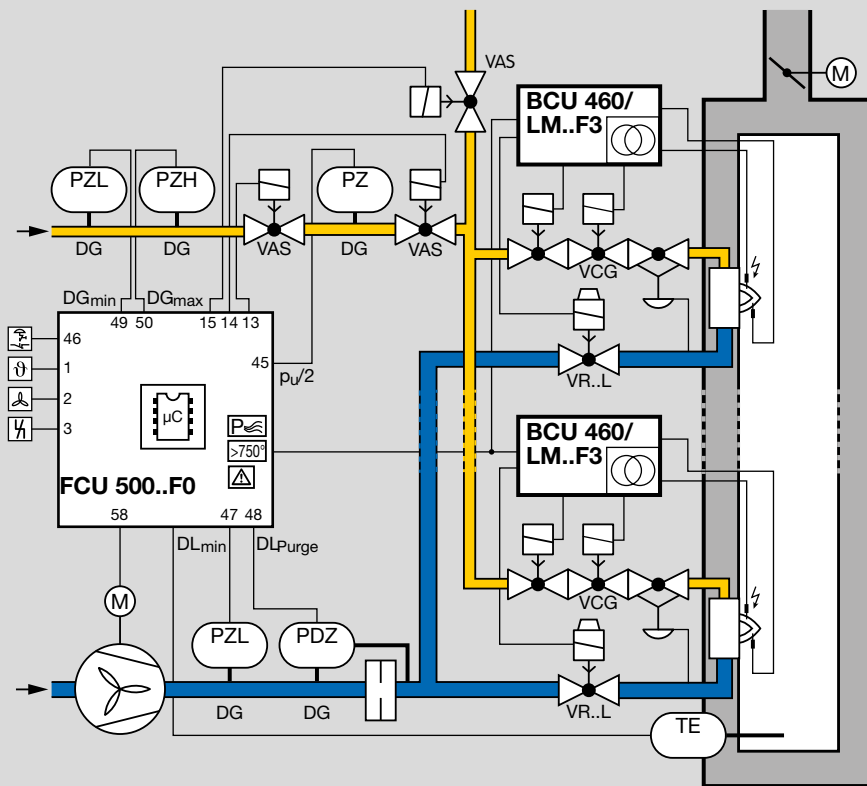
La commande de brûleur BCU 465 commande par impulsion le brûleur BIC..M en mode Tout/Rien. La régulation du brûleur pour BIC..M a lieu sans régulation pneumatique du rapport air/gaz. La pression d'alimentation de gaz est régulée par le régulateur de pression gaz VAD, le réglage de la puissance du brûleur souhaitée s'effectue via la vanne de précision VMV. La commande de la puissance est assurée par l'intermédiaire du servomoteur IC 40 et de la vanne papillon BVH. Un pressostat air en amont du brûleur contrôle le fonctionnement de la vanne papillon. Un contrôle du rapport air/gaz de la zone ou du four est en outre nécessaire.

Dès que le contrôleur de température de sécurité STW signale une température de four  $\geq 850$  °C (1562 °F), le brûleur peut être basculé en mode de combustion sans flamme

(mode bas NO<sub>x</sub>) de manière à réduire nettement les émissions NO<sub>x</sub>.

Le passage au mode bas NO<sub>x</sub> 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>, la position d'ouverture de la vanne papillon se fait plus petite en fonction du rapport de pression.

## 1.1.9 Commande cyclique TOUT/RIEN



Pour les process qui exigent un rapport de modulation supérieur à 10:1 et/ou une circulation importante de l'atmosphère du four pour assurer une température homogène, par ex. fours de traitement thermique à basse et moyenne température dans la métallurgie.

Dans le cas de la commande cyclique TOUT/RIEN, l'apport de puissance au process est réglé grâce au rapport va-

riable du temps de fonctionnement et du temps de pause. Grâce à ce type de commande, l'impulsion de sortie du brûleur est toujours pleinement efficace et la convection dans le four est alors maximale, même lorsque le chauffage est diminué.

Le système pneumatique règle la pression du gaz au niveau du brûleur proportionnellement à la pression de l'air et

## Application

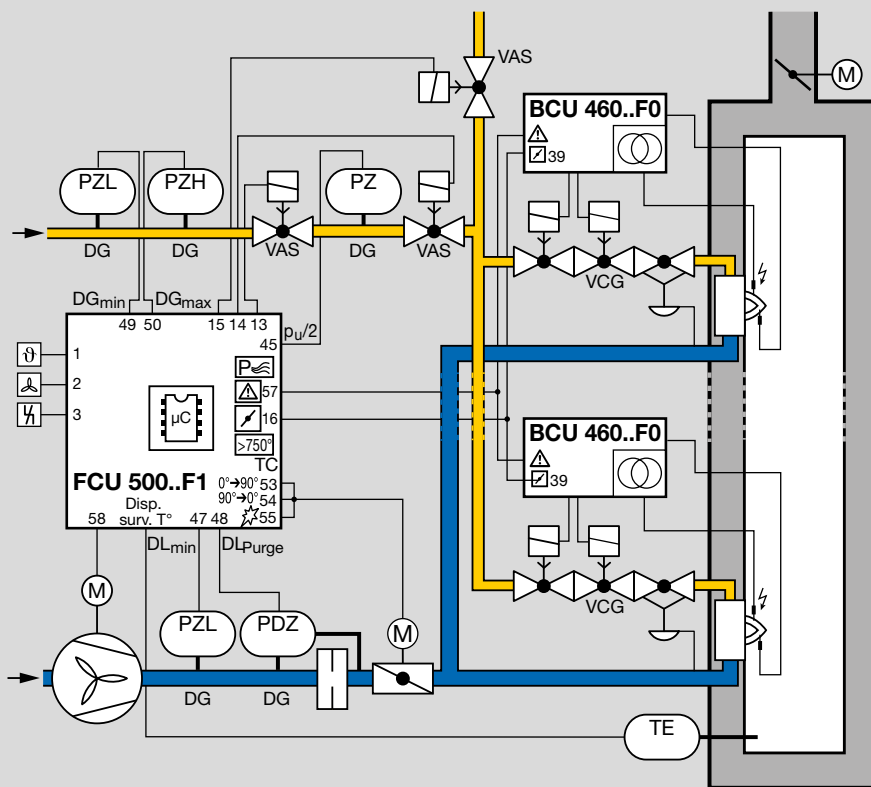
---

sert à maintenir le rapport air/gaz constant. Il agit, en même temps, de dispositif de protection contre le manque de pression d'air.

L'allumage et la surveillance des différents brûleurs sont assurés par la commande de brûleur BCU 460 avec le module de commande LM..F3.

Les fonctions centrales de sécurité telles que la pré-ventilation, le contrôle d'étanchéité, l'interrogation des détecteurs de débit et des pressostats ( $g_{\text{mini}}$ ,  $g_{\text{maxi}}$ ,  $air_{\text{mini}}$ ) sont assurées par le FCU 500.

### 1.1.10 Régulation modulante de brûleurs



Les fonctions centrales de sécurité telles que la pré-ventilation, l'approche de la position d'allumage via une commande de vanne papillon, le contrôle d'étanchéité, l'interrogation des détecteurs de débit et des pressostats ( $g_{z_{mini}}$ ,  $g_{z_{maxi}}$ ,  $air_{mini}$ ) sont assurées par le FCU 500. La puissance est ajustée en continu au moyen de l'élément de réglage (analogique ou signal progressif 3 points).

Afin de garantir que le débit d'air adapté pour l'allumage (débit de combustible de démarrage) est disponible pour un démarrage de brûleur, le FCU autorise les BCU à démarrer via la sortie « LDS » (limits during start-up).

La connexion des sorties chaîne de sécurité et LDS sur le FCU et des entrées correspondantes aux BCU garantit un



## *Application*

---

démarrage des brûleurs uniquement si la chaîne de sécurité et la sortie LDS ont autorisé le démarrage des brûleurs.

## 2 Certifications

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

### Certification selon SIL et PL



Pour les systèmes jusqu'à SIL 3 selon EN 61508 et PL e selon ISO 13849. Voir page 135 (Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité).

### Certification UE



- 2014/35/EU (LVD), directive « basse tension »
- 2014/30/EU (EMC), directive « compatibilité électromagnétique »
- (EU) 2016/426 (GAR), règlement « appareils à gaz »
- EN 13611:2015+AC:2016
- EN 1854:2010, classe « S »

### Homologation FM



Classe Factory Mutual (FM) Research : 7610 Protection de combustion et systèmes de détection de flamme. Convient pour des applications conformes à NFPA 86.

[www.approvalguide.com](http://www.approvalguide.com)

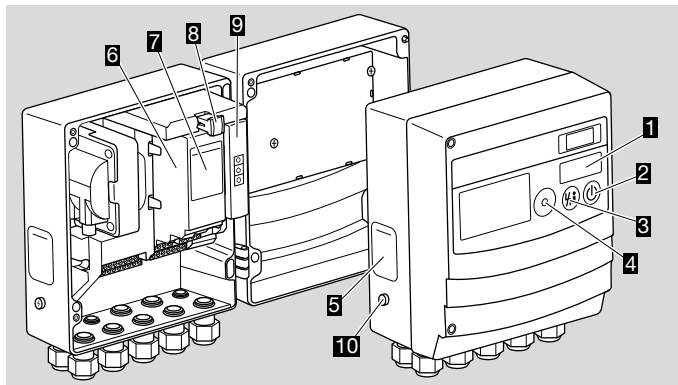
### Union douanière eurasiatique



Le produit BCU 460, BCU 465 correspond aux spécifications techniques de l'Union douanière eurasiatique.

## 3 Fonctionnement

### 3.1 Désignation des pièces



<b>1</b>	Pour afficher l'état du programme ou l'indication de défaut, en combinaison avec la touche de réarmement/info pour afficher le signal de flamme, l'historique des défauts ou les paramètres de l'appareil et ses réglages.
<b>2</b>	Pour mettre en marche/arrêter l'appareil de commande
<b>3</b>	Pour remettre l'appareil de commande en position de démarrage en cas de défaut. Les erreurs système (erreurs internes) peuvent uniquement être validées en appuyant sur cette touche.
<b>4</b>	Port optique
<b>5</b>	Plaque signalétique BCU
<b>6</b>	Module de commande remplaçable
<b>7</b>	Plaque signalétique du module de commande
<b>8</b>	Carte mémoire de paramétrage (PCC), remplaçable
<b>9</b>	Module bus remplaçable
<b>10</b>	Borne à vis M5 pour mise à la terre du brûleur

2 touches sont disponibles pour l'utilisation de l'appareil de commande :



La touche MARCHE/ARRÊT permet de mettre en marche ou à l'arrêt l'appareil de commande.



En cas de défaut, la touche de réarmement/info permet de remettre l'appareil de commande en position de démarrage.

Pendant le fonctionnement, l'affichage LED **1** indique l'état du programme. Une pression répétée (1 s) de la touche de réarmement/info permet de sélectionner les affichages d'intensité du signal de flamme, l'historique des défauts et les paramètres. L'affichage des paramètres est désactivé 60 s après la dernière pression de la touche ou via l'arrêt du BCU. Si le BCU est éteint, -- s'affiche. L'interrogation des paramètres est impossible si le BCU est à l'arrêt ou si un défaut/avertissement est affiché.

Affichage	Information
<b>Fl</b>	Intensité du signal de flamme brûleur 1
<b>H0</b> à <b>H9</b>	Dernière indication d'évènement jusqu'à la dixième indication d'évènement avant la dernière
<b>001</b> à <b>999</b>	Valeur du paramètre 001 à valeur du paramètre 999

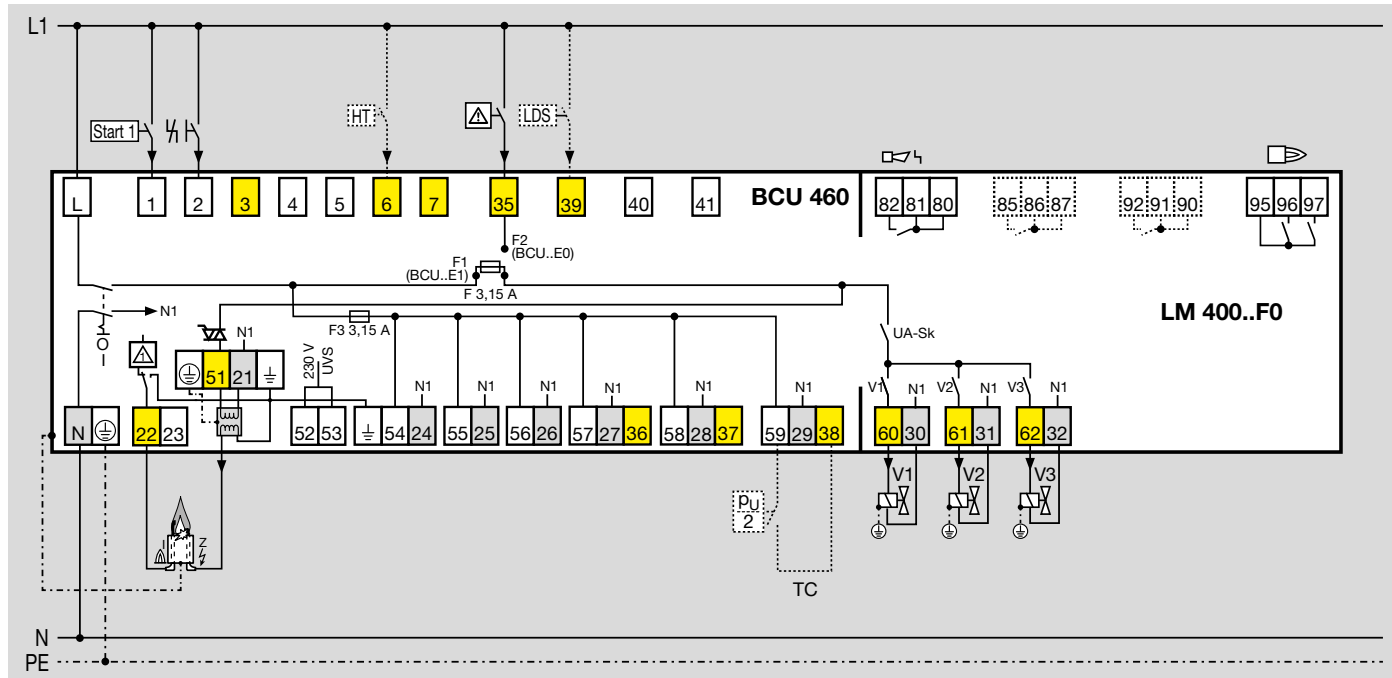
## 3.2 Plan de raccordement

### 3.2.1 BCU 460..E1/LM 400..F0..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)

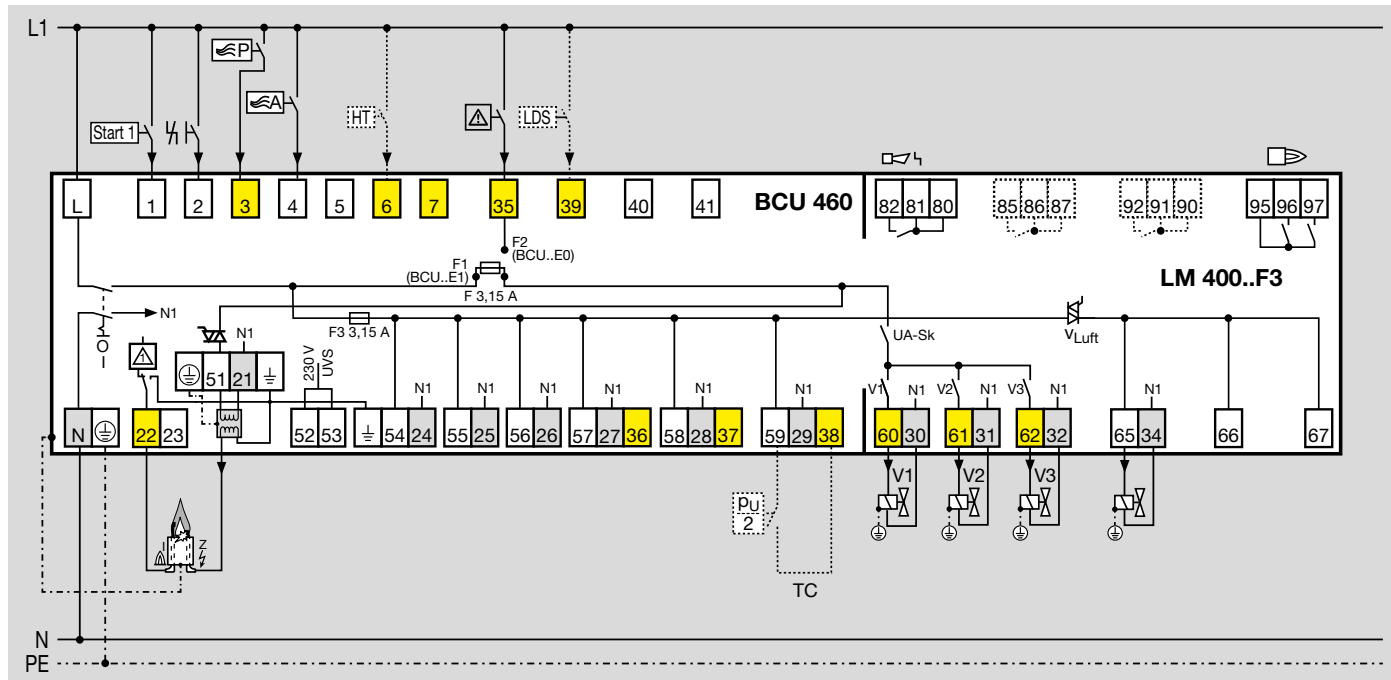


### 3.2.2 BCU 460..E1/LM 400..F3..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)

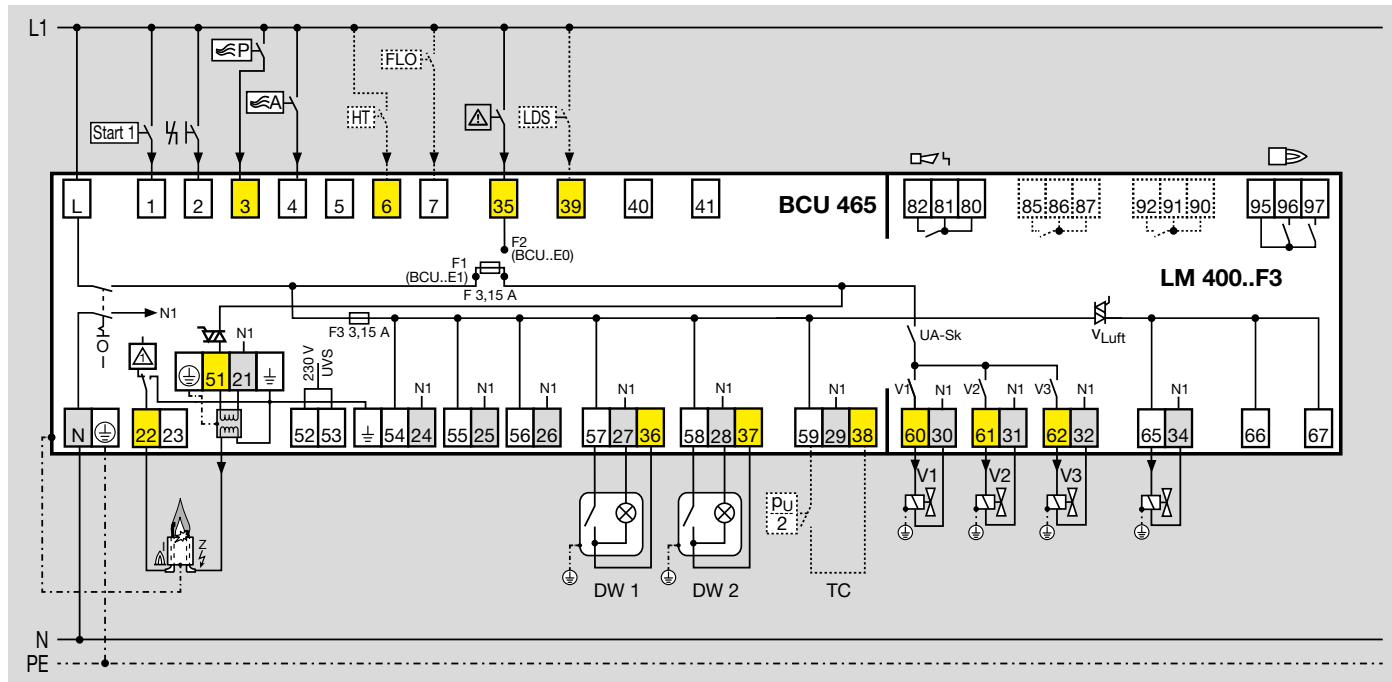


### 3.2.3 BCU 465..E1/LM 400..F3..E1 avec contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)

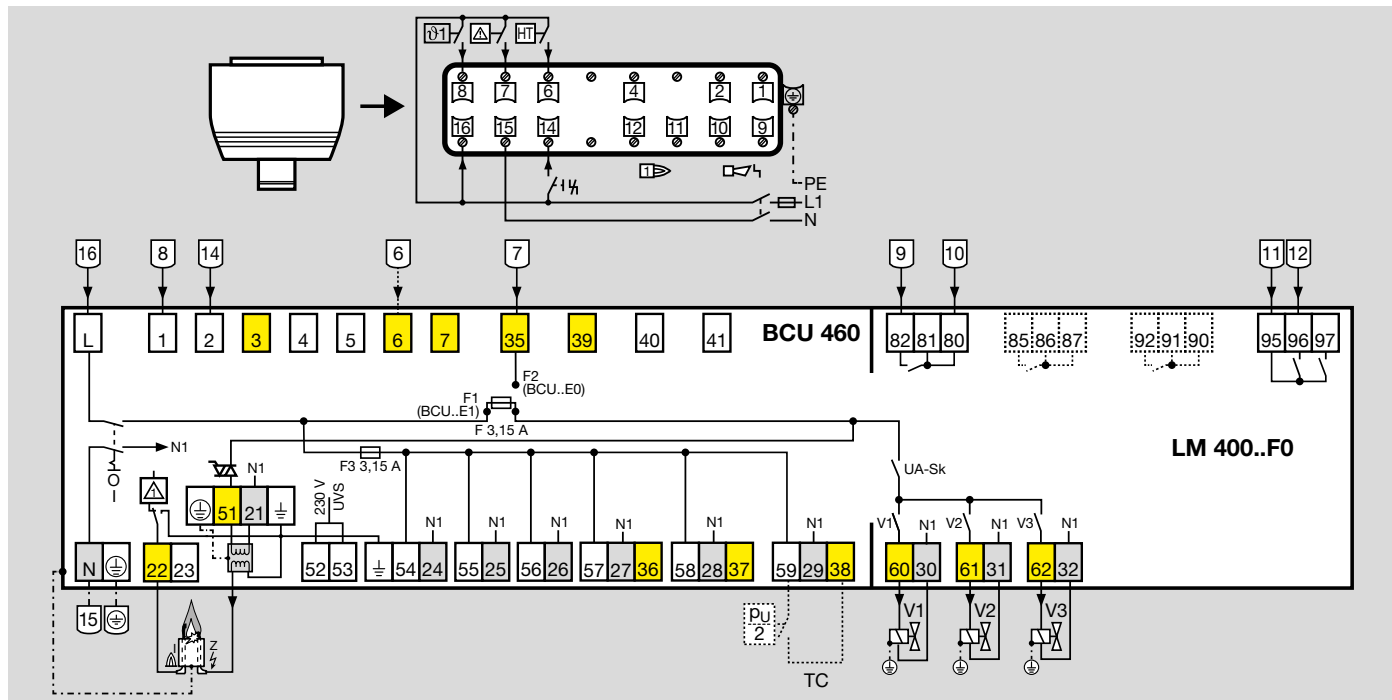


### 3.2.4 BCU 460..P3..E1/LM 400..F0..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)

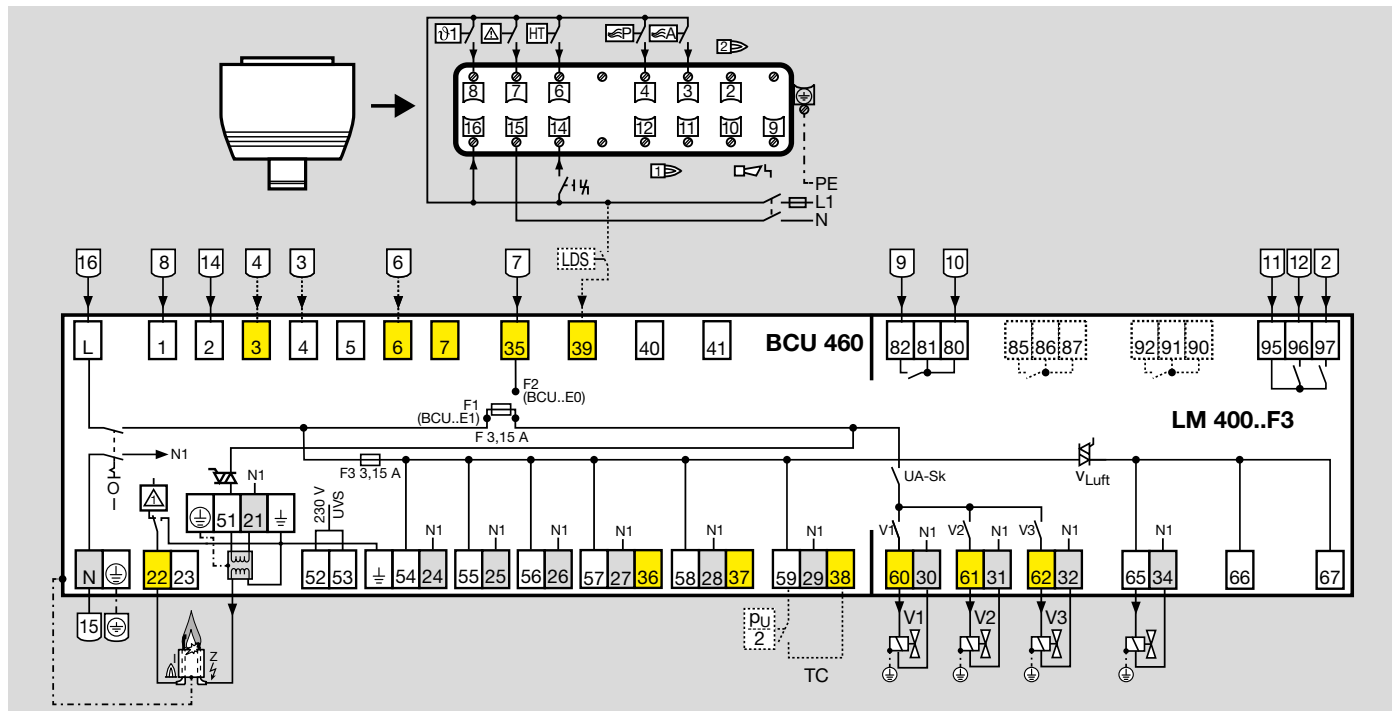


### 3.2.5 BCU 460..P3..E1/LM 400..F3..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)



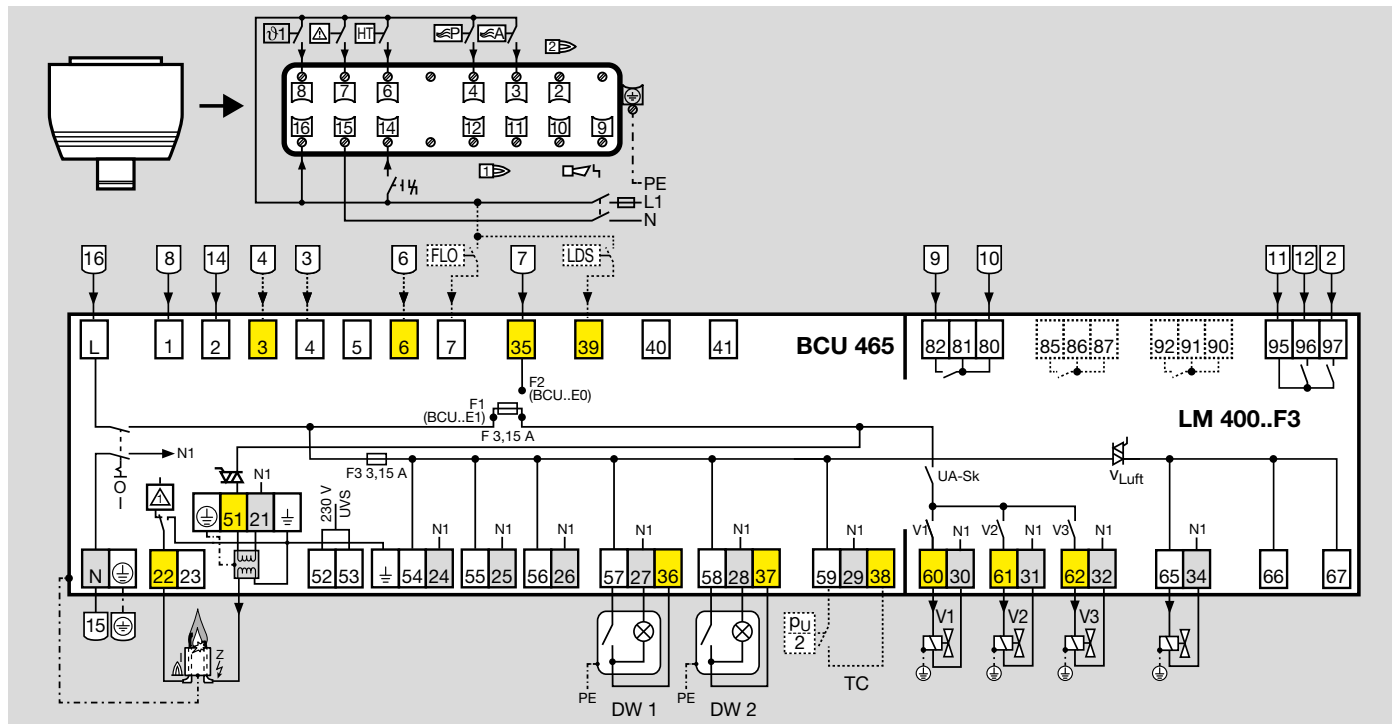


### 3.2.6 BCU 465..P3..E1/LM 400..F3..E1 avec connecteur industriel pour contrôle par ionisation en contrôle deux électrodes

Contrôle alternatif de flamme, voir page 26 (Contrôle de flamme)

Raccordement électrique, voir page 120 (Raccordement électrique)

Légende, voir page 139 (Légende)

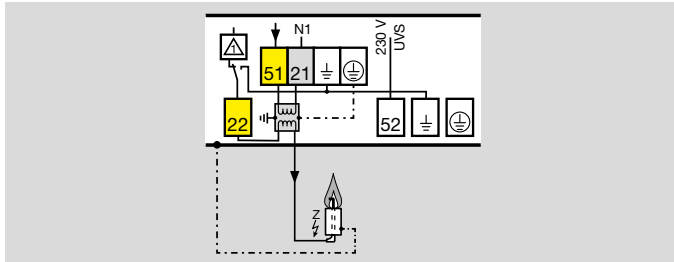


## 3.2.7 Contrôle de flamme

Pour le contrôle par cellule UV, utiliser des cellules UV de la société Elster pour fonctionnement intermittent (UVS 5, 10) ou des détecteurs de flamme pour fonctionnement continu (UVC 1).

### Contrôle par ionisation en contrôle monoélectrode

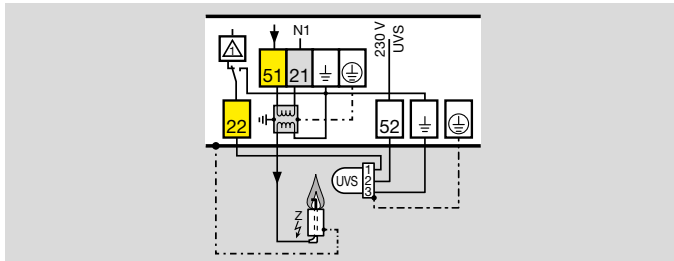
Paramètre I004 = 0.



### Contrôle par cellule UVS

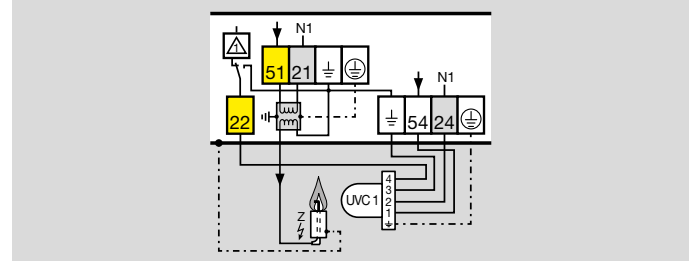
Paramètre A001  $\geq 5 \mu\text{A}$ .

Paramètre I004 = 1.



### Contrôle par cellule UVC

Paramètre I004 = 2.



### 3.2.8 Occupation des bornes de raccordement

#### Entrée de commande (tension secteur alternative)

Borne	Désignation	Fonction
1	Signal de démarrage	Démarrage chauffage en cas de signal, arrêt chauffage en cas d'absence de signal
2	Réarmement à distance	Entrée pour un signal externe (touche) pour le réarmement de l'appareil après une mise à l'arrêt. Les erreurs système (erreurs internes) peuvent uniquement être validées en appuyant sur cette touche.
3	Air secondaire externe	En cas de signal, le BCU ouvre l'actionneur d'air, indépendamment de l'état des autres entrées.
4	Commande externe de l'air	Commande externe de l'air en cas de signal, par ex. afin d'amener de l'air pour refroidir la chambre de combustion. La ventilation n'est possible qu'en attente lorsque le signal de démarrage est désactivé. Dès que la fonction chauffage est mis en marche (signal de démarrage sur la borne 1), la fonction ventilation est interrompue.
6	Fonctionnement haute température	Entrée de rétrosignal pour le fonctionnement haute température. Lors de l'activation de l'entrée, le BCU fonctionne sans exploitation du signal de flamme. La fonction de sécurité du contrôle de flamme interne est désactivée.
7	Rétrosignal fonctionnement sans flamme (mode bas NO <sub>x</sub> )	Entrée de rétrosignal pour le mode bas NO <sub>x</sub> . Lors de l'activation de l'entrée, le BCU fonctionne sans exploitation du signal de flamme. La fonction de sécurité du contrôle de flamme interne est désactivée. La température du four est contrôlée par un contrôleur de température de sécurité (STW).
35	Autorisation/arrêt d'urgence	Raccord pour les dispositifs de sécurité et les inter-verrouillages superposés (par ex. arrêt d'urgence)
39	Interrogation LDS	Rétrosignal de la position de débit d'allumage de l'élément de réglage. Dès la présence d'un signal, le BCU effectue un démarrage de brûleur, un redémarrage ou une tentative d'allumage.

#### Entrée circuit de sécurité (tension secteur alternative)

Borne	Désignation	Fonction
40	Rétrosignal servomoteur	Entrée de rétrosignal pour position d'allumage
41	Rétrosignal servomoteur	Entrée de rétrosignal pour débit maxi.

#### Entrée (µA)

Borne	Désignation	Fonction
22	Signal de flamme 1 (brûleur d'allumage)	Raccord pour électrode d'ionisation/cellule UV/transformateur d'allumage

Borne	Désignation	Fonction
23	Signal de flamme 2 (brûleur principal)	Raccord pour électrode d'ionisation/cellule UV/transformateur d'allumage

### Sortie

Borne	Désignation	Fonction
52, 53	Cellule UV	Tension d'alimentation pour une cellule UV UVS

### Tension d'alimentation + entrée circuit de sécurité (tension secteur alternative)

Borne	Désignation	Fonction
54, 24	Cellule UV pour fonctionnement continu	Tension d'alimentation pour une cellule UV UVC 1
57, 27, 36	Pression d'air mini.	Raccord pour capteur 1 avec lampe témoin pour le contrôle de la pression d'air
58, 28, 37	Pression d'air mini.	Raccord pour capteur 2 avec lampe témoin pour le contrôle de la pression d'air
59, 38	Système de contrôle d'étanchéité	Contrôleur d'étanchéité ou indicateur de position pour vérification de la position fermeture

### Sorties de vanne (tension secteur alternative)

Borne	Désignation	Fonction
60, 30	Vanne gaz V1	Raccord pour la vanne gaz V1
61, 31	Vanne gaz V2	Raccord pour la vanne gaz V2
62, 32	Vanne gaz V3	Raccord pour la vanne gaz V3
63, 33	Vanne gaz V4	Raccord pour la vanne gaz V4

### Sorties (tension secteur alternative)

Borne	Désignation	Fonction
<b>LM..F1 :</b> 64, 65, 66, 67	Commande de la puissance	Raccords pour commande de la puissance via servomoteur
<b>LM..F3 :</b> 65, 66, 67	Commande de la vanne d'air	Raccords pour vannes d'air

### Contact sans potentiel

Borne	Désignation	Fonction
80, 81, 82	Indication de défaut	Le contact entre les bornes 80/81 et 82 se ferme en cas de mise à l'arrêt du BCU.
95, 96, 97	Service	Le contact entre les bornes 95 et 96 se ferme en cas d'indication de service pour le brûleur 1. Le contact entre les bornes 95 et 97 se ferme en cas d'indication de service pour le brûleur 2.
85, 86, 87	Fonction dépendante du paramètre	Contact réglable en fonction du paramètre I054
90, 91, 92	Fonction dépendante du paramètre	Contact réglable en fonction du paramètre I051

### 3.3 Programme

	Mettre le BCU 460 en marche
	▼
	Si indication de défaut : réarmer
	▼
00	Chaîne de sécurité Position de démarrage/attente
	▼
H1	Contrôle de flamme parasite (si paramètre A003 = 0)
	▼
P0	Commande externe de la vanne d'air pour la ventilation
	▼
R0	Commande externe de la vanne d'air pour le refroidissement
	▼
01	Démarrage avec signal $\mathcal{G}$
	▼
01	Attendre que le temps de pause mini. soit écoulé (paramètre A062)
	▼
01	Contrôle de flamme parasite (si paramètre A003 = 1)
	▼
02	Début temps de sécurité 1 $t_{SA1}$ (A094), début allumage, ouverture vannes 1 <sup>ère</sup> allure gaz et début durée de fonctionnement mini. (A061)
	▼
02	Si aucune flamme n'est détectée : 3 tentatives d'allumage (A007) maxi. ou mise à l'arrêt
	▼
03	Début temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$ (A095)
	▼

03	Si la flamme s'éteint : mise à l'arrêt
	▼
04	Fermeture contact d'indication de service, ouverture vanne 2 <sup>ème</sup> allure gaz et début durée de fonctionnement mini. $t_B$ (A061)
	▼
04	Si la flamme s'éteint : redémarrage ou mise à l'arrêt
	▼
R4	Commande externe de la vanne d'air pour la commande de puissance
	▼
04	Arrêt de régulation par le signal $\mathcal{G}$
	▼
00	Lorsque la durée de fonctionnement mini. $t_B$ s'est écoulée : ouverture contact d'indication de service, fermeture vannes gaz et début temps de pause mini. (A062)

### 3.4 Programme BCU 465

	Mettre le BCU 465 en marche
	▼
	Si indication de défaut : réarmer
	▼
00	Chaîne de sécurité Position de démarrage/attente
	▼
R0	L'actionneur d'air peut être ouvert pour favoriser le refroidissement
	▼
00	Contrôle de flamme parasite (si paramètre A003 = 0)
	▼
01	Démarrage avec le signal $\vartheta$
	▼
01	Attendre que le temps de pause soit écoulé (actionneur d'air en position d'allumage) (A062) Si A016 = 1 : vérification du contrôle de repos de l'air
	▼
R1 P0	Début temps de pré-ventilation après mise en sécurité (A036) ou début pré-ventilation
	▼
01	Le temps de pause mini. débute de nouveau (paramètre A062)
	▼
01	Contrôle de flamme parasite (si paramètre A003 = 1)
	▼
R1	Début temps de pré-ventilation $t_{VL}$ (A036)
	▼

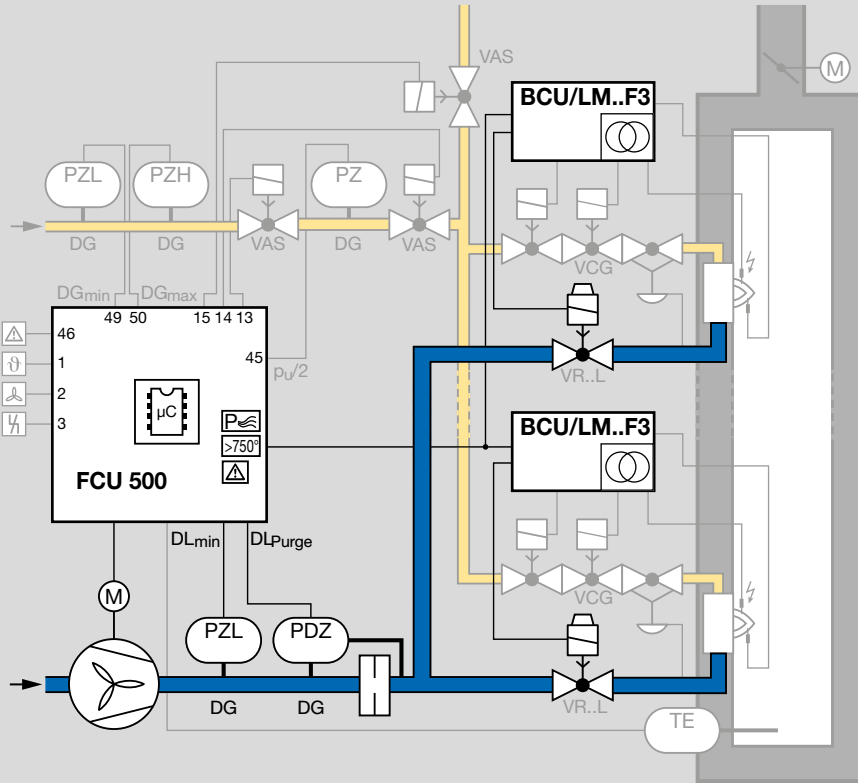
R2	Début temps de sécurité 1 $t_{SA1}$ (A094), début allumage, ouverture vannes 1 <sup>ère</sup> allure gaz et début durée de fonctionnement mini. (A061)
	▼
R2	Si paramètre A048 = 1 : la vanne d'air s'ouvre avec la 1 <sup>ère</sup> allure gaz
	▼
R2	Si aucune flamme n'est détectée : 3 tentatives d'allumage (A007) maxi. ou mise à l'arrêt
	▼
R3	Début temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$ (A095)
	▼
R3	Si la flamme s'éteint : mise à l'arrêt
	▼
R4	Fermeture contact d'indication de service, ouverture vanne 2 <sup>ème</sup> allure gaz et début durée de fonctionnement mini. $t_B$ (A061)
	▼
R4	Si la flamme s'éteint : redémarrage ou mise à l'arrêt
	▼
R4	Arrêt de régulation par le signal $\vartheta$
	▼
R0	Lorsque la durée de fonctionnement mini. $t_B$ s'est écoulée : ouverture contact d'indication de service, fermeture vannes gaz et début temps de course (A042)
	▼
R0	Début durée de temporisation du fonctionnement (air) $t_{NL}$ (A039)
	▼
00	Fermeture actionneur d'air, début temps de course (A042)

## 4 Commande de l'air

Un système de protection central, par ex. le FCU 500, prend en charge la commande de l'air. Il surveille la pression statique de l'air, ainsi que le débit d'air nécessaire à la pré-ventilation, au démarrage et après l'arrêt du four. Via la commande de puissance du BCU, les actionneurs d'air

(BCU avec LM..F1 = servomoteur IC 40, BCU avec LM..F3 = vanne) sont commandés à cet effet.

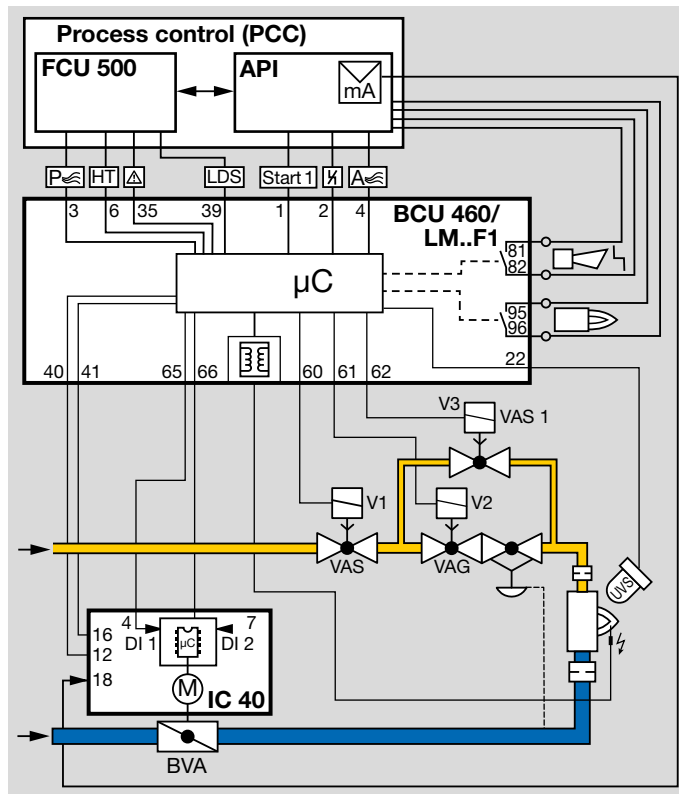
Après autorisation par le système de protection, le BCU peut démarrer les brûleurs. La commande de puissance pendant le service est assurée par une régulation de température externe.





## 4.1 Commande de la puissance

### 4.1.1 BCU..F1



Pour la ventilation, le refroidissement ou le démarrage du brûleur, le BCU avec LM..F1 commande un élément de réglage via les sorties pour la commande de puissance (bornes 64 à 67). Cet élément de réglage se met à la position nécessaire au cas de fonctionnement correspondant.

Dès qu'un signal de ventilation est présent sur la borne 3 du BCU, l'élément de réglage est commandé par l'intermédiaire des sorties pour la commande de puissance afin de se mettre à la position pour la pré-ventilation. Quand le débit d'air est suffisant, le système de protection (FCU 500) fait démarrer le temps de pré-ventilation. Après écoulement du temps de pré-ventilation, l'élément de réglage se met en position d'allumage. L'autorisation donnée par le système de protection (borne 35, chaîne de sécurité) permet le démarrage du brûleur via le signal de démarrage sur la borne 1. L'élément de réglage peut être commandé suivant le réglage des paramètres A048 et A049 pour la commande de la puissance du brûleur.

#### Régulation modulante

Paramètres I020 = 2, A048 = 2

Après l'indication de service du brûleur, le BCU accorde l'autorisation de régulation via les bornes de sortie 65 et 66. L'accès à l'élément de réglage est alors transféré à un régulateur de température externe. Le régulateur de température régule la puissance du brûleur (débit d'air) selon la température souhaitée.

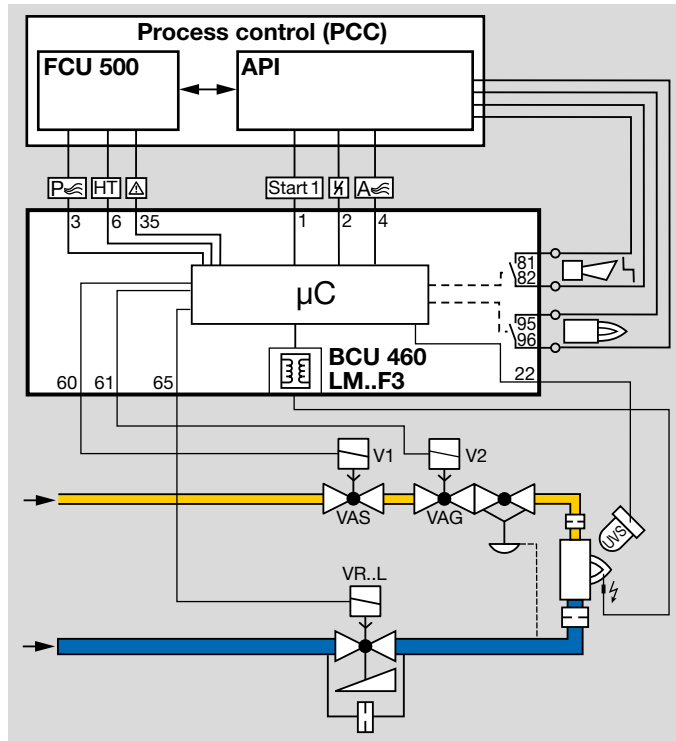
Informations détaillées relatives au paramètre I020, voir page 106 (Actionneur d'air).

#### Régulation étagée

A048 = 0, 1 ou 2

Suivant le réglage des paramètres A048 et A049, l'élément de réglage peut être commandé par le programme ou, de l'extérieur, via la borne d'entrée 2, voir également page 91 (Contrôle actionneur d'air) et page 92 (Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible).

### 4.1.2 BCU..F3



Pour la ventilation, le refroidissement ou le démarrage du brûleur, le BCU avec LM..F3 commande une vanne d'air. Le débit d'air nécessaire est libéré via la vanne d'air.

Dès qu'un signal de ventilation est présent sur la borne 3 du BCU..F3, la vanne d'air est commandée via la borne de sortie 65. Quand le débit d'air est suffisant, le système de protection (FCU 500) fait démarrer le temps de pré-ventilation. Après écoulement du temps de pré-ventilation, la vanne d'air se ferme pour l'allumage. L'autorisation donnée par le

système de protection (borne 35, chaîne de sécurité) permet le démarrage du brûleur via le signal de démarrage sur la borne 1. Les vannes gaz pour la 1<sup>ère</sup> allure s'ouvrent et le brûleur est allumé (dans le cas du BCU..C1, si le contrôle des vannes a été concluant). Après l'indication de service du brûleur, la vanne gaz pour la 2<sup>ème</sup> allure s'ouvre.

### Régulation étagée

A048 = 0, 1 ou 2

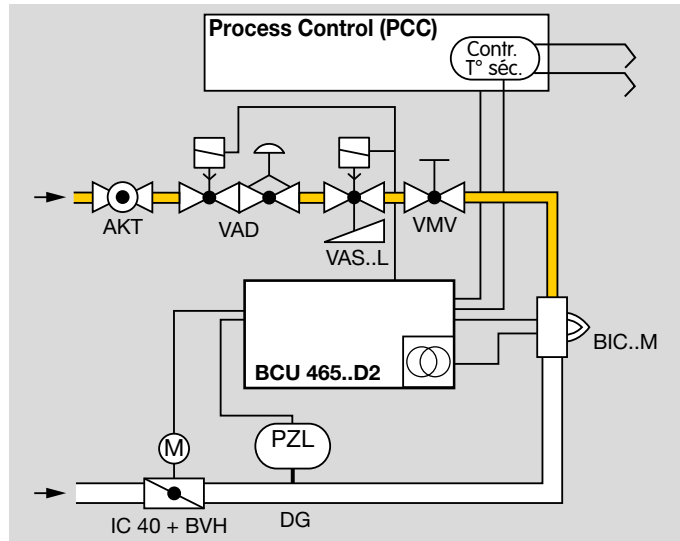
Suivant le réglage des paramètres A048 et A049, l'élément de réglage peut être commandé par le programme ou, de l'extérieur, via la borne d'entrée 4, voir également page 91 (Contrôle actionneur d'air) et page 92 (Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible).

## 5 Fonctionnement bas NO<sub>x</sub> (fonctionnement sans flamme)

Le fonctionnement bas NO<sub>x</sub> garantit une nette réduction de la formation de NO<sub>x</sub> thermique des brûleurs à grande vitesse et synchronisation TOUT/RIEN.

### 5.1 Configuration du système et fonctionnement

Le système comprend un brûleur BIC..M avec des composants système adaptés à l'application. Les composants système permettent deux modes de fonctionnement du brûleur : le fonctionnement classique avec flamme à de basses températures de four et le mode bas NO<sub>x</sub> à combustion sans flamme à des températures de four plus élevées.



Pour un fonctionnement du brûleur en toute sécurité en mode bas NO<sub>x</sub>, un brûleur BIC..M associé à une commande de brûleur BCU..D2 est indispensable.

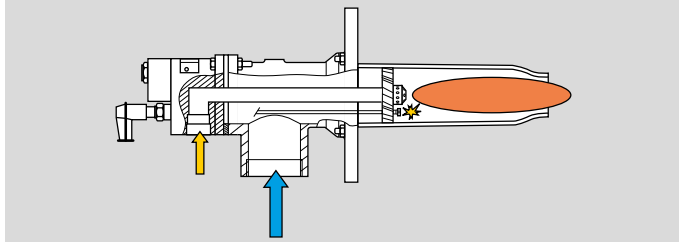
L'alimentation en gaz et en air est assurée pour le fonctionnement avec flamme et le fonctionnement bas NO<sub>x</sub> à l'aide des mêmes raccords. La pression de gaz en amont du brûleur est régulée par un régulateur de pression (par ex. VAD). Le débit de gaz est réglé à l'aide d'une vanne de précision (par ex. VMV). Le débit d'air pour les modes de fonctionnement est réglé par l'intermédiaire de la position de la vanne papillon (par ex. BVH). Un pressostat surveille la pression d'air sur chaque brûleur dans le cadre du contrôle de fonctionnement de la vanne papillon. **Un contrôle du rapport air/gaz de la zone ou du four est en outre nécessaire, le pressostat air n'étant pas suffisant comme dispositif de protection contre le manque de pression d'air.**

Le brûleur BIC..M menox® est équipé d'un module de mélange spécial dont la conception géométrique garantit un allumage en toute sécurité et une stabilité de fonctionnement en mode flamme, ainsi qu'un déplacement de la combustion sans flamme dans le four.

En mode de fonctionnement sans flamme, il faut empêcher lors de chaque opération de démarrage que le mélange air-gaz combustible ne s'enflamme prématurément dans la chambre de combustion céramique. La vitesse d'écoulement au nez de brûleur doit rester suffisamment élevée afin d'empêcher un retour de flamme à l'intérieur de la chambre de combustion. Les brûleurs BIC..M sont adaptés à la puissance correspondante et combinés à des tubes en céramique à rentrée conique (TSC..M).

### Mode flamme

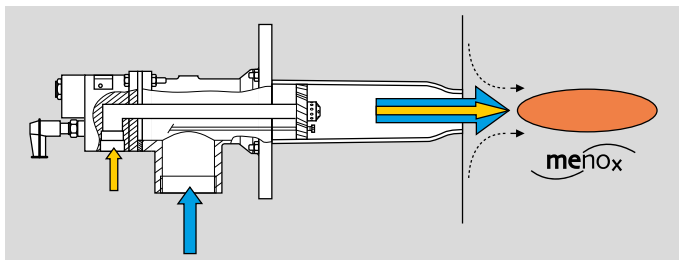
Pour chauffer le four, le brûleur fonctionne en mode flamme.



Le mélange inflammable air-gaz qui est enflammé par une étincelle électrique d'allumage brûle à l'intérieur et à l'extérieur du tube de brûleur céramique. La présence de la flamme est alors surveillée suivant EN 746-2.

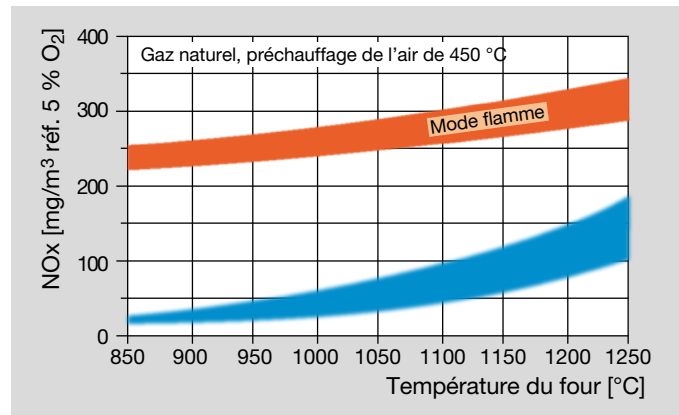
### Fonctionnement sans flamme

Dès que la température de la chambre de combustion est  $\geq 850$  °C, la commande de brûleur BCU..D2 permet de passer au fonctionnement sans flamme.



Les raccords d'alimentation en gaz et en air sont les mêmes que ceux utilisés pour le fonctionnement en mode flamme. Aucun allumage n'a lieu dans le tube de brûleur. Un déplacement de la combustion dans le four est effectué. Les réactions d'oxydation ont lieu sans flamme visible. Comparé au fonctionnement classique avec flamme, la

zone de réaction est nettement plus grande et la densité de réaction nettement plus faible. Cela permet de prévenir les températures de pointe qui sont responsables de valeurs  $\text{NO}_x$  élevées, d'où une réduction considérable des émissions de  $\text{NO}_x$ .

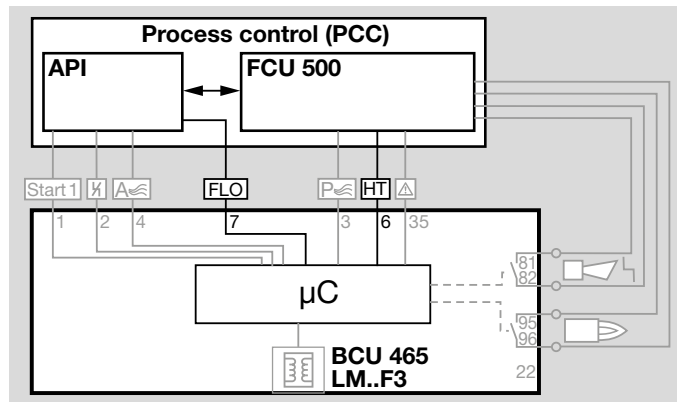


En mode de fonctionnement sans flamme, une réduction des valeurs de  $\text{NO}_x$ , même à une température de four de 1200 °C et à une température d'air de 450 °C, jusqu'à moins de 150 mg/m<sup>3</sup> (soit 5 % d'O<sub>2</sub>) est possible – cela sans ajout de tuyauteries. L'impulsion de sortie élevée et la commande cyclique garantissent une homogénéité de température avantageuse.

Pour de plus amples informations sur le brûleur BIC..M, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

### 5.2 BCU..D2

Le BCU coordonne les signaux pour le démarrage du brûleur et pour la surveillance fiable du brûleur en mode flamme. En mode de fonctionnement sans flamme, le BCU arrête le dispositif d'allumage et le contrôle de flamme. Pour le fonctionnement sans flamme, une surveillance de la température du four à l'aide d'un contrôleur de température de sécurité (STW) est indispensable. Cette fonction doit répondre aux prescriptions d'un système de protection conformément à EN 746-2.



Pour passer en mode bas NO<sub>x</sub>, les paramètres A006 = 3, A074 = 1 et A078 = 0 doivent être réglés. Un signal indiquant que la température nécessaire au fonctionnement haute température (HT) a été atteinte doit être envoyé au BCU..D2 via la borne 6. Pour le fonctionnement sans flamme, un point de commutation élevé de 850 °C est nécessaire. La borne d'entrée 7 permet d'activer le mode de fonctionnement sans flamme : suivant le réglage du paramètre A064, la commutation a lieu immédiatement ou lors du prochain démarrage du brûleur en activant les para-

mètres adaptés au mode de fonctionnement sans flamme (pré-ventilation sans flamme, application de brûleur et réglages pour l'élément de réglage).

Réglages de paramètres pour la commutation entre le mode flamme et le mode de fonctionnement sans flamme, voir page 77 (Application brûleur), page 93 (Pré-ventilation sans flamme), page 95 (Mode de combustion) et page 94 (Fonctionnement sans flamme).

En l'absence de signal sur la borne 7, la commutation du mode de fonctionnement sans flamme sur le mode flamme a lieu.

Si le signal d'autorisation du fonctionnement haute température (fonctionnement HT) est coupé alors que la température du four chute, le BCU commute automatiquement du mode de fonctionnement sans flamme au mode flamme. 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 du four remette les brûleurs en mode flamme par zone, par exemple.

**La compensation d'air chaud et le contrôle du rapport ne font pas partie des tâches du BCU.** Ces fonctions doivent répondre aux prescriptions d'un système de protection conformément à EN 746-2 et être exécutées en externe.

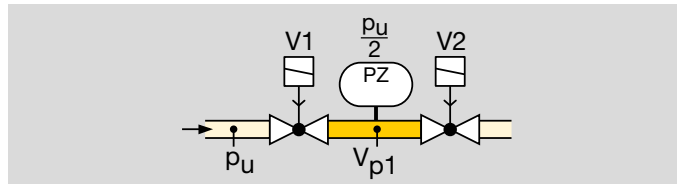
## 6 Systeme de controle d'etanchéité

Le BCU..C1 est équipé d'un systeme de controle d'etanchéité intégré. Ce systeme permet de controle l'etanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes ou la position fermeture d'une électrovanne.

Si la vérification est concluante, l'autorisation de démarrage du brûleur est donnée.

### 6.1 Contrôleur d'etanchéité

Le contrôleur d'etanchéité doit deceler tout défaut d'etanchéité inadmissible sur l'une des électrovannes gaz et empêcher un démarrage du brûleur. Les électrovannes gaz V1 et V2 et la tuyauterie entre les vannes sont contrôlées.



Les normes européennes EN 746-2 et EN 676 exigent des contrôleurs d'etanchéité pour une puissance de plus de 1200 kW (NFPA 86 : à partir de 117 kW ou de 400 000 Btu/h).

La fonction contrôle d'etanchéité permet de répondre aux exigences de la norme EN 1643 (Systemes de controle d'etanchéité pour robinets automatiques de sectionnement pour brûleurs et appareils à gaz).

### 6.1.1 Instant d'essai

Selon le paramétrage, le contrôleur d'étanchéité vérifie l'étanchéité des tuyauteries et des électrovannes gaz avant chaque mise en service et/ou après chaque arrêt du brûleur, voir page 97 (Système de contrôle d'étanchéité).

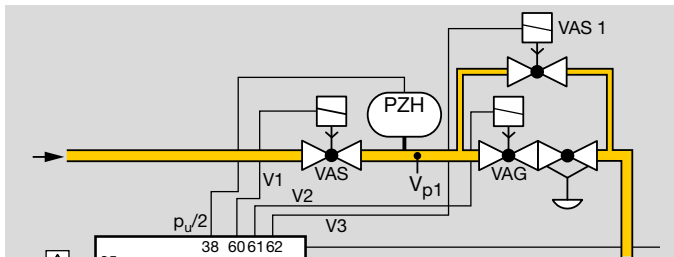
Pendant le contrôle, la ligne de gaz est toujours sécurisée par une électrovanne gaz.

### Avant démarrage du brûleur

L'application du signal de démarrage sur la borne 1 active le contrôle d'étanchéité. Le BCU vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes. Pendant le contrôle, la ligne de gaz est toujours sécurisée par une électrovanne gaz. Lorsque la pré-ventilation est terminée et si le contrôle d'étanchéité est concluant, le brûleur est allumé.

### Après arrêt du brûleur

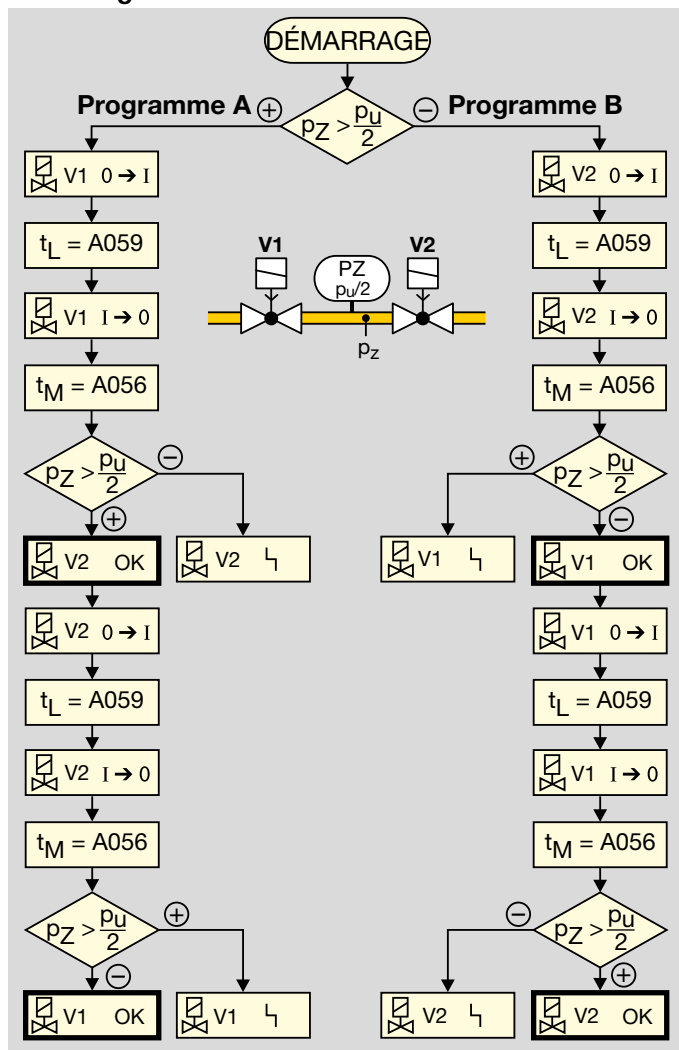
Le BCU vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes après l'arrêt du brûleur. Si la vérification est concluante, l'autorisation du prochain démarrage du brûleur est donnée. Le BCU effectue immédiatement un contrôle d'étanchéité lorsque la tension secteur est appliquée ou lors du réarmement après une mise à l'arrêt.



Une vanne de by-pass/décharge supplémentaire doit être prévue dans le cas de lignes de gaz à régulateur de pro-

portion. Celle-ci permet l'évacuation du volume d'essai  $V_{p1}$  pendant le contrôle d'étanchéité si le régulateur de proportion est fermé.

6.1.2 Programme



Le controle d'etanchéité débute avec l'interrogation du pressostat externe :

Si la pression  $p_z$  est  $> p_u/2$ , le programme A débute.

Si la pression  $p_z$  est  $< p_u/2$ , le programme B débute.

**Programme A**

La vanne V1 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre A059. V1 se referme. Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_z$  entre les vannes.

Si la pression  $p_z$  est inférieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que la vanne V2 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_z$  est supérieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que la vanne V2 est étanche. La vanne V2 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V2 se referme.

Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_z$  entre les vannes.

Si la pression  $p_z$  est supérieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que la vanne V1 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_z$  est inférieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que la vanne V1 est étanche.

Le controle d'etanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p_d$  en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de V2 est au moins  $5 \times$  plus élevé que le volume entre les vannes.

**Programme B**

La vanne V2 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V2 se referme. Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_z$  entre les vannes.



## *Système de contrôle d'étanchéité*

---

Si la pression  $p_Z$  est  $> p_U/2$ , la vanne V1 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_Z$  est  $< p_U/2$ , la vanne V1 est étanche. La vanne V1 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V1 se referme.

Durant le temps de mesure  $t^M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p^Z$  entre les vannes.

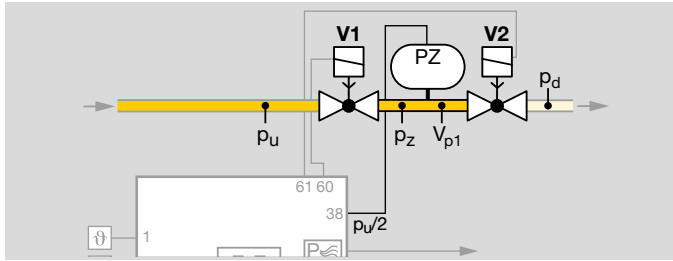
Si la pression  $p_Z$  est  $< p_U/2$ , la vanne V2 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_Z$  est  $> p_U/2$ , la vanne V2 est étanche.

Le contrôle d'étanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p^d$  en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de V2 est au moins  $5 \times$  plus élevé que le volume entre les vannes.

### 6.1.3 Durée d'essai $t_p$

En fonction de la puissance du brûleur, l'étanchéité des électrovannes gaz doit être contrôlée selon la norme d'application, par ex. EN 676, EN 746, NFPA 85 et NFPA 86.



La durée d'essai  $t_p$  se calcule à partir de :

- Temps d'ouverture  $t_L$ , pour V1 et pour V2,
- Temps de mesure  $t_M$ , pour V1 et pour V2.

$$t_p \text{ [s]} = 2 \times t_L + 2 \times t_M$$

### 6.1.4 Temps d'ouverture $t_L$

La norme EN 1643:2000 autorise dans le cas d'une commande directe des vannes de gaz principal un temps d'ouverture maximal de 3 s pour le contrôle d'étanchéité. Si du gaz peut s'écouler dans la chambre de combustion lors de l'ouverture d'une vanne, le volume de gaz ne doit pas dépasser 0,083 % du débit maximal.

### 6.1.5 Temps de mesure $t_M$

La sensibilité du contrôleur d'étanchéité dans le BCU s'ajuste individuellement selon le temps de mesure  $t_M$  pour chaque installation. La sensibilité du contrôleur d'étanchéité augmente lorsque le temps de mesure  $t_M$  est plus long. Le temps de mesure est réglé via le paramètre A056 entre 3 et 3600 s, voir page 97 (Temps de mesure  $V_{p1}$ ).

Le temps de mesure nécessaire  $t_M$  se calcule à partir de :  
pression amont  $p_u$  [mbar]  
débit de fuite  $Q_L$  [l/h]  
volume d'essai  $V_{p1}$  [l]

#### Pour un volume d'essai $V_{p1}$ entre 2 électrovannes gaz

Réglable via le paramètre A056

$$t_M [s] = \left( \frac{2 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

#### Pour un volume d'essai $V_{p1}$ élevé avec une durée d'essai raccourcie

Réglable via le paramètre A056

$$t_M [s] = \left( \frac{0,9 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

Conversion en unités US, voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

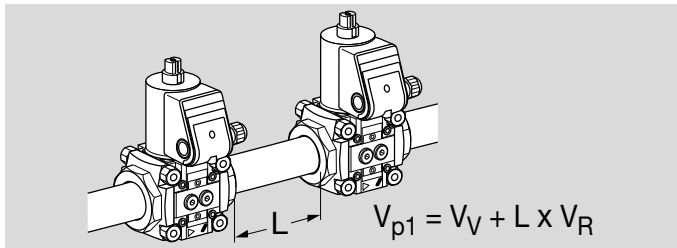
#### Débit de fuite

Le contrôle d'étanchéité du BCU offre la possibilité de vérifier l'absence d'un débit de fuite  $Q_L$  donné. Selon les critères de validité de l'Union Européenne, le débit de fuite  $Q_L$  maximal est égal à 0,1 % du débit maximal  $Q_{(N)max}$ . [m<sup>3</sup>/h].

$$\text{Débit de fuite } Q_L [l/h] = Q_{(N)max} [m^3/h] \times 0,1 \%$$

### Volume d'essai $V_{p1}$

Le volume d'essai  $V_{p1}$  se calcule à partir du volume de vanne  $V_V$ , auquel on ajoute le volume de la conduite  $V_R$  pour chaque mètre  $L$  supplémentaire.



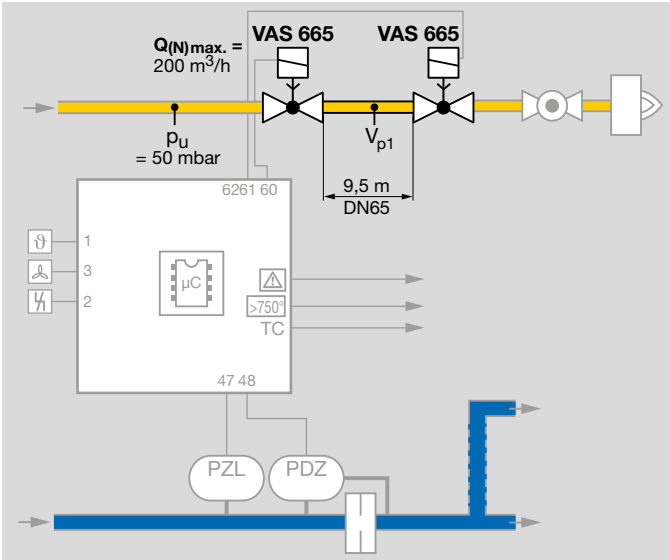
Vannes		Conduite	
Type	Volume $V_V$ [l]	DN	Volume par mètre $V_R$ [l/m]
VAS 1	0,08	10	0,1
VAS 2	0,32	15	0,2
VAS 3	0,68	20	0,3
VAS 6	1,37	25	0,5
VAS 7	2,04	40	1,3
VAS 8	3,34	50	2
VAS 9	5,41	65	3,3
VG 10	0,01	80	5
VG 15	0,07	100	7,9
VG 20	0,12	125	12,3
VG 25	0,2	150	17,7
VG 40/ VK 40	0,7	200	31,4
VG 50/ VK 50	1,2	250	49
VG 65/ VK 65	2		
VG 80/ VK 80	4		

Vannes		Conduite	
Type	Volume $V_V$ [l]	DN	Volume par mètre $V_R$ [l/m]
VK 100	8,3		
VK 125	13,6		
VK 150	20		
VK 200	42		
VK 250	66		

Le temps de mesure nécessaire pour le volume d'essai  $V_{p1}$  doit être réglé par l'intermédiaire du paramètre A056 après le calcul.

## Exemples de calcul

2 vannes VAS 665,  
distance L = 9,5 m,  
pression amont  $p_u = 50$  mbar,  
débit maxi.  $Q_{(N)max.} = 200$  m<sup>3</sup>/h.



Débit de fuite  $Q_L = 200 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,1 \% = 200 \text{ l/h}$

Volume d'essai  $V_{p1} = 1,1 \text{ l} + 9,5 \text{ m} \times 3,3 \text{ l/m} = 32,45 \text{ l}$

Temps de mesure pour volume d'essai  $V_{p1}$  :

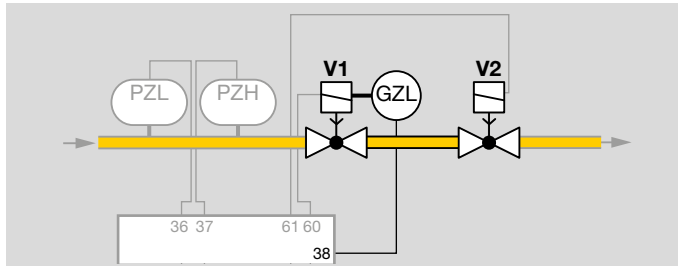
$$t_M [\text{s}] = \left( \frac{2 \times 50 \text{ mbar} \times 32,45 \text{ l}}{200 \text{ l/h}} \right) = 16,23 \text{ s}$$

Régler la valeur immédiatement supérieure (20 s) via le paramètre 56, voir page 97 (Temps de mesure  $V_{p1}$ ).

### 6.2 Fonction proof-of-closure

La fonction proof-of-closure permet de surveiller le fonctionnement d'une électrovanne gaz (V1, V2, V3 ou V4). Un interrupteur de fin de course prévu sur l'électrovanne gaz signale alors la position fermeture de la vanne au BCU. À cet effet, choisir impérativement le paramètre I073 = 3, voir page 113 (Fonction entrée 38).

La vanne d'où provient le signal pour la position fermeture est définie via les paramètres A101, A102 ou A103 :  
A101, A102 ou A103 = 48 (V1), 49 (V2), 50 (V3), 51 (V4), voir page 100 (Capteurs).



La vérification de la position fermeture à l'aide de la fonction proof-of-closure assure la conformité du BCU aux exigences de la norme NFPA 85 (Code de risques de chaudières et de systèmes de combustion) et NFPA 86 (Norme applicable aux fours et étuves).

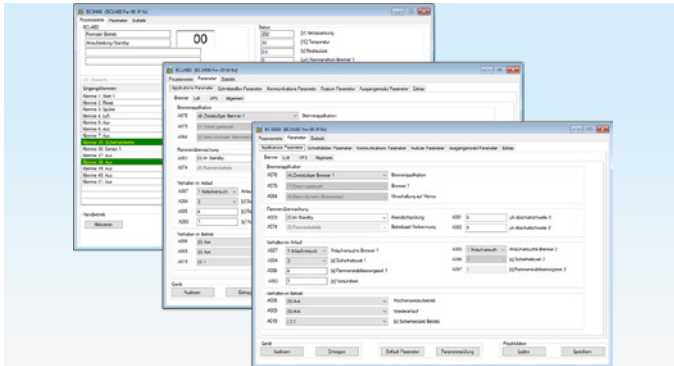
#### Programme

L'application du signal de démarrage sur la borne 1 permet au BCU de vérifier la position fermeture de la vanne via l'indicateur de position. Si aucun signal de l'indicateur de position n'est présent sur la borne 38 (vanne fermée) après un temps imparti de 10 s, le BCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut « E c1 ».

Dès que le BCU a ouvert la vanne, il vérifie la position ouverture de la vanne via l'indicateur de position. Si un signal de l'indicateur de position est encore présent sur la borne 38 après un temps imparti de 10 s, le BCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut « E c8 ».

## 7 BCSoft

BCSoft est un outil d'ingénierie pour les PC à système d'exploitation Windows. BCSoft (à partir de la version 4.x.x) permet de régler les paramètres de l'appareil afin de les adapter à l'application en question. BCSoft consigne et archive les paramètres de l'appareil. BCSoft offre en outre d'autres fonctions. Pour une mise en service simplifiée, l'aperçu des valeurs process associé au mode manuel fournit un support lors de la mise en service. En cas de défauts et d'interventions techniques, des détails concernant la correction de défaut peuvent être obtenus depuis les statistiques appareil et l'historique des défauts.



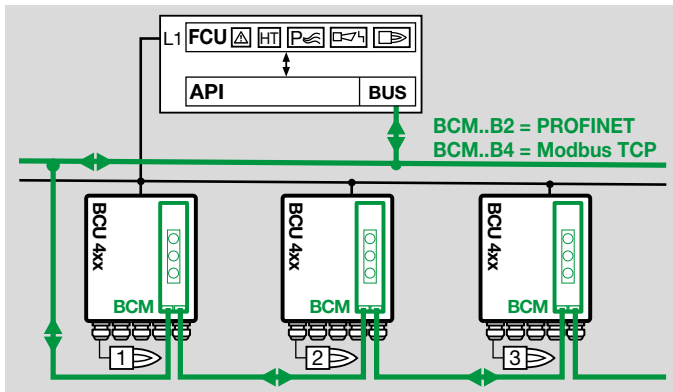
La version actuelle de l'outil d'ingénierie BCSoft4 est disponible sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Outre l'outil d'ingénierie BCSoft, un adaptateur optique avec raccordement USB est indispensable pour la transmission de données entre PC et BCU. Si la commande de brûleur BCU est utilisée avec le module bus BCM 400, la communication est possible via Ethernet.

BCSoft4 et adaptateur optique PCO 200, voir page 123 (Accessoires).

## 8 Communication par bus terrain

PROFIBUS DP, PROFINET et EtherNet/IP sont des standards ouverts indépendants du fabricant pour la communication industrielle en réseau. Ils couvrent les exigences de la technique d'automatisation (automatisation de la fabrication, automatisation des process, applications d'entraînement sans sécurité fonctionnelle). Il s'agit de variantes de la communication par bus terrain, optimisées en vitesse et en coûts de raccordement.



La fonction de base de la communication par bus terrain est l'échange de données de process et de besoin entre un contrôleur (par ex. API) et plusieurs dispositifs décentralisés (par ex. BCM avec BCU).

Les signaux des dispositifs font l'objet de cycles d'importation dans le contrôleur. C'est là qu'ils sont traités. Ensuite, ils sont renvoyés vers les dispositifs.



## 8.1 BCU et module bus BCM

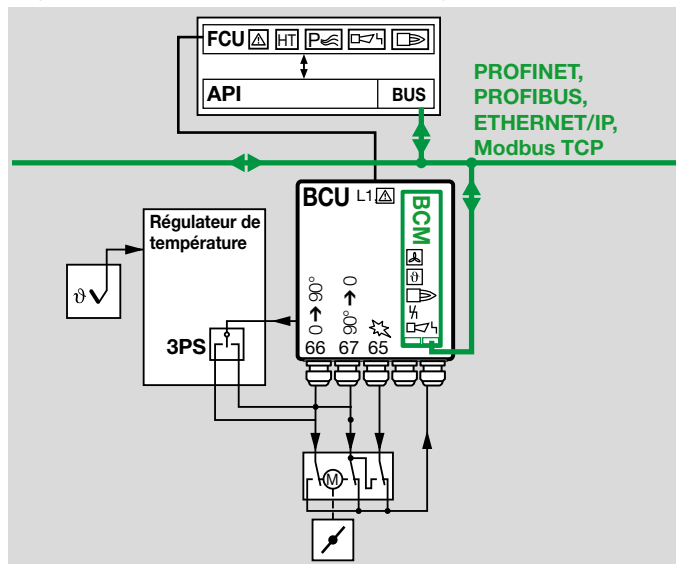
Le module bus BCM 400 en option est indispensable à l'intégration du BCU dans un système de bus terrain standardisé (PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP).

Le module bus permet le transfert simultané de signaux de commande (par ex. pour le démarrage, le réarmement et le contrôle actionneur d'air), de niveaux de signaux des entrées et sorties d'appareil, ainsi que d'informations sur l'état de l'appareil (états de fonctionnement, courant de flamme et cycle actuel du programme), d'avertissements et de défauts entre le BCU et l'API.

Le module bus pour PROFIBUS BCM 400..B1 comporte à l'avant une prise de raccordement D-Sub à 9 broches, les modules bus pour PROFINET BCM 400..B2 et EtherNet/IP BCM 400..B3 comportent à l'avant deux prises de raccordement RJ45 permettant le branchement sur le bus terrain. Les prises de raccordement RJ45 sont combinées à un commutateur réseau interne 2 ports. Cela permet d'intégrer le BCM 400, avec le BCU, dans différentes topologies réseau (topologie en étoile, arborescente ou linéaire). Les exigences telles que Auto Negotiation et Auto Crossover sont satisfaites.



Les signaux relevant de la sécurité et les inter-verrouillages (par ex. chaîne de sécurité) doivent être câblés directement entre le BCU et le système de protection (par ex. FCU), indépendamment de la communication par bus terrain.



Tous les composants de réseau qui relient le système d'automatisation et les appareils terrain doivent être certifiés pour une utilisation avec le bus terrain correspondant.

Informations relatives à la planification et à la mise en place d'un réseau ainsi qu'aux composants à intégrer (par ex. câbles, conducteurs, commutateurs) pour PROFINET et PROFIBUS, voir [www.profibus.com](http://www.profibus.com), pour EtherNet/IP, voir [www.odva.org](http://www.odva.org).

## 8.2 Configuration, étude de projet

Avant la mise en service, le module bus doit être configuré pour l'échange de données avec le système de bus terrain à l'aide d'un outil d'ingénierie ou via BCSOFT.

Pour cela, la communication par bus terrain sur l'appareil de commande doit être activée pour le module bus BCM branché et les interrupteurs de codage du BCM réglés, voir également à ce sujet page 103 (Communication par bus terrain).

### 8.2.1 Fichier de données de base de l'appareil (GSD), fichier Electronic Data Sheet (EDS)

Les caractéristiques techniques d'un dispositif sont décrites par le fabricant pour PROFIBUS et PROFINET dans un fichier de données de base de l'appareil (GSD) ou pour EtherNet/IP dans un fichier Electronic Data Sheet (EDS). Le fichier GSD/EDS est indispensable à l'intégration du dispositif (BCU) dans la configuration de l'API. Le fichier GSD/EDS contient la description de l'appareil, les caractéristiques de communication et tous les messages de défaut du dispositif en format texte, lesquels sont importants pour la configuration du réseau PROFINET et l'échange de données. Les modules définis dans le fichier GSD/EDS peuvent être sélectionnés afin d'intégrer le dispositif. Le fichier GSD/EDS pour le module bus peut être obtenu sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com). Les étapes nécessaires pour intégrer le fichier sont décrites dans les instructions d'utilisation de l'outil d'ingénierie de votre système d'automatisation.

## 8.3 PROFINET, EtherNet/IP

Outre l'échange cyclique de données, les systèmes de bus terrain PROFINET et EtherNet/IP permettent également un échange acyclique de données pour des événements qui ne se répètent pas en permanence, par ex. l'envoi de statistiques de l'appareil. En cas de perturbation ou d'interruption de la communication par bus ou lors de l'initialisation de la communication par bus après la mise en marche, les signaux numériques sont interprétés comme « 0 ».

### 8.3.1 Modules pour les données de process

Le tableau ci-après présente tous les modules disponibles pour l'échange de données entre l'API et la commande de brûleur BCU.

Module (PROFINET)	Emplacement
Entrées (BCU → API)	1
Sorties (API → BCU)	1
Signal de flamme brûleur 1	2
Signal de flamme brûleur 2	3
Message d'état	4
Message de défaut et d'avertissement	5
Temps restants	6
Température	7
Info entrées (via la borne et le bus)	9
Info sorties (via la borne et le bus)	10

## Entrées/sorties

Ce module contient les signaux numériques d'entrée et de sortie de la commande de brûleur BCU.

### Octets d'entrée (BCU → API)

Les octets d'entrée décrivent les signaux numériques transmis depuis le BCU vers les entrées numériques de l'API.

Les signaux numériques occupent 3 octets (24 bits).

Bit	Octet n	Octet n+1	Octet n+2	Format
0	Indication service brûleur 1	libre	Fonctionnement sans flamme	BOOL
1	Indication service brûleur 2	libre	libre	BOOL
2	Erreur système BCU	Air activé	libre	BOOL
3	Mise à l'arrêt	Pré-ventilation activée	libre	BOOL
4	Mise en sécurité	Fonct. HT activé	libre	BOOL
5	Avertissement	Opérationnel	libre	BOOL
6	En marche	Signal de flamme brûleur 1	libre	BOOL
7	Mode manuel	Signal de flamme brûleur 2	libre	BOOL

### Octets de sortie (API → BCU)

Les octets de sortie décrivent les signaux numériques émis par l'API vers le BCU. Les signaux numériques de commande de la commande de brûleur BCU occupent 2 octets (16 bits).

Les bornes 1 à 41 du BCU peuvent être câblées en parallèle de la communication par bus (suivant le réglage des pa-

ramètres I061 à I074). Cela permet de commander le BCU via les signaux numériques de la communication par bus ou les bornes d'entrée.

Bit	Octet n	Octet n+1	Format
0	Réarmement	Gaz secondaire	BOOL
1	Démarrage brûleur 1	Sortie optionnelle	BOOL
2	Air extérieur activé	Vanne d'air froid	BOOL
3	Pré-ventilation activée	libre	BOOL
4	Démarrage brûleur 2	libre	BOOL
5	Fonctionnement sans flamme activé	libre	BOOL
6	libre	libre	BOOL
7	libre	libre	BOOL

- 1) Les bornes 1 à 41 peuvent être câblées en parallèle de la communication par bus (suivant le réglage des paramètres I061 à I074).
- 2) Uniquement dans le cas du BCU 465 suivant les réglages des paramètres.

### Signal de flamme brûleur 1 (BCU → API)

Ce module permet de transférer le signal de flamme du brûleur 1 en tant que valeur analogique du BCU vers l'API. Le signal de flamme occupe un octet avec des valeurs de 0 à 255 (= signal de flamme de 0 à 25,5 µA).

Bit	Octet n	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Signal de flamme brûleur 1	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0–255 <sup>1)</sup> (0–25,5 µA)

<sup>1)</sup> Voir tableaux de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Signal de flamme brûleur 2 (BCU → API)

Ce module permet de transférer le signal de flamme du brûleur 2 en tant que valeur analogique du BCU vers l'API. Le signal de flamme occupe un octet avec des valeurs de 0 à 255 (= signal de flamme de 0 à 25,5 µA).

Bit	Octet n	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Signal de flamme brûleur 2	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0–255 (0–25,5 µA)

<sup>1)</sup> Voir tableaux de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Message d'état (BCU → API)

Ce module permet de transférer les messages d'état du BCU vers l'API. Les messages d'état occupent un octet (0 à 255). Un code est attribué à chaque message d'état. L'attribution est précisée dans le tableau de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx ».

Bit	Octet n	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Messages d'état	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0–255

<sup>1)</sup> Voir tableaux de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Message de défaut et d'avertissement (BCU → API)

Ce module permet de transférer les messages de défaut et d'avertissement du BCU vers l'API. Les messages de défaut et d'avertissement occupent à chaque fois un word.

Le tableau d'attribution est le même pour les messages de défaut ou les messages d'avertissement.

Bit	Octet n	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Messages de défaut		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-655535 <sup>1)</sup>

Bit	Octet n+2	Octet n+3	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Messages d'avertissement		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-655535 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Voir tableaux de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Temps restants (BCU → API)

Ce module permet de transférer les temps restants des différents process du BCU vers l'API. Le temps restant occupe un word.

Bit	Octet n	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Temps restants		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-6554 (0-6554 s)

### Température (BCU → API)

Ce module permet de transférer la température interne de l'appareil. La température occupe un word.

Bit	Octet n	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
1 2 3 4 5 6 7	Température		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-6554 (0-6554 K)

### Information entrées BCU (BCU → API)

Ce module permet de transférer les niveaux de signaux des entrées numériques du BCU vers l'API.

Bit	Transfert via					
	bornes d'entrée		K-SafetyLink	bus non fiable		
	Octet n	Octet n+1	Octet n+2	Octet n+3	Octet n+4	
0	Borne 1	Borne 36	Chaîne de sécurité	Réarmement	Gaz secondaire	BOOL
1	Borne 2	Borne 37	LDS	Démarrage brûleur 1	Sortie optionnelle	BOOL
2	Borne 3	Borne 38	Haute température	Air	Vanne d'air froid	BOOL
3	Borne 4	Borne 39	Ventilation	Ventilation	libre	BOOL
4	Borne 5	Borne 40	libre	Démarrage brûleur 2	libre	BOOL
5	Borne 6	Borne 41	libre	Fonctionnement sans flamme	libre	BOOL
6	Borne 7	libre	libre	Ouverture de l'élément de réglage	libre	BOOL
7	Borne 35	libre	libre	Fermeture de l'élément de réglage	libre	BOOL

### Information sorties BCU (BCU → API)

Ce module permet de transférer les niveaux de signaux des sorties numériques du BCU (via les bornes de sortie et le bus) vers l'API.

Bit	Octet n	Octet n+1	Octet n+2	Octet n+3	Octet n+4	Octet n+5	Format
0	Borne 60	Bornes 80/81/82	Prêt	Indication service brûleur 1	Élément de réglage à la position maxi.	Fonctionnement sans flamme activé <sup>1)</sup>	BOOL
1	Borne 61	Bornes 85/86/87	Ventilation activée	Indication service brûleur 2	Élément de réglage à la position fermeture	libre	BOOL
2	Borne 62	Bornes 90/91/92	Indication de service	Erreur système BCU	Air activé	libre	BOOL
3	Borne 63	Bornes 95/96	libre	Mise à l'arrêt	Ventilation activée	libre	BOOL
4	Borne 64	Bornes 95/97	libre	Mise en sécurité	Fonct. HT activé	libre	BOOL
5	Borne 65	Borne 51	libre	Avertissement	Prêt	libre	BOOL
6	Borne 66	libre	libre	BCU Marche	Flamme brûleur 1	libre	BOOL
7	Borne 67	libre	libre	Mode manuel	Flamme brûleur 2	libre	BOOL

<sup>1)</sup> Uniquement dans le cas du BCU 465 suivant les réglages des paramètres.

### 8.3.2 Paramètres de l'appareil et statistiques

La communication acyclique entre l'API et le BCU permet d'extraire, en fonction d'un évènement, des informations relatives à des paramètres, statistiques et à l'historique des défauts (par ex. à l'aide du module de fonctionnement système Siemens FSB 52 RDREC).

mentionnés dans le tableau de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » (téléchargeable sur le site [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)).

Description	PRO-FINET	EtherNet/IP	
	Index	Instance	Attribut
Paramètre	1001	1	
Statistiques Compteurs	1002	2	
Statistiques Défauts/avertissements	1003	3	1 (défauts)
Statistiques Défauts/avertissements	1003	3	2 (avertissements)
Statistiques exploitant Compteurs	1004	4	
Statistiques exploitant Défauts/avertissements	1005	5	1 (défauts)
Statistiques exploitant Défauts/avertissements	1005	5	2 (avertissements)
Historique des événements	1006	6	
Statistiques Module de commande	1007	7	
Statistiques Valeurs extrêmes	1008	8	
Statistiques Compteurs de temps	1009	9	
Statistiques Exploitant Valeurs extrêmes	1010	10	
Statistiques Exploitant Comp- teur de temps	1011	11	

Les enregistrements de données disponibles se différencient par leur index (PROFINET) ou leur instance (EtherNet/IP). Les contenus et le descriptif des index/instances sont



## 8.4 PROFIBUS

Octets d'entrée (BCU → Maître)					
Bit	Octet 0	Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
0	Service brûleur 1	libre	1)	2)	libre
1	libre	libre	1)	2)	libre
2	Défaut	libre	1)	2)	libre
3	Air activé	libre	1)	2)	libre
4	Ventilation activée	libre	1)	2)	libre
5	Fonctionnement sans flamme activé	libre	1)	2)	libre
6	Appareil allumé	libre	1)	2)	libre
7	Mode manuel	libre	1)	2)	libre
BCU 460/465 Basic I/O					
BCU 460/465 Standard I/O					

1) Cycle/état du programme (octet 0, bit 2 = 0) et message de défaut (octet 0, bit 2 = 1), voir tableau de code « BusCommunication\_BCU4\_R2.xlsx » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

2) Signal de flamme brûleur 1 = 0–25,5 µA, 255 étapes

Octets de sortie (Maître → BCU)	
Bit	Octet 0
0	Réarmement
1	Démarrage 1
2	Refroidissement
3	Ventilation
4	libre
5	libre
6	libre
7	libre

Octets E/S : le programmeur peut sélectionner les données qui doivent être transmises.

	Entrées	Sorties
460/465 Basic I/O	1 octet	1 octet
460/465 Standard I/O	4 octets	1 octet

Vitesse de transmission : jusqu'à 1500 kbit/s.

La portée maxi. par segment dépend de la vitesse de transmission :

Vitesse de transmission [kbit/s]	Portée [m]
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200

La portée indiquée peut être augmentée en utilisant des répéteurs. Il ne faut pas installer plus de trois répéteurs en série.

Les portées indiquées correspondent au câble bus de type A (à 2 brins, blindé et torsadé) comme par ex. : Siemens, n° réf. : 6XV1830-0EH10, ou câble agrafé Unitronic, n° réf. : 2170-220T.

## 9 Cycle/état du programme

AFFICHAGE <sup>1)</sup>	Cycle/état du programme
00	Position de démarrage/attente
R0	Refroidissement <sup>2)</sup>
P0	Pré-ventilation (externe)
H0	Temporisation
01	Temps de pause minimum $t_{MP}$
R1	Pré-ventilation <sup>2)</sup>
d 0	Contrôle position repos protection manque pression air
d 1	Interrogation protection manque pression air
Rc	Positionnement sur débit mini./position fermeture <sup>2)</sup>
Ro	Positionnement sur débit maxi.
P1	Pré-ventilation (interne)
Ri	Positionnement sur débit d'allumage <sup>2)</sup>
HX	Temporisation (du cycle X du programme)
tc	Contrôle d'étanchéité
02	Temps de sécurité 1
R2	Temps de sécurité 1 (avec air)
03	Temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$
R3	Temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$ (avec air)
04	Service brûleur 1/autorisation de régulation
R4	Service brûleur 1/autorisation de régulation (avec air)
09	Temporisation du fonctionnement jusqu'à débit mini.
P9	Post-ventilation
[...]	Transfert de données (mode programmation)
--	Appareil hors service
i XX	Fonctionnement bas NO <sub>x</sub> pendant cycle XX du programme
hXX	Fonctionnement haute température pendant cycle XX du programme

<sup>1)</sup> En mode manuel, quatre points clignotant, <sup>2)</sup> L'actionneur d'air (élément de réglage/vanne) est ouvert.

## 9.1 Messages de défaut

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
Flamme parasite brûleur 1	E 01	Flamme parasite/signal de flamme avant allumage
Aucune flamme après temps de sécurité 1	E 02	Aucun allumage de flamme jusqu'à la fin du 1 <sup>er</sup> temps de sécurité
Disparition de flamme durant le temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$	E 03	
Disparition de flamme service brûleur 1	E 04	Disparition de flamme durant le service
Réarmement à distance trop fréquent	E 10	Réarmement à distance actionné > 5 × en l'espace de 15 min.
Trop de redémarrages brûleur 1	E 11	> 5 redémarrages en l'espace de 15 min.
Commande simultanée (bornes 40 et 41)	E 21	Rétrosignaux position débit maxi. et position débit d'allumage de la vanne papillon activés simultanément
Câblage servomoteur (bornes 65–67)	E 22	Câblage incorrect des bornes 65–67
Rétrosignal servomoteur (borne 40, 41)	E 23	Le rétrosignal de débit maxi. ou débit d'allumage sur la borne 40 ou 41 est discontinu.
Commande par bus, MAX/MIN simultanée	E 24	Signal du bus pour ouverture et fermeture servomoteur activé simultanément
Paramètres non fiables (NFS) incohérents	E 30	La plage de paramètres NFS est incohérente.
Paramètres fiables (FS) incohérents	E 31	La plage de paramètres FS est incohérente.
Tension secteur	E 32	Tension de service trop élevée/faible
Erreur de paramétrage	E 33	Le jeu de paramètres contient des réglages inacceptables.
Commande vanne d'air défectueuse	E 34	Commande de la vanne d'air incorrecte. Les bornes de sortie 65–67 de la vanne d'air sont mises sous tension en sens inverse.
Module bus incompatible	E 35	Le module bus ne prend pas en charge la fonctionnalité choisie.
Module de commande défectueux	E 36	Défaut de contact de relais, dû à des contacts de relais défectueux, une perturbation électromagnétique, une alimentation en sens inverse des sorties ou un module de charge erroné
Fusible défectueux	E 39	Fusible de l'appareil F1 défectueux
Fuite vanne(s) amont	E 40	Défaut d'étanchéité de vanne amont constaté
Fuite vanne(s) aval	E 41	Défaut d'étanchéité de vanne aval constaté
Câblage pressostats/vannes gaz	E 44	

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
Câblage vannes gaz	E 45	Raccordement des vannes interverti
Chaîne de sécurité interrompue	51	
Réarmement à distance permanent	52	Activation de l'entrée de réarmement à distance > 10 s
Cycle impulsion trop court	53	Le cycle d'impulsion minimal n'a pas été atteint
Attend position d'allumage (LDS)	54	Le rétrosignal de la position de débit d'allumage de l'élément de réglage est incorrect
Commande de la borne 6 incorrecte	E 57	Fonctionnement sans flamme sans signal HT
Erreur interne	E 80	Défaut amplificateur de flamme/défaut de l'appareil
Erreur interne	E 89	Erreur lors du traitement des données internes
Amplificateur de flamme ou fusibles défectueux	E 91	Vérifier le câblage et les fusibles.
Disparités de la tension d'alimentation	E 92	Présence de tension continue ou entrées de signaux et L alimentés par différentes phases
Erreur interne	E 94	Défaut sur les entrées numériques
Erreur interne	E 95	Défaut sur les sorties numériques
Erreur interne	E 96	Défaut lors de la vérification des SFR (registres de fonction spéciale)
PCC manquant, défaut module de commande	E 97	Brancher la PCC adaptée, corriger les défauts de contact du module de commande.
Erreur interne	E 98	Erreur d'écriture sur l'EEPROM
emBoss	E 99	Arrêt en l'absence d'erreur d'application
Débit mini. pas atteint	E R <sub>C</sub>	La position de débit mini. n'est pas atteinte après 255 s.
Débit maxi. pas atteint	E R <sub>O</sub>	La position de débit maxi. n'est pas atteinte après 255 s.
Débit d'allumage pas atteint	E R <sub>I</sub>	La position de débit d'allumage n'est pas atteinte après 255 s.
Communication avec module bus	E <sub>b</sub> E	Erreur module bus
Carte mémoire de paramétrage (PCC)	E CC	PCC incorrecte ou défectueuse
Vanne POC ouverte	E <sub>c</sub> I	Signal d'entrée pour vanne fermée manquant
Vanne POC fermée	E <sub>c</sub> B	Vanne non ouverte
Position de repos du pressostat air	E <sub>d</sub> 0	Défaut contrôle de la position de repos du pressostat d'air. Le signal des pressostats à la borne 36 ou 37 est présent avant l'ouverture de l'actionneur d'air.
Défaut air	E <sub>d</sub> I	Défaut contrôle de travail du pressostat air

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
Défaut air (affichage E d2, E d3, E d4, E d5, E d6, E d7 ou E d8)	<i>Ed 2</i> à <i>Ed 8</i>	Absence de signal d'entrée du pressostat ou chute de l'alimentation en air pendant le cycle de programme 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8
Débit d'air pré-ventilation	<i>Ed P</i>	Chute du débit d'air pendant la pré-ventilation
En attente de connexion	<i>n 0</i>	BCU en attente de connexion avec le contrôleur
Adresse non valable	<i>n 1</i>	Adresse réglée sur le module bus non valable ou incorrecte
Configuration non valable	<i>n 2</i>	Le module bus a reçu une mauvaise configuration de la part du contrôleur
Nom de réseau non valable	<i>n 3</i>	Nom de réseau non valable ou aucune adresse attribuée dans le nom de réseau
Contrôleur sur STOP	<i>n 4</i>	Contrôleur sur STOP
Flamme parasite brûleur 1	<i>E R1</i>	Flamme parasite brûleur 1 avec actionneur d'air ouvert
Aucune flamme après temps de sécurité 1	<i>E R2</i>	Aucune flamme pendant le temps de sécurité 1 avec actionneur d'air ouvert
Disparition flamme temps stabilisation flamme 1	<i>E R3</i>	Disparition de flamme pendant le temps de stabilisation de flamme 1 avec actionneur d'air ouvert
Disparition de flamme service brûleur 1	<i>E R4</i>	Disparition de flamme service brûleur 1 avec actionneur d'air ouvert

## 10 Paramètres

Toute modification des paramètres est enregistrée sur la carte mémoire de paramétrage.

### 10.1 Paramètres d'application

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 71 (Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 1 FS1)	A001	2–20 = Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 1 en $\mu\text{A}$ (en fonction de I004)	2–20 $\mu\text{A}$ pour I004 = 0, 5–20 $\mu\text{A}$ pour I004 = 1, 5 $\mu\text{A}$ pour I004 = 2
page 71 (Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 2 FS2)	A002	2–20 = Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 2 en $\mu\text{A}$ (en fonction de I004)	2–20 $\mu\text{A}$ pour I004 = 0, 5 ou 7, 5–20 $\mu\text{A}$ pour I004 = 1, 3 ou 8, 5 $\mu\text{A}$ pour I004 = 2, 4 ou 6
page 72 (Contrôle flamme parasite en attente)	A003	0 = Désact. 1 = Act.	0
page 73 (Fonctionnement haute température)	A006	0 = Désact. 3 = Service continu avec ionisation/UVC 1 6 = Service intermittent avec UVS	0
page 76 (Tentatives d'allumage brûleur 1)	A007	1 = 1 tentative d'allumage 2 = 2 tentatives d'allumage 3 = 3 tentatives d'allumage	1
page 82 (Redémarrage)	A009	0 = Désact. 1 = Brûleur 1 4 = 5 x maxi. pour brûleur 1 en 15 min.	0
page 85 (Protection manque air retardée)	A016	0 = Désact. 1 = Act.	1
page 86 (Temps de sécurité en service)	A019	0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 = Temps en secondes	1
page 93 (Pré-ventilation sans flamme)	A028	0–250 = Temps en secondes	0

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 87 (Temps de pré-ventilation tPV)	A034	0–6000 = Temps en secondes	6000
page 87 (Temps de pré-ventilation tVL)	A036	0–250 = Temps en secondes	0
page 88 (Durée de temporisation du fonctionnement tNL)	A039	0–60 = Temps en secondes	0
page 88 (Choix temps de course)	A041	0 = Désact., interrogation des positions débit mini./maxi. 1 = Act., pour le positionnement sur débit mini./maxi. 2 = Act., pour le positionnement sur débit maxi. 3 = Act., pour le positionnement sur débit mini.	0
page 89 (Temps de course)	A042	0–250 = Temps de course en secondes (uniquement sélectionnable si I020 = 2 ou 5)	250
page 89 (Temporisation du fonctionnement)	A043	0 = Désact. 1 = Post-ventilation 2 = Débit mini. ; rétrosignal actionneur 3 = Débit mini. ; pour un temps défini	0
page 91 (Contrôle actionneur d'air)	A048	0 = S'ouvre par commande externe 1 = S'ouvre avec allure gaz 1 2 = S'ouvre avec allure gaz 2 4 = S'ouvre avec V4 brûleur 1	0
page 92 (Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible)	A049	0 = Commande impossible 1 = Commande externe possible	0
page 92 (Actionneur d'air en cas de défaut)	A050	0 = Commande impossible 1 = Commande externe possible	1
page 97 (Système de contrôle d'étanchéité)	A051	0 = Désact. 1 = Contrôle d'étanchéité avant démarrage 2 = Contrôle d'étanchéité après arrêt 3 = Contrôle d'étanchéité avant démarrage et après arrêt	0
page 97 (Vanne de décharge (VPS))	A052	0 = V0 1 = V1 2 = V2 3 = V3 4 = V4 5 = V5	2
page 97 (Temps de mesure Vp1)	A056	3 = Temps en secondes 5–25 = par étapes de 5 s 30–3600 = par étapes de 10 s	3600

## Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 98 (Temps d'ouverture de vanne tL1)	A059	2–25 = Temps en secondes	2
page 102 (Durée d'essai fonction proof-of-closure)	A060	0–6000 = Temps en secondes	10
page 83 (Durée de fonctionnement minimum tB)	A061	0–250 = Temps en secondes	0
page 99 (Temps de pause minimum tMP)	A062	0–3600 = Temps en secondes	0
page 94 (Fonctionnement sans flamme)	A064	0 = Au prochain démarrage du brûleur 1 = Immédiatement 2 = Commutation directe	1
page 99 (Durée de fonctionnement en mode manuel)	A067	0 = Illimité 1 = 5 minutes	1
page 95 (Mode de combustion)	A074	0 = Mode flamme 1 = Sans flamme/menox 2 = Fonctionnement haute température sans allumage	1
Actionneur d'air (bus)	A075	0 = Désact. 1 = Débit mini. à maxi. ; attente en position débit mini. 2 = Débit mini. à maxi. ; attente en position fermeture 3 = Débit d'allumage à maxi. ; attente en position fermeture 4 = Débit mini. à maxi. ; attente en position débit mini. ; démarrage rapide brûleur 5 = Débit d'allumage à maxi. ; attente en position fermeture ; démarrage rapide brûleur	0
page 84 (Fonction gaz secondaire)	A077	0 = Désact. 1 = Mode flamme 2 = Fonctionnement sans flamme 3 = Service	0
page 77 (Application brûleur)	A078	0 = Brûleur 1 1 = Brûleur 1 à gaz d'allumage 4 = Brûleur 1 2 allures 13 = 1/0 en mode sans flamme à 2 circuits gaz	0
page 103 (Communication par bus terrain)	A080	0 = Désact. 1 = Avec contrôle de l'adresse 2 = Sans contrôle de l'adresse	0
page 103 (K-SafetyLink)	A081	0 = Désact. 1 = Act.	0



## Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 104 (Chaîne de sécurité (bus))	A085	1 = Via bus fiable (K-SafetyLink) 2 = Via borne 5 = Via bus fiable (K-SafetyLink) et borne	2
page 104 (Ventilation (bus))	A087	0 = Désact. 1 = Via bus fiable (K-SafetyLink) 2 = Via borne 3 = Via bus non fiable 4 = Via bus fiable (K-SafetyLink) ou borne	2
page 104 (Fonctionnement haute température (bus))	A088	0 = Désact. 1 = Via bus fiable (K-SafetyLink) 2 = Via borne 5 = Via bus fiable (K-SafetyLink) et borne	2
page 104 (LDS (bus))	A089	0 = Désact. 1 = Via bus fiable (K-SafetyLink) 2 = Via borne 5 = Via bus fiable (K-SafetyLink) et borne	2
page 81 (Temps de sécurité 1 tSA1)	A094	2–15 = Temps en secondes	
page 81 (Temps de stabilisation de flamme 1 tFS1)	A095	0–25 = Temps en secondes	

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 100 (Fonction capteur 1)	A101	0 = Aucune fonction 1 = Pressostat air ventilation 2 = Pressostat air allure 1 3 = Pressostat air ventilation & allure 1 4 = Pressostat air allure 2 5 = Pressostat air ventilation & allure 2 6 = Pressostat air allures 1&2 7 = Pressostat air ventilation & allures 1&2 8 = Pressostat air sans flamme 9 = Pressostat air ventilation & sans flamme 10 = Pressostat air allure 1 & sans flamme 11 = Pressostat air ventilation & allure 1 & sans flamme 12 = Pressostat air allure 2 & sans flamme 13 = Pressostat air ventilation & allure 2 & sans flamme 14 = Pressostat air allures 1&2 & sans flamme 15 = Pressostat air ventilation & allures 1&2 & sans flamme 32 = Pressostat air externe Low 33 = Pressostat air externe Low & ventilation 34 = Pressostat air externe High 35 = Pressostat air externe High & ventilation 48 = POC V1 49 = POC V2 50 = POC V3 51 = POC V4 52 = POC V5 53 = TC 54 = Pressostat gaz mode flamme 55 = Pressostat gaz fonct. sans flamme 56 = Pressostat gaz service	0
page 102 (Fonction capteur 2)	A102	Voir A101	0
page 102 (Fonction capteur 3)	A103	Voir A101	0
Sorties refroidissement actives	A129	0 = Désact. 1 = Actionneur d'air 2 = Air froid 3 = Actionneur d'air & air froid 4 = Fumées 5 = Actionneur d'air & fumées 6 = Air froid & fumées 7 = Actionneur d'air & air froid & fumées	1
page 96 (Durée de temporisation du fonctionnement sans flamme tNL)	A139	0–60 = Temps en secondes	0

## 10.2 Paramètres d'interface

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 105 (Contrôle de flamme)	I004	0 = Ionisation 1 = Cellule UVS 2 = Cellule UVC 3 = Contrôle par ionisation pour brûleur 1 et contrôle UVS pour brûleur 2 4 = Contrôle par ionisation pour brûleur 1 et contrôle UVC pour brûleur 2 5 = Contrôle UVS pour brûleur 1 et contrôle par ionisation pour brûleur 2 6 = Contrôle UVS pour brûleur 1 et contrôle UVC pour brûleur 2 7 = Contrôle UVC pour brûleur 1 et contrôle par ionisation pour brûleur 2 8 = Contrôle UVC pour brûleur 1 et contrôle UVS pour brûleur 2	0
page 106 (Actionneur d'air)	I020	0 = Désact. 2 = IC 40 5 = Vanne d'air	0
page 109 (Fonction borne 64)	I040*	0 = Désact. 2 = V5 3 = Sortie bus 1	0
page 110 (Fonction contact 80, 81/82)	I050*	0 = Désact. 1 = Indication prêt à fonctionner 2 = Indication air 3 = Indication ventilation 4 = Vanne d'air froid 5 = Vanne de fumées 6 = Indication de défaut 7 = Indication service brûleur 1	6
page 110 (Fonction contact 90, 91/92)	I051*	0 = Désact. 1 = Indication prêt à fonctionner 2 = Indication air 3 = Indication ventilation 4 = Vanne d'air froid 5 = Vanne de fumées 6 = Indication de défaut 7 = Indication service brûleur 1	1

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 110 (Fonction contact 95/96)	I052*	0 = Désact. 1 = Indication prêt à fonctionner 2 = Indication air 3 = Indication ventilation 4 = Vanne d'air froid 5 = Vanne de fumées 6 = Indication de défaut 7 = Indication service brûleur 1	7
page 110 (Fonction contact 95/97)	I053*	0 = Désact. 1 = Indication prêt à fonctionner 2 = Indication air 3 = Indication ventilation 4 = Vanne d'air froid 5 = Vanne de fumées 6 = Indication de défaut 7 = Indication service brûleur 1	7
page 110 (Fonction contact 85/86, 87)	I054*	0 = Désact. 1 = Indication prêt à fonctionner 2 = Indication air 3 = Indication ventilation 4 = Vanne d'air froid 5 = Vanne de fumées 6 = Indication de défaut 7 = Indication service brûleur 1	2
page 111 (Fonction entrée 1)	I061*	0 = Désact. 4 = Chaîne de sécurité 5 = Air 6 = Air froid 7 = Actionneur d'air R1 8 = Actionneur d'air R2 9 = Démarrage 1 11 = Réarmement 12 = Ventilation 13 = Conditions de démarrage LDS 14 = Fonctionnement haute température 17 = Fonctionnement sans flamme 19 = Gaz secondaire	9
page 112 (Fonction entrée 2)	I062*	Voir I061	11
page 112 (Fonction entrée 3)	I063*	Voir I061	12
page 112 (Fonction entrée 4)	I064*	Voir I061	5

## Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 112 (Fonction entrée 5)	I065*	Voir I061	0
page 112 (Fonction entrée 6)	I066*	Voir I061	14
page 112 (Fonction entrée 7)	I067*	Voir I061	0
page 112 (Fonction entrée 35)	I068*	Voir I061	4
page 112 (Fonction entrée 36)	I069*	0 = Désact. 1 = Capteur 1 2 = Capteur 2 3 = Capteur 3 4 = Chaîne de sécurité 5 = Air 6 = Air froid 7 = Actionneur d'air R1 8 = Actionneur d'air R2 9 = Démarrage 1 11 = Réarmement 12 = Ventilation 13 = Conditions de démarrage LDS 14 = Fonctionnement haute température 17 = Fonctionnement sans flamme 19 = Gaz secondaire	0 (pour BCU 460) 1 (pour BCU 465)
page 113 (Fonction entrée 37)	I070*	Voir I069	0 (pour BCU 460) 2 (pour BCU 465)
page 113 (Fonction entrée 38)	I071*	Voir I069	0 (pour BCU 460) 3 (pour BCU 465)
page 113 (Fonction entrée 39)	I072*	Voir I061	13
page 113 (Fonction entrée 40)	I073*	Voir I061	7
page 113 (Fonction entrée 41)	I074*	Voir I061	8

\* Les paramètres d'interface I040 à I099 sont réglés en usine et ne nécessitent généralement pas d'ajustement.

### 10.3 Interrogation des paramètres

Pendant le fonctionnement, l'afficheur à quatre chiffres 7 segments indique le cycle/état du programme.

Une pression répétée (1 s) de la touche de réarmement/info permet de sélectionner sur l'afficheur le signal de flamme, l'historique des défauts et tous les paramètres du BCU numérotés en continu.

L'affichage des paramètres est désactivé 60 s après la dernière pression de la touche ou via l'arrêt du BCU.

Le BCU indique -- lorsque l'interrupteur principal est sur arrêt. L'interrogation des paramètres est impossible si le BCU est à l'arrêt ou si un défaut ou un avertissement est affiché.

### 10.3.1 Contrôle de flamme

Le BCU est équipé de deux amplificateurs de flamme reliés par OU, qui déterminent par l'intermédiaire d'une électrode d'ionisation ou d'une cellule UV si un signal de flamme suffisant est mis à disposition par le brûleur sur l'un des amplificateurs de flamme.

### 10.3.2 Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 1 FS1

Paramètre A001

Le paramètre A001 permet de régler le degré de sensibilité à partir duquel la commande de brûleur détecte une flamme.

Dès que le signal de flamme mesuré passe au-dessous de la valeur ajustée (2 à 20  $\mu\text{A}$ ), le BCU procède à une mise à l'arrêt pendant le démarrage après écoulement du temps de sécurité ou pendant le fonctionnement après écoulement du temps de sécurité en service (paramètre A019).

Lors du contrôle par cellule UV, la valeur peut être augmentée si par ex. le brûleur à contrôler est influencé par d'autres brûleurs.

La plage de réglage pour le seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 1 est fonction du réglage du paramètre d'interface I004 page 105 (Contrôle de flamme) :

I004 = 0 (contrôle par ionisation) : 2–20  $\mu\text{A}$ ,  
I004 = 1 (contrôle par cellule UVS) : 5–20  $\mu\text{A}$ ,  
I004 = 2 (contrôle par cellule UVC) : 5  $\mu\text{A}$

### 10.3.3 Seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 2 FS2

Paramètre A002

Le paramètre A002 permet de régler le degré de sensibilité à partir duquel la commande de brûleur détecte une flamme sur le brûleur 2.

Dès que le signal de flamme mesuré passe au-dessous de la valeur ajustée (2 à 20  $\mu\text{A}$ ), le BCU procède à une mise à l'arrêt pendant le démarrage après écoulement du temps de sécurité ou pendant le fonctionnement après écoulement du temps de sécurité en service (paramètre A019).

Lors du contrôle par cellule UV, la valeur peut être augmentée si par ex. le brûleur à contrôler est influencé par d'autres brûleurs.

La plage de réglage pour le seuil de mise à l'arrêt du signal de flamme brûleur 2 est fonction du réglage du paramètre d'interface I004 (Contrôle de flamme) :

I004 = 0, 5 ou 7

(contrôle brûleur 2 par ionisation) : 2–20  $\mu\text{A}$ ,

I004 = 1, 3 ou 8

(contrôle brûleur 2 par cellule UVS) : 5–20  $\mu\text{A}$ ,

I004 = 2, 4 ou 6

(contrôle brûleur 2 par cellule UVC) : 5  $\mu\text{A}$

### 10.3.4 Contrôle flamme parasite en attente

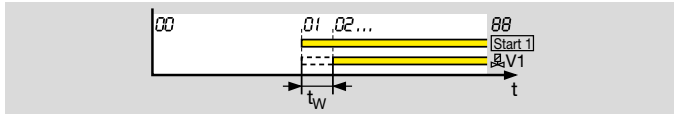
Paramètre A003

Établit le moment du contrôle de flamme parasite.



Paramètre A003 = 0 : contrôle de flamme parasite en attente. Le contrôle de flamme parasite est effectué jusqu'à ce qu'un signal de démarrage (démarrage 1) soit appliqué (pendant la position de démarrage/attente). Ceci permet un démarrage plus rapide du brûleur, car on renonce ici aux temps d'attente  $t_W$ .

Afin que le contrôle de flamme parasite puisse être effectué correctement, le brûleur doit être arrêté pendant au moins 4 s avant le démarrage.



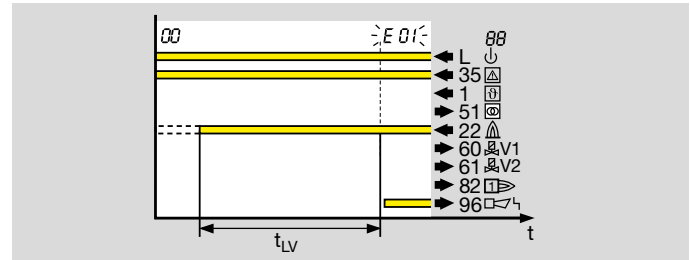
Paramètre A003 = 1 : contrôle de flamme parasite au démarrage. Le contrôle de flamme parasite est effectué après l'application du signal de démarrage (démarrage 1) pendant le temps d'attente  $t_W$ .

#### Qu'est-ce qu'une flamme parasite ?

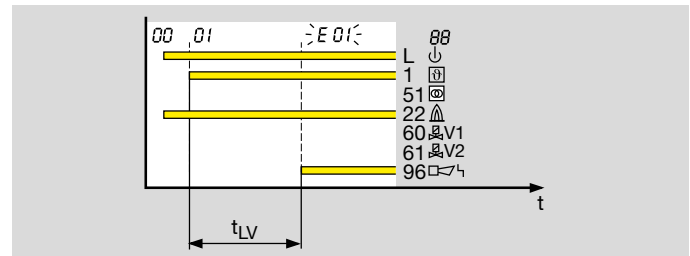
Une flamme parasite est un signal de flamme incorrect ayant été détecté. Lorsque le BCU détecte une flamme parasite pendant le contrôle de flamme parasite, il active le temps de temporisation de flamme parasite  $t_{LV}$  pendant 25 s. Si la flamme parasite s'éteint pendant cette période, le brûleur peut démarrer. Sinon, une mise à l'arrêt se produit.

**E 01** clignote sur l'afficheur.

Contrôle de flamme parasite en attente (paramètre A003 = 0) :



Contrôle de flamme parasite au démarrage (paramètre A003 = 1) :



Le contrôle de flamme parasite du brûleur est toujours actif jusqu'à la libération de la vanne V1.

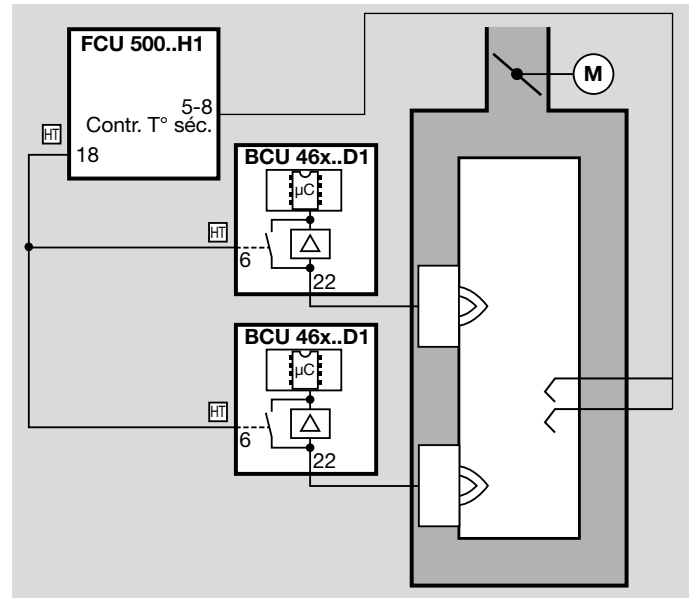


### 10.3.5 Fonctionnement haute température

Paramètre A006

Utilisation d'installations de chauffage au-delà de 750 °C. Les BCU..D1 et BCU..D2 disposent d'une entrée fiable pour la fonction « Fonctionnement haute température ». Si les installations de chauffage fonctionnent au-delà de 750 °C, il s'agit d'un équipement à haute température (voir norme EN 746-2). Le contrôle de la flamme doit alors s'effectuer jusqu'à ce que la température des parois du four dépasse 750 °C.

En deçà de 750 °C, la flamme est surveillée de manière classique (cellule UV ou électrode d'ionisation). En mode de fonctionnement haute température (> 750 °C), la température de la flamme peut être contrôlée par un contrôleur de température de sécurité (STW) afin d'augmenter la disponibilité de l'installation. Ainsi, les signaux de flamme, émis par ex. par une cellule UV qui considère la réflexion des rayons UV comme flamme parasite, ne peuvent pas occasionner de défauts.



Lors de l'activation de l'entrée HT (borne 6), la commande de brûleur passe en mode de fonctionnement haute température, ce qui signifie : **le BCU fonctionne sans exploitation du signal de flamme. La fonction de sécurité du contrôle de flamme interne est désactivée.**

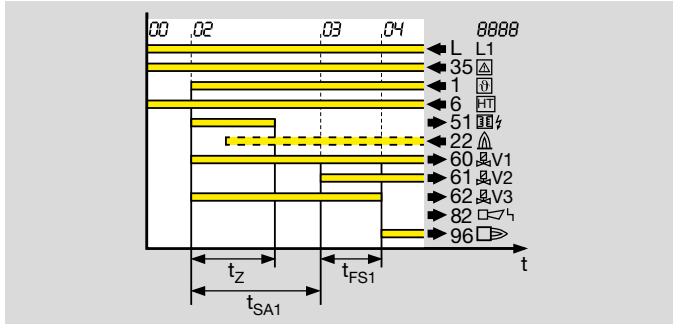
En mode de fonctionnement haute température, les vannes gaz sont ouvertes et les brûleurs démarrent normalement sans contrôle de la présence de la flamme.

Ce fonctionnement nécessite un dispositif externe de surveillance de flamme garantissant de manière fiable la présence de la flamme indirectement par la température. Nous recommandons à cet effet d'utiliser un contrôleur de température de sécurité avec thermocouple double (DIN 3440). En cas de rupture ou court-circuit de la sonde, de panne

## Paramètres

du contrôleur de température de sécurité ou de panne de secteur, la flamme doit être de nouveau contrôlée de manière classique (cellule UV ou électrode d'ionisation).

Une fois la température des parois du four supérieure à 750 °C, l'entrée HT (borne 6) peut être mise sous tension afin de mettre en marche le fonctionnement haute température.



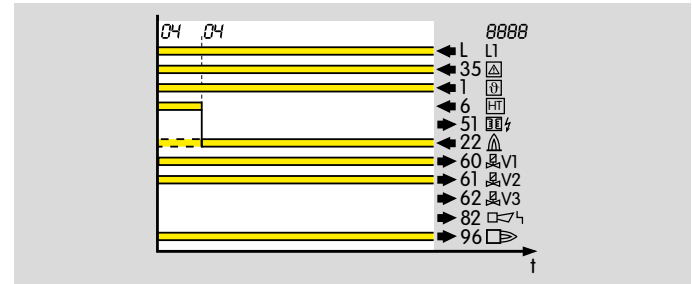
Si la température des parois du four descend au-dessous de 750 °C, l'entrée HT doit être mise hors tension, et le four doit fonctionner avec contrôle de la flamme.

Le BCU réagit ensuite en fonction du réglage :

Paramètre A006 = 0 : désact.

La fonction fonctionnement haute température est désactivée. Le contrôle de la flamme a lieu en fonction du réglage du paramètre I004 (par électrode d'ionisation, cellule UVS ou cellule UVC).

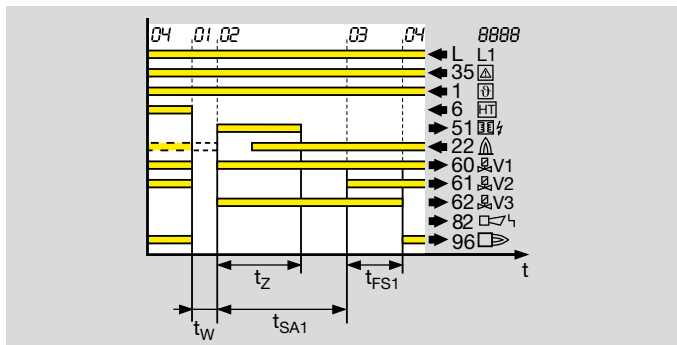
Paramètre A006 = 3 : service continu avec ionisation/ UVC 1.



Le brûleur reste en service et le BCU contrôle de nouveau la flamme (recommandé pour le contrôle par ionisation ou le contrôle UV avec UVC).

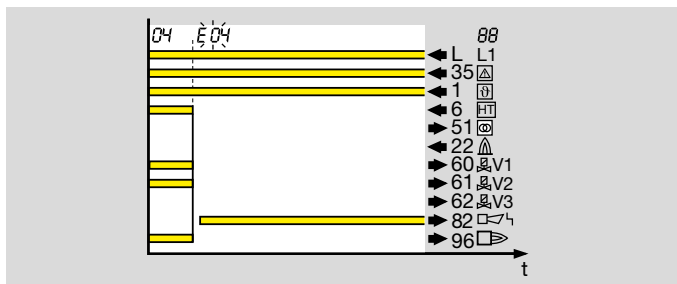
## Paramètres

Paramètre A006 = 6 : service intermittent avec UVS (uniquement pour BCU..D1).



Le BCU arrête le brûleur et le fait redémarrer avec un contrôle de flamme parasite (recommandé pour le contrôle UV avec UVS).

Si, lors de l'arrêt du fonctionnement haute température, aucun signal de flamme n'est détecté, la commande de brûleur passe en défaut – indépendamment du paramètre A006.



## 10.4 Comportement au démarrage

### 10.4.1 Tentatives d'allumage brûleur 1

Ce paramètre définit le nombre maximal de tentatives d'allumage possibles du brûleur 1.

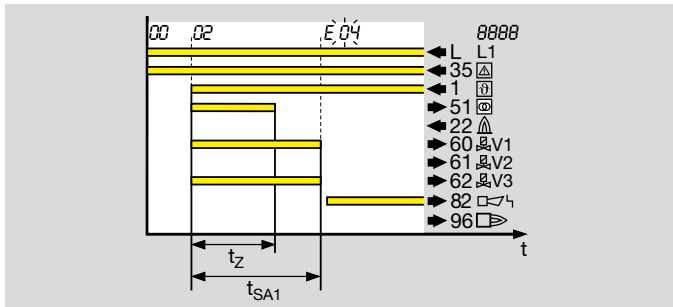
**L'applicabilité des tentatives d'allumage répétées doit être vérifiée en référence aux normes et exigences nationales.**

Selon la norme EN 746-2, une tentative d'allumage n'est admise que s'il n'y a pas de répercussions sur la sécurité de l'installation.

La norme NFPA 86 n'autorise pas des tentatives d'allumage répétées. Si aucune flamme ne se forme pendant le démarrage, une mise à l'arrêt doit être alors effectuée.

Si aucune flamme n'est détectée pendant le démarrage, une mise à l'arrêt immédiate (A007 = 1) ou jusqu'à deux tentatives d'allumage supplémentaires (A007 = 2, 3) sont effectuées conformément au paramètre A007.

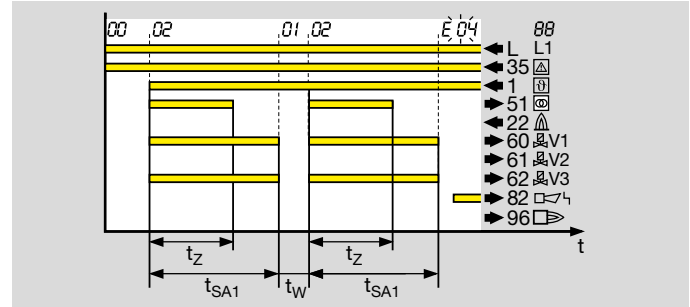
Paramètre A007 = 1 : une tentative d'allumage.



Si aucune flamme ne se forme pendant le démarrage de sorte qu'aucun signal de flamme n'est détecté à la fin du temps de sécurité  $t_{SA1}$ , le BCU déclenche une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement.

Sur l'afficheur du BCU, le message de défaut **E 04** clignote selon le mode de fonctionnement du brûleur.

Paramètre A007 = 2, 3 :  
2 ou 3 tentatives d'allumage.



Si aucune flamme ne se forme pendant le démarrage de sorte qu'aucun signal de flamme n'est détecté à la fin du temps de sécurité  $t_{SA1}$ , le BCU ferme les vannes gaz et procède à un redémarrage. Chaque redémarrage commence par la procédure de démarrage paramétrée.

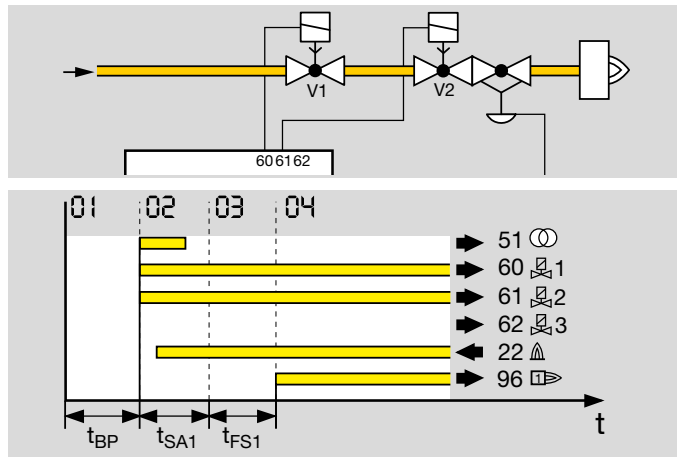
Si aucun signal de flamme n'est encore détecté après la dernière tentative d'allumage paramétrée à la fin du temps de sécurité  $t_{SA1}$ , le BCU déclenche une mise en sécurité suivie d'une mise à l'arrêt. Sur l'afficheur du BCU, le message de défaut **E 04** clignote selon le mode de fonctionnement du brûleur.

### 10.4.2 Application brûleur

Paramètre A078

Ce paramètre permet d'adapter le BCU à différentes applications de brûleur. Il est également possible de paramétrer une vanne pilote (V3) en option permettant de démarrer le brûleur avec un débit d'allumage défini.

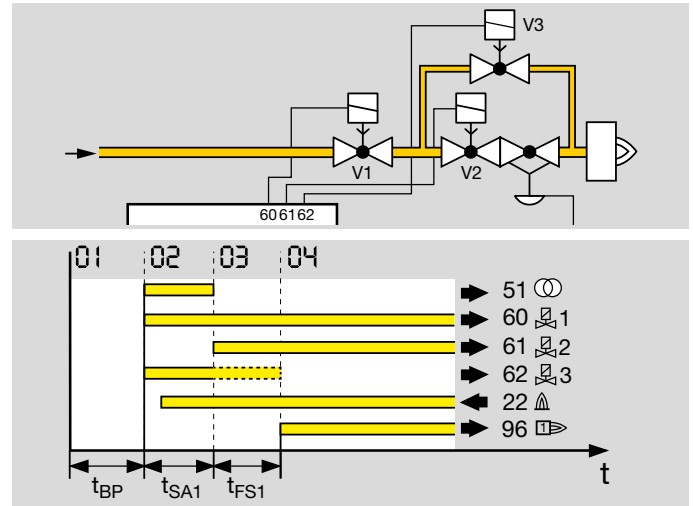
Paramètre A078 = 0 : brûleur 1. Pour le brûleur, deux vannes (V1, V2) sont prévues. Celles-ci sont raccordées aux sorties de vanne (bornes 60 et 61). Pour démarrer le brûleur, les vannes V1 et V2 sont ouvertes en parallèle afin d'ouvrir l'alimentation en gaz du brûleur.



Paramètre A078 = 1 : brûleur 1 à gaz d'allumage. Dans le cas d'un brûleur avec vanne pilote, trois vannes (V1, V2, V3) sont prévues. Celles-ci sont raccordées aux sorties de vanne (bornes 60, 61, 62). Pour le démarrage du brûleur, les vannes V1 et V3 s'ouvrent. Le brûleur est démarré via la vanne V3 avec un débit d'allumage limité. Après écoulement du temps de sécurité  $t_{SA1}$  (cycle de programme 02), la vanne V2 s'ouvre. La vanne V3 limite le débit d'allumage.

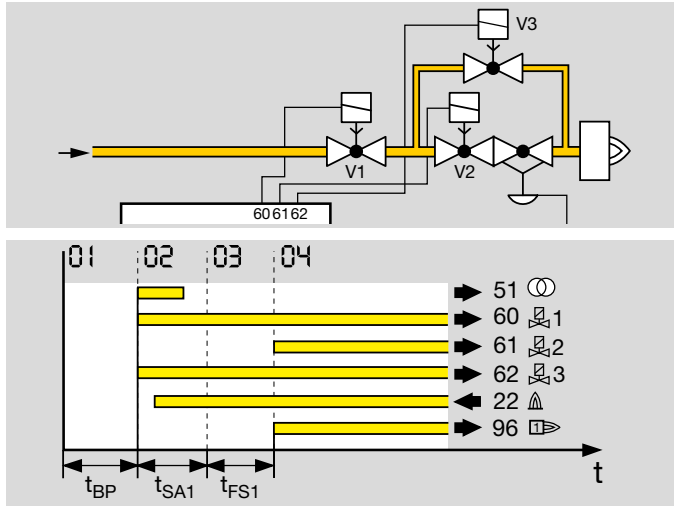
Elle se referme après écoulement du temps de stabilisation de flamme  $t_{FS1}$  (cycle de programme 04).

Dans cette application, on notera que le temps de stabilisation de flamme (paramètre A095) doit être réglé à une valeur  $\geq 2$  s.



## Paramètres

Paramètre A078 = 4 : brûleur 1 2 allures. Dans le cas d'un brûleur 2 allures, trois vannes (V1, V2, V3) sont prévues. Celles-ci sont raccordées aux sorties de vanne (bornes 60, 61, 62).

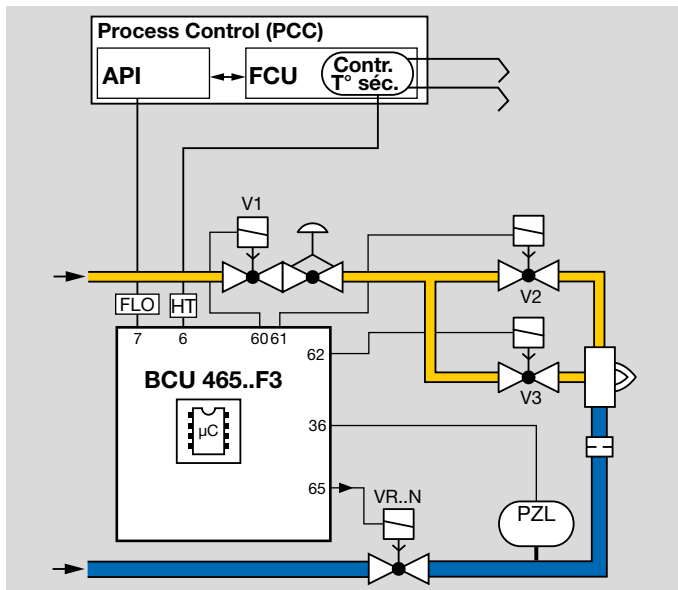


Pour le démarrage du brûleur, les vannes V1 et V3 s'ouvrent. Le brûleur est démarré via la vanne V3 avec un débit d'allumage limité. Après écoulement du temps de stabilisation de flamme  $t_{FS1}$ , la vanne V2 s'ouvre afin de libérer la 2<sup>ème</sup> allure gaz.

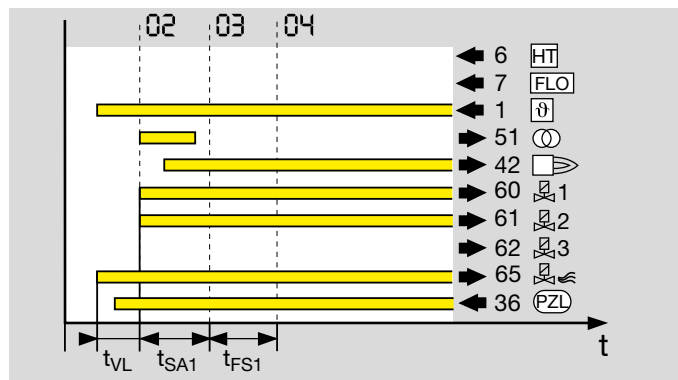
Si une version précédente est remplacée par le BCU 4, le paramètre A078 = 4 doit toujours être sélectionné.

## Paramètres

Paramètre A078 = 13 : 1/0 en mode sans flamme à 2 circuits gaz. Fonctionnement du brûleur Tout/Rien avec différents circuits gaz en mode flamme et sans flamme.



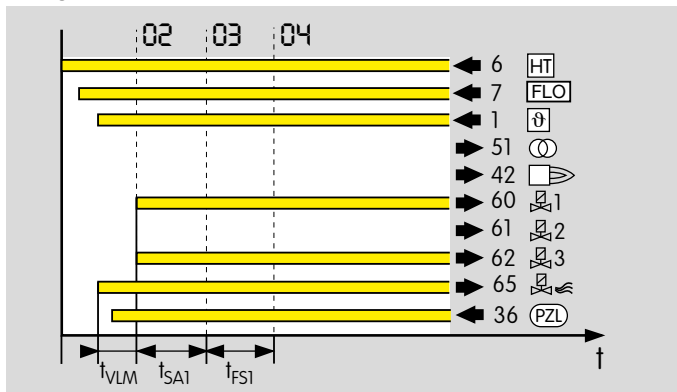
En mode flamme (< 850 °C), le brûleur est démarré de manière classique avec le temps de pré-ventilation  $t_{VL}$  défini via le paramètre A036.



## Paramètres

Le passage du mode flamme au mode de fonctionnement sans flamme a lieu immédiatement ou au prochain démarrage du brûleur en fonction du réglage du paramètre A064. Pour passer au mode de fonctionnement sans flamme, le signal HT du contrôleur de température de sécurité (borne 6), ainsi que le signal pour le fonctionnement sans flamme d'une commande séparée (borne 7), doivent être présents sur le BCU.

En mode de fonctionnement sans flamme ( $> 850\text{ °C}$ ), le brûleur est démarré avec le temps de pré-ventilation  $t_{VLM}$  défini via le paramètre A028. Aucun allumage n'a lieu via le transformateur pendant le temps de sécurité  $t_{SA1}$ . Les vannes gaz V1 et V3 s'ouvrent au début du temps de sécurité  $t_{SA1}$ .



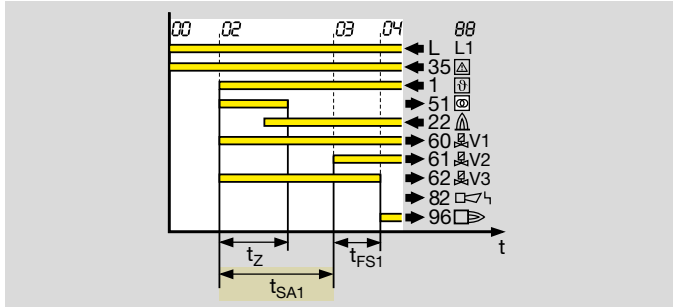
L'interrogation du pressostat air et de la position de l'IC a lieu via la borne 36 du BCU.



### 10.4.3 Temps de sécurité 1 $t_{SA1}$

Paramètre A094

Pendant le temps de sécurité 1  $t_{SA1}$ , la flamme (flamme d'allumage) est allumée. Il peut être réglé entre 2 et 15 s.



Le temps de sécurité 1 débute à l'application du signal  $\mathfrak{D}$  (borne 1). Les vannes s'ouvrent dès le début du temps de sécurité 1. L'alimentation en combustible du brûleur 1 est autorisée, afin qu'une flamme puisse se former. Si aucune flamme n'est détectée à la fin du temps de sécurité 1, les vannes se referment. En fonction du paramètre A007 (Tentatives d'allumage brûleur 1), le BCU réagit par une mise en sécurité immédiate avec verrouillage nécessitant un réarmement (A007 = 1) ou par une ou deux nouvelles tentatives d'allumage (A007 = 2 ou 3). Le BCU effectue au maximum trois tentatives d'allumage.

**Le temps de sécurité 1 doit être défini conformément aux normes et directives en vigueur dans le pays.**

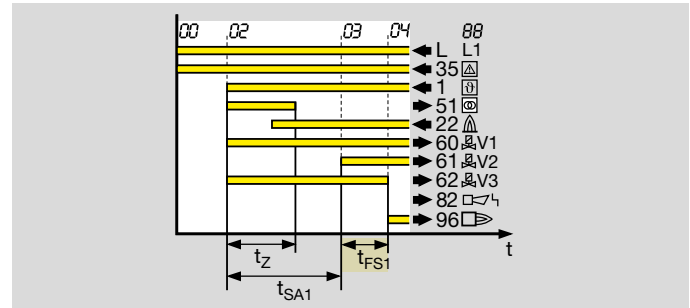
**L'application de brûleur et la puissance de brûleur sont alors déterminantes.**

En cas de chute du signal  $\mathfrak{D}$  (borne 1) pendant le temps de sécurité 1, la mise hors tension des vannes n'a lieu qu'après écoulement du temps de sécurité 1.

### 10.4.4 Temps de stabilisation de flamme 1 $t_{FS1}$

Paramètre A095

Le temps de stabilisation de flamme 1 ( $t_{FS1}$ ) peut être paramétré, afin que la flamme du brûleur 1 puisse se stabiliser après écoulement du temps de sécurité 1. C'est seulement après l'écoulement du temps de stabilisation de flamme que les cycles suivants de programme sont initiés par le BCU. Le temps de stabilisation de flamme peut être réglé entre 0 et 25 s.



## 10.5 Comportement en service

### 10.5.1 Redémarrage

Paramètre A009

Le redémarrage peut être paramétré si les brûleurs présentent parfois un comportement de flamme instable durant le service.

Ce paramètre permet de définir si le BCU réagit à une mise en sécurité durant le service par une mise à l'arrêt immédiate ou par un redémarrage automatique. Un redémarrage trop fréquent peut être détecté.

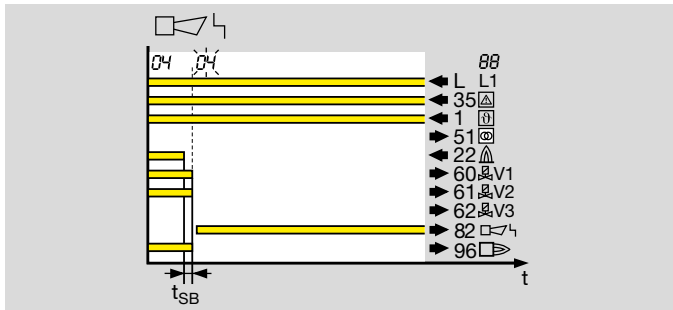
**L'applicabilité de la fonction de redémarrage doit être vérifiée en référence aux normes et exigences nationales.**

Selon la norme EN 746-2, un redémarrage n'est admis que s'il n'y a pas de répercussions sur la sécurité de l'installation.

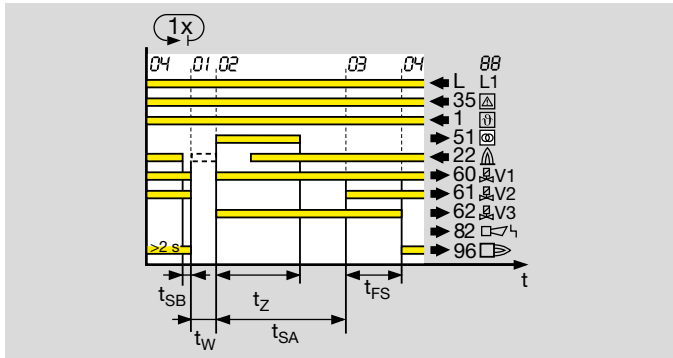
Le redémarrage automatique du brûleur n'est autorisé qu'à la condition que le brûleur puisse redémarrer (de manière réglementaire dans toutes les phases d'exploitation). Il est nécessaire de s'assurer ici que le programme lancé par le BCU convient à l'application.

Paramètre A009 = 0 : désact.

En cas de disparition de flamme durant le service, une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement est effectuée.



Paramètre A009 = 1 : brûleur 1. La fonction de redémarrage est activée.



En cas de mise en sécurité durant le service (temps de service minimal de 2 s), les vannes se ferment durant le temps de sécurité en service  $t_{SB}$  et le contact d'indication de service s'ouvre. Puis, la commande de brûleur redémarre une fois le brûleur. Si le brûleur ne s'enclenche pas, une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement est effectuée. L'affichage clignote et indique le défaut.

Paramètre A009 = 4 : 5 × maxi. pour brûleur 1 en 15 min. La fonction de redémarrage est activée et est également contrôlée pour redémarrage trop fréquent.

Dans certaines conditions, il est possible que la fonction de redémarrage se répète en permanence sans qu'une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement n'ait lieu. Le BCU permet une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement si, dans un délai de 15 min., le redémarrage est effectué plus de 5 ×.

**L'applicabilité de l'option doit être vérifiée en référence aux normes et exigences nationales.**

### 10.5.2 Durée de fonctionnement minimum $t_B$

Paramètre A061

Afin de parvenir à un fonctionnement stable du système de chauffage, une durée de fonctionnement minimum peut être déterminée (0 à 250 s).

Si la durée de fonctionnement minimum est activée, le fonctionnement du brûleur est maintenu jusqu'à l'écoulement du temps réglé même si le signal de démarrage chute.

Le temps pour la durée de fonctionnement minimum débute dès que le cycle de programme Service/autorisation régulation (affichage 04) est atteint.

Si le signal de démarrage est coupé avant le début du temps de sécurité  $t_{SA}$ , la commande de brûleur se met directement en position de démarrage (attente) et n'allume pas le brûleur.

L'arrêt du BCU ou la survenance d'une mise en sécurité entraîne l'interruption de la durée de fonctionnement minimum.

### 10.5.3 Fonction gaz secondaire

Paramètre A077

L'une des bornes d'entrée 1 à 7 ou 35 à 41 doit être paramétrée à la fonction gaz secondaire (paramètre I061, I062, ... ou I074 = 19).

Dès qu'un signal est présent sur la borne d'entrée 1 à 7 ou 35 à 41 et que le BCU est en service (affichage **V4**), la vanne V4 (borne 63) s'ouvre en fonction du paramètre A077.

Paramètre A077 = 0 : désact. La vanne ne s'ouvre pas.

Paramètre A077 = 1 : mode flamme. Pendant le mode flamme, la vanne V4 est ouverte tant que le signal gaz secondaire est présent sur l'une des bornes et que le BCU est en service.

Paramètre A077 = 2 : fonctionnement sans flamme. Pendant le fonctionnement sans flamme, la vanne V4 est ouverte tant que le signal gaz secondaire est présent sur l'une des bornes et que le BCU est en service.

Paramètre A077 = 3 : service. Pendant le mode flamme et sans flamme, la vanne V4 est ouverte tant que le signal gaz secondaire est présent sur l'une des bornes et que le BCU est en service.

### 10.6 Limites de sécurité

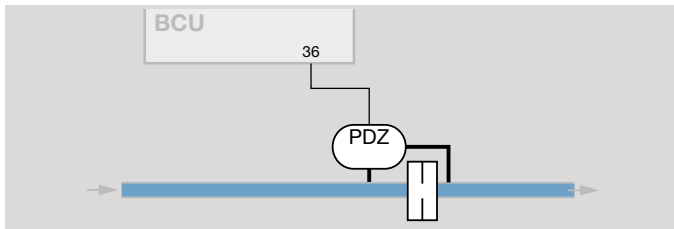
Les limites de sécurité (protection contre le manque de pression d'air et temps de sécurité en service) peuvent être adaptées aux exigences de l'installation via les paramètres A016 et A019.

#### 10.6.1 Protection manque air retardée

Paramètre A016

Ce paramètre permet de définir si la libération de l'alimentation en gaz a lieu en présence ou non d'un signal du pressostat air sur la borne 36. Le paramètre peut être réglé si la protection contre le manque de pression d'air est activée (par ex. paramètre I069 = 1 et A101 = 1 à 7).

Lorsque l'actionneur d'air est en marche, la pression d'air minimale admissible est sécurisée pour l'air de combustion via le pressostat air  $air_{mini}$ , raccordé par ex. à la borne 36. L'activation de la protection contre le manque de pression d'air, ainsi que le comportement d'arrêt, peuvent être réglés via le paramètre A016. Si la pression d'air est inférieure à la valeur réglée sur le pressostat air  $air_{mini}$ , le signal est interrompu sur la borne 36 et le BCU déclenche la réaction réglée via le paramétrage. Lorsque l'actionneur d'air est à l'arrêt, la position de repos (position initiale) du pressostat air (PDZ) est contrôlée.



La position de repos du pressostat de contrôle du débit d'air (PDZ) est également contrôlée lorsque le contrôle du débit d'air est activé.

Paramètre A016 = 0 : désact. Un contrôle de la pression d'air a lieu immédiatement. La libération de l'alimentation en gaz n'a lieu qu'en présence de signal du pressostat air. Pour cette fonction, le paramètre A048 (Contrôle actionneur d'air) doit être = 1, autrement dit la vanne d'air s'ouvre avec la 1<sup>ère</sup> allure gaz.

Paramètre A016 = 1 : act. Un contrôle de pression d'air retardé jusqu'à la fin du temps de course maximal réglé via le paramètre A042 ou jusqu'au rétrosignal de position de débit maxi. du servomoteur a lieu.

### 10.6.2 Temps de sécurité en service

Paramètre A019

Paramètre A019 = 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 : temps en secondes

Le temps de sécurité en service est le temps que met le BCU pour interrompre l'alimentation en combustible après une disparition de flamme en service ou une interruption des entrées du circuit de sécurité (bornes 36, 37 et 38). Le temps de sécurité peut être réglé entre 0 et 4 s par étapes de 1 s. Une prolongation du temps de sécurité en service permet d'augmenter la disponibilité de l'installation en cas de coupures brèves du signal (du signal de flamme par ex.).

Les exigences des normes et directives nationales doivent être prises en compte.

Selon EN 298, le temps de réaction maximal à une disparition de flamme ne doit pas dépasser 1 s. Des normes spécifiques d'application peuvent autoriser d'autres valeurs.

Selon EN 746-2, le temps de sécurité de l'installation en service (temps total de fermeture) ne doit pas être supérieur à 3 s.

Selon NFPA 86, chapitre 8.10.3\*, le temps de réaction maximal à une disparition de flamme doit être  $\leq 4$  s.

## 10.7 Commande de l'air

### 10.7.1 Temps de pré-ventilation $t_{pV}$

Paramètre A034

Le démarrage du brûleur n'est autorisé que s'il est garanti que la concentration en produits combustibles de toute partie de la chambre de combustion et des zones reliées avec elle, ainsi que des carneaux, est inférieure à 25 % de la limite inférieure d'inflammabilité du gaz combustible. Afin que ces exigences soient respectées, une pré-ventilation est généralement effectuée par le système de protection (FCU).

Via le paramètre A034, on détermine la durée de pré-ventilation (ventilation) après une mise en sécurité (0 à 6000 s).

En particulier pour les brûleurs à tube radiant, cette fonction permet après une mise en sécurité de ventiler la chambre de combustion du brûleur selon les normes (sur la base par ex. de l'EN 676, EN 746-2, NFPA 85 ou NFPA 86). Cette fonction n'est pas assurée par le système de protection central mais par le BCU 465.

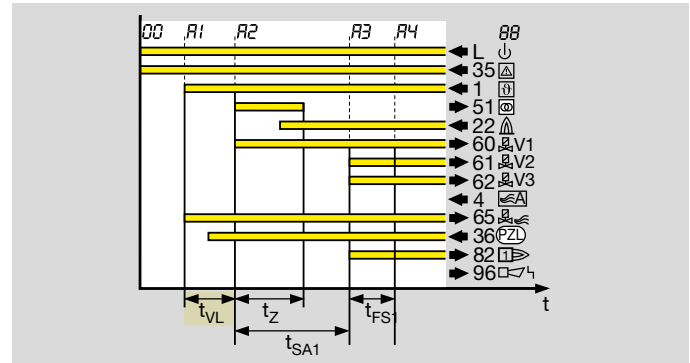
Si le pressostat est paramétré (par ex. fonction capteur 1, paramètre A101 = 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 et 15), un comptage du temps de pré-ventilation a lieu dès le déclenchement de tous les pressostats utilisés. En l'absence de pressostat, le temps de pré-ventilation débute dès que l'actionneur d'air a atteint la position pour la ventilation.

### 10.7.2 Temps de pré-ventilation $t_{pV}$

Paramètre A036

Ce paramètre détermine le temps pendant lequel la vanne d'air est ouverte avant le démarrage normal. Il est possible d'utiliser ce temps pour la pré-ventilation. Adapté aux brûleurs qui démarrent à pleine puissance d'air.

Réglable de 0 à 250 s.



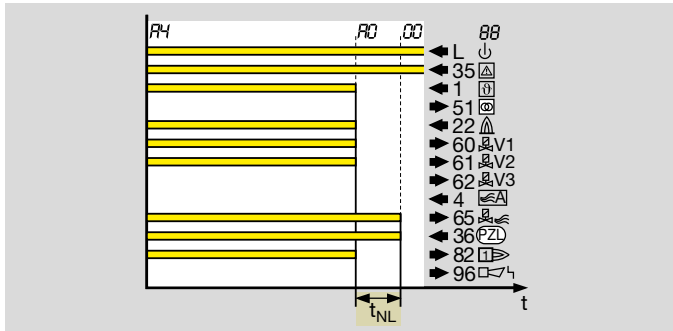
Après application du signal de démarrage ( 9 ) et une fois le contrôle de flamme parasite et le contrôle de repos terminés sans défaut, la vanne d'air s'ouvre. Après écoulement du temps de pré-ventilation  $t_{pV}$  programmable, le brûleur démarre sans interruption du débit d'air.

Paramétrage pour cet exemple de déroulement du programme :

A048 = 1 ; A036 > 0, voir à ce sujet page 85 (Protection manque air retardée). La vanne gaz s'ouvre seulement après le déclenchement du pressostat.

### 10.7.3 Durée de temporisation du fonctionnement $t_{NL}$

Paramètre A039



En cas de coupure du signal de démarrage (  $\mathcal{R}$  ) après un arrêt de régulation, la vanne d'air reste ouverte pour le temps programmé (0 à 60 s). Après écoulement de la durée de temporisation du fonctionnement  $t_{NL}$ , la commande de brûleur ferme l'actionneur (vanne d'air, servomoteur).

### 10.7.4 Choix temps de course

Paramètre A041

Paramètre A041 = 0 : désact., interrogation des positions débit mini./maxi. L'approche des positions de débit mini. et débit maxi. est signalé et contrôlé dans un délai imparti de 250 s maxi. Lorsque la position est atteinte, le BCU initie le cycle de programme suivant.

Paramètre A041 = 1 : act., pour le positionnement sur débit mini./maxi. Lors des différents positionnements, le temps de course réglé via le paramètre A042 est activé, voir page 89 (Temps de course). Une fois ce temps écoulé, le BCU initie le cycle de programme suivant.

Paramètre A041 = 2 : act., pour le positionnement sur débit maxi. Lors du positionnement sur débit maxi., le temps de

course réglé via le paramètre A042 est activé, voir page 89 (Temps de course). Une fois ce temps écoulé, le BCU initie le cycle de programme suivant. Le positionnement sur débit mini. est signalé et contrôlé.

Paramètre A041 = 3 : act., pour le positionnement sur débit mini. Le positionnement sur débit mini. n'est pas signalé. Lors du positionnement sur débit mini., le temps de course réglé via le paramètre A042 est activé, voir page 89 (Temps de course). Une fois ce temps écoulé, le BCU initie le cycle de programme suivant. Le positionnement sur débit maxi. est signalé et contrôlé.



### 10.7.5 Temps de course

Paramètre A042

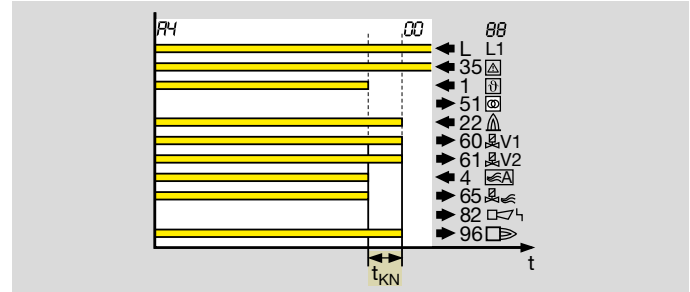
Ce paramètre permet de régler le comportement pour vanes d'air à ouverture et fermeture lentes. Le temps de course débute avec l'arrêt de l'actionneur d'air. Un redémarrage du brûleur après un arrêt de régulation, une tentative d'allumage, un redémarrage, un refroidissement ou une ventilation est retardé jusqu'à la fin du temps de course. Après écoulement du temps de course, le brûleur démarre si le signal de démarrage (  $\mathcal{G}$  ) est appliqué.

Le temps doit être réglé de sorte que le système puisse se mettre en position d'allumage, ce qui signifie que l'actionneur d'air est fermé avant de procéder au démarrage.

### 10.7.6 Temporisation du fonctionnement

Paramètre A043

La temporisation du fonctionnement ( $t_{KN}$ ) assiste les applications avec un système pneumatique entre gaz et air et le mode de régulation Tout/Rien. En utilisant la temporisation du fonctionnement, la part d'O<sub>2</sub> dans l'atmosphère du four est réduite.



Paramètre A043 = 0 : désact. Aucune temporisation du fonctionnement n'a lieu. En cas de régulation Tout/Rien, une vanne gaz à fermeture rapide ferme immédiatement le côté gaz. Le côté air se ferme plus lentement. L'air qui afflue alors augmente la part d'O<sub>2</sub> dans la chambre de combustion.

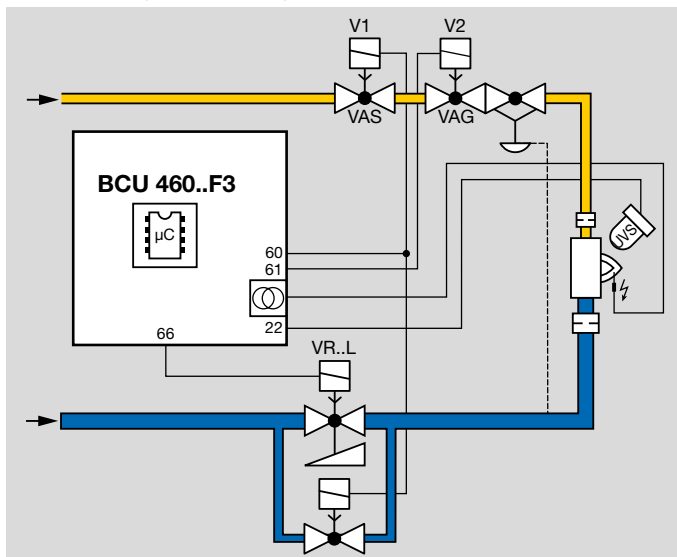
Paramètre A043 = 1 : post-ventilation (uniquement pour BCU/LM..F1). L'alimentation gaz se ferme. L'alimentation air se poursuit pour la durée paramétrée suivant le paramètre A039 (en mode flamme) ou A139 (en mode de fonctionnement sans flamme).

Paramètre A043 = 2 : temporisation du fonctionnement en débit mini. rétro-signal actionneur. En cas d'arrêt de la régulation, l'actionneur d'air est fermé en l'absence de signal de démarrage. Les vanes gaz restent fermées pour la durée paramétrée suivant le paramètre A039 (en mode flamme)

## Paramètres

ou A139 (en mode de fonctionnement sans flamme) ou jusqu'à ce que l'actionneur d'air soit fermé. En cas d'extinction de la flamme, les vannes gaz sont fermées immédiatement. L'extinction de la flamme pendant la temporisation de fonctionnement n'entraîne pas de verrouillage nécessitant un réarmement.

Paramètre A043 = 3 : temporisation du fonctionnement en débit mini. ; pour un temps défini.



Les brûleurs sont réduits dans un premier temps au débit mini. et restent en fonctionnement pour la durée paramétrée suivant le paramètre A039 (en mode flamme) ou A139 (en mode de fonctionnement sans flamme). Le contrôle de la flamme se poursuit. Il est nécessaire d'empêcher un excès de gaz.

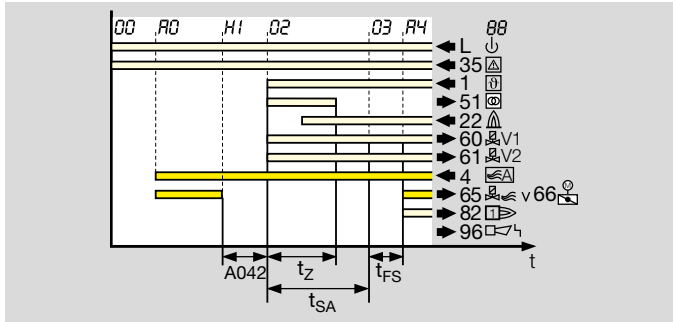
### 10.7.7 Contrôle actionneur d'air

Paramètre A048

En fonctionnement cyclique, les paramètres A048 et A049 pour le BCU..F1 et F3 déterminent le comportement de l'actionneur d'air pendant le démarrage du brûleur et le fonctionnement du brûleur.

Pour refroidir le brûleur en position de démarrage (attente), l'actionneur d'air peut être commandé de manière externe par la borne d'entrée 4. Cette fonction n'est pas disponible pendant le démarrage du brûleur et en service.

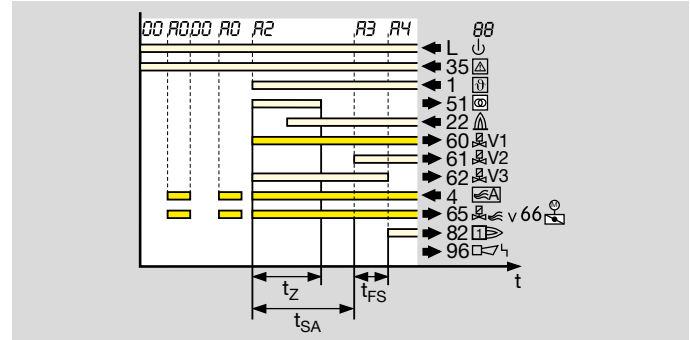
Paramètre A048 = 0 : s'ouvre par commande externe.



Ce réglage en combinaison avec le paramètre A049 = 0, voir page 92 (Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible), est nécessaire pour les brûleurs dont le rapport air/gaz est réglé par l'intermédiaire d'un système pneumatique et dont le démarrage se fait au débit mini., comme par ex. les brûleurs 2 allures, voir page 11 (Brûleur 2 allures). Il faut ici empêcher la commande de l'actionneur d'air pendant le démarrage du brûleur par la borne d'entrée 4.

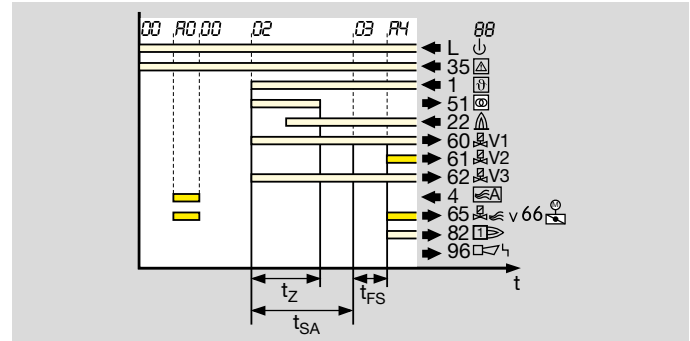
Avec la commande externe, il est possible de passer du débit mini. au débit maxi. pendant le service.

Paramètre A048 = 1 : s'ouvre avec allure gaz 1 (débit de combustible de démarrage).



L'actionneur d'air s'ouvre simultanément avec la 1<sup>ère</sup> allure gaz (avec V1).

Paramètre A048 = 2 : s'ouvre avec allure gaz 2 (débit de combustible de service).

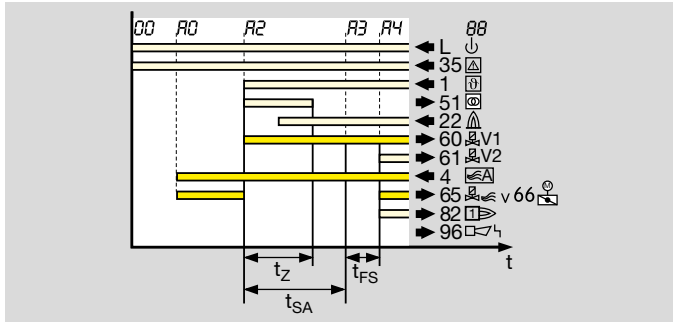


L'actionneur d'air s'ouvre simultanément avec la 2<sup>ème</sup> allure gaz/service.

### 10.7.8 Actionneur d'air au démarrage : commande externe possible

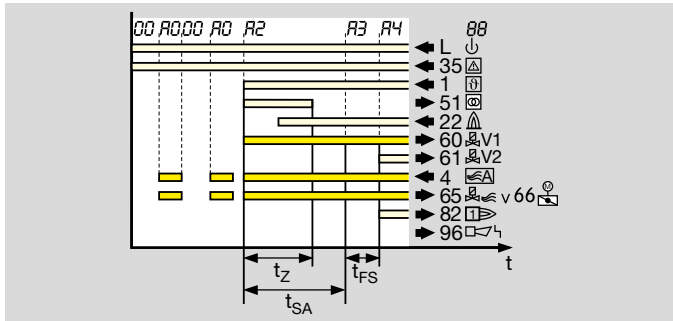
Paramètre A049

Paramètre A049 = 0 : commande impossible.



Pendant le démarrage, l'actionneur d'air reste fermé. L'actionneur d'air ne peut pas être commandé de manière externe.

Paramètre A049 = 1 : commande externe possible.



L'actionneur d'air peut être commandé de manière externe via la borne d'entrée 4 pendant le démarrage. À cet effet, régler impérativement le paramètre A048 = 0, voir à ce sujet page 91 (Contrôle actionneur d'air).

### 10.7.9 Actionneur d'air en cas de défaut

Paramètre A050

Via ce paramètre, on détermine si l'actionneur d'air peut être commandé de manière externe via la borne d'entrée 4 en cas de mise à l'arrêt.

Paramètre A050 = 0 : commande impossible. En cas de mise à l'arrêt, l'actionneur d'air reste fermé. Il ne peut pas être commandé de manière externe via la borne 4.

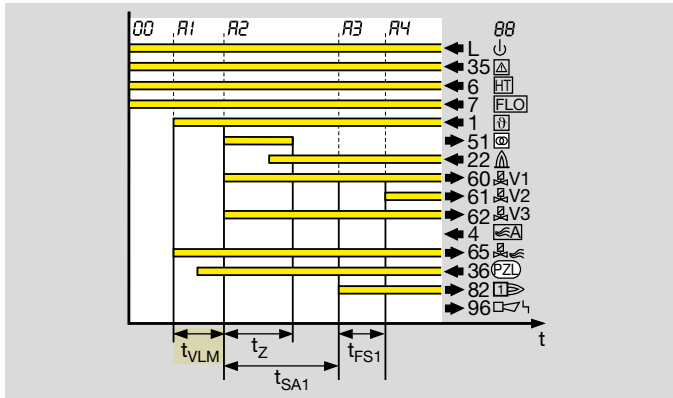
Paramètre A050 = 1 : commande externe possible. L'actionneur d'air peut être commandé de manière externe via la borne d'entrée 4 pendant un défaut, par ex. pour le refroidissement.

### 10.7.10 Pré-ventilation sans flamme

Paramètre A028

Ce paramètre détermine le temps pendant lequel la vanne d'air est ouverte en mode de fonctionnement sans flamme avant le démarrage normal. Adapté aux brûleurs qui démarrent à pleine puissance d'air.

Réglable de 0 à 250 s.



Après application du signal de démarrage (  $\mathcal{D}$  ) et une fois le contrôle de repos terminé sans défaut, la vanne d'air s'ouvre. Après écoulement du temps de pré-ventilation  $t_{VLM}$  programmable, le brûleur démarre sans interruption du débit d'air.

Réglage du paramètre pour cet exemple de procédé :  
 A074 = 1 ; A016 = 0, voir à ce sujet page 85 (Protection manque air retardée). La vanne gaz s'ouvre seulement après le déclenchement du pressostat.

Si la durée de la pré-ventilation sans flamme (A028) est supérieure au temps de course (A042) et en l'absence de signal du pressostat sur la borne 36 après écoulement du temps de course (A042), le BCU procède à un arrêt.

### 10.7.11 Fonctionnement sans flamme

Paramètre A064

Dès qu'un signal est présent sur l'entrée fonctionnement sans flamme (borne 7), le BCU en mode de fonctionnement haute température peut passer immédiatement ou au prochain démarrage du brûleur en mode flamme ou en mode de fonctionnement sans flamme.

Paramètre A064 = 0 : au prochain démarrage du brûleur. Tant que le signal de démarrage est présent, la commande de brûleur reste en mode flamme. Le passage au mode de fonctionnement sans flamme n'a lieu qu'au prochain démarrage du brûleur.

Paramètre A064 = 1 : immédiatement. Le passage au mode de fonctionnement sans flamme a lieu immédiatement. La présence du signal de démarrage sur la borne 1 est impérative. Le brûleur en mode flamme est arrêté et redémarré en mode de fonctionnement sans flamme. En cas d'application du signal sur la borne d'entrée 7 pendant le démarrage de brûleur, le démarrage du brûleur a lieu jusqu'à la fin de la durée de fonctionnement minimum.

Si le signal sur la borne 7 est coupé pendant le démarrage ou le fonctionnement sans flamme, le brûleur est arrêté immédiatement. Si le signal de démarrage est alors encore présent, un démarrage de brûleur en mode flamme peut avoir lieu suivant les autres paramètres.

Paramètre A064 = 2 : commutation directe. Dès qu'un signal est présent sur l'entrée fonctionnement sans flamme (borne 7), le brûleur se trouvant en mode flamme bascule directement en mode de fonctionnement sans flamme. Aucun démarrage de brûleur n'a lieu avant la fin de la durée de fonctionnement minimum.

Si la commande de brûleur est en attente, l'application du signal de démarrage sur la borne 1 entraîne directement un démarrage en mode de fonctionnement sans flamme.

Si le signal sur la borne 7 est coupé pendant le démarrage ou le fonctionnement sans flamme, le brûleur est arrêté immédiatement. Si le signal de démarrage est alors encore présent, un démarrage de brûleur en mode flamme peut avoir lieu suivant les autres paramètres.

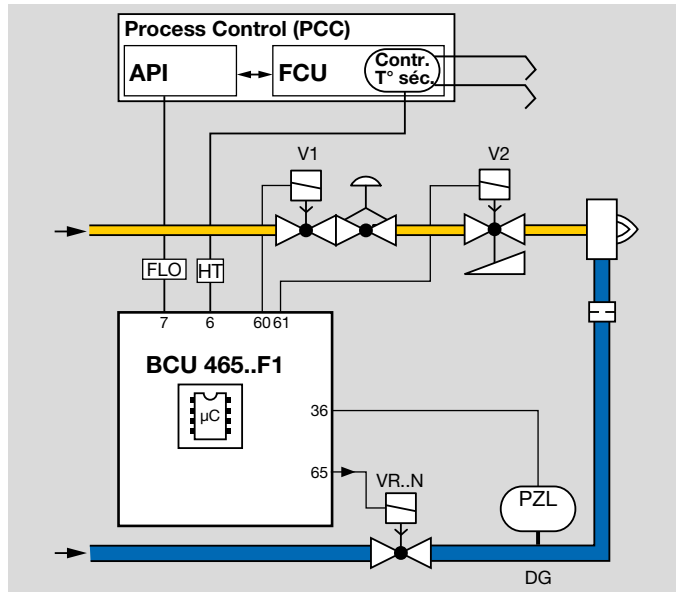
### 10.7.12 Mode de combustion

Paramètre A074

Le paramètre A074 permet de régler le mode de combustion auquel l'allumage doit avoir lieu.

Paramètre A074 = 0 : mode flamme. Le brûleur est toujours démarré en mode flamme et en mode de fonctionnement haute température avec allumage. En mode de fonctionnement haute température actif, le contrôle de la flamme est assuré par la surveillance haute température.

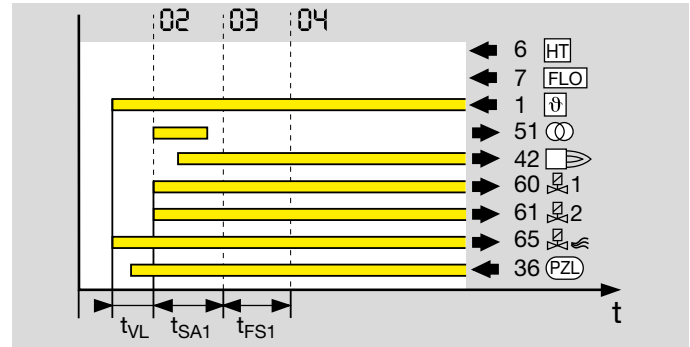
Paramètre A074 = 1 : sans flamme/menox®. Uniquement pour BCU..D2.



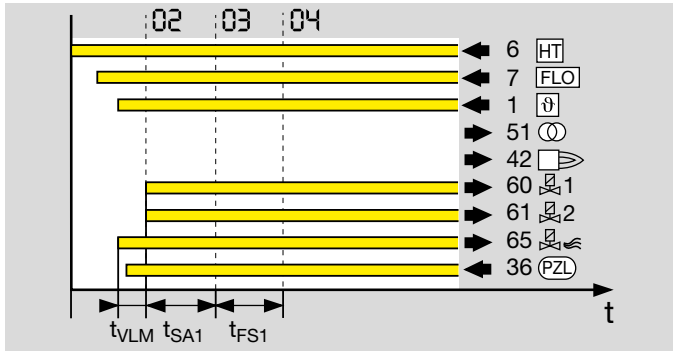
L'entrée fonctionnement haute température et l'entrée fonctionnement sans flamme (bornes 6 et 7) doivent recevoir un signal pour que le passage au mode de fonctionnement

sans flamme puisse avoir lieu. Le paramètre Fonctionnement sans flamme (A064) permet de régler le moment de la bascule.

En mode flamme (< 850 °C), le brûleur est démarré de manière classique (comme pour A078 = 0) avec le temps de pré-ventilation  $t_{VL}$  via le paramètre A036. L'élément de réglage de l'air se trouve alors en position « high » pour le mode flamme.



Le passage du mode flamme au mode de fonctionnement sans flamme a lieu immédiatement ou au prochain démarrage du brûleur en fonction du réglage du paramètre A064. Pour passer au mode de fonctionnement sans flamme, le signal HT du contrôleur de température de sécurité STW (borne 6), ainsi que le signal pour le fonctionnement sans flamme (FLO) d'une commande séparée (borne 7), doivent être présents sur le BCU.



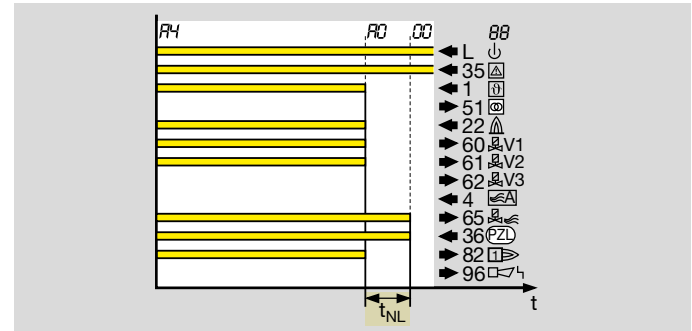
En mode de fonctionnement sans flamme, le brûleur est démarré avec le temps de pré-ventilation  $t_{VLM}$  défini via le paramètre A028. Aucun allumage n'a lieu via le transformateur pendant le temps de sécurité  $t_{SA}$ . Les vannes gaz V1 et V2 s'ouvrent au début du temps de sécurité  $t_{SA}$ .

L'interrogation du pressostat air a lieu via la borne 36.

Paramètre A074 = 2 : fonctionnement haute température sans allumage. Lorsque le BCU est en mode de fonctionnement haute température, l'allumage (transformateur d'allumage) n'est pas activé pour le démarrage.

### 10.7.13 Durée de temporisation du fonctionnement sans flamme $t_{NL}$

Paramètre A139



En cas de coupure du signal de démarrage (  $\text{⏏}$  ) en mode de fonctionnement sans flamme après un arrêt de régulation, l'actionneur (vanne d'air, servomoteur) reste ouverte pour la durée de temporisation du fonctionnement  $t_{NL}$  programmée (0 à 60 s). Après écoulement de la durée de temporisation du fonctionnement  $t_{NL}$ , la commande de brûleur ferme l'actionneur.



## 10.8 Contrôle d'étanchéité

### 10.8.1 Système de contrôle d'étanchéité

Paramètre A051

Le paramètre A051 permet de déterminer si le contrôle d'étanchéité doit être activé et à quel moment du programme du BCU. L'étanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes (contrôle d'étanchéité) est vérifiée. Paramètre A051 = 0 : désact. Aucun contrôle des vannes n'est activé.

Paramètre A051 = 0 : désact. Aucun contrôle des vannes n'est activé.

Paramètre A051 = 1 : contrôle d'étanchéité avant démarrage.

Paramètre A051 = 2 : contrôle d'étanchéité après arrêt. Dans le cas de ce réglage, un contrôle d'étanchéité est également effectué après réarmement après un défaut et après une mise sous tension.

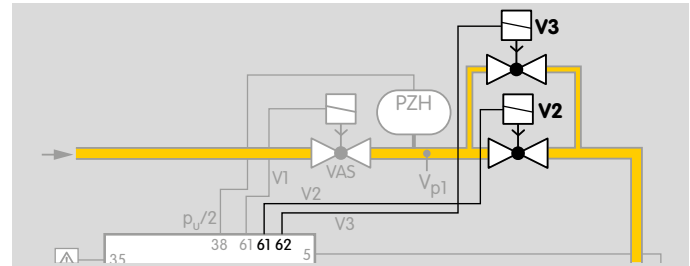
Paramètre A051 = 3 : contrôle d'étanchéité avant démarrage et après arrêt.

Une vanne de by-pass supplémentaire doit être prévue dans le cas de lignes de gaz à régulateur de proportion. Cette vanne permet de contourner le régulateur de proportion fermé pendant le contrôle d'étanchéité.

### 10.8.2 Vanne de décharge (VPS)

Paramètre A052

Lors du contrôle d'étanchéité, il est possible de choisir comme vanne de décharge une vanne sur la borne 61 ou 62.



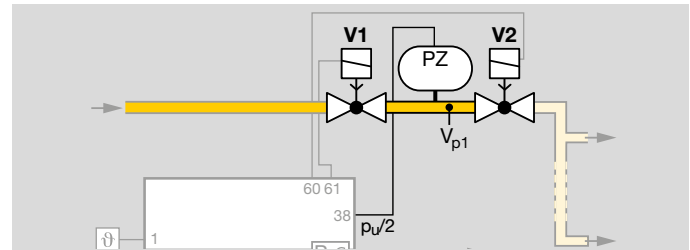
Paramètre A052 = 2 : V2. La vanne sur la borne 61 assure la fonction de la vanne de décharge.

Paramètre A052 = 3 : V3. La vanne sur la borne 62 assure la fonction de la vanne de décharge.

### 10.8.3 Temps de mesure $V_{p1}$

Paramètre A056

Le temps de mesure nécessaire doit être défini suivant les exigences des normes d'application correspondantes, par ex. EN 1643.



Le temps de mesure nécessaire pour le contrôle d'étanchéité de  $V_{p1}$  peut être réglé via le paramètre A056. 3 à 3600 s réglables.

À cet effet, voir également page 43 (Temps de mesure tM).

### 10.8.4 Temps d'ouverture de vanne $t_{L1}$

Paramètre A059

Ce paramètre permet de déterminer le temps d'ouverture des vannes (2 à 25 s) qui s'ouvrent pour la montée en pression ou la baisse de pression dans le volume d'essai entre les vannes gaz. Si le temps d'ouverture pré-réglé  $t_L = 3$  s est insuffisant pour remplir le volume d'essai ou diminuer la pression entre les vannes (par ex. dans le cas de vannes à ouverture lente), des vannes de by-pass peuvent être utilisées à la place des vannes principales.

À condition que le débit de gaz dans la chambre de combustion ne soit pas supérieur à 0,083 % du débit maximal, la durée d'ouverture des vannes de by-pass peut être réglée à une valeur supérieure aux 3 s autorisées par la norme (EN 1643:2000).

### 10.9 Comportement au démarrage

#### 10.9.1 Temps de pause minimum $t_{MP}$

Paramètre A062

Afin de parvenir à un fonctionnement stable des brûleurs, un temps de pause minimum  $t_{MP}$  (0 à 3600 s) peut être déterminé. Une fois écoulée la durée de temporisation du fonctionnement fixée via le paramètre A039 et en l'absence de signal (  $\mathfrak{G}$  ) sur la borne 1 (le brûleur est à l'arrêt), un redémarrage et le refroidissement sont bloqués pour la durée du temps de pause minimum  $t_{MP}$ .

En cas d'application d'un signal sur la borne 1 (démarrage de brûleur) ou sur la borne 2 (refroidissement) pendant le temps de pause minimum, l'affichage d'état Temporisation  $HO$  apparaît.

#### 10.9.2 Mode manuel

Si la touche de réarmement/info est pressée pendant 2 s lors de la mise en marche, le BCU passe en mode manuel. Deux points clignotent sur l'afficheur. En mode manuel, la commande de brûleur fonctionne indépendamment de l'état des entrées signal de démarrage (borne 1), ventilation (borne 4) et réarmement à distance (borne 2). Les fonctions des entrées relevant de la sécurité, comme par ex. autorisation/arrêt d'urgence (borne 35), sont conservées. Le démarrage manuel du BCU est possible en mode manuel en appuyant sur la touche de réarmement/info. Chaque nouvelle pression de la touche permet au BCU de passer au cycle suivant du programme et d'y rester, par ex. afin de régler un servomoteur ou le mélange air-gaz.

#### 10.9.3 Durée de fonctionnement en mode manuel

Paramètre A067

Le paramètre A067 détermine à quel moment le mode manuel se termine.

Paramètre A067 = 0 : le mode manuel n'est pas limité dans le temps.

Si cette fonction est sélectionnée, le brûleur peut continuer à fonctionner manuellement en cas de défaut de la régulation ou de la commande par bus.

Paramètre A067 = 1 : 5 minutes après la dernière pression de touche, le BCU met fin au mode manuel. Il revient ensuite en position de démarrage (attente).

La mise hors circuit ou la coupure d'alimentation met fin au mode manuel sur le BCU indépendamment du paramètre A067.

### 10.10 Capteurs

Un capteur (pressostat, indicateur de position) peut être raccordé aux bornes d'entrée 36, 37 ou 38, voir également à ce sujet page 112 (Fonction entrée 36).

Les paramètres A101, A102 ou A103 permettent de déterminer la fonction capteur (le type de capteur et l'état du programme auquel le signal de capteur est analysé par le BCU). Il est possible d'utiliser en parallèle plusieurs capteurs pour la même fonction si la même fonction capteur est attribuée à deux ou trois entrées.

#### 10.10.1 Fonction capteur 1

Paramètre A101

Le paramètre attribue une fonction capteur à la borne 36.

Paramètre A101 = 0 : aucune fonction.

Paramètre A101 = 1 : pressostat air ventilation. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation.

Paramètre A101 = 2 : pressostat air allure 1. Le signal du pressostat air est analysé lors de l'allure gaz 1 activée.

Paramètre A101 = 3 : pressostat air ventilation & allure 1. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et lors de l'allure gaz 1 activée.

Paramètre A101 = 4 : pressostat air allure 2. Le signal du pressostat air est analysé lors de l'allure gaz 2 activée.

Paramètre A101 = 5 : pressostat air ventilation & allure 2. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et lors de l'allure gaz 2 activée.

Paramètre A101 = 6 : pressostat air allures 1&2. Le signal du pressostat air est analysé lors des allures gaz 1 et 2 activées.

Paramètre A101 = 7 : pressostat air ventilation & allures 1&2. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et des allures gaz 1 et 2 activées.

Paramètre A101 = 8 : pressostat air sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 9 : pressostat air ventilation & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 10 : pressostat air allure 1 & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de l'allure gaz 1 activée et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 11 : pressostat air ventilation & allure 1 & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et de l'allure gaz 1 activée et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 12 : pressostat air allure 2 & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de l'allure gaz 2 activée et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 13 : pressostat air ventilation & allure 2 & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et de l'allure gaz 2 activée et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 14 : pressostat air allures 1&2 et sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors des allures gaz 1 et 2 activées et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 15 : pressostat air ventilation & allures 1&2 & sans flamme. Le signal du pressostat air est analysé lors de la ventilation et des allures gaz 1 et 2 activées et pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 34 : pressostat air externe High. Le signal du pressostat air est analysé lors de la commande externe de l'actionneur d'air pendant la position « high ».

Paramètre A101 = 35 : pressostat air externe High & ventilation. Le signal du pressostat air est analysé lors de la commande externe de l'actionneur d'air pendant la position « high » et lors de la ventilation.

Paramètre A101 = 48 : fonction proof-of-closure V1. La position fermeture de la vanne V1 est contrôlée par le POC.

Paramètre A101 = 49 : fonction proof-of-closure V2. La position fermeture de la vanne V2 est contrôlée par le POC.

Paramètre A101 = 50 : fonction proof-of-closure V3. La position fermeture de la vanne V3 est contrôlée par le POC.

Paramètre A101 = 51 : fonction proof-of-closure V4. La position fermeture de la vanne V4 est contrôlée par le POC.

Paramètre A101 = 52 : fonction proof-of-closure V5. La position fermeture de la vanne V5 est contrôlée par le POC.

Paramètre A101 = 53 : contrôle d'étanchéité. Le signal du pressostat du contrôle d'étanchéité est analysé.

Paramètre A101 = 54 : pressostat gaz mode flamme. Le signal du pressostat gaz est analysé pendant le mode flamme.

Paramètre A101 = 55 : pressostat gaz fonctionnement sans flamme. Le signal du pressostat gaz est analysé pendant le fonctionnement sans flamme.

Paramètre A101 = 56 : pressostat gaz service. Le signal du pressostat gaz est analysé pendant le mode flamme et le fonctionnement sans flamme.

### 10.10.2 Fonction capteur 2

Une fonction capteur peut être attribuée à la borne 37 via le paramètre A102.

Les plages de valeurs et les descriptions pour le paramètre sont identiques à celles du paramètre A101, voir page 100 (Fonction capteur 1).

### 10.10.3 Fonction capteur 3

Une fonction capteur peut être attribuée à la borne 38 via le paramètre A103.

Les plages de valeurs et les descriptions pour le paramètre sont identiques à celles du paramètre A101, voir page 100 (Fonction capteur 1).

### 10.10.4 Durée d'essai fonction proof-of-closure

Paramètre A060

Paramètre A060 = 0 à 6000 s : durée d'essai pour la position fermeture de l'une des vannes gaz V1, V2, V3, V4 ou V5.

L'application du signal de démarrage sur la borne 1 permet au BCU de vérifier la position fermeture de l'une des vannes gaz (V1 à V5) via l'indicateur de position. Si, après la durée d'essai réglée, aucun signal de l'indicateur de position n'est présent sur la borne 36, 37 ou 38 (vanne gaz fermée) suivant le paramètre A101, A102 ou A103, le BCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut « *E c I* ».

Dès que le BCU a ouvert la vanne gaz, il vérifie la position ouverture de la vanne via un indicateur de position. Si un signal de l'indicateur de position est encore présent sur la borne 36, 37 ou 38 après la durée d'essai réglée, le BCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut « *E c B* ».

## 10.11 Communication

### 10.11.1 Communication par bus terrain

Paramètre A080

Le paramètre A080 permet d'activer la communication par bus terrain si le module bus BCM 400 est branché.

Un nom d'appareil/nom de réseau qui garantit une identification univoque de l'appareil de commande (BCU/FCU) dans le système de bus terrain doit être enregistré dans le système d'automatisation/dans BCSoft.

Paramètre 80 = 0 : désact. La communication par bus terrain est désactivée. L'accès pour le paramétrage avec BCSoft via Ethernet n'est pas possible.

Paramètre 80 = 1 : avec contrôle de l'adresse. À l'état de livraison, par ex. dans le cas du BCU 460, le nom d'appareil/de réseau est « not-assigned-bcu-460-xxx ». L'expression « not-assigned- » doit être supprimée ou elle peut être remplacée par une partie de nom individuel. La chaîne de caractères xxx doit concorder avec l'adresse réglée via les interrupteurs de codage du BCM 400 (xxx = adresse dans la plage allant de 001 à FEF).



*Réglage des interrupteurs de codage : interrupteur supérieur (S1) = 10<sup>2</sup> (centaines), interrupteur intermédiaire (S2) = 10<sup>1</sup> (dizaines), interrupteur inférieur (S3 = 10<sup>0</sup> (unités)*

Paramètre 80 = 2 : sans contrôle de l'adresse. Le nom d'appareil/nom de réseau peut être sélectionné selon les instructions du système d'automatisation.

### 10.11.2 K-SafetyLink

Paramètre A081

Dans des systèmes de commande de fours comprenant le FCU 50x et le BCU 46x, le protocole de communication SafetyLink sert à transmettre des signaux concernant la sécurité entre le FCU et le BCU. La transmission de données peut être activée via le paramètre A081.

Paramètre A081 = 0 : désact. Aucun échange de données via K-SafetyLink n'a lieu.

Paramètre A082 = 1 : act. L'échange de données via K-SafetyLink est activé. Pour cela, le FCU doit assister la fonction.

### 10.11.3 Chaîne de sécurité (bus)

Paramètre A085

Ce paramètre permet de déterminer l'interface permettant la réception du signal de la chaîne de sécurité.

Paramètre A085 = 1 : via bus fiable

Paramètre A085 = 2 : via borne

Paramètre A085 = 5 : via bus fiable et borne

Ce paramètre permet de déterminer l'interface permettant la réception du signal LDS (limits during start-up).

Paramètre A089 = 0 : désact.

Paramètre A089 = 1 : via bus fiable

Paramètre A089 = 2 : via borne

Paramètre A089 = 5 : via bus fiable et borne

### 10.11.4 Ventilation (bus)

Paramètre A087

Ce paramètre permet de déterminer l'interface permettant la réception du signal pour la ventilation.

Paramètre A087 = 0 : désact.

Paramètre A087 = 1 : via bus fiable

Paramètre A087 = 2 : via borne

Paramètre A087 = 3 : via bus non fiable

Paramètre A087 = 4 : via bus fiable ou borne

### 10.11.5 Fonctionnement haute température (bus)

Paramètre A088

Ce paramètre permet de déterminer l'interface permettant la réception du signal pour le fonctionnement haute température.

Paramètre A088 = 0 : désact.

Paramètre A088 = 1 : via bus fiable

Paramètre A088 = 2 : via borne

Paramètre A088 = 5 : via bus fiable et borne

### 10.11.6 LDS (bus)

Paramètre A089



### 10.12 Paramètres d'interface

**Les paramètres d'interface I040 à I099 sont réglés en usine et ne nécessitent généralement pas d'ajustement. Un ajustement des réglages usine entraîne une modification des fonctions des bornes d'entrées 1 à 41 et 85 à 90, voir également à ce sujet page 20 (Plan de raccordement).**

#### 10.12.1 Contrôle de flamme

Paramètre I004

Paramètre I004 = 0 : le contrôle de la flamme est assuré par une électrode d'ionisation.

Paramètre I004 = 1 : le contrôle de la flamme est assuré par une cellule UV pour fonctionnement intermittent (UVS). En fonctionnement intermittent, l'état de fonctionnement du système complet est limité à 24 h suivant EN 298. Afin de respecter l'exigence de fonctionnement intermittent, le brûleur, s'il n'est pas utilisé conformément à la norme, est mis automatiquement à l'arrêt après une durée de fonctionnement continu de 24 heures, puis redémarré. Le redémarrage ne permet pas de respecter les exigences de l'EN 298 applicables au fonctionnement continu des cellules UV car l'auto-contrôle exigé (au minimum 1 × par heure) pendant le fonctionnement du brûleur n'est pas effectué. L'arrêt et le redémarrage qui suit sont effectués comme dans le cas d'un arrêt de régulation ordinaire. Selon le paramétrage, le brûleur démarre avec ou sans pré-ventilation. Cette opération étant commandée de manière autonome par le BCU, il convient de vérifier si la procédure/le process autorise l'arrêt associé d'apport de chaleur.

Paramètre 04 = 2 : le contrôle de la flamme est assuré par une cellule UV pour fonctionnement continu (UVC).

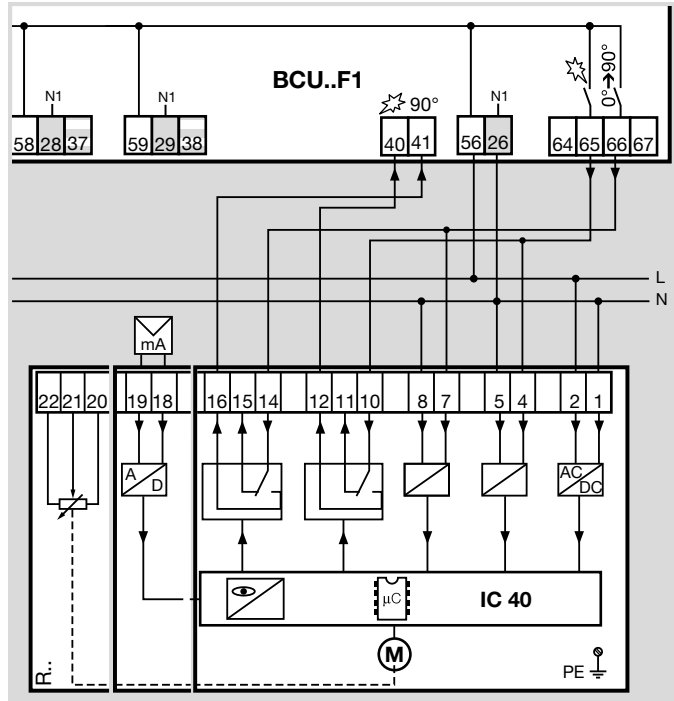
Les temps de réaction du BCU et de la cellule UV pour fonctionnement continu sont ajustés les uns par rapport aux autres de sorte que le temps de sécurité en service réglé (paramètre A019) n'est pas augmenté.

### 10.12.2 Actionneur d'air

Paramètre IO20

Paramètre IO20 = 2 : IC 40.

Pour que le servomoteur IC 40 puisse fonctionner sur le BCU..F1, il est impératif de régler le paramètre IO20 = 2 (commande de la puissance). Le mode de fonctionnement du servomoteur IC 40 peut être paramétré à 11 ou 27.



Un positionnement sur débit maxi. et débit d'allumage à l'aide du servomoteur est possible. La borne 41 permet de demander si la position de débit maxi. est atteinte. La borne 40 permet de demander si la position de débit d'al-

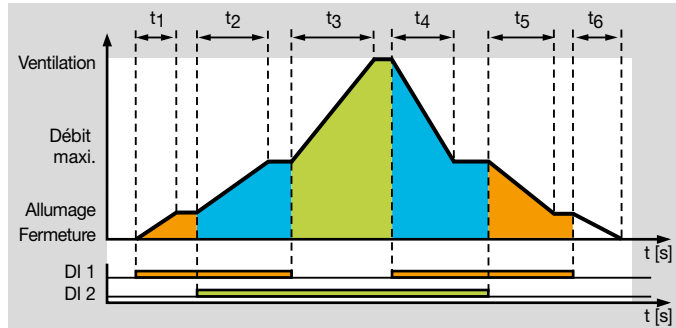
lumage est atteinte. Si la position n'est pas atteinte dans le délai imparti de 250 s, le BCU procède alors à une mise en sécurité. Un message de défaut (*E Rc*, *E Ro* ou *E Ri*) s'affiche, voir page 59 (Messages de défaut).

En présence d'autorisation de régulation, la mise en service de la régulation est autorisée via les bornes de sortie 65 et 66.

### Mode de fonctionnement 11

Le mode de fonctionnement 11 permet un fonctionnement cyclique (Tout/Rien et Rien/Peu/Tout/Rien).

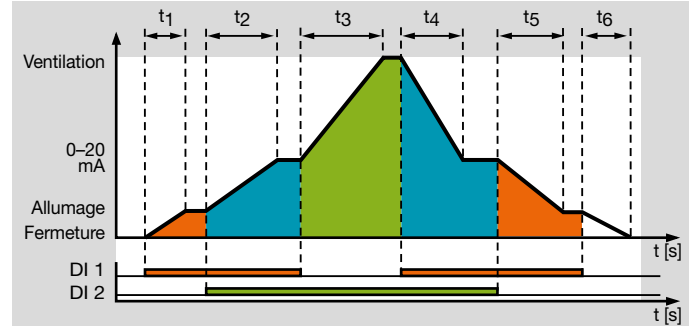
Pendant l'autorisation de la régulation, le servomoteur IC se rend à la position « débit maxi. ». Aucun temps imparti n'est alors actif.



BCU		IC 40 (mode de fonctionnement 11)	
Signal sur borne		Position	Position de vanne papillon
65	66		
ARRÊT	ARRÊT	Fermeture	Fermeture
MARCHE	ARRÊT	Allumage	Débit mini./d'allumage
MARCHE	MARCHE	Débit maxi.	Débit maxi.
ARRÊT	MARCHE	Ventilation	Débit maxi.

### Mode de fonctionnement 27

Pendant l'autorisation de la régulation, le servomoteur IC 40 peut être commandé en continu entre les positions de débit maxi. et débit mini. via son entrée analogique (bornes 18 et 19). Aucun temps imparti n'est alors actif.



BCU		IC 40 (mode de fonctionnement 27)	
Signal sur borne		Position	Position de vanne papillon
65	66		
ARRÊT	ARRÊT	Fermeture	Fermeture
MARCHE	ARRÊT	Allumage	Débit mini./d'allumage
MARCHE	MARCHE	0-20 mA	Chaque position entre débit mini. et maxi.
ARRÊT	MARCHE	Ventilation	Débit maxi.

### Défaut

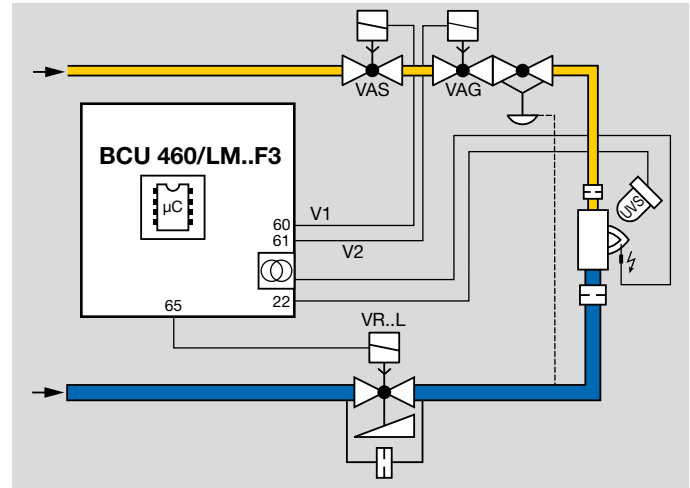
En cas de défaut, aucun signal n'est présent sur les bornes 65 et 66 de sorte que le servomoteur se place en position fermeture. Lors de l'approche de la position fermeture, aucun temps imparti de 250 s n'est actif car aucune entrée de rétrosignal n'est interrogée. Il peut en résulter que le programme, si la position fermeture est demandée, se poursuit sans que la vanne papillon soit fermée. Les bornes de sortie 64 (autorisation régulation) et 67 (position fermeture) sur le BCU n'ont pas de fonction et elles ne sont pas commandées.

### Mode manuel

En mode manuel, aucune autorisation n'est donnée pour un régulateur externe. L'utilisateur peut amener le servomoteur aux positions de débit maxi. ou débit d'allumage. Le fonctionnement progressif à 3 points n'est pas possible. Aucun temps imparti n'est actif lors de l'approche des positions.

Paramètre I020 = 5 : vanne d'air.

Un positionnement sur débit maxi. et débit d'allumage à l'aide de la vanne d'air est possible. Si la vanne d'air est fermée, le débit d'allumage est atteint, si la vanne d'air est ouverte, le débit maxi. est atteint.



Pour les vannes d'air à ouverture et fermeture lentes, le paramètre A042 (Temps de course) permet de régler le comportement de sorte que le système soit amené à la position d'allumage avant de procéder au démarrage, voir page 89 (Temps de course). Afin de pouvoir adapter le comportement, le paramètre A041 (Choix temps de course) doit être réglé sur 1.

### 10.12.3 Fonction borne 64

Paramètre I040

Une fonction peut être attribuée à la borne 64 via le paramètre I040 suivant le module de commande LM..F1 ou LM..F3. Comme alternative, il est possible d'activer et de désactiver la sortie via un système de bus.

Paramètre I040 = 0 : désact. Aucune fonction de la sortie.

Paramètre I040 = 2 : vanne V5. Via la borne 64, il est possible de commander une 5<sup>ème</sup> vanne gaz. Cette option ne peut être sélectionnée que si le module de commande LM..F3 est utilisé.

Paramètre I040 = 3 : sortie bus 1. Il est possible d'activer et de désactiver la borne de sortie 64 via un système de bus. Ne peut être sélectionné qu'en combinaison avec le module de commande LM..F3.

### 10.13 Fonctions contacts 80 à 97

Les contacts 80 à 97 sont sans potentiel. Ils peuvent être paramétrés pour différentes fonctions d'indication. Les contacts entre les différentes bornes se ferment suivant la fonction réglée.

#### 10.13.1 Fonction contact 80, 81/82

Paramètre I050

Paramètre I050 = 0 : désact. Le contact n'est pas fermé. Il n'a pas de fonction.

Paramètre I050 = 1 : indication prêt à fonctionner. Le contact se ferme si le BCU est prêt (en marche) et si aucune indication de défaut n'existe.

Paramètre I050 = 2 : indication air. Dès qu'un actionneur d'air raccordé a atteint ou dépassé sa position « high » (position maxi.), l'indication air est activée.

Paramètre I050 = 3 : indication ventilation. En cas de ventilation active, le contact est fermé.

Paramètre I050 = 4 : vanne d'air froid. Le contact est fermé si la vanne d'air froid doit être commandée.

Paramètre I050 = 6 : indication de défaut. Le contact est fermé en présence d'une mise à l'arrêt.

Paramètre I050 = 7 : indication de service brûleur 1. Le contact est fermé si le brûleur 1 est en service.

#### 10.13.2 Fonction contact 90, 91/92

Paramètre I051

Description et valeurs de paramètre, voir page 110 (Fonction contact 80, 81/82).

#### 10.13.3 Fonction contact 95/96

Paramètre I052

Description et valeurs de paramètre, voir page 110 (Fonction contact 80, 81/82).

#### 10.13.4 Fonction contact 95/97

Paramètre I053

Description et valeurs de paramètre, voir page 110 (Fonction contact 80, 81/82).

#### 10.13.5 Fonction contact 85/86, 87

Paramètre I054

Description et valeurs de paramètre, voir page 110 (Fonction contact 80, 81/82).

### 10.14 Fonctions bornes d'entrée 1 à 7 et 35 à 41

Le BCU dispose de plusieurs interfaces physiques et logiques pour pouvoir recevoir ses signaux d'entrée et appliquer les signaux de sortie. Les paramètres I061 à I074 permettent de déterminer les signaux d'entrée pouvant être reçus sur les différentes bornes (1 à 7 et 35 à 41).

Des capteurs (pressostat, indicateur de position) peuvent être raccordés aux entrées 36, 37 et 38, suivant le paramétrage.

#### BCU..E0

L'entrée 35 est réservée pour la fonction chaîne de sécurité. Toutes les autres entrées peuvent être paramétrées également pour la fonction chaîne de sécurité (I061 = 4).

#### 10.14.1 Fonction entrée 1

Paramètre I061

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 1.

Paramètre I061 = 0 : désact. L'entrée n'a pas de fonction.

Paramètre I061 = 4 : chaîne de sécurité. Le signal « Chaîne de sécurité » peut être activé via l'entrée et/ou via Safety-Link. En l'absence de signal sur l'entrée, aucun démarrage n'a lieu. Si le signal est coupé pendant le fonctionnement, les vannes gaz sont fermées directement (< 1 s).

Paramètre I061 = 5 : air. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le signal pour la ventilation ou pour la commande externe de l'actionneur d'air.

Paramètre I061 = 6 : air froid. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le signal pour commander l'actionneur d'air froid.

Paramètre I061 = 7 : actionneur d'air R1. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le rétrosignal du servomoteur IC 40 pour la position d'allumage.

Paramètre I061 = 8 : actionneur d'air R2. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le rétrosignal du servomoteur IC 40 pour la position « high ».

Paramètre I061 = 9 : démarrage 1. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le signal de démarrage (démarrage 1).

Paramètre I061 = 11 : réarmement. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le signal pour le réarmement à distance.

Paramètre I061 = 12 : ventilation. Par l'intermédiaire de l'entrée, le BCU reçoit le signal pour la ventilation.

Paramètre I061 = 13 : conditions de démarrage LDS. Le BCU procède seulement à un démarrage du brûleur, un redémarrage ou une tentative d'allumage si le servomoteur central est en position d'allumage, voir à cet effet l'exemple d'application page 16 (Régulation modulante de brûleurs). Afin de garantir un démarrage des brûleurs uniquement au débit de combustible de démarrage, une commande superposée transmet un signal de démarrage du brûleur au BCU via la borne.

Paramètre I061 = 14 : fonctionnement haute température. Cette entrée sert à informer la commande de brûleur que le four est en mode fonctionnement haute température (HT). La commande de brûleur passe lors de l'activation de l'entrée HT en mode de fonctionnement haute température. Elle fonctionne sans exploitation du signal de flamme, son système de contrôle de flamme interne n'est pas en marche.

Paramètre I061 = 17 : fonctionnement sans flamme. Dès la présence d'un signal pour le fonctionnement haute tempé-

rature (> 850 °C), le BCU arrête le dispositif d'allumage et le contrôle de flamme.

Paramètre I061 = 19 : gaz secondaire. Cette entrée sert à mettre sous tension la vanne gaz V4 comme vanne supplémentaire. La vanne de gaz secondaire est fermée en cas de temporisation du fonctionnement en débit mini.

### 10.14.2 Fonction entrée 2

Paramètre I062

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 2.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.3 Fonction entrée 3

Paramètre I063

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 3.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.4 Fonction entrée 4

Paramètre I064

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 4.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.5 Fonction entrée 5

Paramètre I065

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 5.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.6 Fonction entrée 6

Paramètre I066

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 6.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.7 Fonction entrée 7

Paramètre I067

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 7.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.8 Fonction entrée 35

Paramètre I068

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 35.

Cette entrée devrait être prévue dans le cas d'un BCU..E1 (alimentation en énergie via L1) pour le signal de la chaîne de sécurité (I068 = 4). Dans le cas d'un BCU..E0, cette entrée est reliée à l'alimentation en tension des sorties relevant de la sécurité et elle ne peut pas être paramétrée autrement.

Pour toutes les autres valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.9 Fonction entrée 36

Paramètre I069

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 36.

Si besoin, un capteur peut être raccordé à cette entrée (I069 = 1, 2 ou 3).

Paramètre I069 = 1 : capteur 1

Paramètre I069 = 2 : capteur 2

Paramètre I069 = 3 : capteur 3

Pour toutes les autres valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).



### 10.14.10 Fonction entrée 37

Paramètre I070

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 37.

Si besoin, un capteur peut être raccordé à cette entrée (I070 = 1, 2 ou 3).

Paramètre I070 = 1 : capteur 1

Paramètre I070 = 2 : capteur 2

Paramètre I070 = 3 : capteur 3

Pour toutes les autres valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.11 Fonction entrée 38

Paramètre I071

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 38.

Si besoin, un capteur peut être raccordé à cette entrée (I071 = 1, 2 ou 3).

Paramètre I071 = 1 : capteur 1

Paramètre I071 = 2 : capteur 2

Paramètre I071 = 3 : capteur 3

Pour toutes les autres valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.12 Fonction entrée 39

Paramètre I072

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 39.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.13 Fonction entrée 40

Paramètre I072

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 40.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

### 10.14.14 Fonction entrée 41

Paramètre I074

Permet de déterminer le signal d'entrée pour la borne 41.

Valeurs de paramètre et descriptions, voir page 111 (Fonction entrée 1).

## 11 Possibilités d'échange

Les commandes de brûleur BCU 460 et BCU 465 sont remplacées par les appareils de la nouvelle génération BCU 460 et BCU 465 (2019).

Comparé à la précédente génération, les appareils de la nouvelle génération BCU 4 (2019) disposent de nouvelles technologies et de fonctions librement programmables.

Code	Description BCU (précédente génération)	Description BCU	Code
BCU	Commande de brûleur		
4	Série 4	Commande de brûleur série 4	BCU 4
60 65	Version standard Commande étendue de l'air	Série 460 Série 465	60 65
3 ; 5 ; 10	Temps de sécurité au démarrage $t_{SA}$ [s]	Réglable via le paramètre A094 : 2 à 15 s	•
1 ; 2	Temps de sécurité en service $t_{SB}$ [s]	Réglable via le paramètre A019 : 0, 1, 2, 3, 4 s	•
L <sup>1)</sup>	Commande de la vanne d'air	LM 400..F3 = avec commande de la vanne d'air	o
5 <sup>1)</sup> ; 15 <sup>1)</sup> ; 25 <sup>1)</sup>	Temporisation du fonctionnement en débit mini. [s]	Réglable via le paramètre A039 (Durée de temporisation du fonctionnement) : 0 à 60 s	•
W R	Tension secteur : 230 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz 115 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz	Tension secteur : 230 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz 120 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz	W Q
1 <sup>1)</sup> 2 <sup>1)</sup> 3 <sup>1)</sup> 8 <sup>1)</sup>	Transformateur d'allumage : TZI 5-15/100 TZI 7-25/20 TZI 7,5-12/100 TZI 7,5-20/33	Transformateur d'allumage : 5 kV, 15 mA, F.M. 100 % 8 kV, 20 mA, F.M. 19 % 8 kV, 12 mA, F.M. 100 % 8 kV, 20 mA, F.M. 33 %	1 2 3 8
GB <sup>1)</sup>	Plaque signalétique en anglais avec étiquettes adhésives supplémentaires en D, F, I, NL, E	Autocollants jeu de langues GB, F, NL, I, E, voir accessoires	o
P <sup>1)</sup>	Connecteur embrochable industriel	Plaque à bride : sans standard M32 connecteur embrochable industriel à 16 pôles PROFIBUS conduit	P0 P1 P2 P3 P6 P7
	-	Sans système de contrôle d'étanchéité Avec système de contrôle d'étanchéité TC et POC Avec système de contrôle d'étanchéité POC	C0 C1 C2
D2 <sup>1)</sup> D3 <sup>1)</sup>	Fonctionnement haute température en combinaison avec : ... UVS ... ionisation ou UVD	Sans fonctionnement haute température Pour fonctionnement haute température Fonctionnement sans flamme	D0 D1 D2
S2-3 <sup>1)</sup>	Nombre de tentatives d'allumage	Réglable via le paramètre A007 : 1, 2 ou 3	•

Code	Description BCU (précédente génération)		Description BCU	Code
A <sup>1)</sup> O <sup>1)</sup>	Contrôle du débit d'air Interrogation de l'indicateur de position		Pressostats : néant pressostats air pressostats gaz pressostats air et gaz	0 1 2 3
U <sup>1)</sup> C <sup>1) 3)</sup>	Préparation pour cellule UV pour fonctionnement continu UVD 1 Distribution de signaux supplémentaire		Contrôle de flamme réglable via le paramètre A004 : ionisation, UVS ou UVC	•
B1 <sup>1)</sup>	Pour PROFIBUS DP		Avec module bus en option : BCM 400..B1 pour PROFIBUS BCM 400..B2 pour PROFINET BCM 400..B3 pour EtherNet/IP	o
/1 <sup>1)</sup>	Connecteur embrochable D-Sub à 9 pôles		Avec module bus BCM 400..B1 : embase D-Sub à 9 broches Avec module bus BCM 400..B2/B3 : deux prises RJ45	o
E1 <sup>4)</sup>	Gestion de l'énergie : via entrée chaîne de sécurité via phase (L1)		Alimentation en énergie : via entrée chaîne de sécurité via phase (L1)	E0 E1

• = standard, o = option.

1) Si non applicable, cette mention est omise.

2) Codes de type complets et tableaux de sélection pour le BCU 4 et le module de commande LM 400 de la nouvelle génération, voir page 116 (Sélection).

3) BCU..C avec platine supplémentaire de répartition de tension de la cellule UV pour le fonctionnement continu. Utilisable comme sous-répartition en raison d'un nombre peu élevé de sorties. Le nouveau BCU 4 (2019) dispose d'un nombre suffisant d'entrées et de sorties ainsi que de contacts (paramétrables). En cas de remplacement, vérifier si la sous-répartition supplémentaire est encore nécessaire.

4) Si la gestion de l'énergie est effectuée via la chaîne de sécurité, cette mention est omise. E1 = gestion de l'énergie via phase (L1).

## 12 Sélection

### 12.1 Commande de brûleur BCU

Option	BCU	
Série	460	465
Tension secteur	Q, W	Q, W
Transformateur d'allumage	1, 2, 3, 8	1, 2, 3, 8
Plaque à bride	P0, P1, P2, P3, P6, P7	P0, P1, P2, P3, P6, P7
Système de contrôle d'étanchéité	C0, C1, C2	C0, C1, C2
Fonctionnement haute température	D0, D1	D0, D1
Fonctionnement sans flamme	-	D2
Fonctions d'entrée	0, 1, 2, 3	0, 1, 2, 3
Pressostats	0, 1, 2, 3	0, 1, 2, 3
Embases de raccordement	K0, K1, K2	K0, K1, K2
Alimentation en énergie	E0, E1	E0, E1

#### Exemple de commande

BCU 460W2P1C1D000K1E1

## Sélection

### 12.1.1 Code de type

<b>BCU</b>	Commande de brûleur
<b>4</b>	Série 400
<b>60</b>	Version standard
<b>65</b>	Commande étendue de l'air
<b>80</b>	Version pour brûleurs d'allumage et principaux
<b>Q</b>	Tension secteur : 120 V CA, 50/60 Hz
<b>W</b>	Tension secteur : 230 V CA, 50/60 Hz
<b>0</b>	Sans transformateur d'allumage
<b>1</b>	Transformateur d'allumage 5 kV, 15 mA, F.M. 100 %
<b>2</b>	Transformateur d'allumage 8 kV, 20 mA, F.M. 19 %
<b>3</b>	Transformateur d'allumage 8 kV, 12 mA, F.M. 100 %
<b>8</b>	Transformateur d'allumage 8 kV, 20 mA, F.M. 33 %
<b>P0</b>	Sans plaque à bride
<b>P1</b>	Plaque à bride : standard
<b>P2</b>	Plaque à bride : M32
<b>P3</b>	Plaque à bride : connecteur embrochable industriel à 16 pôles
<b>P6</b>	Plaque à bride : PROFIBUS
<b>P7</b>	Plaque à bride : conduit
<b>C0</b>	Sans système de contrôle d'étanchéité
<b>C1</b>	Système de contrôle d'étanchéité : TC et POC
<b>C2</b>	Système de contrôle d'étanchéité : POC
<b>D0</b>	Sans fonctionnement haute température
<b>D1</b>	Fonctionnement haute température
<b>D2</b>	Fonctionnement sans flamme
<b>0</b>	Sans fonction d'entrée
<b>1</b>	Fonction d'entrée : gaz secondaire

<b>2</b>	Fonction d'entrée : LDS
<b>3</b>	Fonction d'entrée : gaz secondaire et LDS
<b>0</b>	Sans pressostat
<b>1</b>	Pressostats air
<b>2</b>	Pressostats gaz
<b>3</b>	Pressostats gaz et air
<b>K0</b>	Sans embases de raccordement
<b>K1</b>	Embases de raccordement avec bornes à vis
<b>K2</b>	Embases de raccordement avec bornes à ressorts
<b>E</b>	Emballage individuel
<b>S</b>	Emballage groupé
<b>E0</b>	Alimentation en énergie : via la chaîne de sécurité
<b>E1</b>	Alimentation en énergie : via L1

## 12.2 Module de commande LM 400

Option	LM
Série	400
Tension secteur	Q, W
Actionneur d'air	F0, F1, F3
Sortie optionnelle	O0, O1, O2
Alimentation en énergie	E0, E1
Embases de raccordement	K0, K1, K2

### Exemple de commande

LM 400WF1O0E1K1

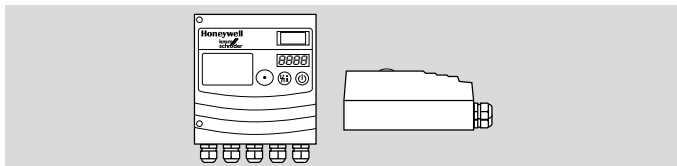
#### 12.2.1 Code de type

<b>LM</b>	Module de commande
<b>400</b>	Série 400
<b>Q</b>	Tension secteur : 120 V CA, 50/60 Hz
<b>W</b>	Tension secteur : 230 V CA, 50/60 Hz
<b>F0</b>	Actionneur d'air : sans
<b>F1</b>	Actionneur d'air : avec interface pour IC 40
<b>F3</b>	Actionneur d'air : avec commande de la vanne d'air
<b>O0</b>	Sortie optionnelle : sans
<b>O1</b>	Sortie optionnelle : non fiable
<b>O2</b>	Sortie optionnelle : fiable
<b>E0</b>	Alimentation en énergie : via la chaîne de sécurité
<b>E1</b>	Alimentation en énergie : via L1

## 13 Directive pour l'étude de projet

### 13.1 Montage

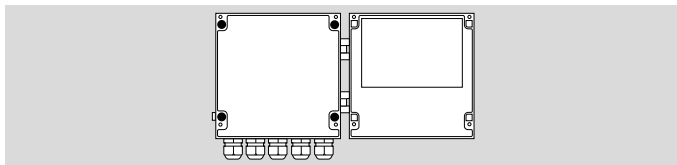
Position de montage : verticale (presse-étoupes vers le bas) ou plane.



Distance BCU – brûleur : recommandée < 1 m (3,3 ft), 5 m (16,4 ft) maxi.

Lors du montage, prévoir de la place pour l'ouverture du BCU.

#### Fixation de l'intérieur

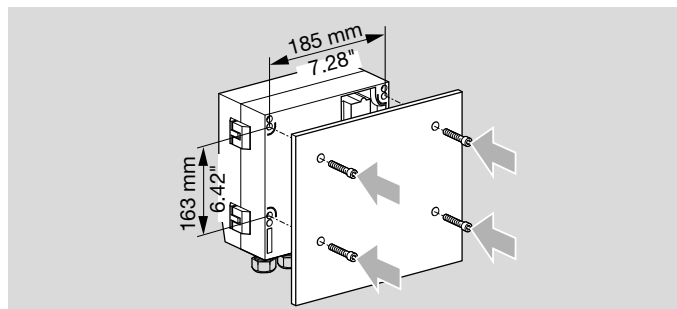


Visser le BCU avec quatre vis de 4 mm de diamètre, longueur mini. 15 mm.

#### Fixation de l'extérieur

L'appareil reste fermé.

Visser le BCU avec quatre vis taraudeuses (M6 x 20 mm, livrées avec l'appareil).



Autres possibilités de fixation avec le jeu de fixation ou fixation extérieure, voir page 124 (Jeu de fixation) ou page 124 (Fixation extérieure).

### 13.2 Mise en service

Ne mettre en service le BCU que lorsque le réglage des paramètres et le câblage ont été correctement effectués et que tous les signaux d'entrée et de sortie sont traités correctement conformément aux normes locales en vigueur.

## 13.3 Raccordement électrique

Le BCU est conçu pour être raccordé à un système monophasé. Toutes les entrées et sorties sont à alimentation secteur monophasée. D'autres commandes de brûleur raccordées doivent utiliser la même phase d'alimentation secteur.

Les normes et exigences de sécurité nationales doivent être prises en compte. Si le BCU est utilisé dans un réseau non mis à la terre/isolé, un dispositif de surveillance de l'isolement garantissant une séparation secteur immédiate en cas de défaut doit être prévu. Le câblage des circuits de sécurité (par ex. pressostats, vannes gaz) à l'extérieur de locaux de montage fermés doit être protégé contre les endommagements ou sollicitations mécaniques (par ex. vibrations ou flexion), les courts-circuits, les défauts à la terre et les courts-circuits transversaux.

Câble de signal et de commande pour bornes de raccordement avec bornes à vis 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 12) maxi., avec bornes à ressorts 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16) maxi.

Ne pas poser les câbles du BCU et les câbles des convertisseurs de fréquence ou à fort rayonnement électromagnétique dans le même conduit.

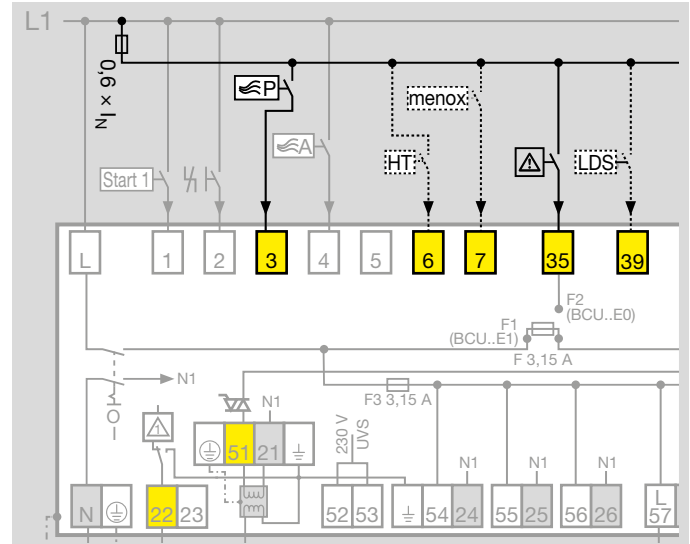
Éviter les influences électriques externes.

### 13.3.1 Entrées du circuit de sécurité

N'utiliser que des dispositifs de commutation à contacts mécaniques pour la commande des entrées du circuit de sécurité. En cas d'utilisation de dispositifs de commutation à contacts à semi-conducteurs, les entrées du circuit de sécurité doivent être mises sous tension via des contacts de relais.

Pour protéger les entrées du circuit de sécurité, le fusible doit être conçu de sorte que le capteur avec la puissance de coupure la plus faible soit protégé.

Le câblage à l'extérieur de locaux de montage fermés doit être protégé contre les endommagements ou sollicitations mécaniques (par ex. vibrations ou flexion), les courts-circuits, les défauts à la terre et les courts-circuits transversaux.



### Calcul

$N_1$  = courant capteur/contacteur à puissance de coupure la plus faible

$$\text{Fusible correct} = 0,6 \times N_1$$



### 13.4 Servomoteurs

Si des servomoteurs sont utilisés, le débit de démarrage des brûleurs doit, dans le cas d'applications SIL 3, être limité conformément à la norme.

### 13.5 Carte mémoire de paramétrage

Pour le fonctionnement du BCU, la carte mémoire de paramétrage doit être dans l'appareil. Le paramétrage valide du BCU se trouve sur la carte mémoire de paramétrage. Lors du remplacement d'un BCU, la carte mémoire de paramétrage peut être retirée de l'ancien appareil et insérée dans le nouveau BCU. Le BCU doit être alors mis hors tension. Les paramètres valides sont repris par le nouveau BCU. L'ancien appareil et le nouveau BCU doivent avoir un code de type identique.

### 13.6 K-SafetyLink

Dans des systèmes de commande de fours comprenant le FCU et le BCU 4, le protocole de communication SafetyLink sert à transmettre des signaux concernant la sécurité entre le FCU et le BCU. La transmission de données peut être activée via le paramètre A081. Pour la communication via K-SafetyLink, le FCU doit assister la fonction.

### 13.7 Protection contre les surcharges

Pour garantir la protection contre les surcharges par des cycles trop courts, le BCU ne peut procéder qu'à un nombre de tentatives d'allumage défini. Le nombre maximal de tentatives d'allumage par minute dépend du temps de sécurité  $t_{SA}$  et du temps d'allumage  $t_z$ .

t [s]	Type d'appareil		Nombre maxi. [n/min]
	Numéro ident.	transformateur d'allumage	
3	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	6
5	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	6
10	BCU..Q1 34340581	BCU..W1 34340585	3
3	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	3
5	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	2
10	BCU..Q2 34340582	BCU..W2 34340586	1
3	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	6
5	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	4
10	BCU..Q3 34340583	BCU..W3 34340587	2
3	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	4
5	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	3
10	BCU..Q8 34340584	BCU..W8 34340588	2

Si les tentatives d'allumage sont trop nombreuses, le nombre 53 clignote sur l'afficheur pour signaler le défaut.

## **13.8 Calculer le temps de sécurité $t_{SA}$**

voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

## 14 Accessoires

### 14.1 Câble haute tension

FZLSi 1/7 -50 °C (-58 °F) à +180 °C (+356 °F),

n° réf. : 04250410,

FZLK 1/7 -5 °C (23 °F) à +80 °C (+176 °F),

n° réf. : 04250409.

### 14.2 Connecteur embrochable industriel à 16 pôles



N° réf. : 74919469

### 14.3 BCSoft4

La version actuelle du logiciel peut être téléchargée sur Internet à l'adresse [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com). Vous devez pour cela vous inscrire sur le site DOCUTHEK.

### 14.3.1 Adaptateur optique PCO 200

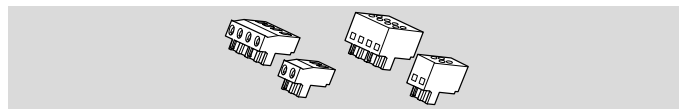


CD-ROM BCSoft inclus,

n° réf. : 74960625.

### 14.4 Jeu d'embases

Pour le câblage du BCU.



Embases de raccordement avec bornes à vis,

n° réf. : 74924876.

Embases de raccordement avec bornes à ressorts, 2 possibilités de raccordement par borne,

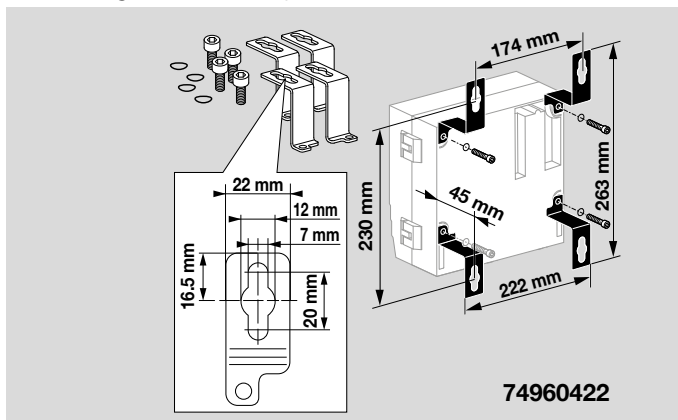
n° réf. : 74924877.

## 14.5 Autocollants jeu de langues

À coller sur le couvercle, avec description du cycle du programme et de l'indication de défaut en anglais, français, néerlandais, espagnol et italien, sur demande.

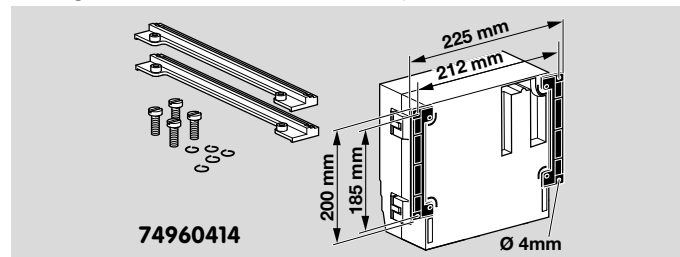
## 14.6 Jeu de fixation

Pour garantir un espace suffisant entre le BCU et la surface de montage à haute température.



## 14.7 Fixation extérieure

Vissage de la fixation extérieure depuis l'intérieur du BCU.



## 14.8 Module bus BCM 400

Interface de communication pour le raccordement du BCU à un système d'automatisation.



BCM 400..B1

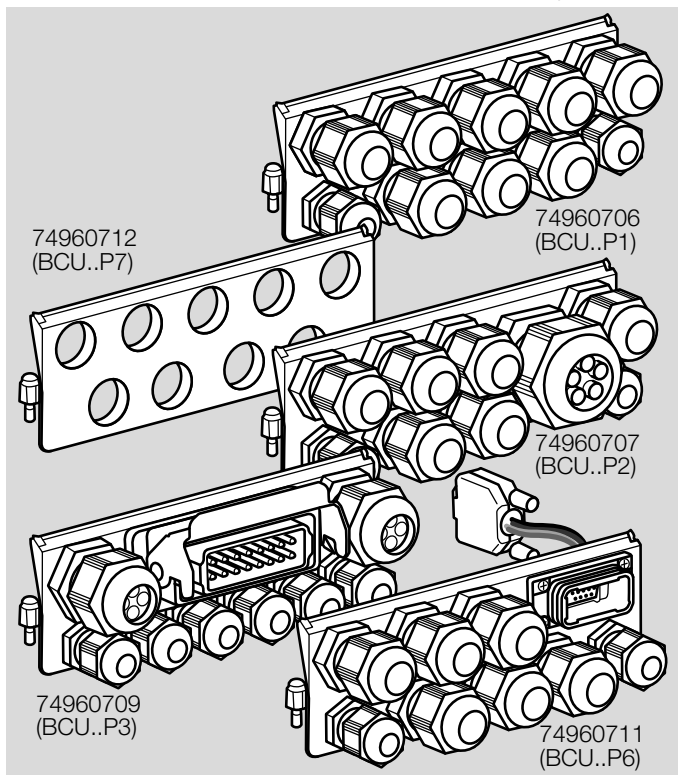


BCM 400..B2, BCM 400..B3

Module bus	Système de bus	N° réf.
BCM 400S0B1/1-0	PROFIBUS	74960690
BCM 400S0B2/3-0	PROFINET	74960691
BCM 400S0B3/3-0	EtherNet/IP	74960692

## 14.9 Plaques à bride

Pour un passage de câbles optimisé et un montage/dé-  
montage aisé du BCU. Selon la version, également avec  
des embases de raccordement précâblées pour PROFIBUS  
ou connecteur embrochable industriel à 16 pôles.



N° réf.	Version	Description
74960707 <sup>1)</sup>	M32 (BCU..P2)	1 x presse-étoupe M32, 6 x M20, 2 x M16
74960709	Embase à 16 pôles, câblée (BCU..P3)	1 x connecteur industriel à 16 pôles, 2 x presse-étoupes M25, 6 x M16
74960711 <sup>2)</sup>	Connecteur PROFIBUS, câ- blé (BCU..P6)	1 x connecteur PROFIBUS, 6 x presse-étoupes M20, 2 x M16
74960712	Conduit (BCU..P7)	Avec alésages pour raccords conduit

- 1) *Recommandé dans le cas de PROFINET ou Ethernet.*
- 2) *Recommandé en cas de remplacement d'une version antérieure  
du BCU pour PROFIBUS. Le connecteur PROFIBUS est iden-  
tique.*

N° réf.	Version	Description
74960706	Standard (BCU..P1)	8 x presse-étoupes M20, 2 x M16

## 15 BCM 400

Pour de plus amples informations sur le raccordement électrique, la mise en service et le montage, voir Instructions de service BCM 400..B1 ou BCM 400..B2/B3 sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### 15.1 Application



Le module bus BCM 400 sert d'interface de communication pour les appareils de la série BCU 4 (2019) dans le cadre d'une intégration à une communication par bus terrain (PROFIBUS, PROFINET ou EtherNet/IP). L'interconnexion via le bus terrain permet de commander et de contrôler le BCU depuis un système d'automatisation (par ex. API).

### 15.2 Fonctionnement

Le système de bus transmet, du système d'automatisation (API) au BCM, les signaux de commande de démarrage, de réarmement et de commande de la vanne d'air pour la ventilation du four ou le refroidissement en position de dé-

marrage et le chauffage pendant le service. Dans le sens inverse, il transmet les états de fonctionnement, l'intensité du courant de flamme et le cycle actuel du programme.

### 15.3 Raccordement électrique

Pour les câbles et les connecteurs, utiliser uniquement des composants répondant aux spécifications PROFIBUS, PROFINET ou EtherNet/IP correspondantes.

Longueur de câble entre 2 postes bus terrain : 100 m (328 ft) maxi.

Installation du réseau de communication selon CEI 61918.

Protéger le réseau de communication contre tout accès non autorisé.

#### BCM..B1

Câbler séparément les signaux de commande relevant de la sécurité, comme la chaîne de sécurité et l'entrée numérique.

Les signaux de ventilation peuvent être transmis par l'intermédiaire de la communication par bus ou via la borne par un câble séparé.

Pour le raccordement du BCM..B1 à la communication par bus terrain PROFIBUS, utiliser un connecteur embrochable à 9 pôles RS 485 PROFIBUS à terminaison de bus désactivable et à passe-câble axial, par ex. 6GK1500-0FC00 ou 6GK1500-0EA02 de la société Siemens. En cas d'utilisation d'autres connecteurs, s'assurer de la présence d'une mise à la terre suffisante des éléments métalliques.

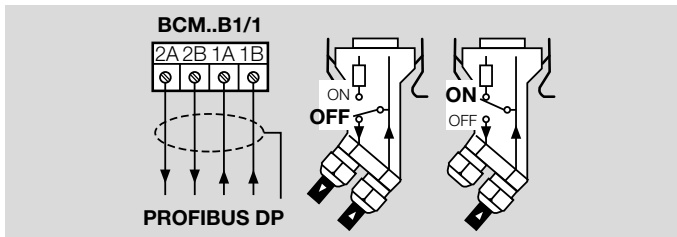
BCU..P6 : pour le raccordement à la plaque de montage du BCU, n'utiliser que le connecteur embrochable à 9 pôles Variosub PROFIBUS à terminaison de bus désactivable, n° réf. : 74960431



### Directives d'installation

Pour PROFIBUS, PROFINET, voir [www.profibus.com](http://www.profibus.com),  
pour Ethernet, voir [www.odva.org](http://www.odva.org).

Les câbles de données A et B ne doivent pas être inversés.



Raccorder le blindage des deux côtés et sur une grande surface dans le connecteur avec des colliers blindés.

Activer les résistances terminales pour les premier et dernier postes du segment.

L'alimentation en tension pour la terminaison de bus est mise à disposition par le BCU. La terminaison de bus peut être activée dans le connecteur PROFIBUS.

Vérifier la compensation de potentiel entre les appareils.

### BCM..B2/B3

Utiliser des connecteurs RJ45 avec blindage.



## 15.4 Mise en service

### BCM..B1

La communication par bus terrain est configurée à l'aide de l'outil d'ingénierie du système d'automatisation.

Tous les paramètres spécifiques au BCM..B1 sont enregistrés dans le fichier de données de base de l'appareil (GSD)/fichier Electronic Data Sheet (EDS) : téléchargement sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Le BCM..B1 détecte automatiquement la vitesse de transmission (1,5 Mbit/s maxi.). La portée maxi. par segment dépend de la vitesse de transmission :

Vitesse de transmission [kbit/s]			
93,75	187,5	500	1500
Portée [m (ft)]			
1200 (3937)	1000 (3280)	400 (1312)	200 (656)

Les portées peuvent être augmentées en utilisant des répéteurs. Il ne faut pas installer plus de trois répéteurs en série.

### BCM..B2/B3

La communication par bus terrain peut être configurée à l'aide de l'outil d'ingénierie du système d'automatisation ou de BCSofT en fonction de la variante de module bus (BCM..B2 ou BCM..B3). Le BCM..S1 ne peut être mis en service que via BCSofT.

Pour la communication par PROFIBUS entre BCSofT et l'appareil de commande, vérifier le réglage des interrupteurs de codage (001 à 125) sur le BCM.

Dans le système de bus terrain, chaque combinaison de réglage des interrupteurs de codage ne doit être présente qu'une fois.

Chaque nom d'appareil/nom de réseau ne doivent être attribués qu'une fois dans le système de bus terrain.

**BCU..B2** : tous les paramètres spécifiques à l'appareil de commande (BCU) sont enregistrés dans le fichier de données de base de l'appareil (GSD).

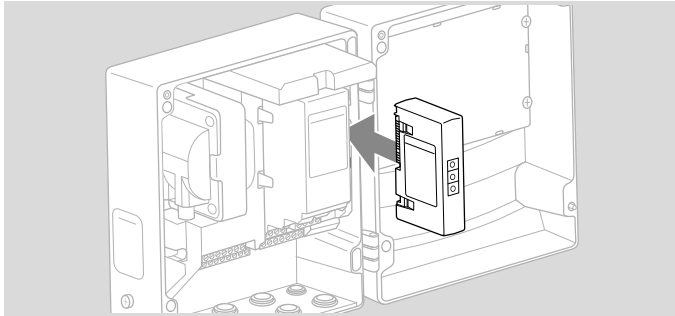
Téléchargement sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

**BCU..B3** : tous les paramètres spécifiques à l'appareil de commande (BCU) sont enregistrés dans le fichier Electronic Data Sheet (EDS).

Téléchargement sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

## 15.5 Montage

Placer le module bus dans l'emplacement prévu à cet effet et régler le paramètre A080.



## 15.6 Sélection

<b>BCM</b>	Module bus
<b>400</b>	Série 400
<b>S0</b>	Communication standard
<b>S1</b>	SafetyLink
<b>B1</b>	PROFIBUS DP <sup>1)</sup>
<b>B2</b>	PROFINET <sup>2)</sup>
<b>B3</b>	EtherNet/IP <sup>3)</sup>
<b>/1</b>	D-Sub à 9 broches
<b>/3</b>	Deux prises RJ45
<b>-0</b>	–
<b>-3</b>	Régulation progressive trois points via le bus

1) N° réf. : 74960690

2) N° réf. : 74960691

3) N° réf. : 74960692

## 15.7 Caractéristiques techniques

### Caractéristiques électriques

Consommation : 1,2 VA.

Puissance dissipée : 0,7 W.

### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (l x H x P) :

96 × 63 × 23 mm (3,78 × 2,48 × 0,91 pouces).

Poids : 0,3 kg.

### Conditions ambiantes

Éviter les rayons directs du soleil ou les rayonnements provenant des surfaces incandescentes sur l'appareil.

Éviter les influences corrosives comme l'air ambiant salé ou le SO<sub>2</sub>.

L'appareil ne doit être entreposé/monté que dans des locaux/bâtiments fermés.

L'appareil n'est pas conçu pour un nettoyage avec un nettoyeur haute pression et/ou des détergents.

Température ambiante :  
-20 à +70 °C (-4 à +158 °F),  
condensation non admise.

Type de protection : IP 20 selon CEI 529.

Lieu d'installation : IP 65 mini. (pour montage dans BCU 4xx).

Altitude de service autorisée : < 2000 m NGF.

## 16 Caractéristiques techniques

### 16.1 Caractéristiques électriques

Tension secteur :

BCU..Q : 120 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,  $\pm 5$  %,

BCU..W : 230 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,  $\pm 5$  %.

Consommation propre : 10 VA,  
pour réseaux mis à la terre ou non.

Contrôle de flamme :  
par cellule UV ou sonde d'ionisation.  
Pour fonctionnement intermittent ou continu.

Courant de flamme :  
contrôle par ionisation : 1–25 A,  
contrôle par cellule UV : 1–35 A.

Câble d'ionisation/UV :  
50 m (164 ft) maxi.

Charge du contact :  
Sorties de vanne V1, V2, V3 et V4 (bornes 60, 61, 62, 63 et 64) : 1 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$ , par borne.

Sorties servomoteur (bornes 65, 66 et 67) : 1 A maxi.,  
 $\cos \varphi = 1$ , par borne.

Sortie vanne d'air (borne 65) : 1 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$ .

Transformateur d'allumage (borne 51) : 2 A maxi.

Courant total pour la commande simultanée des sorties de vanne (bornes 60, 61, 62, 63 et 64) et du transformateur d'allumage (borne 51), sécurisées par F1/F2 : 2,5 A maxi.

Courant total pour la commande simultanée des sorties de vanne d'air et servomoteur (bornes 65, 66 et 67) : 2 A maxi.

Contact d'indication de service et de défaut :  
1 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$  (protection par fusible externe nécessaire).

Nombre de cycles de manœuvre : Le fonctionnement des sorties fiables (sorties de vanne V1, V2, V3 et V4) et de la sortie de la vanne d'air étant contrôlé, elles ne sont donc pas soumises à un nombre de cycles de manœuvre maxi.

Commande de régulation (bornes 60, 61, 62, 63 et 64) :  
1 000 000,

contact d'indication de service (bornes 95, 96 et 97) :  
1 000 000,

contact d'indication de défaut (bornes 80, 81 et 82) :  
25 000 maxi.,

touche Marche/Arrêt :

10 000 maxi.,

touche de réarmement/info :

10 000 maxi.

Tension d'entrée des entrées de signaux :

Valeur nominale	120 V CA	230 V CA
Signal « 1 »	80–132 V	160–253 V
Signal « 0 »	0–20 V	0–40 V

Courant entrée de signaux :

Signal « 1 »	5 mA maxi.
--------------	------------

Fusibles, interchangeable, F1/F2/F3 : T 3,15A H, selon CEI 60127-2/5.

Ne répond pas aux exigences en matière de basse tension de protection (TBTS/TBTP).

## Transformateur d'allumage

Com- mande de brû- leur	Transformateur d'allumage (réf. de matériel)	Entrée			Sortie	
		V CA	Hz*	A*	V CA	mA*
BCU..W1	TRS515PCISOH2 (34340585)	230	50 (60)	0,4 (0,3)	5000	15 (10)
BCU..Q1	TRS515PCISOH1 (34340581)	120	50 (60)	0,9 (0,6)	5000	15 (11)
BCU..W2	TRE820PISOH2 (34340586)	230	50 (60)	1,0 (0,7)	8000	20 (16)
BCU..Q2	TRE820PISOH1 (34340582)	120	50 (60)	1,9 (1,4)	8000	20 (16)
BCU..W3	TRS812PCISOH2 (34340587)	230	50 (60)	0,6 (0,4)	8000	12 (9)
BCU..Q3	TRS812PCISOH1 (34340583)	120	50 (60)	1,2 (0,9)	8000	12 (9)
BCU..W3	TRS820PISOH2 (34340587)	230	50 (60)	1,0 (0,7)	8000	20 (16)
BCU..Q3	TRS820PISOH1 (34340583)	120	50 (60)	1,7 (1,3)	8000	20 (16)

\* Les valeurs entre parenthèses valent pour 60 Hz.

## 16.2 Caractéristiques mécaniques

Poids : 5,5 kg.

Dimensions (l x H x P) : 200 × 230 × 135 mm.

Raccords :

Bornes à vis :

section nominale 2,5 mm<sup>2</sup>,

section de conducteur rigide mini. 0,2 mm<sup>2</sup>,

section de conducteur rigide maxi. 2,5 mm<sup>2</sup>,

section de conducteur AWG/kcmil mini. 24,

section de conducteur AWG/kcmil maxi. 12.

Bornes à ressorts :

section nominale 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>,

section de conducteur mini. 0,2 mm<sup>2</sup>,

section de conducteur AWG mini. 24,

section de conducteur AWG maxi. 16,

section de conducteur maxi. 1,5 mm<sup>2</sup>.

## 16.3 Conditions ambiantes

Éviter les rayons directs du soleil ou les rayonnements provenant des surfaces incandescentes sur l'appareil.

Éviter les influences corrosives comme l'air ambiant salé ou le SO<sub>2</sub>.

L'appareil ne doit être entreposé/monté que dans des locaux/bâtiments fermés non accessibles au public.

L'appareil n'est pas conçu pour un nettoyage avec un nettoyeur haute pression et/ou des détergents.

Température ambiante :

-20 à +70 °C (-4 à +158 °F),

condensation non admise.

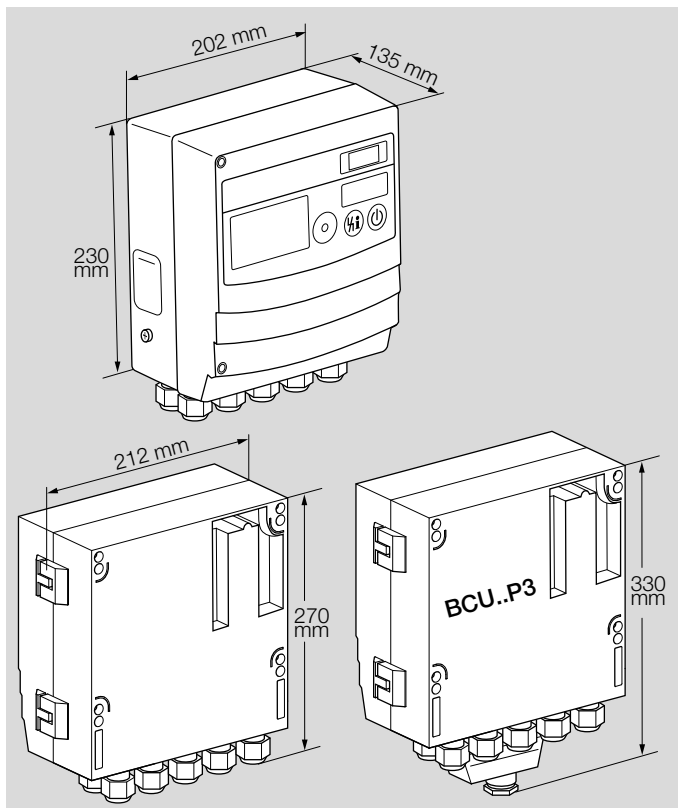
Type de protection : IP 65 selon CEI 529.

Classe de protection : 1.

Degré de pollution : intérieur 2, extérieur 4.

Altitude de service autorisée : < 2000 m NGF.

## 16.4 Dimensions hors tout



## **17 Convertir les unités**

Voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

## 18 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité

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

Pour les systèmes jusqu'à SIL 3 selon EN 61508.

Selon EN ISO 13849-1:2006, le BCU peut être utilisé jusqu'à PL e.

Adapté au niveau d'intégrité de sécurité	Jusqu'à SIL 3
Couverture du diagnostic DC	91,3 %
Type du sous-système	Type B selon EN 61508-2:2010
Mode de fonctionnement	Mode sollicitation élevée selon EN 61508-4:2010
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub>	32,9 × 10 <sup>-9</sup> 1/h pour BCU 4xx..F1, 38,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h pour BCU 4xx..F3
Temps moyen avant défaillance dangereuse MTTF <sub>d</sub>	MTTF <sub>d</sub> = 1/PFH <sub>D</sub>
Proportion de défaillances en sécurité SFF	99,0 %

### Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH<sub>D</sub> des différentes fonctions de sécurité

Commande de brûleurs avec deux vannes gaz	23,2 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Commande de brûleurs avec trois vannes gaz	28,5 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle d'étanchéité	15,0 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Proof of closure	3,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle de flamme	8,4 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Surveillance de la température	2,2 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle du pressostat air	3,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle du pressostat gaz	3,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h

Ventilation avec pressostat air	4,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
K-SafetyLink	1,0 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Chaîne de sécurité	2,2 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle d'étanchéité avec pressostat redondant	12,9 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle du pressostat air avec pressostat red.	1,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Contrôle du pressostat gaz avec pressostat red.	1,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h
Ventilation avec pressostat air red.	2,3 × 10 <sup>-9</sup> 1/h

### Relation entre le niveau de performance (PL) et le niveau d'intégrité de sécurité (SIL)

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

Durée de vie maxi. dans les conditions de fonctionnement : 10 ans à partir de la date de production.

Explications terminologiques, voir page 140 (Glossaire).

## 19 Conseils de sécurité selon EN 61508-2

### 19.1 En général

#### Domaine d'application

Selon « Équipements thermiques industriels – Partie 2 : Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des combustibles » (EN 746-2) en combinaison avec les combustibles et les agents oxydants.

Le BCU 4 peut fonctionner en continu (selon EN 298:2012-12, chapitre 3.126) et est adapté au fonctionnement intermittent (selon EN 298:2012-11, chapitre 3.127).

#### Modes opératoires

Le mode opératoire automatique correspond au type 2 selon EN 60730-1.

#### Comportement dans des conditions de défaut

Coupure des signaux de sortie relevant de la sécurité :  
La coupure des signaux de sortie se fait de manière électronique, d'après la caractéristique du mode opératoire automatique B.V.AC.AD.AF.AG.AH (selon EN 60730-2-5:2015, chapitre 6.4.3.).

Valeur maxi. du temps de réaction en cas de disparition de flamme :  
Celle-ci correspond au temps de sécurité en service et peut être paramétré dans la plage de 1 à 4 s.

Classe logiciel :  
Correspond au logiciel de classe C fonctionnant avec un système à deux canaux similaires permettant de comparer les valeurs.

### 19.2 Interfaces

#### Câblage électrique

Type de câblage :  
Installation type X selon EN 60730-1.

Mise à la terre : via le raccord conducteur de protection.  
Les tensions internes ne sont ni TBTS ni TBTP. Les contacts libres de potentiel répondent aux exigences en matière de TBTS.

### 19.3 Communication

La technologie Safety over EtherCat® (FSoE, FailSafe over EtherCAT) est utilisée pour la communication K-Safety-Link. Safety over EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée dont la licence est octroyée par Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

La technologie K-SafetyLink est conforme à SIL 3 selon EN 61508 et est standardisée selon CEI 61784-3-12 et ETG 5100.

Safety over EtherCAT® fonctionne selon le principe Fail-Safe selon lequel un signal inactif établit l'état de sécurité. En cas d'erreur de communication, tous les signaux sont considérés comme inactifs.

La transmission des données relatives à la sécurité s'effectue via le principe du « black channel ».

Tous les appareils raccordés au système de communication doivent répondre aux exigences en matière de basse tension de protection (TBTS/TBTP) (EN 60730-1).

L'utilisateur final doit s'assurer que l'adresse SafetyLink est réglée et paramétrée dans le réseau Ethernet de façon univoque.



Le réglage et l'attribution des adresses doivent être vérifiés avant la mise en service en suivant la procédure de vérification dont les étapes sont décrites dans la documentation détaillée.

## **19.4 SIL et PL**

### **Niveau d'intégrité de sécurité SIL/niveau de performance PL**

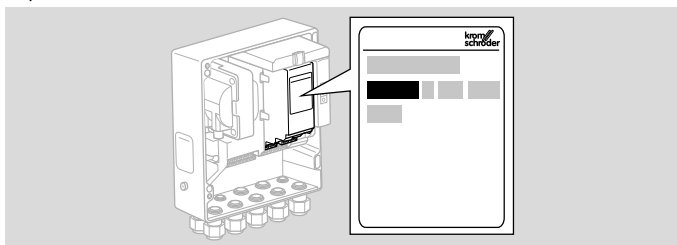
Voir page 135 (Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité).

## 20 Maintenance

### Maintenance

Le fonctionnement des sorties fiables (sorties de vanne V1, V2, V3 et V4) du module de commande est contrôlé. En cas de défaut, l'état de sécurité (séparation secteur des sorties de vanne) est assuré via un second circuit d'arrêt. Le module de commande doit être remplacé s'il est défectueux (par ex. défaut E 36).

N° réf. pour le module de commande, voir plaque signalétique :



Pour l'extension de diagnostic et de recherche de pannes, l'outil d'ingénierie BCSoft permet d'afficher les statistiques appareil et exploitant. L'outil d'ingénierie BCSoft permet de réinitialiser les statistiques exploitant.

## 21 Légende

Symbole	Description
	Opérationnel
	Chaîne de sécurité
	Interrogation position d'élément de réglage
	Ventilation
	Réarmement à distance
LDS	Limites de sécurité (limits during start-up)
	Vanne gaz
	Vanne d'air
	Vanne de régulation de proportion
	Brûleur
	Ventilation
	Commande externe de l'air
	Signal de flamme brûleur
	Indication de service brûleur
	Indication de défaut
Démarrage 1	Signal de démarrage BCU
	Entrée pour le signal mode de fonctionnement sans flamme/menox®
	Entrée pour fonctionnement haute température
	Pressostat de contrôle d'étanchéité (TC)
	Pressostat pression maximale
	Pressostat pression minimale

Symbole	Description
	Pressostat différentiel
	Servomoteur avec vanne papillon
	Vanne avec indicateur de position (proof of closure)
	Ventilateur
	Commutateur progressif trois points
	Entrée/sortie circuit de sécurité
TC	Contrôleur d'étanchéité
$p_u/2$	Moitié de la pression amont
$p_u$	Pression amont
$p_d$	Pression aval
$V_{p1}$	Volume d'essai
$I_N$	Intensité de charge capteur/contacteur
$t_L$	Temps d'ouverture contrôle d'étanchéité
$t_M$	Temps de mesure pendant le contrôle d'étanchéité
$t_P$	Durée d'essai contrôle d'étanchéité (= $2 \times t_L + 2 \times t_M$ )
$t_{FS}$	Temps de stabilisation de flamme
$t_{MP}$	Temps de pause minimum
$t_{NL}$	Durée de temporisation du fonctionnement
$t_{SA}$	Temps de sécurité au démarrage
$t_{SB}$	Temps de sécurité en service
$t_{VZ}$	Temps de pré-allumage
$t_{PV}$	Temps de pré-ventilation
$t_{RF}$	Temporisation autorisation régulation

## 22 Glossaire

### 22.1 Temps d'attente $t_W$

En attente, le temps d'attente  $t_W$  débute en arrière-plan. Pendant ce cycle, un auto-test est effectué afin de vérifier la sécurité sans défaut des composants de circuit internes et externes. Le brûleur n'est pas démarré pendant le temps d'attente. Chaque démarrage de brûleur sera retardé du BCU 460, BCU 465 jusqu'à la fin du temps d'attente.

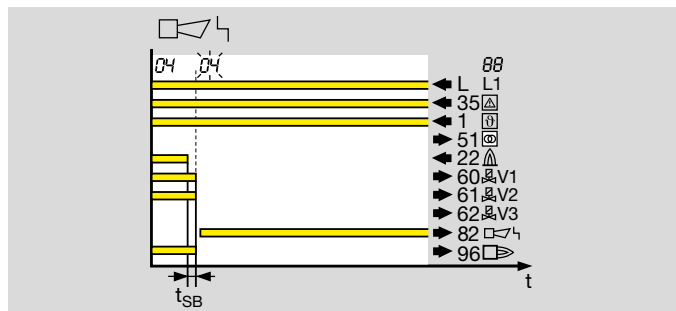
### 22.2 Temps de sécurité au démarrage $t_{SA1}$

Il s'agit de la période entre la mise sous tension et la mise hors tension de la vanne gaz lorsque aucun signal de flamme n'est détecté. Le temps de sécurité au démarrage  $t_{SA1}$  est le temps de service minimal de la commande de brûleur et du brûleur 1.

### 22.3 Temps d'allumage $t_Z$

Si aucun dysfonctionnement n'est détecté durant le temps d'attente  $t_W$ , le temps d'allumage  $t_Z$  débute. La vanne pilote et le transformateur d'allumage sont mis sous tension et le brûleur est allumé. Le temps d'allumage est de 1, 2, 3 ou 6 s (selon le temps de sécurité  $t_{SA1}$  choisi).


### 22.4 Temps de sécurité en service $t_{SB}$



Après la disparition de la flamme durant le service ou une interruption des entrées du circuit de sécurité, l'alimentation en combustible est interrompue durant le temps de sécurité  $t_{SB}$ .

Le standard pour le temps de sécurité en service  $t_{SB}$  selon EN 298 est de 1 s. Selon EN 746-2, le temps de sécurité de l'installation en service ne doit pas être supérieur à 3 s (temps de fermeture des vannes inclus). Veuillez respecter les exigences des normes ! Selon NFPA 86, chapitre 8.10.3\*, le temps de réaction maximal à une disparition de flamme doit être  $\leq 4$  s.

### 22.5 Chaîne de sécurité

Les limiteurs dans la chaîne de sécurité (liaison de tous les équipements de commande et de commutation liés à la sécurité de l'application, par exemple, limiteur de température de sécurité, pression gaz minimale / maximale) doivent mettre l'entrée  hors tension.

## 22.6 Mise en sécurité

La réaction d'un dispositif de protection ou la détection d'un défaut par la commande de brûleur (par ex. disparition de la flamme ou chute du débit d'air) sont immédiatement suivies d'une mise en sécurité. La mise en sécurité empêche le brûleur de fonctionner par la fermeture des vannes d'arrêt du combustible et la désactivation du dispositif d'allumage.

Pour cela, les vannes gaz et le transformateur d'allumage sont mis hors tension par le BCU. Le contact d'indication de service et l'autorisation de régulation sont désactivés. Le contact d'indication de défaut reste ouvert. L'affichage clignote et indique le cycle actuel du programme.

À partir de la mise en sécurité, le BCU peut redémarrer automatiquement.

## 22.7 Mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement (mise à l'arrêt)

Une mise à l'arrêt est une mise en sécurité suivie d'un verrouillage nécessitant un réarmement. Le redémarrage du système s'effectue uniquement après un réarmement manuel. Le système de protection ne peut pas être réarmé par une panne de secteur.

En cas de mise à l'arrêt du BCU, le contact d'indication de défaut se ferme, l'affichage clignote et indique le cycle actuel du programme. Les vannes gaz sont mises hors tension. En cas de coupure d'alimentation, le contact d'indication de défaut s'ouvre.

Pour le redémarrage, le BCU ne peut être réarmé qu'en activant la touche sur la partie frontale ou via l'entrée de réarmement à distance (borne 2).

## 22.8 Message d'avertissement

Le BCU réagit via un message d'avertissement aux défaillances de l'application, en cas de réarmement à distance permanent par ex. L'affichage clignote et indique le message d'avertissement correspondant. Le message d'avertissement s'arrête lorsque le défaut a été éliminé.

Le déroulement du programme se poursuit. Aucune mise en sécurité ou mise à l'arrêt n'a lieu.

## 22.9 Temps imparti

Pour certains défauts du process, un temps imparti s'écoule avant que le BCU réagisse au défaut. Cette phase commence dès que le BCU détecte le défaut du process et se termine au bout de 0 à 250 s. Une mise en sécurité ou une mise à l'arrêt est ensuite effectuée. Si le défaut du process se termine pendant le temps imparti, le process se poursuit sans être influencé.

### 22.10 Levée

Le BCU vérifie après le positionnement du servomoteur IC 20 en effectuant une levée de courte durée si son entrée de rétrosignal (bornes 40 et 41) est commandée par le signal de sortie correct du servomoteur. À cet effet, le signal sur la sortie de commande correspondante (allumage, OUVERTURE, FERMETURE) est coupé brièvement. Pendant l'arrêt du signal, le BCU ne doit détecter aucun signal sur l'entrée de rétrosignal.

### 22.11 Actionneur d'air

L'actionneur d'air peut être utilisé

- pour le refroidissement,
- pour la ventilation,
- pour la commande de la puissance du brûleur en fonctionnement Tout/Rien et Tout/Peu en cas d'utilisation d'un système pneumatique.

### 22.12 Proportion de défaillances en sécurité SFF

Proportion des défaillances en sécurité du taux global hypothétique (safe failure fraction – SFF)

voir EN 13611/A2

### 22.13 Couverture du diagnostic DC

Mesure de l'efficacité du diagnostic qui peut être définie comme rapport existant entre le taux de défaillances dangereuses détectées et le taux de défaillances dangereuses au total (diagnostic coverage)

REMARQUE : le taux de couverture de diagnostic peut valoir pour la totalité ou pour des parties du système relatif à la sécurité. Un taux de couverture de diagnostic pourrait par exemple exister pour les capteurs et/ou le système logique et/ou les éléments de réglage. Unité : %

voir EN ISO 13849-1

### 22.14 Mode de fonctionnement

La norme CEI 61508 décrit deux modes de fonctionnement pour fonctions de sécurité. Il s'agit du mode de fonctionnement à faible taux de sollicitation (low demand mode) et le mode de fonctionnement à taux de sollicitation élevé ou mode continu (high demand mode ou continuous mode).

Dans le cas du mode de fonctionnement « Low demand mode », le taux de sollicitation du système relatif à la sécurité ne dépasse pas une fois par an ou deux fois la fréquence des essais périodiques. Dans le cas du mode « high demand mode » ou « continuous mode », le taux de sollicitation du système relatif à la sécurité dépasse une fois par an ou deux fois la fréquence des essais périodiques.

À cet effet, voir la norme CEI 61508-4

### 22.15 Probabilité de défaillance dangereuse PFH<sub>D</sub>

Valeur qui décrit la probabilité d'une défaillance dangereuse par heure pour un composant en mode de fonctionnement à sollicitation élevée ou en mode continu. Unité : 1/h

voir EN 13611/A2

## **22.16 Mean time to dangerous failure $MTTF_d$**

Expectation of the mean time to dangerous failure

see *EN ISO 13849-1:2008*

## 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](http://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)

© 2020 Elster GmbH

Sous réserve de modifications techniques visant à améliorer nos produits.

