

## Unités de contrôle des sécurités FCU 500, FCU 505

### TECHNISCHE INFORMATION

- Pour la surveillance et la commande de fonctions centrales de sécurité des installations multi-brûleurs sur les fours industriels
- Système de contrôle d'étanchéité pour le contrôle d'étanchéité de système de vannes (en option)
- Contrôleur de température de sécurité (STW) ou limiteur de température de sécurité (STB) (en option)
- Grande durée de vie grâce à un module de commande échangeable pour des sorties fiables
- Logistique simplifiée grâce à la visualisation et l'adaptation à l'application par l'intermédiaire du logiciel de diagnostic et de paramétrage BCSoft



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>5</b>
1.1 Exemples d'application. ....	8
1.1.1 Commande cyclique TOUT/RIEN .....	8
1.1.2 Régulation modulante de brûleurs .....	10
1.1.3 Limites de sécurité (LDS) dans le cas d'une régulation modulante de brûleurs .....	12
1.1.4 Contrôle de flamme par la température. ....	14
1.1.5 Régulation de four central et par zones. ....	15
<b>2 Certifications</b> .....	<b>17</b>
<b>3 Fonctionnement</b> .....	<b>18</b>
3.1 Plan de raccordement. ....	18
3.1.1 FCU 500 .....	18
3.1.2 FCU 505 .....	19
3.1.3 Occupation des bornes de raccordement .....	20
3.2 Programme .....	23
3.2.1 FCU 500..F0 .....	23
3.2.2 FCU 500..F1, FCU 500..F2 .....	23
3.2.3 FCU 505..F1, FCU 505..F2 .....	24
<b>4 Surveillance de la température</b> .....	<b>25</b>
4.1 Fonctionnement haute température avec fonction de contrôleur de température de sécurité (fonction STW) .....	26
4.1.1 Avec STW intégré .....	26
4.1.2 Avec STW externe .....	27
4.1.3 Avec STW intégré et externe. ....	27
4.2 Surveillance de température maximale par limiteur de température de sécurité (des fumées) (fonction STB/ ASTB) .....	28
4.2.1 Avec STB/ASTB intégré .....	28
4.2.2 Avec STB/ASTB externe. ....	28
<b>5 Commande de l'air</b> .....	<b>29</b>
5.1 Ventilation .....	31
5.2 Commande de la puissance .....	32
<b>6 Régulation par zones de four</b> .....	<b>34</b>

<b>7 Système de contrôle d'étanchéité</b> .....	<b>36</b>
7.1 Contrôleur d'étanchéité .....	37
7.1.1 Instant d'essai .....	38
7.1.2 Un volume d'essai entre 2 électrovannes gaz .....	39
7.1.3 Un volume d'essai pour contrôle d'étanchéité système ..	42
7.1.4 Deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système. ....	45
7.1.5 Volumes d'essai élevés à durée d'essai raccourcie. ....	49
7.2 Durée d'essai $t_p$ .....	51
7.2.1 Pour un volume d'essai $V_{p1}$ entre 2 électrovannes gaz ..	51
7.2.2 Pour un volume d'essai $V_{p1}$ pour contrôle d'étanchéité système .....	51
7.2.3 Pour deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système ( $V_{p1} + V_{p2}$ ) .....	52
7.2.4 Temps d'ouverture de vanne 1 $t_{L1}$ prolongé .....	53
7.2.5 Temps de mesure $t_M$ .....	56
7.3 Fonction proof-of-closure. ....	59
<b>8 BCSOft</b> .....	<b>60</b>
<b>9 Communication par bus terrain</b> .....	<b>61</b>
9.1 FCU 500, FCU 505 et module bus BCM .....	62
9.2 Configuration, étude de projet. ....	63
9.2.1 Fichier de données de base de l'appareil (GSD) .....	63
9.3 PROFINET .....	63
9.3.1 Modbus TCP .....	63
9.3.2 Modules/registres pour les données de process. ....	64
9.3.3 Paramètres de l'appareil et statistiques .....	70
<b>10 Cycle/état du programme</b> .....	<b>71</b>
<b>11 Messages de défaut</b> .....	<b>72</b>
<b>12 Paramètres</b> .....	<b>75</b>
12.1 Interrogation des paramètres .....	79
12.2 Limites de sécurité .....	79
12.2.1 Arrêt d'urgence .....	79
12.2.2 Protection contre les suppressions de gaz .....	80
12.2.3 Protection contre le manque de pression de gaz .....	80
12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air .....	81

12.2.5 Temps de sécurité en service $t_{SB}$ . . . . .	81	12.6.3 Temps de remplissage avant démarrage . . . . .	111
12.3 Fonctionnement haute température . . . . .	82	12.7 Mode manuel . . . . .	112
12.3.1 Mode de surveillance de la température . . . . .	82	12.7.1 Durée de fonctionnement en mode manuel . . . . .	112
12.3.2 Thermocouple . . . . .	83	12.8 Fonctions des bornes 51, 65, 66, 67 et 68 . . . . .	113
12.3.3 Valeur limite différence de température . . . . .	83	12.8.1 Fonction borne 51 . . . . .	113
12.3.4 Valeur limite STW (fonctionnement HT) . . . . .	84	12.8.2 Fonction borne 65 . . . . .	114
12.3.5 Valeur limite STB/ASTB (protection de l'installation) . . . . .	84	12.8.3 Fonction borne 66 . . . . .	114
12.3.6 Différentiel de température . . . . .	85	12.8.4 Fonction borne 67 . . . . .	115
12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température . . . . .	86	12.8.5 Fonction borne 68 . . . . .	115
12.4 Commande de l'air . . . . .	87	12.9 Mot de passe . . . . .	116
12.4.1 Ventilateur en cas de défaut . . . . .	87	12.9.1 Mot de passe . . . . .	116
12.4.2 Temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$ . . . . .	87	12.10 Communication par bus terrain . . . . .	116
12.4.3 Ventilateur opérationnel . . . . .	87	<b>13 Sélection . . . . .</b>	<b>117</b>
12.4.4 Contrôle d'air lors de la ventilation . . . . .	88	13.1 Code de type . . . . .	117
12.4.5 Temps de pré-ventilation $t_{PV}$ . . . . .	88	<b>14 Directive pour l'étude de projet . . . . .</b>	<b>118</b>
12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation . . . . .	89	14.1 Montage . . . . .	118
12.4.7 Temps de post-ventilation $t_{PN}$ . . . . .	89	14.2 Mise en service . . . . .	118
12.4.8 Contrôle débit d'air lors de la post-ventilation . . . . .	90	14.3 Raccordement électrique . . . . .	118
12.4.9 Commande de la puissance . . . . .	91	14.3.1 OCU . . . . .	119
12.4.10 Choix temps de course . . . . .	100	14.3.2 Entrées du circuit de sécurité . . . . .	119
12.4.11 Temps de course . . . . .	100	14.4 Service haute température . . . . .	120
12.4.12 Temporisation autorisation régulation $t_{RF}$ . . . . .	100	14.4.1 Contrôleur de température de sécurité (STW) . . . . .	120
12.4.13 Temps d'autorisation mini . . . . .	101	14.4.2 Limiteur de température de sécurité (STB) . . . . .	120
12.4.14 Rétrosignal service brûleur . . . . .	101	14.4.3 Sondes de température (thermocouples doubles) . . . . .	121
12.4.15 Limite temps autorisation régulation . . . . .	101	14.4.4 Thermocouples . . . . .	121
12.4.16 Commande de la puissance (bus) . . . . .	102	14.4.5 Valeur $PFH_D$ pour module de température STW/STB et thermocouple . . . . .	123
12.5 Contrôle d'étanchéité . . . . .	107	14.5 Sortie chaîne de sécurité . . . . .	124
12.5.1 Système de contrôle d'étanchéité . . . . .	107	14.5.1 Sortie chaîne de sécurité en cas de besoin d'une intensité supérieure . . . . .	124
12.5.2 Vanne de décharge (VPS) . . . . .	107	14.5.2 BCU 4xx sans système de gestion de l'énergie adapté . . . . .	125
12.5.3 Volume d'essai contrôle étanchéité . . . . .	108	14.6 Servomoteurs . . . . .	126
12.5.4 Baisse de pression $V_{p2}$ . . . . .	109	14.6.1 IC 20 . . . . .	126
12.5.5 Temps d'ouverture vanne de décharge V3 . . . . .	109	14.7 Commande de l'air . . . . .	126
12.5.6 Temps de mesure $V_{p1}$ . . . . .	109	14.8 Carte mémoire de paramétrage . . . . .	127
12.5.7 Temps de mesure $V_{p1}$ et $V_{p2}$ . . . . .	109	14.9 Contrôle d'étanchéité système . . . . .	127
12.5.8 Temps d'ouverture de vanne 1 $t_{L1}$ . . . . .	110		
12.5.9 Temps d'ouverture de vanne 2 $t_{L2}$ . . . . .	110		
12.6 Comportement au démarrage . . . . .	111		
12.6.1 Temps de pause minimum $t_{MP}$ . . . . .	111		
12.6.2 Temporisation de mise en marche $t_E$ . . . . .	111		

<b>15 Accessoires</b> .....	<b>128</b>	<b>22 Glossaire</b> .....	<b>142</b>
15.1 BCSoft .....	128	22.1 Mise en sécurité .....	142
15.1.1 Adaptateur optique PCO 200 .....	128	22.2 Mise à l'arrêt .....	142
15.2 OCU .....	128	22.3 Message d'avertissement .....	142
15.3 Jeu d'embases .....	129	22.4 Temps imparti .....	142
15.4 Plaques d'étiquetage .....	129	22.5 Levée .....	142
15.5 Étiquettes adhésives « Paramètres modifiés » .....	129	22.6 Couverture du diagnostic DC .....	143
<b>16 OCU</b> .....	<b>130</b>	22.7 Mode de fonctionnement .....	143
16.1 Application .....	130	22.8 Proportion de défaillances en sécurité SFF .....	143
16.2 Fonctionnement .....	130	22.9 Probabilité de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub> .....	143
16.2.1 Mode manuel .....	131	22.10 Mean time to dangerous failure MTTF <sub>d</sub> .....	143
16.3 Raccordement électrique .....	131	<b>Pour informations supplémentaires</b> .....	<b>144</b>
16.4 Montage .....	132		
16.5 Sélection .....	132		
16.6 Caractéristiques techniques OCU .....	132		
<b>17 BCM 500</b> .....	<b>133</b>		
17.1 Application .....	133		
17.2 Fonctionnement .....	133		
17.3 Raccordement électrique .....	133		
17.4 Montage .....	134		
17.5 Sélection .....	134		
17.6 Caractéristiques techniques BCM .....	134		
<b>18 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>136</b>		
18.1 Caractéristiques électriques .....	136		
18.2 Caractéristiques mécaniques .....	137		
18.3 Conditions ambiantes .....	137		
18.4 FCU..H1 .....	137		
18.5 Dimensions hors tout .....	137		
18.6 Valeurs caractéristiques concernant la sécurité .....	138		
<b>19 Convertir les unités</b> .....	<b>139</b>		
<b>20 Maintenance</b> .....	<b>140</b>		
<b>21 Légende</b> .....	<b>141</b>		

# 1 Application



*FCU à bornes de raccordement enfichables*

L'unité de contrôle des sécurités FCU 500 permet de surveiller et de commander les fonctions centrales de sécurité, par ex. gaz<sub>mini</sub>, gaz<sub>maxi</sub>, air<sub>mini</sub>, pré-ventilation, contrôle d'étanchéité, fonctionnement haute température ou autorisation de démarrage pour commandes de brûleur, des installations multi-brûleurs sur un four industriel. Lors de la régulation du four centrale et par zones, le FCU 500 assure des tâches centrales. Le FCU 505 permet de surveiller les fonctions décentralisées de sécurité dans la zone et de commander la puissance de la zone. Une fois les conditions centrales de sécurité remplies (par ex. pré-ventilation, interrogation des détecteurs de débit et des pressostats), les FCU donnent aux commandes de brûleur l'autorisation de démarrage.

Le FCU est disponible en option avec un contrôleur de température de sécurité ou un limiteur de température de sécurité intégré, avec un contrôleur d'étanchéité intégré et une interface de commande de puissance pour servomoteurs ou pour un convertisseur de fréquence.

L'état du programme et les paramètres de l'appareil s'affichent directement sur l'appareil. Pour le réglage et le diagnostic, le FCU peut être commandé par le mode manuel intégré.

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 de la vanne gaz en amont.

L'adaptateur optique disponible en option permet, à l'aide du programme BCSoft, la lecture de paramètres, d'informations d'analyse et de diagnostic du FCU. 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 FCU.

Les sorties de servomoteur et de vanne fiables sont placées dans un module de commande enfichable. Ce dernier peut être facilement changé en cas de nécessité.



*Une fois le module de commande enfichable retiré, la carte mémoire de paramétrage et les fusibles sont accessibles.*

## 1 Application

Le FCU peut être monté sur un rail DIN dans l'armoire électrique. Les borniers de raccordement enfichables du FCU facilitent le montage et le démontage.

L'unité de commande externe OCU est disponible en option pour les unités de contrôle des sécurités. L'OCU peut être montée dans la porte de l'armoire électrique à la place des appareils de commande standard. L'OCU permet de consulter les états du programme, les statistiques, les valeurs de paramètres ou les indications de défaut. Pour régler le brûleur, le positionnement sur les points de travail s'effectue aisément via l'unité de commande en mode manuel.



*L'unité de commande OCU permet de transférer l'affichage et l'utilisation du FCU dans la porte de l'armoire électrique.*

Le module bus BCM 500 en option donne la possibilité d'intégrer le FCU à un module activateur de bus terrain dans un réseau PROFINET ou Modbus TCP. L'interconnexion via le bus terrain permet de commander et de contrôler plusieurs FCU depuis un système d'automatisation (par ex. API). Le module bus est prêt pour être monté sur un rail DIN. Il suffit de le pousser latéralement sur le FCU.



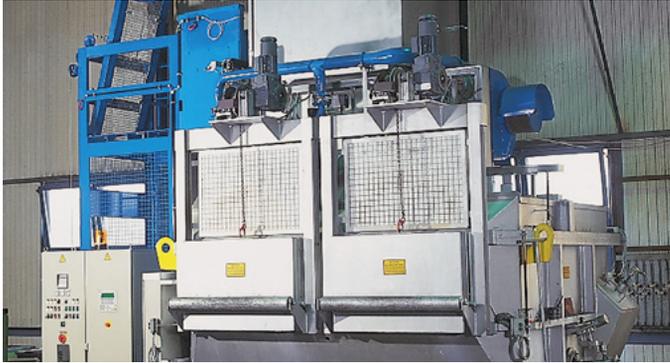
*Les trois interrupteurs de codage permettent de régler l'adresse pour la communication par bus terrain.*



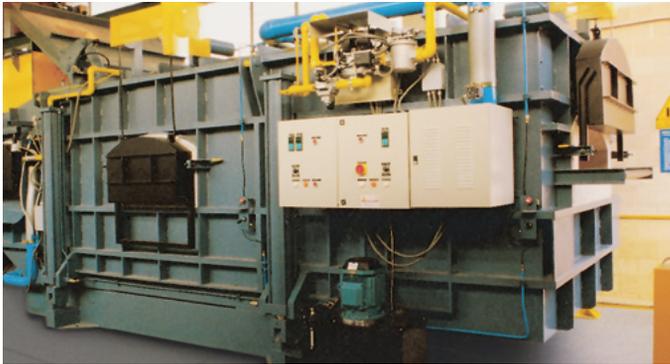
*Four à rouleaux dans l'industrie de la céramique*

## 1 Application

---



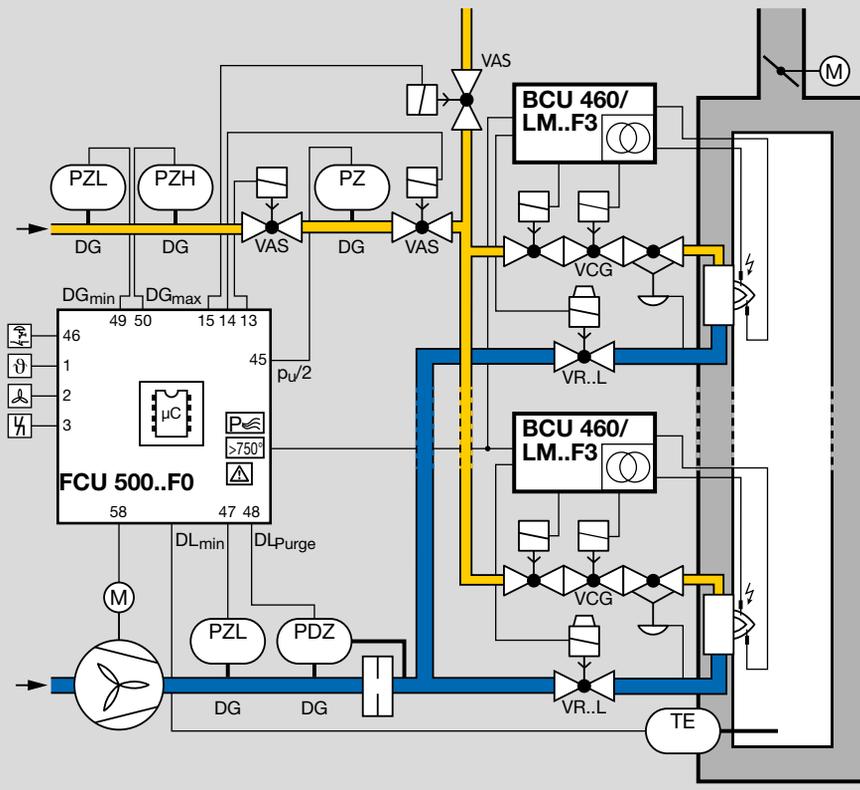
*Four de fusion droit*



*Four de fusion et de maintien en température*

## 1.1 Exemples d'application

### 1.1.1 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 variable 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

## 1 Application

---

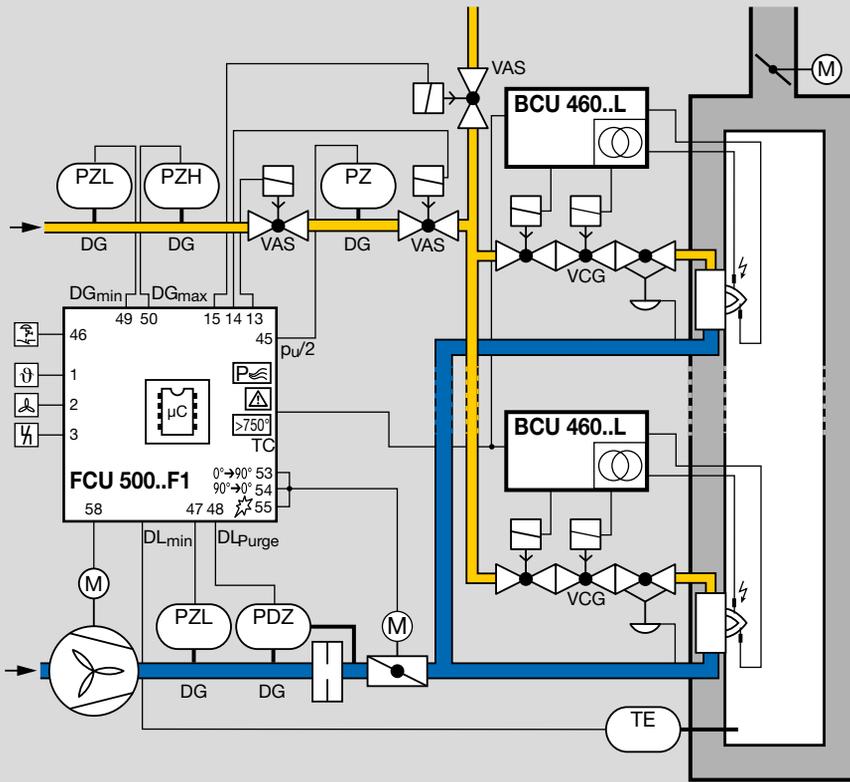
dans le four est alors maximale, même lorsque le chauffage est diminué.

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

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

### 1.1.2 Régulation modulante de brûleurs



Pour les process qui n'ont pas besoin d'une importante circulation dans le four, par ex. les fours de fusion d'aluminium. Ce système convient aux process dans lesquels l'air parasite entrant au niveau des brûleurs arrêtés est autorisé. La puissance est ajustée en continu au moyen de l'élément de réglage de l'air (analogique ou signal progressif 3 points). Le système pneumatique règle la pression du gaz proportion-

nnellement à la pression de l'air et 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 de chaque brûleur sont assurés par la commande de brûleur correspondante.

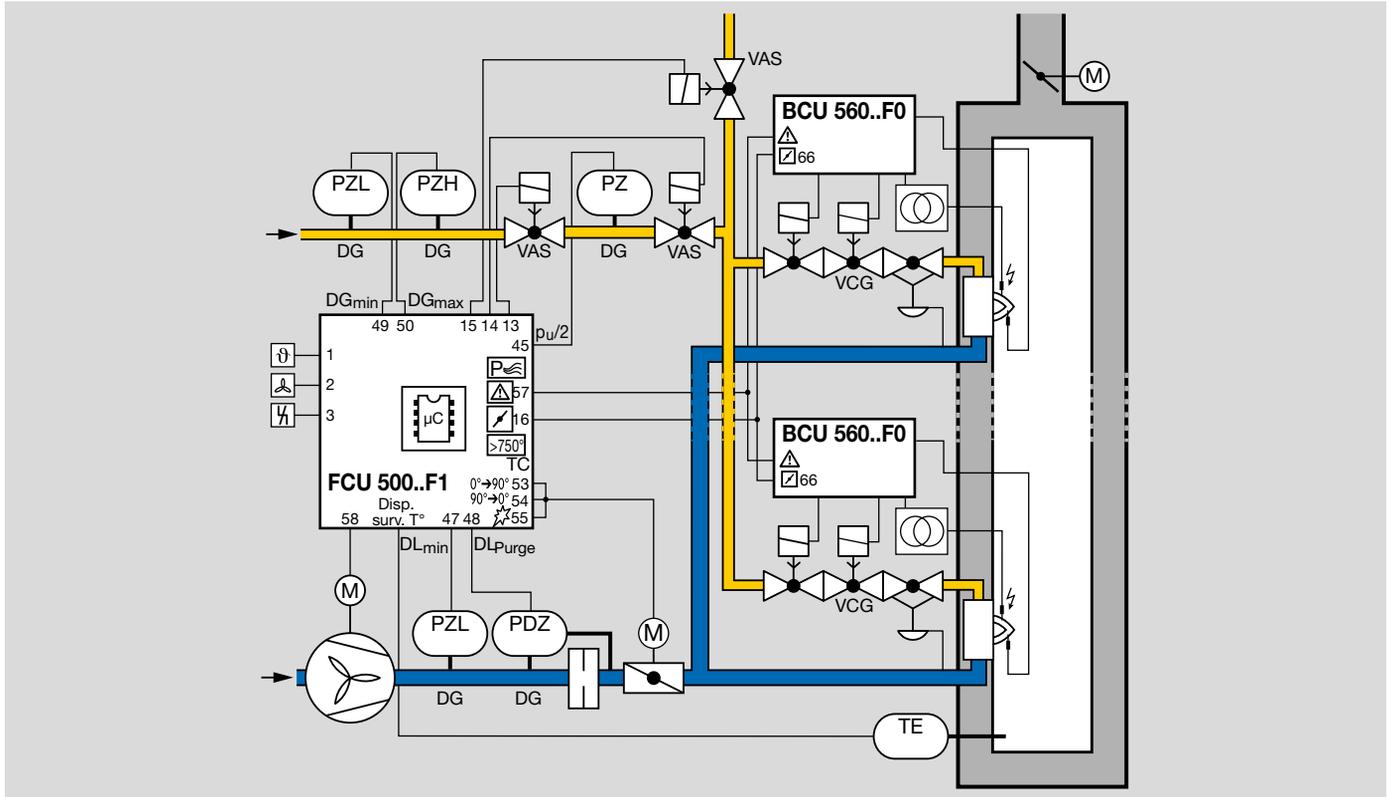
Les fonctions centrales de sécurité telles que la pré-ventilation, l'approche de la position allumage via une commande

## 1 Application

---

de vanne papillon, le contrôle d'étanchéité, l'interrogation des détecteurs de débit et des pressostats ( $\text{gaz}_{\text{mini}}$ ,  $\text{gaz}_{\text{maxi}}$ ,  $\text{air}_{\text{mini}}$ ) sont assurées par le FCU 500.

### 1.1.3 Limites de sécurité (LDS) dans le cas d'une régulation modulante de brûleurs



Les fonctions centrales de sécurité telles que la pré-ventilation, l'approche de la position allumage via une commande de vanne papillon, le contrôle d'étanchéité, l'interrogation des détecteurs de débit et des pressostats (gaz<sub>mini</sub>, gaz<sub>maxi</sub>, air<sub>mini</sub>) 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).

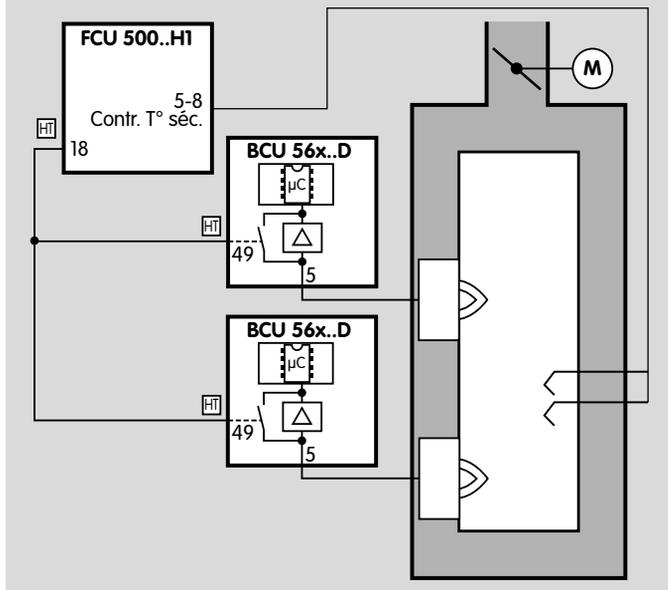
Afin de garantir que le débit d'air adapté pour l'allumage (débit de combustible de démarrage) est disponible pour un démarrage de brûleur, le FCU autorise les BCU à démarrer via la sortie « LDS » (limits during start-up).

## *1 Application*

---

La connexion des sorties chaîne de sécurité et LDS sur le FCU et des entrées correspondantes aux BCU garantit un démarrage des brûleurs uniquement si la chaîne de sécurité et la sortie LDS ont autorisé le démarrage des brûleurs.

## 1.1.4 Contrôle de flamme par la température



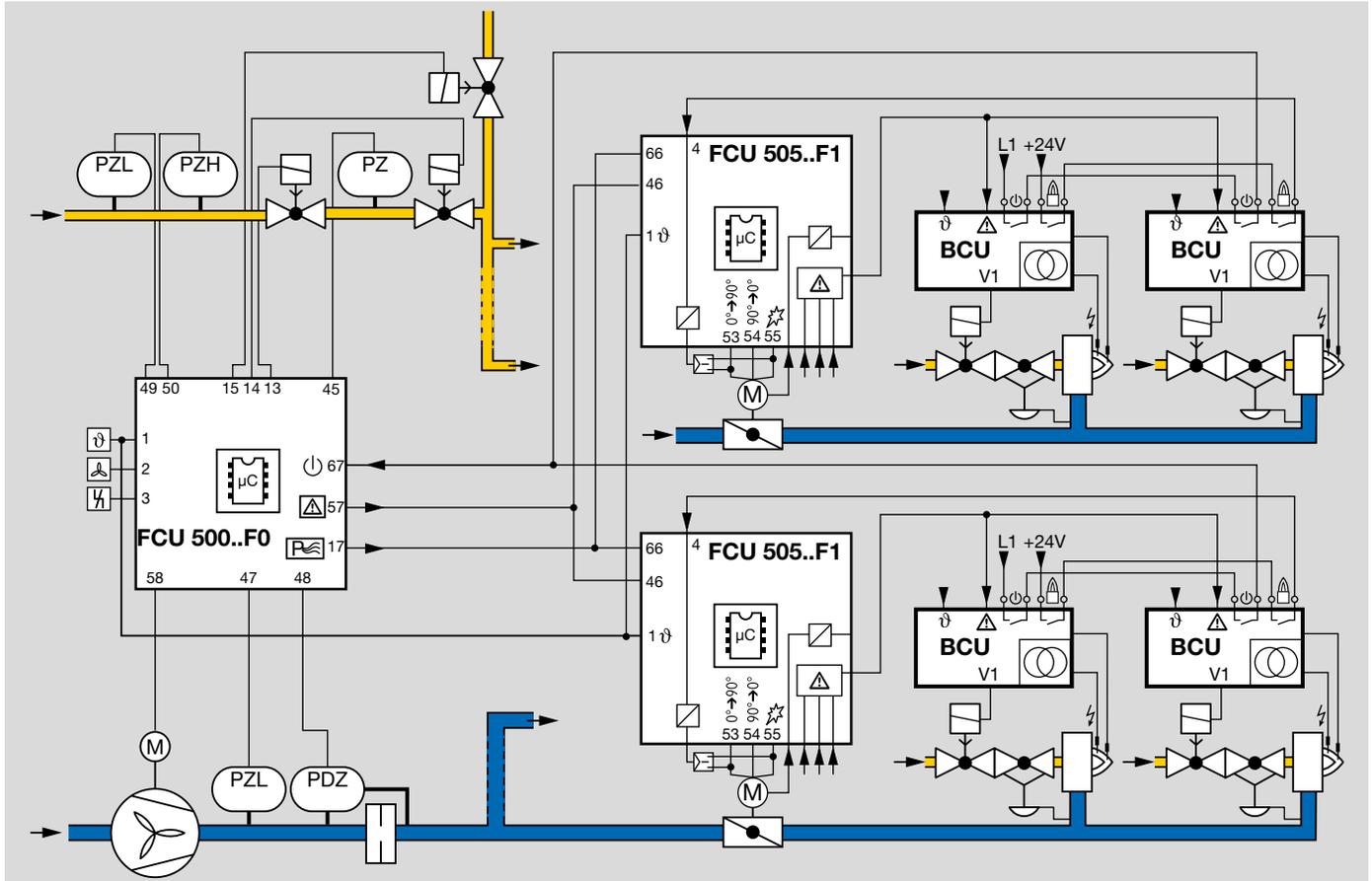
Sur les équipements à haute température (température > 750 °C), la flamme peut être contrôlée indirectement par la température. La flamme doit être contrôlée de manière conventionnelle aussi longtemps que la température dans le four reste inférieure à 750 °C.

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. Le système de contrôle de flamme interne des BCU est désactivé.

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 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.

### 1.1.5 Régulation de four central et par zones



Le FCU 500 (FCU de four) prend en charge des fonctions centrales, par ex. l'interrogation de la chaîne de sécurité, la commande de ventilateur, le contrôle d'étanchéité système et la pré-ventilation.

Il informe les FCU 505 dans les zones que les vannes papillon peuvent être amenées en position ventilation. Des signaux sont envoyés des FCU 505 vers les vannes papillon. Les vannes papillon se mettent à la position. Via l'en-

## *1 Application*

---

trée chaîne de sécurité, les FCU 505 sont informés que le FCU 500 central a donné l'autorisation pour les 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 138 (18.6 Valeurs caractéristiques 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 13611:2007+A2:2011
- EN 1643:2014
- EN 61508:2010, suitable for SIL 3

#### 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)

#### Homologation ANSI/CSA



American National Standards Institute/Canadian Standards Association – ANSI Z21.20/CSA C22.2, N° 199  
[www.csagroup.org](http://www.csagroup.org) – Numéro de classe : 3335-01 (gaz naturel, propane) et 3335-81 (gaz naturel, GPL).

#### Union douanière eurasiatique



Les produits FCU 500, FCU 505 correspondent aux spécifications techniques de l'Union douanière eurasiatique.

## 3 Fonctionnement

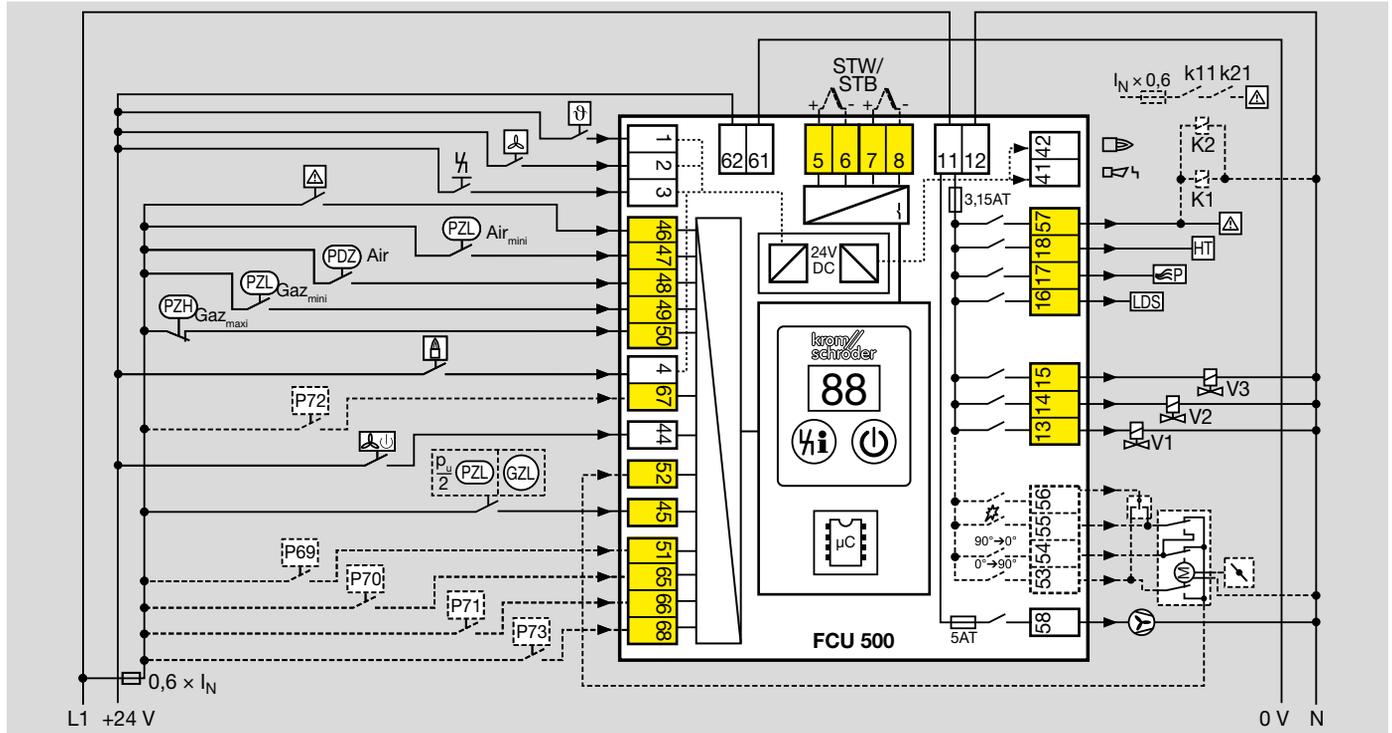
### 3.1 Plan de raccordement

#### 3.1.1 FCU 500

Plans détaillés de raccordement pour servomoteurs et convertisseurs de fréquence, voir page 91 (12.4.9 Commande de la puissance)

Raccordement électrique, voir page 118 (14.3 Raccordement électrique)

Légende, voir page 141 (21 Légende)



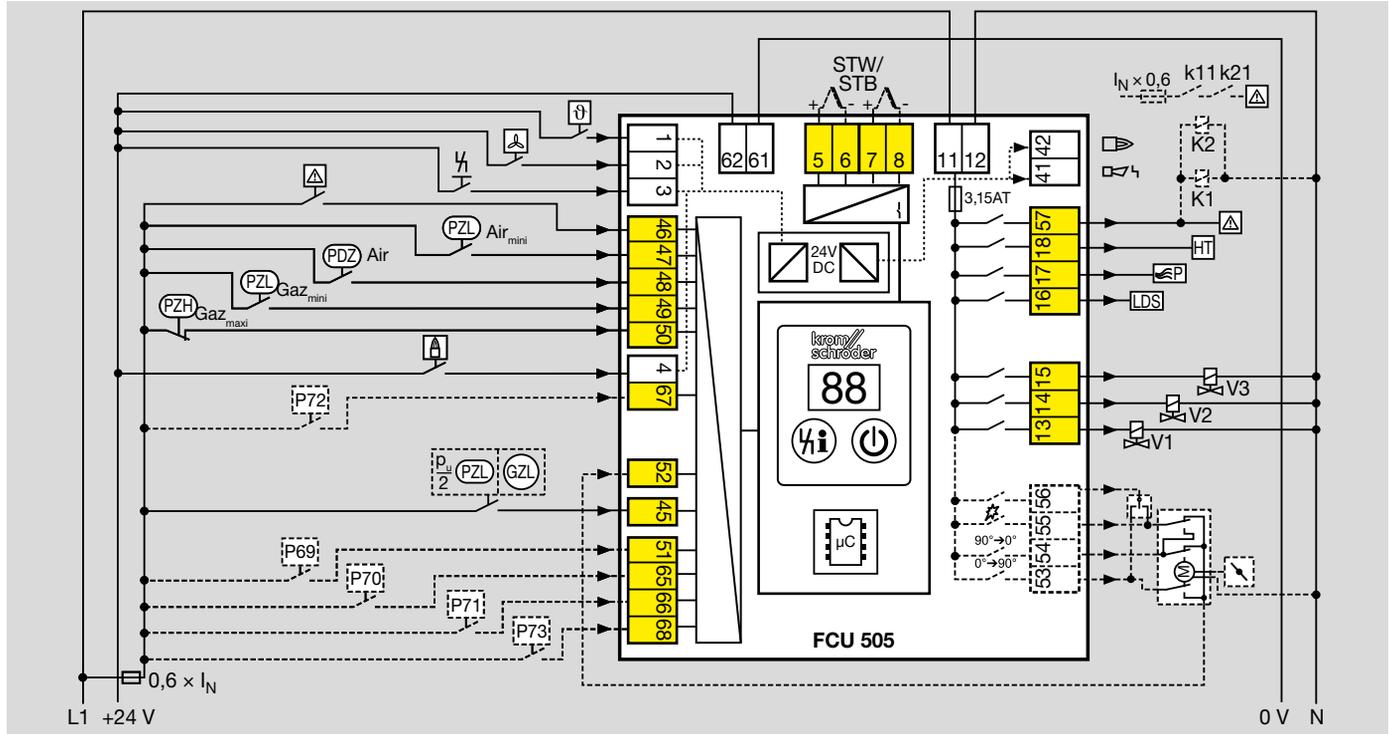
### 3 Fonctionnement

#### 3.1.2 FCU 505

Plans détaillées de raccordement pour servomoteurs et convertisseurs de fréquence, voir page 91 (12.4.9 Commande de la puissance)

Raccordement électrique, voir page 118 (14.3 Raccordement électrique)

Légende, voir page 141 (21 Légende)



#### 3.1.3 Occupation des bornes de raccordement

##### Entrée 24 V CC

Borne	Désignation	Fonction
1	Signal de démarrage	Démarrage du FCU en cas de signal, arrêt du FCU en cas d'absence de signal
2	Ventilation	Démarrage du ventilateur en cas de signal, par ex. afin d'amener de l'air pour refroidir la chambre de combustion. Ne fonctionne qu'en mode d'attente. La fonction est désactivée dès qu'un signal est présent sur la borne 1 (démarrage FCU).
3	Réarmement à distance	Entrée pour un signal externe (touche) pour le réarmement de l'appareil après une mise à l'arrêt
4	Indication de service	Signal des commandes de brûleur comme quoi un nombre suffisant de brûleurs est disponible pour la régulation de la température

##### Thermocouple double

Borne	Désignation	Fonction
5, 6 et 7, 8	Contrôleur de température de sécurité et/ou limiteur de température de sécurité	Surveillance de la température d'autoallumage du mélange air-gaz en mode de fonctionnement haute température et/ou la température maximale du four/des fumées via le module de température intégré du FCU. H1

##### Entrée V CA

Borne	Désignation	Fonction
11, 12	Tension d'alimentation	Tension pour le fonctionnement du FCU, 11 = phase (L1) et 12 = conducteur neutre (N)

##### Sortie circuit de sécurité

Borne	Désignation	Fonction
13	Vanne gaz V1	Raccordement de la phase pour la vanne gaz V1
14	Vanne gaz V2	Raccordement de la phase pour la vanne gaz V2
15	Vanne gaz V3	Raccordement de la phase pour la vanne gaz V3
57	Chaîne de sécurité	Signal d'autorisation de sécurité pour les commandes de brûleur
16	Limites de sécurité (limits during start-up)	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 commandes de brûleur à démarrer via cette sortie..
17	Ventilation	Signal aux FCU 505 ou aux commandes de brûleur informant que la ventilation est en cours
18	Fonctionnement haute température	Signal d'autorisation du FCU comme quoi le four est en mode de fonctionnement haute température

#### Sortie 24 V CC

Borne	Désignation	Fonction
41	Défaut	Sortie indications de défaut 24 V CC, 0,1 A maxi.
42	Indication de service	Sortie indications de service 24 V CC, 0,1 A maxi.

#### Entrée 24 V CC

Borne	Désignation	Fonction
44	Ventilateur opérationnel	Rétrosignal du ventilateur opérationnel, voir page 87 (12.4.3 Ventilateur opérationnel)

#### Entrée circuit de sécurité

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
45	Système de contrôle d'étanchéité	Raccord pour le capteur du système de contrôle d'étanchéité (pressostat lors du contrôle étanchéité ou indicateur de position pour le contrôle de la position fermeture)
46	Autorisation/arrêt d'urgence	Raccord pour les dispositifs de sécurité et les inter-verrouillages superposés (par ex. arrêt d'urgence, contrôleur de température de sécurité), voir à ce sujet page 79 (12.2.1 Arrêt d'urgence)
47	Pression d'air mini.	Raccord pour pressostats pour le contrôle de la pression d'air mini., voir à ce sujet page 81 (12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air)
48	Débit d'air mini.	Raccord pour un capteur pour le contrôle du débit d'air mini. lors de la pré-ventilation et post-ventilation, voir à ce sujet page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation) et page 90 (12.4.8 Contrôle débit d'air lors de la post-ventilation)
49	Pression gaz mini.	Raccord pour pressostats pour le contrôle de la pression de gaz mini., voir à ce sujet page 80 (12.2.3 Protection contre le manque de pression de gaz)
50	Pression gaz maxi.	Raccord pour pressostats pour le contrôle de la pression de gaz maxi., voir à ce sujet page 80 (12.2.2 Protection contre les surpressions de gaz)
51, 65, 66, 67, 68	Entrées paramétrables	Une fonction peut être attribuée aux bornes via les paramètres. Pour cela, des opérations logiques ET sont par exemple disponibles avec les bornes 46, 47, 48, 49 et 50.
52	Rétrosignal servomoteur/convertisseur de fréquence	Raccord pour le signal de copie de position du servomoteur ou convertisseur de fréquence

#### Sortie V CA

Borne	Désignation	Fonction
53, 54, 55, 56	Commande de la puissance	Raccord pour commande de la puissance via servomoteur/convertisseur de fréquence, voir page 75 (12 Paramètres) 40 à 47
58	Ventilateur	Raccord pour la commande d'un ventilateur. De manière alternative, une vanne pour le contrôle du fonctionnement du pressostat air peut être commandée via cette sortie.

## 3.2 Programme

### 3.2.1 FCU 500..F0

Exemple d'application, voir page 8 (1.1.1 Commande cyclique TOUT/RIEN)

	Mettre le FCU en marche
	▼
	Si indication de défaut : réarmer
	▼
00	Position de démarrage/attente
	▼
H0	Démarrage avec signal $\vartheta$ -Signal
	▼
H0	Début temporisation de mise en marche $t_E$ (paramètre 63) Interrogation chaîne de sécurité
	▼
01	Début temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$ (paramètre 30) Début pré-ventilation
	▼
d l	Contrôle du débit d'air
	▼
P1	Début temps de pré-ventilation $t_{PV}$ (paramètre 34), contrôle d'étanchéité (si disponible)
	▼
08	Libération de l'alimentation en gaz via vannes V1 et V2 Autorisation de démarrage de brûleur aux commandes de brûleur via la sortie chaîne de sécurité
	▼
08	Service

### 3.2.2 FCU 500..F1, FCU 500..F2

Exemple d'application, voir page 10 (1.1.2 Régulation modulante de brûleurs)

	Mettre le FCU en marche
	▼
	Si indication de défaut : réarmer
	▼
00	Position de démarrage/attente
	▼
H0	Démarrage avec signal $\vartheta$ -Signal
	▼
H0	Début temporisation de mise en marche $t_E$ (paramètre 63) Interrogation chaîne de sécurité
	▼
01	Début temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$ (paramètre 30) Début pré-ventilation
	▼
R0	Le servomoteur se place en position de débit maxi.
d l	Contrôle du débit d'air
	▼
P1	Début temps de pré-ventilation $t_{PV}$ , contrôle d'étanchéité (si disponible)
	▼
R1	Le servomoteur se place en position de débit d'allumage
	▼
H7	Libération de l'alimentation en gaz via vannes V1 et V2 Autorisation de démarrage de brûleur aux commandes de brûleur via la sortie chaîne de sécurité
	▼
H8	Début temporisation autorisation régulation $t_{RF}$
08	Service/autorisation régulation

#### 3.2.3 FCU 505..F1, FCU 505..F2

Exemple d'application, voir page 15 (1.1.5 Régulation de four central et par zones)

	Mettre le FCU en marche
	▼
	Si indication de défaut : réarmer
	▼
00	Position de démarrage/attente
	▼
H0	Démarrage avec signal $\vartheta$ -Signal
	▼
H0	Début temporisation de mise en marche $t_E$ (paramètre 63) Interrogation chaîne de sécurité
	▼
01	Début temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$ (paramètre 30) Début pré-ventilation
	▼
R0	Le servomoteur se place en position de débit maxi.
	▼
P1	Début temps de pré-ventilation $t_{PV}$ FCU 500, contrôle d'étanchéité (si disponible)
	▼
R1	Le servomoteur se place en position de débit d'allumage
	▼
H0	Début temporisation autorisation régulation $t_{RF}$
00	Service/autorisation régulation

### 4 Surveillance de la température

Le FCU..H1 est équipé d'un module de température intégré.

Ce module peut être utilisé comme contrôleur de température de sécurité (STW) pour la surveillance de la température d'autoallumage du mélange air-gaz ou comme limiteur de température de sécurité (STB) pour la surveillance de la température maximale de four/fumées. Des thermocouples doubles sont raccordés au module de température afin de saisir la température.

Les fonctions STW et STB peuvent également être combinées. Le thermocouple double raccordé doit alors pouvoir constater de manière fiable un dépassement de la température d'autoallumage (> 750 °C) et dans le même temps un dépassement de la température de four maximale admissible.

Les fonctions contrôleur de température de sécurité et limiteur de température de sécurité peuvent être adaptées aux exigences de l'installation via les paramètres 20, 22, 23, 24 et 25, voir page 82 (12.3 Fonctionnement haute température).

### 4.1 Fonctionnement haute température avec fonction de contrôleur de température de sécurité (fonction STW)

Dès que la température dans le four est supérieure à la température d'autoallumage du mélange air-gaz ( $> 750\text{ °C}$ ), le FCU informe, via la sortie HT fiable, les commandes de brûleur en aval 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 ( $< 750\text{ °C}$ ), le FCU met la sortie HT hors tension. Dès lors qu'aucun signal n'est plus présent sur les entrées HT des commandes de brûleur, les signaux de flamme sont de nouveau surveillés par l'intermédiaire de la cellule UV ou de l'électrode d'ionisation.

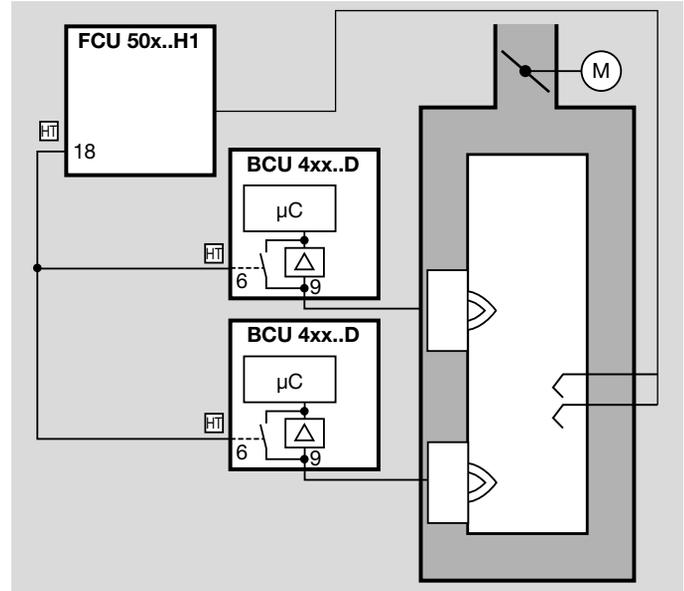
En cas de défaut d'un composant de surveillance de la température (par ex. rupture ou court-circuit de la sonde) ou de panne secteur, le contrôle de la flamme est transféré aux commandes de brûleur.

Pour le fonctionnement haute température, le module de température intégré au FCU..H1 ou un contrôleur externe de température de sécurité (STW) peut être utilisé. Pour ces deux variantes, la pré-ventilation peut être désactivée en mode de fonctionnement haute température, voir page 86 (12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température).

#### 4.1.1 Avec STW intégré

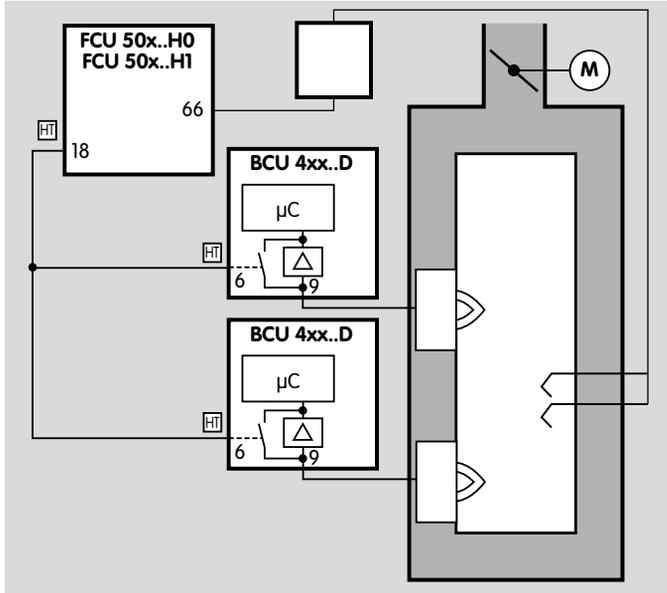
Pour le fonctionnement haute température, le module de température intégré (STW) peut être utilisé. La pré-ventila-

tion peut être désactivée en mode de fonctionnement haute température, voir page 86 (12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température).



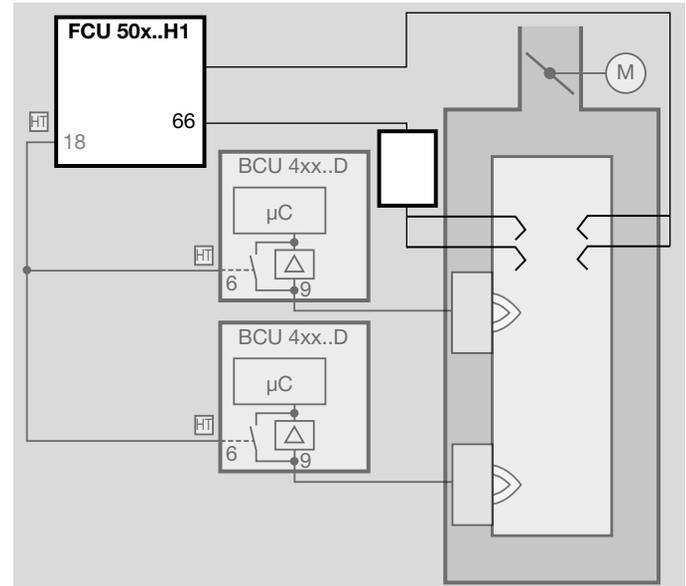
### 4.1.2 Avec STW externe

Pour le fonctionnement haute température, un contrôleur externe de température de sécurité (STW) peut être utilisé. La pré-ventilation peut être désactivée en mode de fonctionnement haute température, voir page 86 (12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température).



### 4.1.3 Avec STW intégré et externe

Le module de température intégré peut être utilisé en même temps avec un contrôleur externe de température de sécurité (STW). Ainsi, la température d'autoallumage peut être contrôlée à deux endroits différents dans le four.

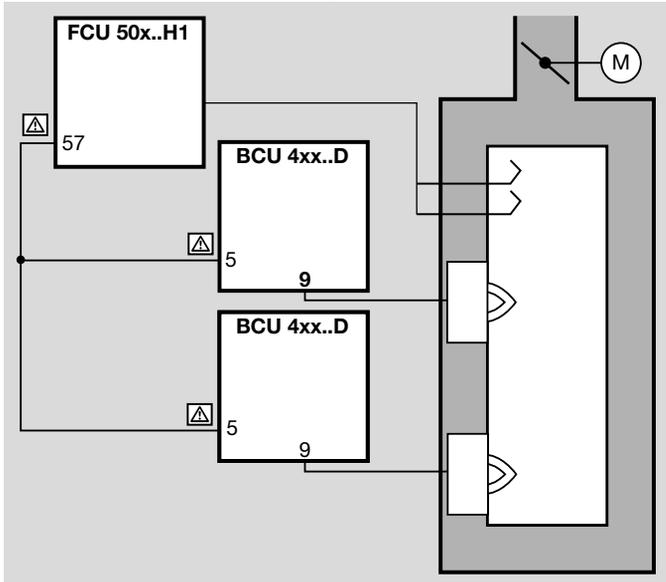


### 4.2 Surveillance de température maximale par limiteur de température de sécurité (des fumées) (fonction STB/ASTB)

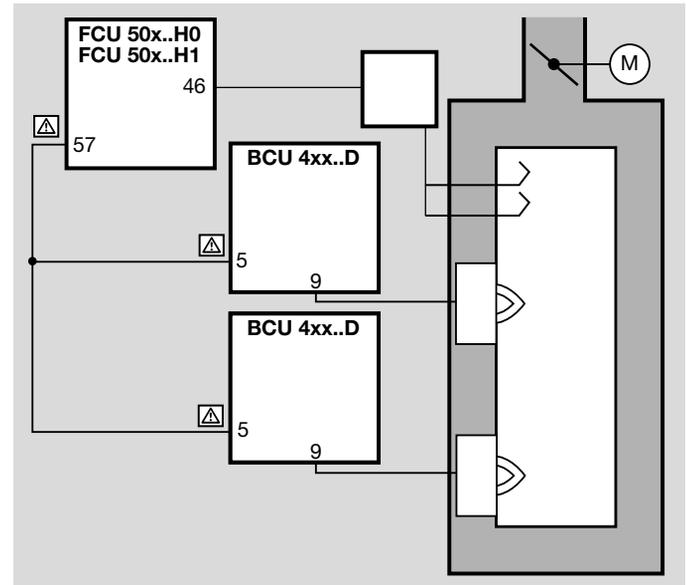
Dès que la valeur limite maximale admissible de température du four ou des fumées est atteinte ou qu'un défaut du dispositif de surveillance survient à l'intérieur de la plage de températures admissible (par ex. rupture ou court-circuit de la sonde), le FCU procède à une mise à l'arrêt. La sortie chaîne de sécurité n'est plus activée.

Pour cette fonction, le module de température intégré au FCU..H1 ou un limiteur externe de température de sécurité (STB) peut être utilisé.

#### 4.2.1 Avec STB/ASTB intégré



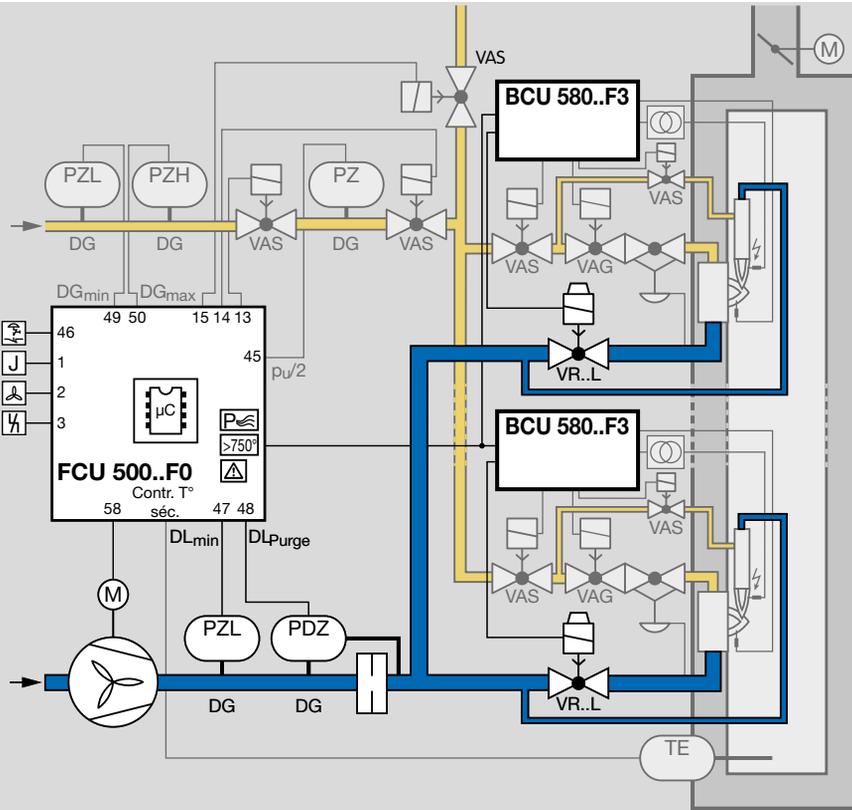
#### 4.2.2 Avec STB/ASTB externe



## 5 Commande de l'air

En tant que système de protection du four, le FCU 500 prend en charge la commande centrale de l'air sur un four. Il commande et surveille le débit d'air nécessaire au démar-

rage, pendant le service et après l'arrêt du four. À cet effet, le ventilateur est commandé par le FCU. Des pressostats peuvent être utilisés pour surveiller la pression statique d'air et le débit d'air nécessaire à la pré-ventilation.



La commande de la puissance disponible sur le FCU 500..F1/F2 et le FCU 505..F1/F2 permet de commander et contrôler également un servomoteur central ou un venti-

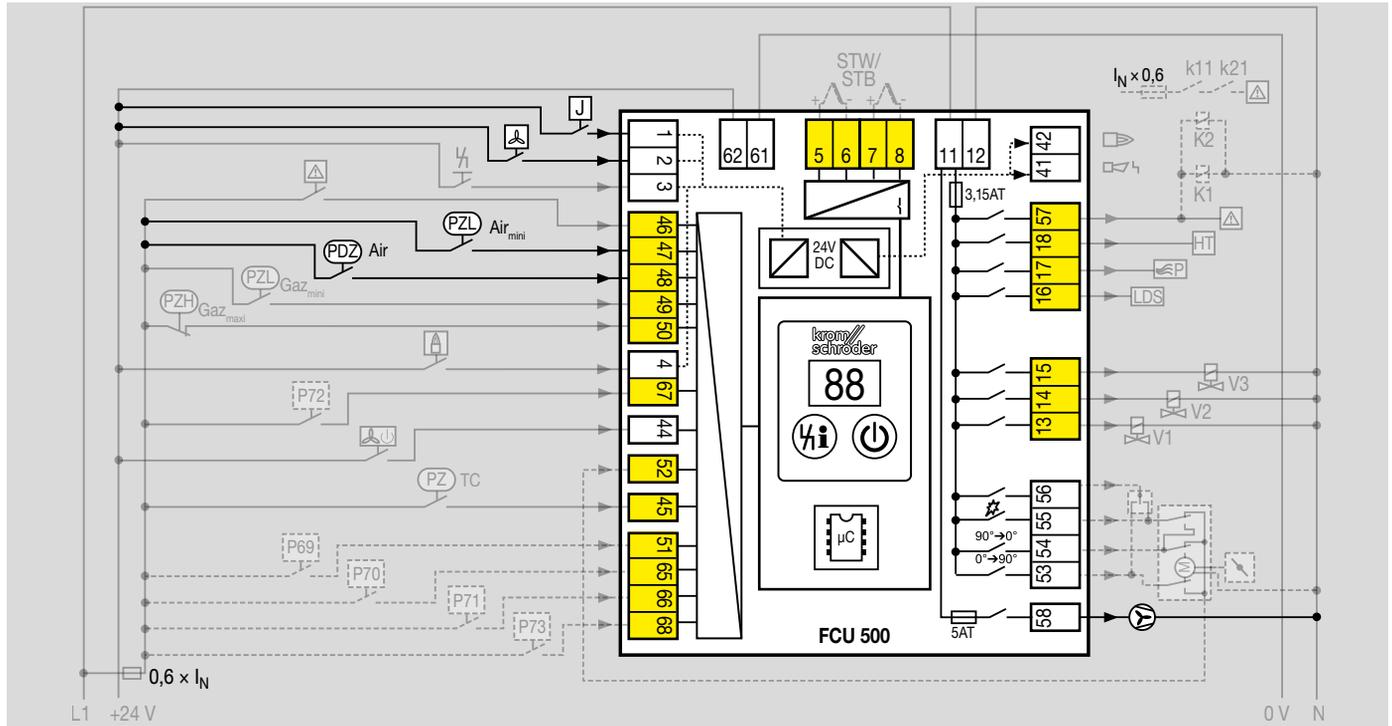
lateur à régulation de la fréquence. Pendant le démarrage du four, les débits d'air nécessaires à la ventilation et au démarrage des brûleurs sont contrôlés et surveillés par

## *5 Commande de l'air*

---

la commande de puissance. Pendant le service, le FCU autorise la régulation de la puissance par le régulateur de température externe.

## 5.1 Ventilation



Sur le FCU 500, l'activation de la borne d'entrée 2 active la ventilation. Le ventilateur (borne 58) est démarré en mode d'attente (sans signal de démarrage). De l'air est introduit dans la chambre de combustion, pour le refroidissement par exemple.

Le FCU démarre le ventilateur suivant la fonction définie par le biais de paramètres, voir à cet effet page 81 (12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air), page 88

(12.4.4 Contrôle d'air lors de la ventilation) et page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation).

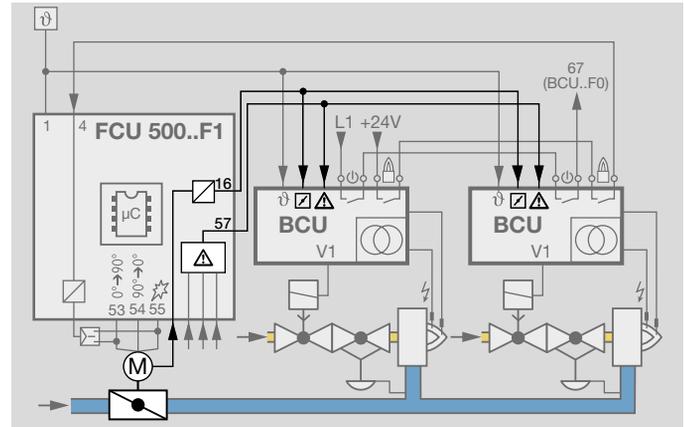
Dès que le signal de démarrage est présent sur la borne 1, la ventilation n'est plus effectuée.

### 5.2 Commande de la puissance

Dès qu'un signal de démarrage est présent sur les FCU..F1/ F2 (borne 1), le ventilateur d'un FCU 500..F1/F2 est démarré via la borne 58 après expiration de la temporisation de mise en marche. Le débit d'air nécessaire à la pré-ventilation est demandé via les sorties pour la commande centrale de la puissance (bornes 53 à 56). Le contrôle du débit d'air (borne 48) débute. Quand le débit d'air est suffisant, le temps de pré-ventilation débute.

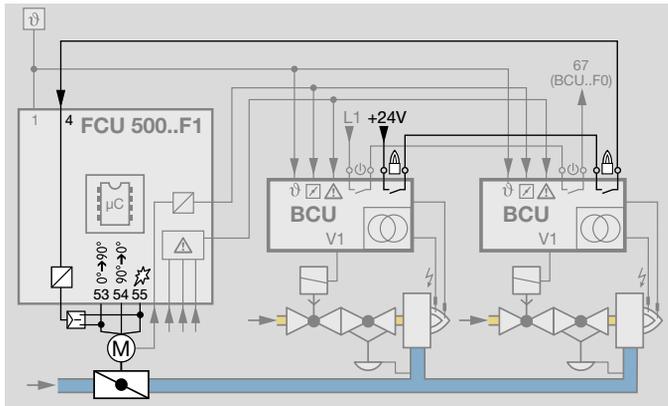
Après écoulement du temps de pré-ventilation, le débit d'air pour l'allumage est demandé. Une fois le programme exécuté (limits during start-up, pré-ventilation et sur le FCU.. C1 également le contrôle d'étanchéité), le FCU autorise aux commandes de brûleur la libération d'alimentation en gaz via les sorties de vanne V1 (borne 13) et V2 (borne 14), ainsi que le démarrage de brûleur via la sortie chaîne de sécurité (borne 57) pour démarrer les brûleurs.

Pour un démarrage de brûleur, un redémarrage ou une tentative d'allumage, le débit d'air adapté pour l'allumage (débit de combustible de démarrage) doit être disponible. Pour cela, le FCU autorise les BCU à démarrer via la sortie « LDS » (limits during start-up) (borne 16).



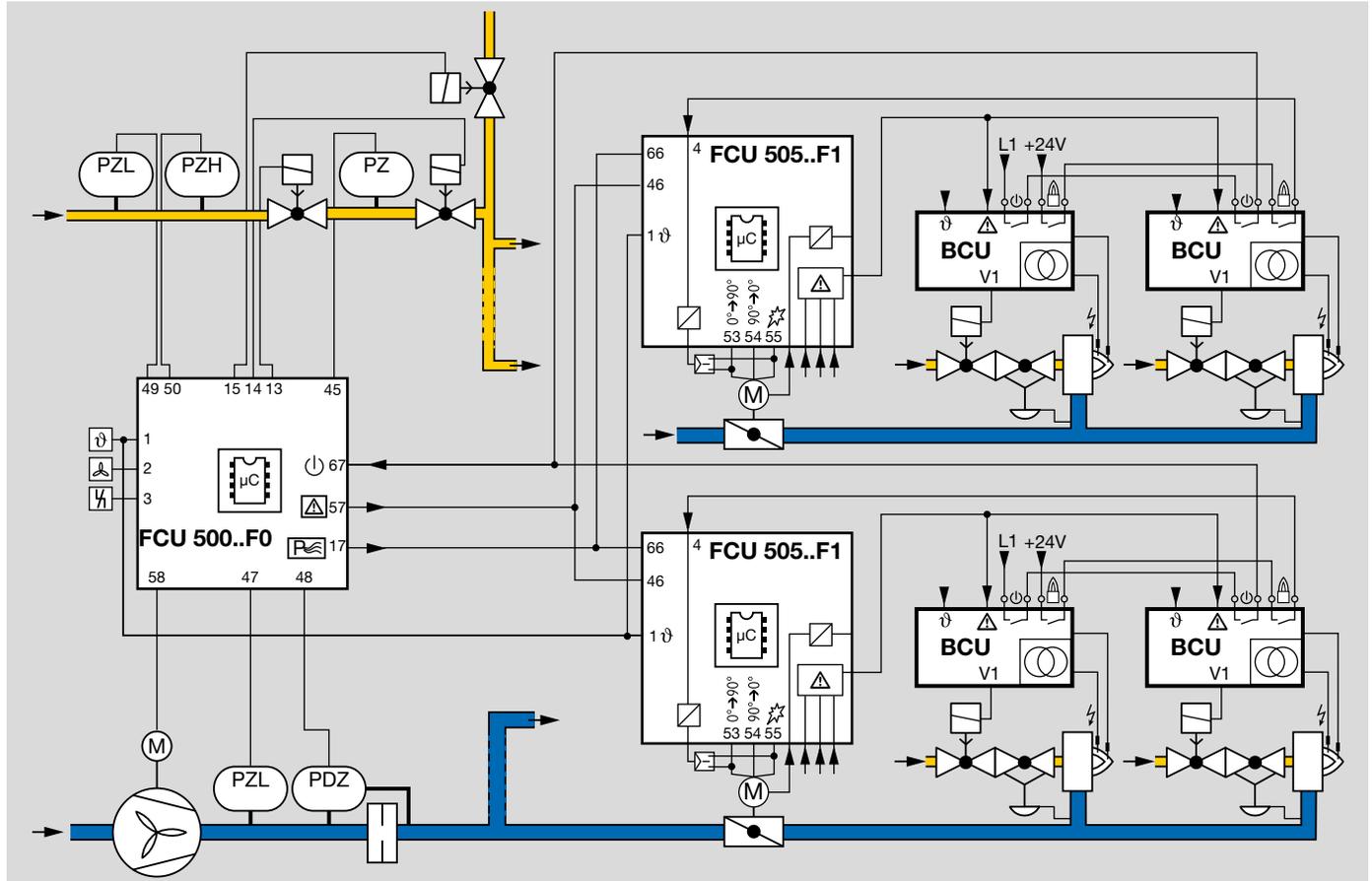
Une connexion correspondante entre le FCU et les BCU garantit un démarrage des brûleurs uniquement si la chaîne de sécurité et la sortie LDS sont disponibles.

Après l'indication de service de brûleur donnée par les commandes de brûleur, le FCU autorise la mise en service de la régulation. Réglages de paramètres pour cela, voir page 101 (12.4.14 Rétrosignal service brûleur).



Les sorties pour la commande centrale de la puissance permettent, suivant le réglage du paramètre 40, de commander les servomoteurs IC 20, IC 40, un servomoteur à interface RBW ou un ventilateur régulé par un convertisseur de fréquence, voir page 91 (12.4.9 Commande de la puissance).

## 6 Régulation par zones de four



Lors de la régulation par zones de four, un FCU 500 est utilisé pour la commande du four et plusieurs FCU 505 pour les différentes zones à régulation modulante (FCU 505..

F1 ou FCU 505..F2). La structure du fonctionnement de la connexion de plusieurs FCU est hiérarchisée.

Le FCU de four (FCU 500) assure des tâches centrales telles que l'interrogation des fonctions centrales de sécurité,

## 6 Régulation par zones de four

---

la commande de ventilateur, le contrôle d'étanchéité système et la pré-ventilation.

Les FCU de zone (FCU 505) commandent la puissance de la zone. Après interrogation de la chaîne de sécurité (après écoulement de la temporisation de mise en marche) et lorsque le temps de démarrage ventilateur débute, le FCU de four informe les FCU de zone via la borne d'entrée 66 qu'ils doivent amener les servomoteurs en position ventilation. Une fois la ventilation (et le contrôle d'étanchéité, s'il est prévu) terminé, le FCU de four informe les FCU de zone via la borne d'entrée 46 qu'il a donné l'autorisation de démarrage des brûleurs. Ce signal permet aux FCU de zone de se mettre en position allumage pour le démarrage des brûleurs et de donner aux commandes de brûleur l'autorisation pour le démarrage des brûleurs. Les FCU de zone (FCU 505) commandent la puissance de la zone.

### **7 Système de contrôle d'étanchéité**

Le FCU..C1 est équipé d'un système de contrôle d'étanchéité intégré. Ce dernier permet de contrôler l'étanchéité de deux électrovannes gaz ou plus et de la tuyauterie, voir page 37 (7.1 Contrôleur d'étanchéité).

Comme alternative, il est possible de vérifier la position fermeture d'une électrovanne gaz en combinaison avec un indicateur de position, voir page 59 (7.3 Fonction proof-of-closure).

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

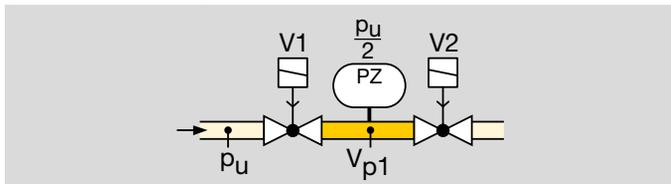
### 7.1 Contrôleur d'étanchéité

Le contrôleur d'étanchéité doit détecter tout défaut d'étanchéité inadmissible sur l'une des électrovannes gaz et empêcher un démarrage du brûleur. Les normes européennes EN 746-2 et EN 676 exigent des contrôles d'étanchéité pour une puissance de plus de 1200 kW (NFPA 86 : à partir de 117 kW ou de 400 000 Btu/h).

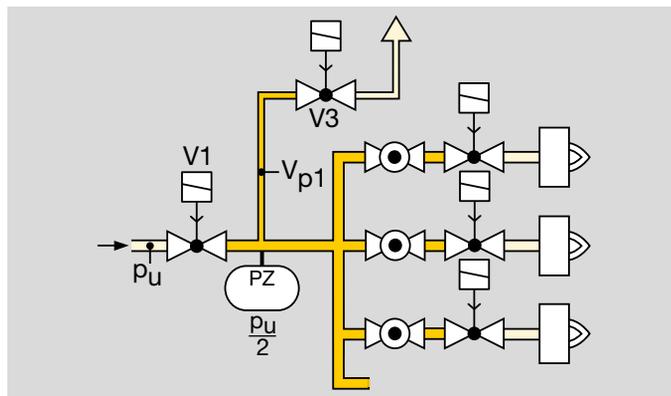
La fonction de contrôle d'étanchéité permet de répondre aux exigences de la norme EN 1643 (Systèmes de contrôle d'étanchéité pour robinets automatiques de sectionnement pour brûleurs et appareils à gaz).

Le FCU offre plusieurs possibilités pour vérifier l'étanchéité :

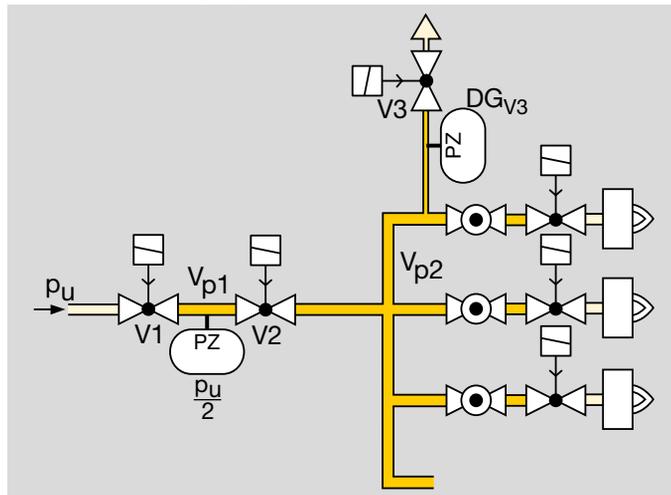
1. Entre deux électrovannes gaz avec un volume d'essai (paramètre 53 = 1) :



2. L'étanchéité système d'une panoplie gaz complète avec un volume d'essai et une baisse de pression via une vanne de décharge (paramètre 53 = 2) :



3. L'étanchéité système d'une panoplie gaz complète avec deux volumes d'essai et une baisse de pression via une vanne de décharge (paramètre 53 = 3) :



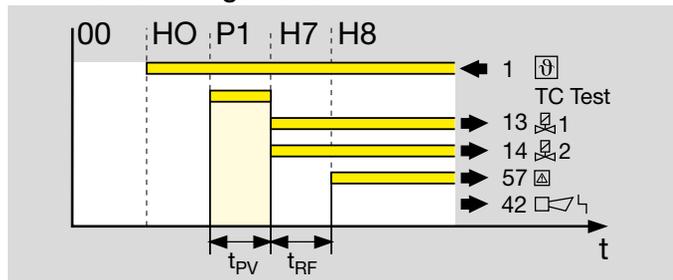
Les vannes et la tuyauterie entre les vannes sont contrôlées.

### 7.1.1 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 d'installation de four, voir page 107 (12.5.1 Système de contrôle d'étanchéité).

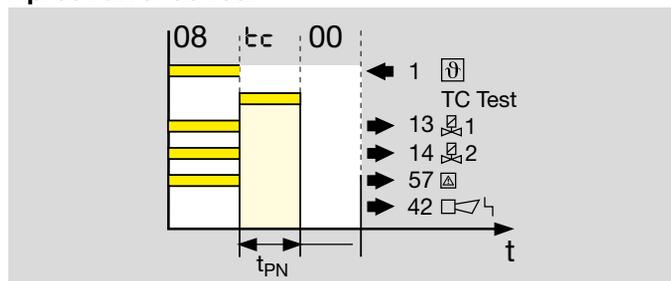
Pendant le contrôle, la ligne de gaz est toujours sécurisée par une électrovanne gaz.

#### Avant le démarrage du four



Parallèlement au temps de pré-ventilation, le FCU démarre le contrôle d'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, les vannes de sécurité sont ouvertes pour l'exploitation de l'installation, après autorisation de la chaîne de sécurité.

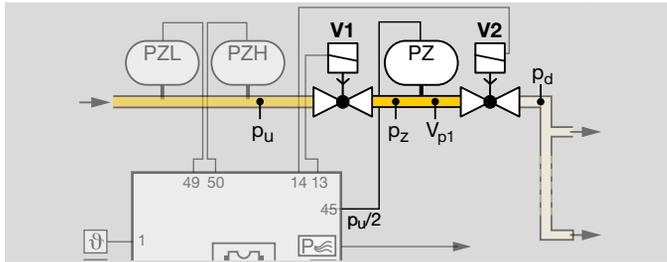
#### Après l'arrêt du four



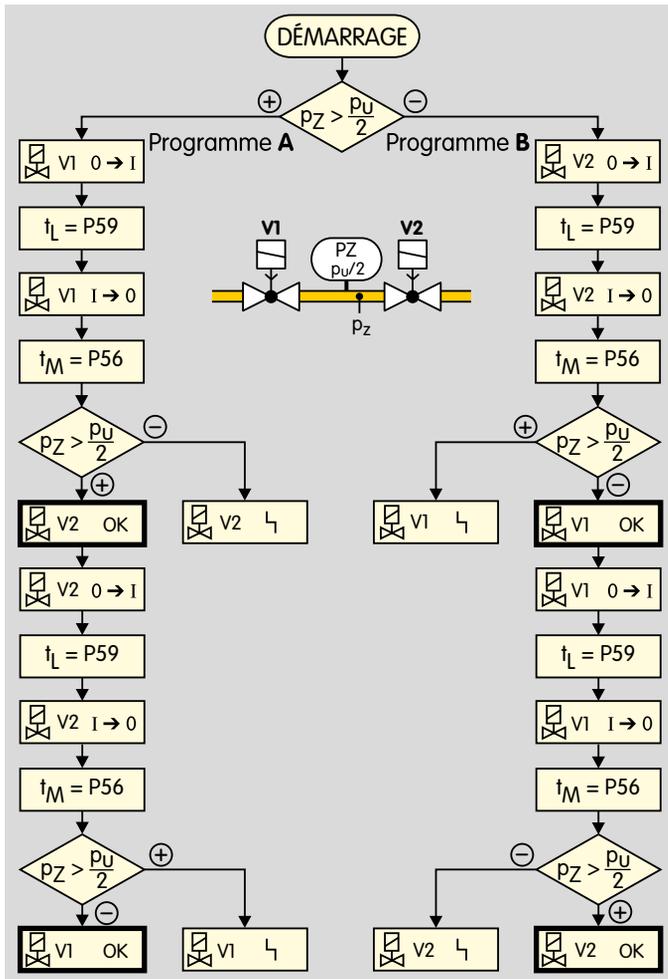
Après l'arrêt du four, le FCU démarre le contrôle d'étanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes. Si le contrôle d'étanchéité a été concluant, l'autorisation du prochain démarrage de four en termes de contrôle d'étanchéité est donnée.

À chaque réarmement ou établissement de la tension secteur sur le FCU, un contrôle d'étanchéité est effectué immédiatement. Pour les volumes élevés, la durée d'essai peut être raccourcie, voir page 109 (12.5.7 Temps de mesure Vp1 et Vp2).

### 7.1.2 Un volume d'essai entre 2 électrovannes gaz



Le contrôleur d'étanchéité vérifie le volume d'essai  $V_{p1}$  entre les électrovannes gaz V1 et V2.



### Programme

Le contrôle d'étanchéité 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 59. 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.

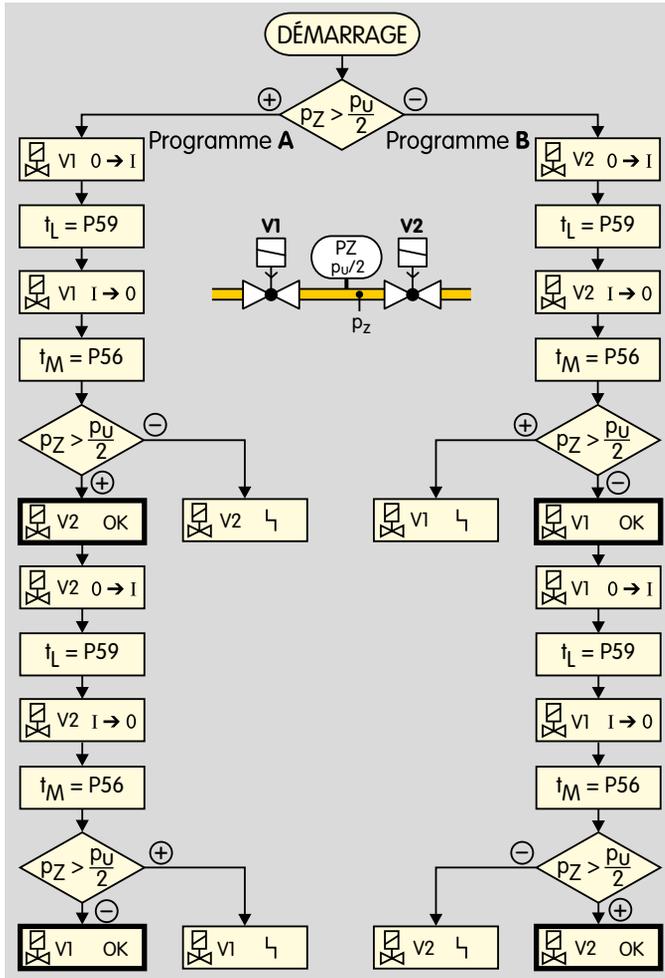
Si la pression  $p_z$  est supérieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que la vanne V2 est étanche. La vanne V2 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V2 se referme.

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 contrôle d'étanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p_d$  en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique.



### 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.

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.

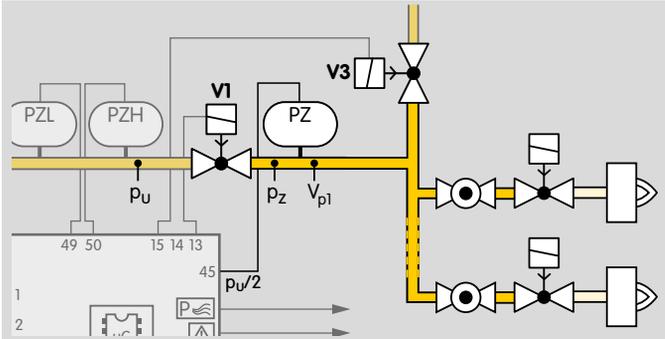
Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_Z$  entre les vannes.

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

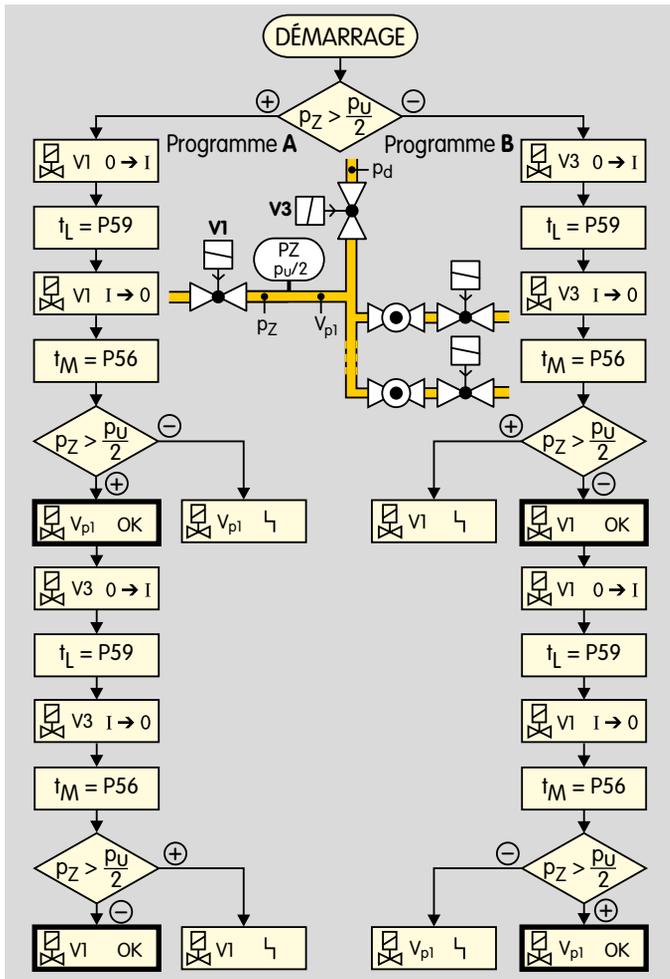
Si la pression  $p_Z$  est  $> p_U/2$ , la vanne V2 est étanche.

Le contrôle d'étanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p_d$  en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique.

### 7.1.3 Un volume d'essai pour contrôle d'étanchéité système



Le contrôleur d'étanchéité contrôle l'étanchéité système sur le volume d'essai  $V_{p1}$  entre le robinet d'arrêt central V1, la vanne de décharge V3 et les vannes de brûleur. Les temps d'ouverture de la vanne de décharge V3 et du robinet d'arrêt V1 sont identiques.



### Programme

Le contrôle d'étanchéité 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 59. 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 le volume d'essai  $V_{p1}$  n'est pas étanche.

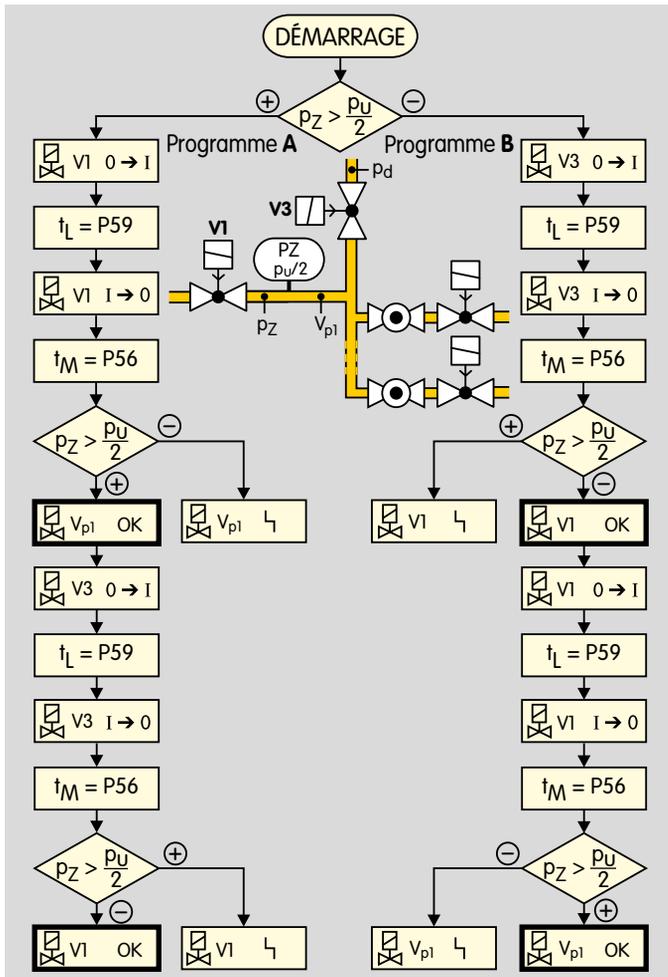
Si la pression  $p_z$  est supérieure à la moitié de la pression amont  $p_u/2$ , cela signifie que le volume d'essai  $V_{p1}$  est étanche. La vanne V3 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V3 se referme.

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 contrôle d'étanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p_d$  en aval de V3 correspond approximativement à la pression atmosphérique.



### Programme B

La vanne V3 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V3 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 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.

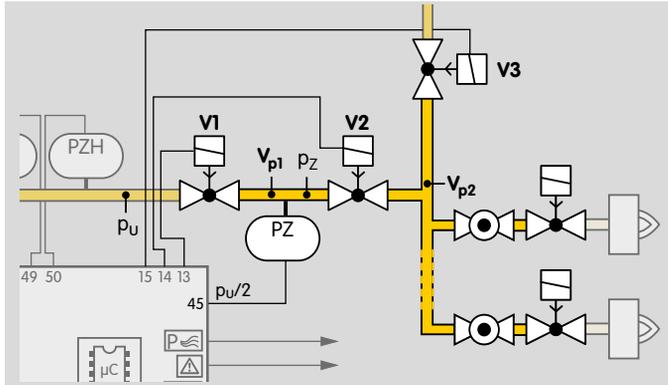
Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_Z$  entre les vannes.

Si la pression  $p_Z$  est  $> p_U/2$ , le volume d'essai  $V_{p1}$  est étanche.

Si la pression  $p_Z$  est  $< p_U/2$ , le volume d'essai  $V_{p1}$  n'est pas étanche.

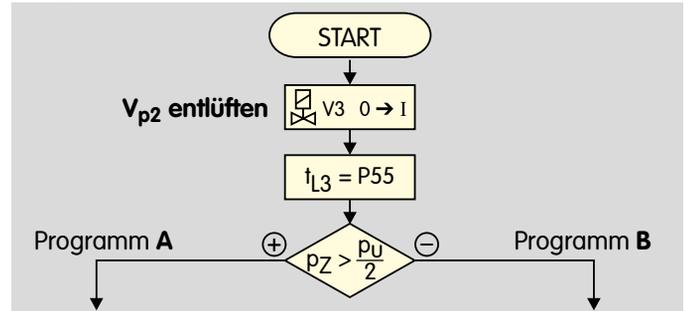
Le contrôle d'étanchéité ne peut être effectué que si la pression  $p_d$  en aval de V3 correspond approximativement à la pression atmosphérique.

### 7.1.4 Deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système

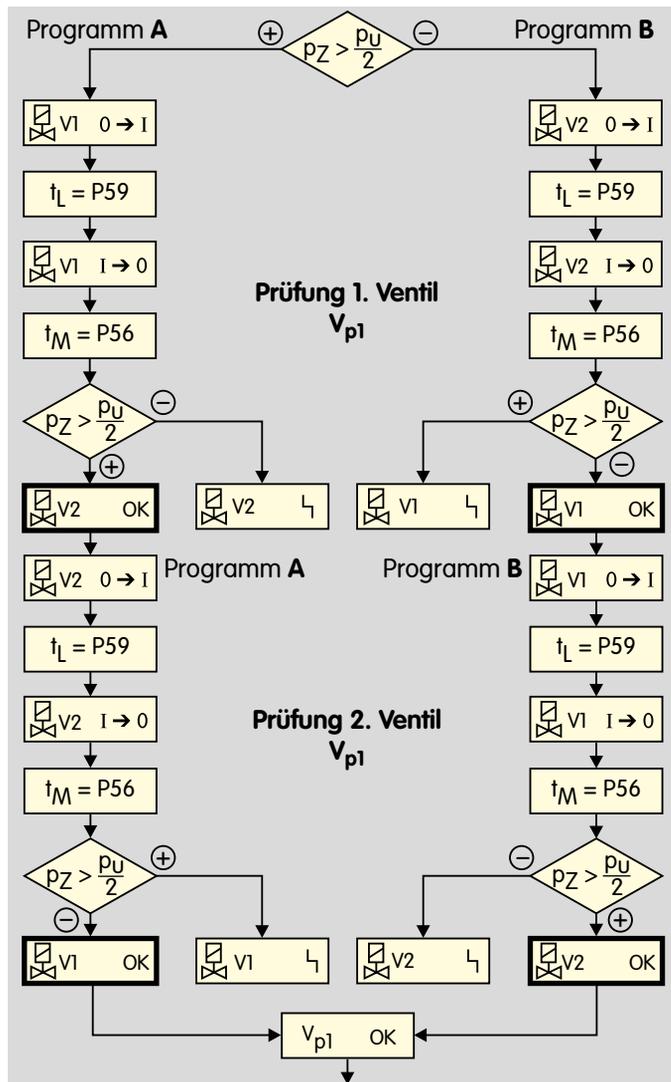


Dans le cadre du contrôle de l'étanchéité système de la panoplie gaz complète, les volumes d'essai  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$  (électrovannes gaz V1, V2, vanne de décharge V3, les vannes de brûleur et la tuyauterie) sont contrôlés.

### Programme



Au début du contrôle d'étanchéité, la vanne de décharge V3 est ouverte afin de ramener le volume d'essai  $V_{p2}$  approximativement à la pression atmosphérique. Le temps d'ouverture pour V3 peut être défini via le paramètre 55, voir page 109 (12.5.5 Temps d'ouverture vanne de décharge V3). Le contrôleur d'étanchéité détermine la pression  $p_z$  à l'aide du pressostat externe afin de vérifier le 1<sup>er</sup> volume d'essai. 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 59. La vanne V1 se referme. Durant le temps de mesure  $t_M$  qui a été défini via le paramètre 56, le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_Z$  entre les vannes V1 et V2.

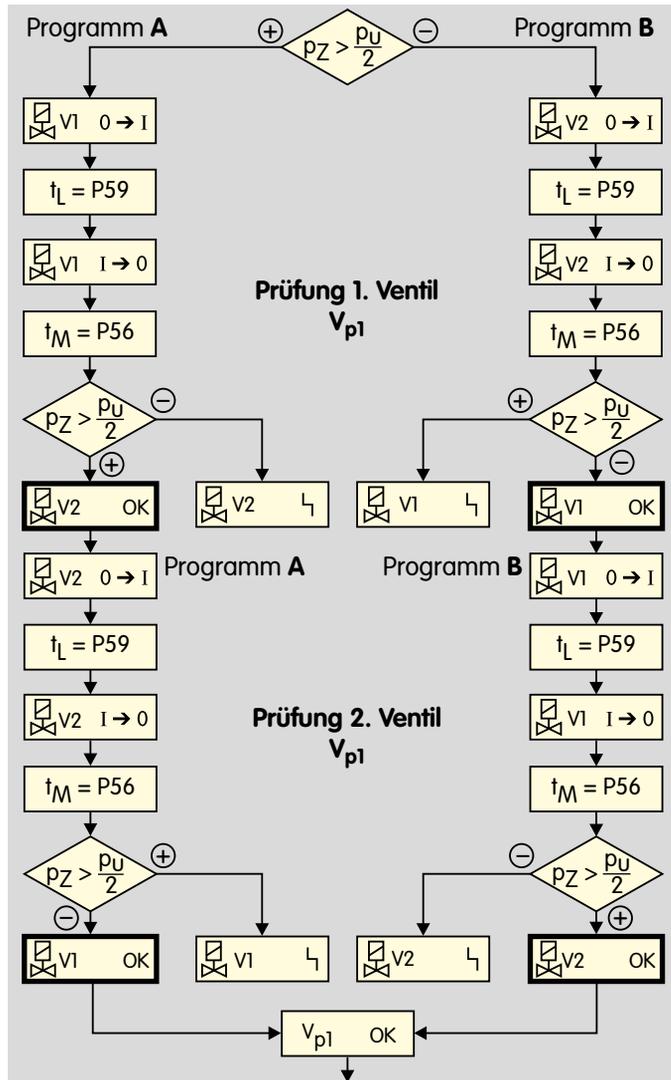
Si la pression  $p_Z$  est  $< p_U/2$ , la vanne V2 n'est pas étanche. Si la pression  $p_Z$  est  $> p_U/2$ , la vanne V2 est étanche.

La vanne V2 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre 59. 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  $> p_U/2$ , la vanne V1 n'est pas étanche. Si la pression  $p_Z$  est  $< p_U/2$ , la vanne V1 est étanche.

Le contrôle d'étanchéité du volume d'essai  $V_{p1}$  est concluant.

Vérification du 2<sup>e</sup> volume d'essai, voir « Vérification du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> volume d'essai ( $V_{p1} + V_{p2}$ ) ».



### Programme B

La vanne V2 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre 59. La vanne V2 se referme. Durant le temps de mesure  $t_M$  qui a été défini via le paramètre 56, le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_z$  entre les vannes V1 et V2.

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.

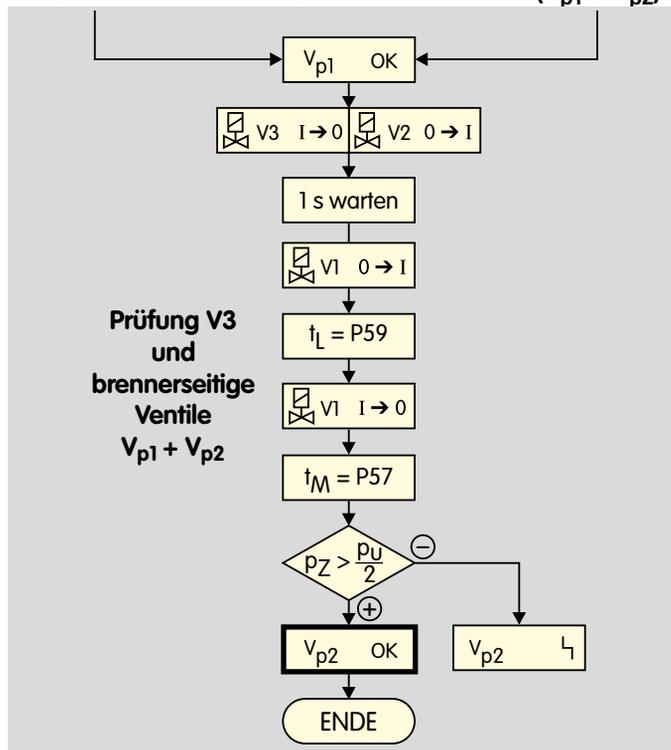
La vanne V1 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre 59. V1 se referme. Durant le temps de mesure  $t_M$ , le contrôleur d'étanchéité contrôle la pression  $p_z$  entre les vannes.

Si la pression  $p_z$  est  $> p_u/2$ , la vanne V2 est étanche. Si la pression  $p_z$  est  $< p_u/2$ , la vanne V2 n'est pas étanche.

Le contrôle d'étanchéité du volume d'essai  $V_{p1}$  est concluant.

Vérification du 2<sup>e</sup> volume d'essai, voir « Vérification du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> volume d'essai ( $V_{p1} + V_{p2}$ ) ».

Vérification du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>e</sup> volume d'essai ( $V_{p1} + V_{p2}$ )



alors le volume d'essai  $V_{p2}$  n'est pas étanche (la vanne de décharge V3, les vannes de brûleur ou la tuyauterie ne sont pas étanches). Si  $p_z$  est  $> p_u/2$ , le contrôle d'étanchéité du volume d'essai  $V_{p2}$  est concluant.

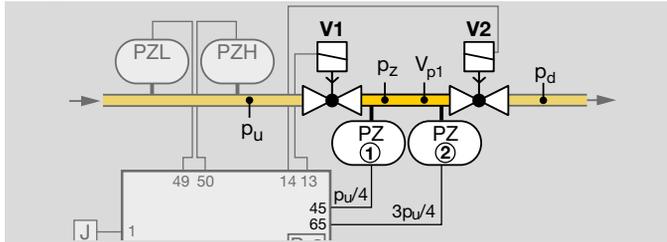
Les vannes V1, V2, V3, les vannes de brûleur et la tuyauterie sont étanches.

La vanne de décharge V3 est fermée et la vanne V2 est ouverte afin de vérifier le volume d'essai  $V_{p2}$ . Les deux volumes d'essai  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$  sont reliés entre eux. Après un temps d'attente de 1 s, la vanne V1 s'ouvre pour la durée du temps  $t_L$  défini via le paramètre 59. La vanne V1 se referme ensuite et le temps de mesure défini via le paramètre 57 débute, voir page 109 (12.5.7 Temps de mesure  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ ). Une fois le temps de mesure écoulé, le contrôleur d'étanchéité vérifie la pression  $p_z$ . Si  $p_z$  est  $< p_u/2$ ,

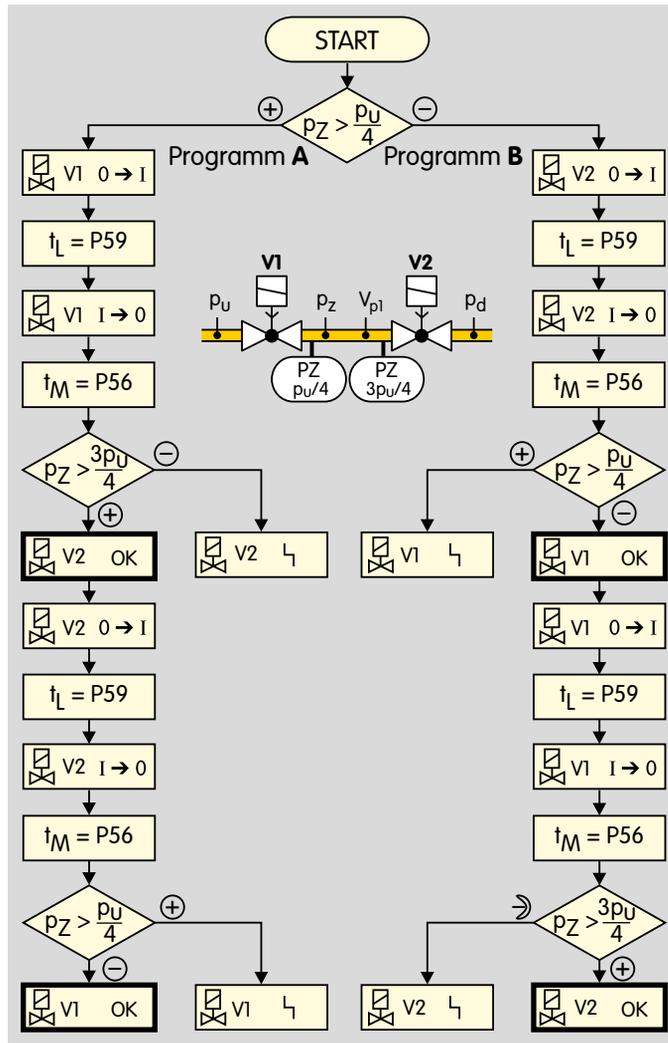
### 7.1.5 Volumes d'essai élevés à durée d'essai raccourcie

La durée d'essai du contrôle d'étanchéité dans le cas d'un volume d'essai élevé peut être raccourcie. À cet effet, deux pressostats sont indispensables, voir page 109 (12.5.7 Temps de mesure  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ ). Le premier pressostat est réglé au  $\frac{1}{4}$  et le second pressostat aux  $\frac{3}{4}$  de la pression amont  $p_u$ . À cet effet, choisir impérativement le paramètre  $70 = 1$ , voir page 114 (12.8.2 Fonction borne 65).

#### Programme



Le contrôleur d'étanchéité détermine la pression  $p_z$  à l'aide du premier pressostat ( $p_u/4$ ). Si la pression  $p_z$  est  $> p_u/4$ , le programme A débute, voir « Programme A (durée d'essai raccourcie) ». Si la pression  $p_z$  est  $< p_u/4$ , le programme B débute, voir « Programme B (durée d'essai raccourcie) ».



### Programme A (durée d'essai raccourcie)

La vanne V1 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre 59. 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  $< 3p_u/4$ , la vanne V2 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_z$  est  $> 3p_u/4$ , 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  $< p_u/4$ , la vanne V1 est étanche.

Si la pression  $p_z$  est  $> p_u/4$ , la vanne V1 n'est pas étanche.

### Programme B (durée d'essai raccourcie)

La vanne V2 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  qui a été réglé via le paramètre 59. 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  $> p_u/4$ , la vanne V1 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_z$  est  $< p_u/4$ , 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.

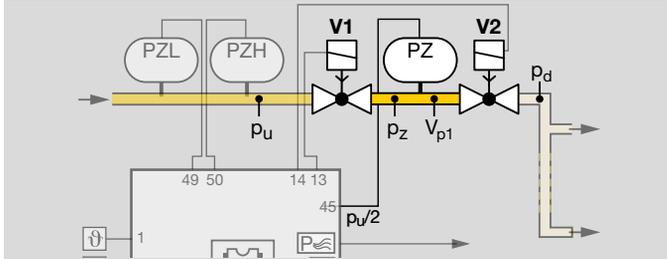
Si la pression  $p_z$  est  $< 3p_u/4$ , la vanne V2 n'est pas étanche.

Si la pression  $p_z$  est  $> 3p_u/4$ , la vanne V2 est étanche.

## 7.2 Durée d'essai $t_p$

La durée d'essai pour le contrôle d'étanchéité varie suivant la fonction sélectionnée (paramètre 53).

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

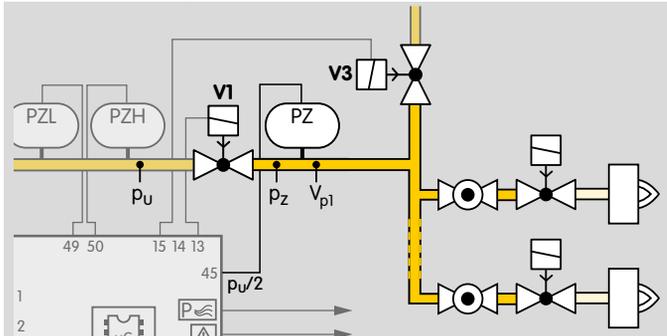


La durée d'essai  $t_p$  se calcule à partir de :

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

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

### 7.2.2 Pour un volume d'essai $V_{p1}$ pour contrôle d'étanchéité système

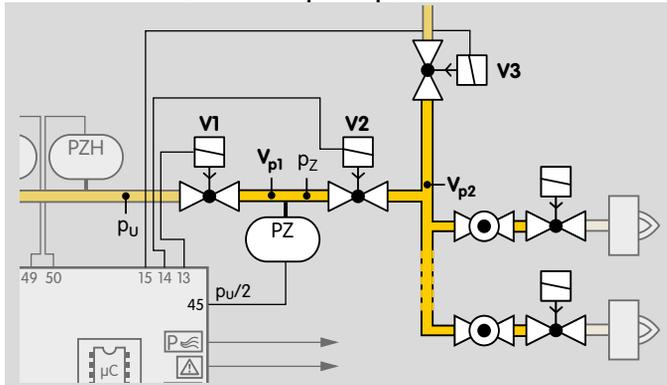


La durée d'essai  $t_p$  se calcule à partir de :

- Temps d'ouverture  $t_L$ , pour V1 et pour V3,
- Temps de mesure  $t_M$ , pour V1 et pour V3.

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

### 7.2.3 Pour deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système ( $V_{p1} + V_{p2}$ )



$$t_p [s] = t_{L3} + 3 \times t_L (P59) + 2 \times t_M (P56) + t_M (P57) + 1$$

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

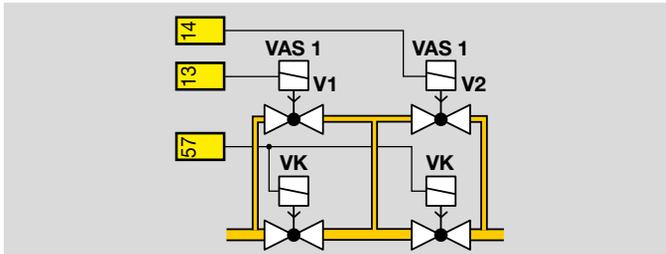
- Temps d'ouverture vanne de décharge V3 pour baisse de pression de  $V_{p2}$ , voir page 45 (7.1.4 Deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système) et page 109 (12.5.6 Temps de mesure  $V_{p1}$ ),
- Temps d'ouverture  $t_L$ , pour V1 et pour V2 dans le cadre de la vérification du volume d'essai  $V_{p1}$  et des volumes d'essai  $V_{p1} + V_{p2}$ , voir page 45 (7.1.4 Deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système),
- Temps de mesure  $t_M$ , pour V1 et pour V2 dans le cadre de la vérification du volume d'essai  $V_{p1}$  (paramètre 56), voir page 109 (12.5.6 Temps de mesure  $V_{p1}$ ),
- Temps d'attente 1 s,
- Temps de mesure  $t_M$  pour la vérification des volumes d'essai  $V_{p1} + V_{p2}$  (paramètre 57), voir page 109 (12.5.7 Temps de mesure  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ ).

### 7.2.4 Temps d'ouverture de vanne 1 $t_{L1}$ prolongé

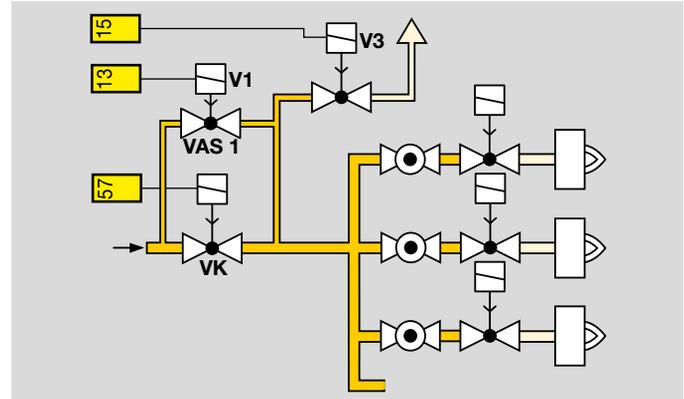
La norme EN 1643:2000 autorise dans le cas d'une commande directe des vannes de gaz principal un temps d'ouverture maximal de 3 s pour le contrôle d'étanchéité. Si le gaz peut s'écouler dans la chambre de combustion lors de l'ouverture d'une vanne, le volume de gaz ne doit pas dépasser 0,05 % du débit maximal.

Si le temps d'ouverture préréglé  $t_L = 3$  s est insuffisant (par ex. dans le cas de vannes motorisées VK à ouverture lente) pour augmenter ou réduire la pression du volume d'essai, des vannes de by-pass à temps d'ouverture prolongé peuvent être utilisées (par ex. VAS 1 ou vannes de by-pass à diaphragme complémentaire).

1. Contrôle d'étanchéité entre deux électrovannes gaz avec un volume d'essai (paramètre 53 = 1) :

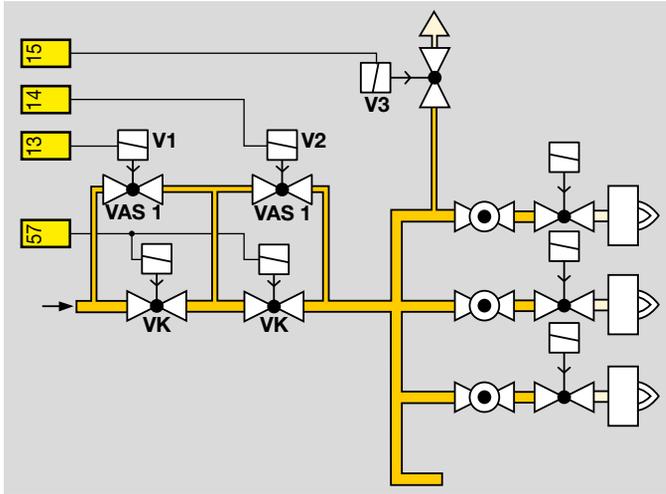


2. Contrôle d'étanchéité système avec un volume d'essai et baisse de pression via une vanne de décharge (paramètre 53 = 2) :



## 7 Système de contrôle d'étanchéité

3. Contrôle d'étanchéité système avec deux volumes d'essai et baisse de pression via une vanne de décharge (paramètre 53 = 3) :



Charge de courant sortie chaîne de sécurité (borne 57) :  
0,5 A maxi., voir également à ce sujet page 124 (14.5.1  
Sortie chaîne de sécurité en cas de besoin d'une intensité  
supérieure).

### Exemple de calcul

Débit nominal  $Q_{(N)}$  :

P (kW) : puissance = 1000 kW

$H_u$  (kWh/m<sup>3</sup>): pouvoir calorifique inférieur type de gaz = 10 kWh/m<sup>3</sup>

$$Q_N \text{ (m}_3\text{/h)} = \frac{P \text{ (kW)}}{H_u \text{ (kWh/m}^3\text{)}}$$

$$Q_N \text{ (m}_3\text{/h)} = \frac{1000 \text{ kW}}{10 \text{ kWh/m}^3} = 100 \text{ m}_3\text{/h}$$

Volume maximal de gaz dans la chambre de combustion  $V_O$  :

$$V_O \text{ (l/h)} = Q_N \times 0,05\%$$

$Q_{(N)}$  (m<sup>3</sup>/h): débit nominal = 100 m<sup>3</sup>/h (100 000 l/h)

$$V_O \text{ (l/h)} = 100000 \text{ l/h} \times 0,05\% = 50 \text{ l/h}$$

Temps d'ouverture nécessaire  $t_L$  :

$$t_L \text{ (s)} = \frac{400 \times V_O}{\pi \times d^2 \times 0,7} \times \sqrt{\frac{\rho}{2 \times p_u}}$$

$V_O$  (l/h) : volume maximal de gaz dans la chambre de combustion = 50 l/h,

d (mm) : diamètre de l'alésage du diaphragme de la vanne de by-pass = 9,45 mm,

facteur de débit = 0,7,

$p_u$  (mbar) : pression amont = 20 mbar,

$\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) : masse volumique gaz = 0,8 kg/m<sup>3</sup>

$$t_L \text{ (s)} = \frac{400 \times 50 \text{ l/h}}{3,14 \times 9,45^2 \times 0,7} \times \sqrt{\frac{0,8 \text{ kg/m}^3}{2 \times 20 \text{ mbar}}} = 14,26 \text{ s}$$

Pour le réglage du temps d'ouverture pour le paramètre 59, saisir la valeur de réglage immédiatement inférieure (P59 = 14), voir page 110 (12.5.8 Temps d'ouverture de vanne 1 tL1).

### Calcul du temps d'ouverture de vanne prolongé

Module de calcul du temps d'ouverture  $t_L$ , voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org), Temps d'ouverture de vanne prolongé

- » Le module de calcul permet, en saisissant le type de gaz, le pouvoir calorifique, la masse volumique, la puissance, la pression amont et le diamètre d'alésage du diaphragme, de calculer le temps d'ouverture  $t_L$  des vannes de by-pass (par ex. VAS 1 ou vannes de by-pass à diaphragme complémentaire).
- » Pour le réglage du temps d'ouverture, paramètre 59, saisir la valeur de réglage immédiatement inférieure, voir page 110 (12.5.8 Temps d'ouverture de vanne 1 tL1).

### 7.2.5 Temps de mesure $t_M$

La sensibilité du contrôleur d'étanchéité dans le FCU 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 les paramètres 56 et 57 entre 3 et 3600 s – voir page 109 (12.5.6 Temps de mesure Vp1) et page 109 (12.5.7 Temps de mesure Vp1 et Vp2).

Le temps de mesure  $t_M$  requis se calcule à partir de :  
 pression amont  $p_u$  [mbar]  
**débit de fuite  $Q_L$  [l/h]**  
**volume d'essai  $V_{p1} + V_{p2}$  [l]**  
 Calcul du volume d'essai – voir « Volume d'essai  $V_p$  »

#### Pour un volume d'essai $V_{p1}$ (entre 2 électrovannes gaz ou pour contrôle d'étanchéité système)

Réglable via le paramètre 56

$$\text{!lbar über Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{2 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

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

Réglable via le paramètre 56

$$\text{er Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{0,9 \times p_u \times V_{p1}}{Q_L} \right)$$

#### Pour deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système ( $V_{p1} + V_{p2}$ )

Réglable via le paramètre 57

$$\text{!lbar über Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{2 \times p_u \times (V_{p1} + V_{p2})}{Q_L} \right)$$

#### Pour deux volumes d'essai élevés ( $V_{p1} + V_{p2}$ ) avec une durée d'essai raccourcie

Réglable via le paramètre 57

$$\text{!lbar über Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{0,9 \times p_u \times (V_{p1} + V_{p2})}{Q_L} \right)$$

Conversion en unités US – voir page 139 (19 Convertir les unités)

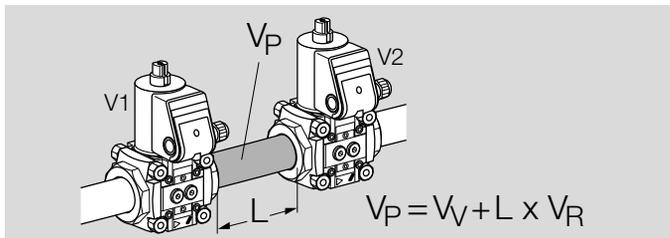
#### Débit de fuite

Le contrôle d'étanchéité du FCU 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  $Q_{max}$ . [m<sup>3</sup>/h].

$$Q_L [l/h] = \frac{Q_{max} (m^3/h) \times 1000 [l/h]}{1000 \times 1 (m^3/h)}$$

### Volume d'essai $V_p$

Le volume d'essai  $V_p$  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.



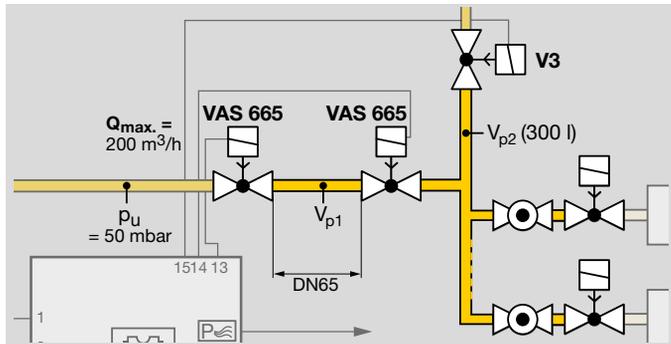
Le temps de mesure nécessaire pour les volumes d'essai  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$  doit être réglé après le calcul via les paramètres 56 et 57.

Le temps de mesure peut être réglé pour le volume d'essai  $V_{p1}$ , ainsi que pour  $V_{p1} + V_{p2}$  entre 3 et 3600 s.

Vannes		Conduite	
Type	Volume $V_v$ [l]	DN	Volume par mètre $V_R$ [l/m]
VAS 1	0,25	10	0,1
VAS 2	0,82	15	0,2
VAS 3	1,8	20	0,3
VAS 6	1,1	25	0,5
VAS 7	1,4	40	1,3
VAS 8	2,3	50	2
VAS 9	4,3	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		
VK 100	8,3		
VK 125	13,6		
VK 150	20		
VK 200	42		
VK 250	66		

### Exemples de calcul

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



### Temps de mesure pour un volume d'essai $V_{p1}$ (entre 2 électrovannes gaz ou pour contrôle d'étanchéité système)

- » Paramètre 53 = 1 (entre 2 électrovannes gaz),  
paramètre 53 = 2 (contrôle d'étanchéité système, purge via V3),  
paramètre 70 = 0.

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

- » Régler la valeur immédiatement supérieure (20 s) via le paramètre 56.

### Temps de mesure pour deux volumes d'essai pour contrôle d'étanchéité système ( $V_{p1} + V_{p2}$ )

- » Paramètre 53 = 3, paramètre 70 = 0

$$t_M [s] = \left( \frac{2 \times 50 \text{ mbar} \times (32,45 \text{ l} + 300 \text{ l})}{200 \text{ l/h}} \right) = 166,23 \text{ s}$$

- » Régler la valeur immédiatement supérieure (170 s) via le paramètre 57.

### Temps de mesure pour un volume d'essai $V_{p1}$ élevé avec une durée d'essai raccourcie

- » Paramètre 53 = 1 ou paramètre 70 = 1

$$\text{Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{0,9 \times 50 \text{ mbar} \times 32,45 \text{ l}}{200 \text{ l/h}} \right) = 7,3 \text{ s}$$

- » Régler la valeur immédiatement supérieure (10 s) via le paramètre 56.

### Temps de mesure pour deux volumes d'essai élevés ( $V_{p1} + V_{p2}$ ) avec une durée d'essai raccourcie

- » Paramètre 53 = 1 ou paramètre 70 = 1

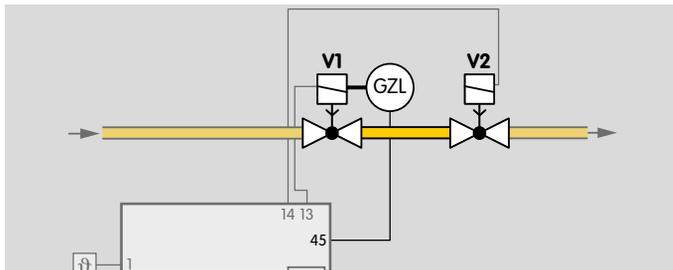
$$\text{bar über Parameter A056} \\ t_M [s] = \left( \frac{0,9 \times 50 \text{ mbar} \times (32,45 \text{ l} + 300 \text{ l})}{200 \text{ l}} \right) = 74,8 \text{ s}$$

- » Régler la valeur immédiatement supérieure (10 s) via le paramètre 56.

### 7.3 Fonction proof-of-closure

La fonction proof-of-closure permet de surveiller le fonctionnement de l'électrovanne gaz V1. La fonction proof-of-closure peut être activée via le paramètre 51 = 4, voir page 107 (12.5.1 Système de contrôle d'étanchéité).

Un interrupteur de fin de course prévu sur l'électrovanne gaz V1 signale alors la position fermeture de la vanne au FCU (borne 45).



La vérification de la position fermeture à l'aide de la fonction proof-of-closure assure la conformité du FCU 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

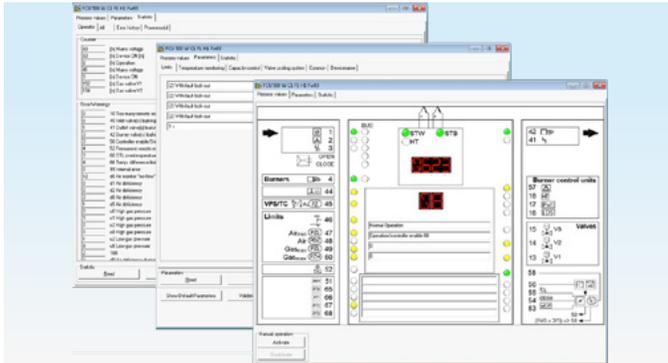
Parallèlement au temps de démarrage ventilateur (voir page 23 (3.2 Programme)), le FCU vérifie la position fermeture de la vanne V1 via l'indicateur de position. Si aucun signal de l'indicateur de position n'est présent sur la borne 45 (vanne V1 fermée) après un temps imparti de 10 s, le FCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut c1.

Dès que le FCU a ouvert la vanne V1, 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 45 après un temps imparti de 10 s, le FCU passe en défaut et affiche l'indication de défaut c8.

## 8 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. L'aperçu des valeurs process 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.



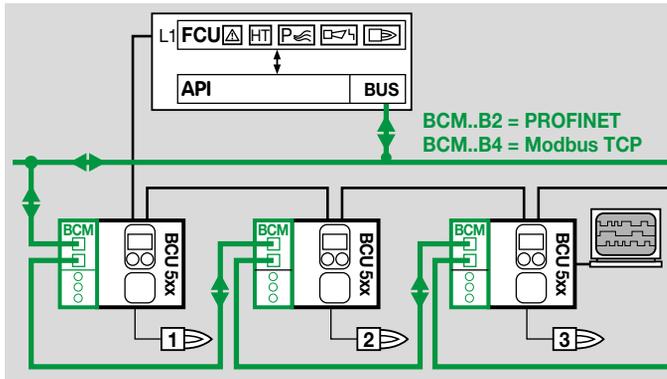
La version actuelle de l'outil d'ingénierie BCSOft4 est disponible sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Outre l'outil d'ingénierie BCSOft, un adaptateur optique avec raccordement USB est indispensable pour la transmission de données entre PC et FCU 500, FCU 505. Si le FCU 500, FCU 505 est utilisée avec le module bus BCM 500, la communication est possible via Ethernet.

BCSOft4 et adaptateur optique PCO 200, voir page 128 (15 Accessoires).

## 9 Communication par bus terrain

PROFINET et Modbus TCP sont des standards ouverts pour Ethernet industriel indépendants du fabricant. Ils couvrent les exigences de la technique d'automatisation (automatisation de la fabrication, automatisation des process, applications d'entraînement avec ou sans sécurité fonctionnelle). Profinet et Modbus TCP sont des variantes de la communication par bus terrain, optimisées en vitesse et en coûts de raccordement.



La fonction de base de Profinet et de Modbus TCP 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/FCU/FDU).

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.

### 9.1 FCU 500, FCU 505 et module bus BCM

Le module bus BCM 500 en option est indispensable à l'intégration du FCU 500, FCU 505 dans un système de bus terrain (PROFINET IO ou Modbus TCP).

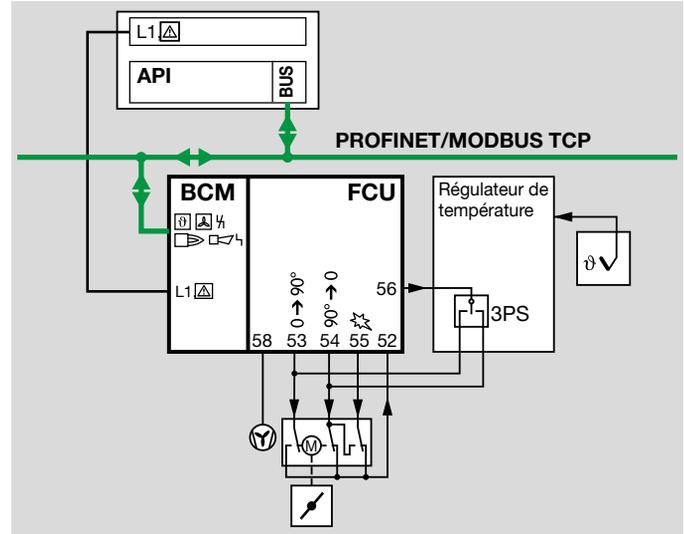
Le module bus permet le transfert simultané de signaux de commande (par ex. pour le démarrage, le réarmement et le contrôle actionneur d'air), de niveaux de signaux des entrées et sorties d'appareil, ainsi que d'informations sur l'état de l'appareil (états de fonctionnement et cycle actuel du programme), d'avertissements et de défauts entre le FCU 500, FCU 505 et l'API.

Le module bus BCM 500 comporte à l'avant deux prises de raccordement RJ45 permettant le branchement sur le bus terrain. Les prises de raccordement sont combinées à un commutateur réseau interne 2 ports. Cela permet d'intégrer le, BCM 500, avec le FCU 500, FCU 505, 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 commande de brûleur (par ex. 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 Modbus TCP TCP, voir [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

### 9.2 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.

À cet effet :

- 1 le module bus BCM doit être connecté sur l'appareil (FCU 500, FCU 505),
- 2 la communication par bus terrain doit être activée sur l'appareil (FCU 500, FCU 505),
- 3 les interrupteurs de codage sur le BCM doivent être réglés, voir également à ce sujet page 116 (12.10 Communication par bus terrain).

#### 9.2.1 Fichier de données de base de l'appareil (GSD)

Les caractéristiques techniques d'un dispositif sont décrites par le fabricant dans un fichier de données de base de l'appareil (fichier GSD). Le fichier GSD est indispensable à l'intégration du dispositif (BCU/FCU) dans la configuration de l'API. Le fichier GSD 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 peuvent être sélectionnés afin d'intégrer le dispositif. Le fichier GSD pour le module bus peut être obtenu sur [www.docuthink.com](http://www.docuthink.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.

### 9.3 PROFINET

Outre l'échange cyclique de données, PROFINET permet 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 ».

#### 9.3.1 Modbus TCP

Le protocole Modbus est un protocole de communication ouvert basé sur une architecture client/serveur. Si la connexion TCP/IP entre le client (API) et le serveur (BCU/FCU) est établie, on peut transmettre autant de données d'utilisation que l'on veut, aussi souvent que l'on veut. L'API et le BCU/FCU peuvent établir jusqu'à 3 connexions TCP/IP en même temps. Les données émises et reçues par le BCU/FCU peuvent être transmises via les codes de fonction 3, 6 et 16. Les données de sortie de l'API doivent être envoyées au BCU/FCU au moins toutes les 125 ms afin d'assurer la transmission des données et le fonctionnement du BCU/FCU. S'il manque des données de sortie ou si elles sont envoyées en retard, le module bus les interprète comme « 0 ».

### 9.3.2 Modules/registres pour les données de process

Le tableau ci-après présente tous les modules (PROFINET) et tous les registres (Modbus TCP) disponibles pour l'échange de données entre l'API et les unités de contrôle des sécurités FCU 500/505.

Module (PROFINET) Registre (Modbus TCP)	Emplacement PROFINET	Adresse Modbus	Adresse	Opération
Sorties	1	0	n	w
Entrées	1	6 <sup>1)</sup>	n...n+1	r
Message d'état	2	9	n	r
Message de défaut et d'avertissement	3	12	n...n+1	r
Temps restants	4	15	n...n+1	r
Temps restants TC <sup>2)</sup>	5	18	n...n+1	r
Info sorties API	6	21	n	r
Info bornes d'entrée FCU	7	24	n...n+1	r
Info bornes d'entrée FCU	7	25	n+2	r
Info bornes de sortie FCU	8	27	n...n+1	r
Température STW	9	30	n...n+1	r
Température STB	9	31	n+2...n+3	r
État STW/STB	9	32	n+4	r

<sup>1)</sup> Modbus TCP : voir tableau « Modbus TCP – structure registre ».

<sup>2)</sup> Uniquement pour FCU..C1. Pour les autres variantes d'appareil, l'emplacement 5/adresse 18 n'est pas transféré.

### Modbus TCP – structure registre

Exemple pour le registre « Entrées » :

Adresse Modbus	6	
Format	Word	
Octet adresse API	Octet n .7 .0	Octet n+1 .7 .0

### Entrées/sorties

Ce module/register contient les signaux numériques d'entrée et de sortie des unités de contrôle des sécurités FCU 500 et FCU 505.

### Octets d'entrée (FCU → API)

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

Les signaux numériques occupent 2 octets (16 bits).

Bit	Octet n	Octet n+1	Format
0	Indication de service	Débit maxi. atteint <sup>1)</sup>	BOOL
1	Fonctionnement haute température	Débit mini. atteint <sup>1)</sup>	BOOL
2	Erreur système FCU	libre	BOOL
3	Verrouillage nécessitant un réarmement	libre	BOOL
4	Mise en sécurité	libre	BOOL
5	Avertissement	libre	BOOL
6	En marche	libre	BOOL
7	Mode manuel	libre	BOOL

<sup>1)</sup> Uniquement dans le cas de régulation progressive trois points via le bus.

### Octet de sortie (API → FCU)

L'octet de sortie décrit les signaux numériques émis par l'API vers le FCU. Les signaux numériques de commande de l'unité de contrôle des sécurités FCU occupent 1 octet (8 bits).

Les bornes 1 à 4 et 44 du FCU peuvent être câblées en parallèle de la communication par bus. Cela permet de commander le FCU via les signaux numériques de la communication par bus ou les bornes d'entrée.

Bit	Octet n	Format
0	Réarmement	BOOL
1	Démarrage	BOOL

Bit	Octet n	Format
2	Ventilation	BOOL
3	Service brûleur	BOOL
4	libre	BOOL
5	libre	BOOL
6	Ouverture élément de réglage, signal progressif trois points ouverture <sup>1)</sup>	BOOL
7	Fermeture élément de réglage, signal progressif trois points fermeture <sup>1)</sup>	BOOL

<sup>1)</sup> Uniquement dans le cas de régulation progressive trois points via le bus.

### Message d'état (FCU → API)

Ce module/registre permet de transférer les messages d'état du FCU vers l'API. Les messages d'état occupent un octet (0 à 255). Un code est attribué à chaque message d'état.

Bit	Octet n	Type de données	Format	Valeur
0	Messages d'état	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0-255 <sup>1)</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

<sup>1)</sup> Voir tableau de code « GSD Codes FCU 500 » ou « Modbus Profile FCU 50x » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

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

Ce module/registre permet de transférer les messages de défaut et d'avertissement du FCU vers l'API. Les messages de défaut et d'avertissement occupent à chaque fois un octet (0 à 255).

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

Bit	Octet n	Type de données	Format	Valeur
0	Messages de défaut	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0-255 <sup>1)</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Bit	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
0	Messages d'avertissement	Octet	NOMBRE DÉCIMAL	0-255 <sup>1)</sup>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

<sup>1)</sup> Voir tableau de code « GSD Codes FCU 500 » ou « Modbus Profile FCU 50x » sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### Temps restants (FCU → API)

Ce module/registre permet de transférer les temps restants des différents process du FCU vers l'API. Le temps restant occupe deux octets.

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

### Temps restant du système de contrôle d'étanchéité (FCU → API)

Uniquement pour FCU..C1.

Dans le cas du FCU..C0, le module/registre ne contient aucune information.

Ce module/registre permet de transférer le temps restant du système de contrôle d'étanchéité du FCU..C1 vers l'API. Le temps restant occupe deux octets.

Le contrôle des vannes est simultané à d'autres process temporels, par ex. la pré-ventilation. Le temps restant du système de contrôle d'étanchéité est transféré séparément, afin qu'il soit affiché individuellement.

Bit	Octet n	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
0	Temps restants du système de contrôle d'étanchéité		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-6554 (0 à 6554 s)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

### Information sorties API (FCU → API)

Ce module/registre sert pour retransférer les informations sur les signaux à l'aide desquels l'API commande le FCU vers l'API. Cela permet de contrôler le transfert de signal entre l'API et le FCU.

Bit	Octet n	Format
0	Réarmement	BOOL
1	Démarrage	BOOL
2	Ventilation	BOOL
3	Indication de service	BOOL
4	libre	BOOL
5	libre	BOOL
6	Ouverture élément de réglage, signal progressif trois points ouverture	BOOL
7	Fermeture élément de réglage, signal progressif trois points fermeture	BOOL

<sup>1)</sup> Uniquement dans le cas de régulation progressive trois points via le bus.

### Information bornes d'entrée FCU (FCU → API)

Ce module/registre permet de transférer les niveaux de signaux des entrées numériques du FCU (bornes d'entrée) vers l'API.

Bit	Octet n	Octet n+1	Octet n+2	Format
0	Borne 1	Borne 48	Borne 68	BOOL
1	Borne 2	Borne 49	libre	BOOL
2	Borne 3	Borne 50	libre	BOOL
3	Borne 4	Borne 51	libre	BOOL
4	Borne 44	Borne 52	libre	BOOL
5	Borne 45	Borne 65	libre	BOOL
6	Borne 46	Borne 66	libre	BOOL
7	Borne 47	Borne 67	libre	BOOL

### Information bornes de sortie FCU (FCU → API)

Ce module/registre permet de transférer les niveaux de signaux des sorties numériques du FCU (bornes de sortie) vers l'API.

Bit	Octet n	Octet n+1	Format
0	Borne 13	Borne 53	BOOL
1	Borne 14	Borne 54	BOOL
2	Borne 15	Borne 55	BOOL
3	Borne 16	Borne 56	BOOL
4	Borne 17	Borne 57	BOOL
5	Borne 18	Borne 58	BOOL
6	Borne 41 <sup>1)</sup>	libre	BOOL
7	Borne 42	libre	BOOL

<sup>1)</sup> Uniquement pour FCU..F2 : la borne 53 sert d'entrée. Le bit 6 n'a aucune fonction.

### Température STW/STB (FCU → API)

Ce module/registre permet de transférer les valeurs de température STW (pour le fonctionnement haute température) et les valeurs de température STB (pour la surveillance de la température maximale) de l'unité de contrôle des sécurités FCU..H1 vers l'API.

La température plus basse mesurée par le thermocouple double est transmise à l'API via les octets 1 et 2. La température mesurée doit être supérieure à la valeur limite déterminée, voir à ce sujet page 84 (12.3.4 Valeur limite STW (fonctionnement HT)).

Bit	Octet n	Octet n+1	Type de données	Format	Valeur
0	Température STW		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-65535 (0 à 6553,5 K)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

La température plus élevée mesurée par le thermocouple double est transmise à l'API via les octets 3 et 4. La température mesurée doit être supérieure à la valeur limite déterminée, voir à ce sujet page 84 (12.3.5 Valeur limite STB/ASTB (protection de l'installation)).

Bit	Octet n+2	Octet n+3	Type de données	Format	Valeur
0	Température STB		Word	NOMBRE DÉCIMAL	0-65535 (0 à 6553,5 K)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Conversion des valeurs de température, voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

La confirmation du contrôle de plausibilité des valeurs de température STB/STW est effectué via l'octet 5 si elles rentrent dans la plage de valeurs acceptables.

Bit	Octet n+4	Format
0	STW, température valable	BOOL
1	STB, température valable	BOOL
2	libre	BOOL
3	libre	BOOL
4	libre	BOOL
5	libre	BOOL
6	libre	BOOL
7	libre	BOOL

### 9.3.3 Paramètres de l'appareil et statistiques

#### PROFINET

La communication acyclique entre l'API et le FCU 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).

Index	Description
1001	Paramètre
1002	Statistiques appareil Compteurs
1003	Statistiques appareil Défauts/avertissements
1004	Statistiques exploitant Compteurs
1005	Statistiques exploitant Défauts/avertissements
1006	Historique des défauts
1007	Statistiques Module de commande

Les enregistrements de données disponibles se différencient par leur index. Les contenus et le descriptif des index sont mentionnés dans le tableau de code « GSD Codes FCU 500 » (téléchargeable sur le site [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)).

Adresse	Description
256–511	Paramètre
512–767	Statistiques appareil Compteurs
768–1023	Statistiques appareil Défauts/avertissements
1024–1279	Statistiques exploitant Compteurs
1280–1535	Statistiques exploitant Défauts/avertissements
1536–1791	Historique des défauts
1792–2047	Statistiques Module de commande

Les enregistrements de données disponibles se différencient par leur adresse. Les contenus et le descriptif des adresses sont mentionnés dans le tableau de code « Mo-

dbus Profile FCU 50x » (téléchargeable sur le site [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)).

## 10 Cycle/état du programme

AFFICHAGE <sup>1)</sup>	Cycle/état du programme
00	Position de démarrage/attente
H0	Temporisation
H1	Temporisation
H2	Temporisation
Rc	Positionnement sur débit mini.
d 0	Contrôle position repos
01	Temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$
R0	Positionnement sur débit maxi.
d 1	Interrogation protection manque pression air
P1	Pré-ventilation
Ri	Positionnement sur débit d'allumage
tc	Contrôle d'étanchéité
H7	Temporisation
H8	Temporisation
08	Service/autorisation régulation
P9	Post-ventilation
C1	Ventilation
U#	Commande à distance (avec OCU)
09	Temporisation du fonctionnement jusqu'à débit mini.
P9	Post-ventilation
	Transfert de données (mode programmation)
XX	Fonctionnement haute température
--	Appareil hors service

<sup>1)</sup> En mode manuel, deux points clignotent.

## 11 Messages de défaut

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
Réarmement à distance trop fréquent	10	Réarmement à distance actionné > 5 x en l'espace de 15 min ; commande de l'entrée incorrecte
Sortie autorisation régulation (bo. 56)	20	Sortie autorisation régulation connectée incorrectement/alimentée en externe
Commande simultanée (bornes 40 et 41)	21	Rétrosignaux position débit maxi. et position débit d'allumage de la vanne papillon activés simultanément
Câblage servomoteur (bo. 52-55)	22	Câblage incorrect des bornes 52 à 55
Rétrosignal servomoteur (borne 52)	23	Le rétrosignal de débit maxi. ou débit d'allumage sur la borne 52 est discontinu
Commande par bus, MAX/MIN simultanée	24	Signal du bus pour ouverture et fermeture servomoteur activé simultanément
Paramètres non fiables (NFS) incohérents	30	Modification anormale des données dans la gamme des paramètres réglables
Paramètres fiables (FS) incohérents	31	Modification anormale des données dans la gamme des paramètres réglables
Tension secteur	32	Tension d'alimentation trop élevée/faible
Erreur de paramétrage	33	Le jeu de paramètres contient des réglages inacceptables ou défaut interne de l'appareil
Module bus incompatible	35	Le module bus et l'appareil de commande sont incompatibles
Module de commande défectueux	36	Défaut de contact de relais
Contrôle fonctionnement contacteurs (bo. 68)	37	Rétrosignal des contacteurs incorrect
Ventilateur non opérationnel	38	Pas de signal à l'entrée « Rétrosignal ventilateur » (borne 44), ventilateur défectueux
Fusible défectueux	39	Court-circuit au niveau d'une des sorties du circuit de sécurité
Fuite vanne(s) amont	40	Défaut d'étanchéité de vanne(s) amont constaté
Fuite vanne(s) aval	41	Défaut d'étanchéité de vanne(s) aval constaté
Fuite vanne(s) de brûleur	42	Défaut d'étanchéité de vannes de brûleur constaté
Câblage pressostats/vannes gaz	44	Le volume d'essai ( $V_{p1}$ ou $V_{p2}$ ) ne peut pas être alimenté ou évacué, le câblage pressostats/vannes gaz est incorrect
Câblage vannes gaz	45	Raccordement des vannes interverti
Autorisation/Arrêt d'urgence	50	Signal interrompu à l'entrée « Autorisation/Arrêt d'urgence » (borne 46)
Fusible défectueux	51	Fusible de l'appareil F1 défectueux
Réarmement à distance permanent	52	Activation de l'entrée de réarmement à distance > 25 s

## 11 Messages de défaut

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
T° excessive STB	60	Le limiteur de température de sécurité (STB) a détecté une température excessive
Rupture de câble thermocouple 1	62	Thermocouple 1 (sur bornes 5 et 6) défectueux
Rupture de câble thermocouple 2	63	Thermocouple 2 (sur bornes 7 et 8) défectueux
Court-circuit thermocouple 1	64	Court-circuit de la sonde du thermocouple 1
Court-circuit thermocouple 2	65	Court-circuit de la sonde du thermocouple 2
Valeur limite différence de température	66	Dépassement de la différence de température réglée entre les thermocouples (paramètre 23)
Température four hors plage de mesure	67	Fonctionnement en dehors de la plage de températures
Indication service BCU	70	Absence d'indication de service pendant l'intervalle de temps défini via le paramètre 47
Commandes de brûleur non opérationnelles	72	Les commandes de brûleur ne signalent aucune disponibilité
Erreur interne	89	Erreur lors du traitement des données internes
Surveillance de la température	90	Défaut interne du module
Erreur interne	94	Défaut sur les entrées numériques
Erreur interne	95	Défaut sur les sorties numériques
Erreur interne	96	Défaut lors de la vérification des SFR (registres de fonction spéciale)
Erreur interne	97	Erreur de lecture de l'EEProm
Erreur interne	98	Erreur d'écriture sur l'EEProm
emBoss	99	Arrêt en l'absence d'erreur d'application
Débit mini. pas atteint	Rc	Position fermeture non atteinte après 250 s
Débit maxi. pas atteint	Ro	Position ventilation non atteinte après 250 s
Débit d'allumage pas atteint	Ri	Position allumage non atteinte après 250 s
Communication avec module bus	b E	Défaut dans la communication interne avec le module bus
Carte mémoire de paramétrage (PCC)	bc	PCC incorrecte ou défectueuse
Vanne POC ouverte	c f	Aucun signal d'entrée de l'indicateur de position de la vanne (POC) en position d'attente
Vanne POC fermée	c 8	Le signal d'entrée de l'indicateur de position de la vanne (POC) n'est pas coupé après le démarrage du brûleur
Position de repos du pressostat air	d 0	Défaut contrôle du contact repos contrôle d'air, signaux des pressostats sur bornes 47, 48 présents
Défaut air	d f	Défaut contrôle du contact travail contrôle d'air, absence de signal du pressostat sur borne 48
Défaut air	d 2, d 3, d 4, d 5, d 6, d 7, d 8, d 9	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, 8 ou 9

## 11 Messages de défaut

Indication de défaut (clignotant)	AFFICHAGE	Description
Débit d'air pré-ventilation	dP	Absence de signal d'entrée du pressostat ou chute de l'alimentation en air pendant la pré-ventilation
Surpression gaz	o 0, o 1, o 2, o 3, o 4, o 5, o 6, o 7, o 8, o 9	Absence de signal d'entrée du pressostat sur borne 50 pendant le cycle de programme 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9
Bus	Pb	Erreur bus
Défaut gaz (affichage u1, u2, u3, u4, u5, u6, u7, u8 ou u9)	u 1, u 2, u 3, u 4, u 5, u 6, u 7, u 8, u 9	Absence de signal d'entrée du pressostat sur borne 49 pendant le cycle de programme 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9

## 12 Paramètres

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

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 79 (12.2.1 Arrêt d'urgence)	10	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 80 (12.2.2 Protection contre les surpressions de gaz)	12	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 80 (12.2.3 Protection contre le manque de pression de gaz)	13	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 81 (12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air)	15	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 81 (12.2.5 Temps de sécurité en service tSB)	19	0 ; 1 ; 2 = Temps en secondes	1
page 82 (12.3.1 Mode de surveillance de la température)	20	0 = Désact. 1 = Fonction STW 2 = Fonction STB 3 = Fonction STW et STB	FCU..H0 = 0 FCU..H1 = 2
page 83 (12.3.2 Thermocouple)	22	1 = Type K 2 = Type N 3 = Type S	1
page 83 (12.3.3 Valeur limite différence de température)	23	10–100 = Température en °C	50
page 84 (12.3.4 Valeur limite STW (fonctionnement HT))	24	650–1200 = Valeur limite STW (fonctionnement HT) en °C	750
page 84 (12.3.5 Valeur limite STB/ASTB (protection de l'installation))	25	200–1600 = Valeur limite STB/ASTB en °C	350
page 85 (12.3.6 Différentiel de température)	26	10–100 = Température en °C	50
page 86 (12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température)	27	0 = Désact. 1 = Act.	1
page 87 (12.4.1 Ventilateur en cas de défaut)	29	0 = Désact. 1 = Act.	1
page 87 (12.4.2 Temps de démarrage ventilateur tGV)	30	0–6000 = Temps en secondes	0

## 12 Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 87 (12.4.3 Ventilateur opérationnel)	31	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 88 (12.4.4 Contrôle d'air lors de la ventilation)	32	0 = Désact., débit maxi. 1 = Act., débit maxi. 2 = Désact., autorisation régulation	1
page 88 (12.4.5 Temps de pré-ventilation tPV)	34	0-6000 = Temps en secondes	6000
page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation)	35	0 = Désact. 1 = Avec mise en sécurité 2 = Avec verrouillage nécessitant un réarmement	2
page 89 (12.4.7 Temps de post-ventilation tPN)	37	0-6000 = Temps en secondes	6000
page 90 (12.4.8 Contrôle débit d'air lors de la post-ventilation)	38	0 = Act., élément de réglage en position débit maxi. 1 = Désact., élément de réglage en position débit maxi. 2 = Désact., élément de réglage en position débit d'allumage 3 = Désact., autorisation régulation élément de réglage	1
page 91 (12.4.9 Commande de la puissance)	40	0 = Désact. 1 = Avec IC 20 2 = Avec IC 40 3 = Avec RBW 4 = Avec convertisseur de fréquence	FCU..F0 = 0 FCU..F1 = 1 FCU..F2 = 3
page 100 (12.4.10 Choix temps de course)	41	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 100 (12.4.11 Temps de course)	42	0-250 = Temps de course en secondes, si paramètre 41 = 1, 2 ou 3	30
page 100 (12.4.12 Temporisation autorisation régulation tRF)	44	0-250 = Temps en secondes	0
page 101 (12.4.13 Temps d'autorisation mini.)	45	0-250 = Servomoteur en pos. d'allumage, attente service, temps en secondes	0
page 101 (12.4.14 Rétrosignal service brûleur)	46	0 = Désact. 1 = Act., autorisation régulation	0 (si P40 = 0) 1 (si P40 ≠ 0)
page 101 (12.4.15 Limite temps autorisation régulation)	47	0-60 = Temps en minutes pendant lequel le brûleur doit atteindre la position de service	60
page 107 (12.5.1 Système de contrôle d'étanchéité)	51	0 = Désact. 1 = Contrôle d'étanchéité avant démarrage 2 = Contrôle d'étanchéité après arrêt 3 = Contrôle d'étanchéité avant démarrage et après arrêt 4 = Fonction proof-of-closure	0

## 12 Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 107 (12.5.2 Vanne de décharge (VPS))	52	2 = V2 3 = V3 4 = V4	3
page 108 (12.5.3 Volume d'essai contrôle étanchéité)	53	1 = $V_{p1}$ 2 = $V_{p1}$ , baisse de pression via V3 3 = $V_{p1}+V_{p2}$ , baisse de pression via V3	1
page 109 (12.5.4 Baisse de pression $V_{p2}$ )	54	0 = En attente 1 = Au démarrage	0
page 109 (12.5.5 Temps d'ouverture vanne de décharge V3)	55	0–6000 = Temps en secondes	0
page 109 (12.5.6 Temps de mesure $V_{p1}$ )	56	3 = Temps en secondes 5–25 = (par étapes de 5 s) 30–3600 = (par étapes de 10 s)	10
page 109 (12.5.7 Temps de mesure $V_{p1}$ et $V_{p2}$ )	57	3 = Temps en secondes 5–25 = (par étapes de 5 s) 30–3600 = (par étapes de 10 s)	10
page 110 (12.5.8 Temps d'ouverture de vanne 1 tL1)	59	2–25 = Temps en secondes	2
page 110 (12.5.9 Temps d'ouverture de vanne 2 tL2)	60	2–25 = Temps en secondes	2
page 111 (12.6.1 Temps de pause minimum tMP)	62	0–3600 = Temps en secondes	0
page 111 (12.6.2 Temporisation de mise en marche tE)	63	0–250 = Temps en secondes	0
page 111 (12.6.3 Temps de remplissage avant démarrage)	65	0–25 = Temps en secondes	0
page 112 (12.7.1 Durée de fonctionnement en mode manuel)	67	0 = Illimité 1 = 5 minutes	1
page 113 (12.8.1 Fonction borne 51)	69	0 = Désact. 1 = Rétrosignal de position débit maxi. (IC 40/RBW) 2 = ET avec Arrêt d'urgence (bo. 46) 3 = ET avec Air mini. (bo. 47) 4 = ET avec Débit d'air (bo. 48) 5 = ET avec Gaz mini. (bo. 49) 6 = ET avec Gaz maxi. (bo. 50)	0

## 12 Paramètres

Nom	Paramètre	Gamme de valeurs	Réglage usine
page 114 (12.8.2 Fonction borne 65)	70	0 = Désact. 1 = DG durée essai raccourcie 2 = ET avec Arrêt d'urgence (bo. 46) 3 = ET avec Air mini. (bo. 47) 4 = ET avec Débit d'air (bo. 48) 5 = ET avec Gaz mini. (bo. 49) 6 = ET avec Gaz maxi. (bo. 50)	0
page 114 (12.8.3 Fonction borne 66)	71	0 = Désact. 1 = FCU comme commande de zone 2 = Signal HT externe 3 = ET avec Arrêt d'urgence (bo. 46) 4 = ET avec Air mini. (bo. 47) 5 = ET avec Débit d'air (bo. 48) 6 = ET avec Gaz mini. (bo. 49) 7 = ET avec Gaz maxi. (bo. 50)	0
page 115 (12.8.4 Fonction borne 67)	72	0 = Désact. 1 = BCU opérationnel ; sinon mise en sécurité 2 = BCU opérationnel ; sinon verrouillage nécessitant un réarmement 3 = ET avec Arrêt d'urgence (bo. 46) 4 = ET avec Air mini. (bo. 47) 5 = ET avec Débit d'air (bo. 48) 6 = ET avec Gaz mini. (bo. 49) 7 = ET avec Gaz maxi. (bo. 50)	2
page 115 (12.8.5 Fonction borne 68)	73	0 = Désact. 1 = Rétrosignal contacteurs 2 = ET avec Arrêt d'urgence (bo. 46) 3 = ET avec Air mini. (bo. 47) 4 = ET avec Débit d'air (bo. 48) 5 = ET avec Gaz mini. (bo. 49) 6 = ET avec Gaz maxi. (bo. 50)	0
page 102 (12.4.16 Commande de la puissance (bus))	75	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 116 (12.9.1 Mot de passe)	77	0000–9999 = Code à quatre chiffres	1234
page 116 (12.10 Communication par bus terrain)	80	0 = Désact. 1 = Avec contrôle de l'adresse 2 = Sans contrôle de l'adresse	1

### 12.1 Interrogation des paramètres

Pendant le fonctionnement, l'afficheur 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 tous les paramètres du FCU 500, FCU 505 numérotés en continu.

L'affichage des paramètres est désactivé 60 s après la dernière pression de la touche ou via l'arrêt du FCU 500, FCU 505.

Le FCU 500, FCU 505 indique -- lorsque l'interrupteur principal est sur arrêt. L'interrogation des paramètres est impossible si le FCU 500, FCU 505 est à l'arrêt ou si un défaut est affiché.

### 12.2 Limites de sécurité

Les limites de sécurité (arrêt d'urgence, protection contre les suppressions de gaz, protection contre le manque de pression de gaz, contrôle d'air et temps de sécurité en service) peuvent être adaptées aux exigences de l'installation via les paramètres 10, 12, 13, 15 et 19.

#### 12.2.1 Arrêt d'urgence

Paramètre 10

Fonction de l'entrée autorisation/arrêt d'urgence (borne 46)

Cette entrée est l'entrée de la chaîne de sécurité du FCU.

Le comportement de cette fonction peut être activé/désactivé via le paramètre 10. En l'absence de signal d'entrée, le FCU procède à l'arrêt suivant la fonction sélectionnée via le paramètre 10.

Pour le FCU 505 (FCU de zone), la fonction de l'entrée autorisation/arrêt d'urgence diffère et elle n'est pas définie via le paramètre 10.

Paramètre 10 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 10 = 1 : avec mise en sécurité

L'absence de signal sur l'entrée autorisation/arrêt d'urgence (borne 46) déclenche une mise en sécurité.

Paramètre 10 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

L'absence de signal sur l'entrée autorisation/arrêt d'urgence (borne 46) déclenche une mise à l'arrêt.

### 12.2.2 Protection contre les surpressions de gaz

Paramètre 12

Fonction de l'entrée gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

Si la pression de gaz dépasse une valeur prédéterminée, le dispositif de protection contre les surpressions de gaz empêche le démarrage et déclenche une mise en sécurité ou une mise à l'arrêt.

La pression de gaz maximale admissible est sécurisée via un pressostat gaz DG (dispositif de protection contre les surpressions de gaz). Le comportement de cette fonction peut être activé ou désactivé via le paramètre 12.

Paramètre 12 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 12 = 1 : avec mise en sécurité

L'absence de signal sur l'entrée gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50) déclenche une mise en sécurité.

Paramètre 12 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

L'absence de signal sur l'entrée gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50) déclenche une mise à l'arrêt.

### 12.2.3 Protection contre le manque de pression de gaz

Paramètre 13

Fonction de l'entrée gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

Le dispositif de protection contre le manque de pression de gaz permet, lorsque le temps de démarrage ventilateur  $t_{GV}$  débute, un contrôle de la pression de gaz. Si la pression de gaz chute en dessous d'une valeur prédéterminée, le FCU procède à l'arrêt suivant la fonction sélectionnée via le paramètre 13.

Paramètre 13 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 13 = 1 : avec mise en sécurité

L'absence de signal sur l'entrée gaz<sub>mini</sub>. (borne 49) déclenche une mise en sécurité.

Paramètre 13 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

L'absence de signal sur l'entrée gaz<sub>mini</sub>. (borne 49) déclenche une mise à l'arrêt.

### 12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air

Paramètre 15

Les équipements comportant des brûleurs à air soufflé ou à air induit doivent être munis de dispositifs vérifiant que le débit d'air est suffisant pendant la pré-ventilation, l'allumage et le fonctionnement des brûleurs. Toute chute du débit d'air à un moment quelconque de la pré-ventilation, de l'allumage ou du fonctionnement des brûleurs doit entraîner une mise en sécurité ou une mise à l'arrêt suivant l'exigence de la norme.

Le dispositif de contrôle du débit d'air doit être vérifié en l'absence de débit avant le démarrage, par ex. en coupant l'alimentation en air de combustion ou en interrompant le signal de débit d'air  $air_{mini}$ , sur la borne 47 du FCU (à l'aide d'une vanne 2/3 voies). Dès que l'alimentation en air de combustion est coupée ou que le signal est interrompu, le ventilateur démarre. Pour démarrer la pré-ventilation, le dispositif de contrôle du débit d'air doit signaler un débit suffisant pour la ventilation. Le débit doit être détecté dans un temps imparti (250 s). Après écoulement du temps imparti, le FCU procède à l'arrêt suivant la fonction sélectionnée via le paramètre 15.

Paramètre 15 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 15 = 1 : avec mise en sécurité

En l'absence de signal d'entrée, une mise en sécurité est effectuée.

Paramètre 15 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

En l'absence de signal d'entrée, une mise à l'arrêt est effectuée.

Le contrôle du débit d'air pendant le temps de post-ventilation ne peut être sélectionné que s'il est également activé pendant la pré-ventilation.

Pour des informations complémentaires sur la fonction des entrées de signaux dans le cadre du contrôle de la pression d'air minimale ( $air_{mini}$ , borne 47) et du débit d'air (borne 48) pendant la pré-ventilation, voir page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation).

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

Paramètre 19

Ce paramètre permet d'adapter aux exigences de l'installation le temps de réaction du FCU en cas de défaillance des détecteurs de débit pour l'air et le gaz.

Lors de la sélection de la réaction, veiller à respecter les exigences de la norme correspondante applicable à l'installation.

### 12.3 Fonctionnement haute température

Les fonctions limiteur de température de sécurité (STB) et contrôleur de température de sécurité (STW) peuvent être adaptées aux exigences de l'installation via les paramètres 20, 22, 23, 24, 25 et 27.

Ces paramètres ne sont disponibles qu'en combinaison avec la fonction STW (FCU..H1).

#### 12.3.1 Mode de surveillance de la température

Paramètre 20

Paramètre 20 = 0 : désact.

La surveillance de la température par STB ou STW est désactivée.

Paramètre 20 = 1 : fonctionnement haute température avec STW

Saisie de la température pour la détection du fonctionnement haute température (fonctionnement HT) d'une installation sans auto-alimentation, fonction STW, réarmement automatique lors du retour dans la plage admissible.

Pour cette fonction, placer le thermocouple double nécessaire à l'endroit le plus froid de la chambre de combustion de manière à ce qu'il puisse constater de manière fiable un dépassement de la température d'autoallumage (> 750 °C).

Paramètre 20 = 2 : surveillance de la température maximale par STB

Surveillance de la température maximale avec mise à l'arrêt, réarmement après suppression du défaut par pression sur la touche située sur la face avant ou réarmement à distance raccordé en externe.

Pour cette fonction, placer le thermocouple double nécessaire à l'endroit le plus chaud de la chambre de combustion

de manière à ce qu'il puisse constater de manière fiable un dépassement de la température maximale admissible.

Paramètre 20 = 3 : fonctionnement haute température avec STW et surveillance de la température maximale par STB

Combinaison de la surveillance de la température maximale avec fonction STB et fonctionnement haute température avec fonction STW. Cette fonction ne doit être utilisée que si la position du thermocouple double est représentative des deux fonctions. Le thermocouple double doit pouvoir constater de manière fiable un dépassement de la température d'autoallumage (> 750 °C) et dans le même temps un dépassement de la température de four maximale admissible.

### 12.3.2 Thermocouple

Paramètre 22

Le type de thermocouple double peut être sélectionné via le paramètre 22.

Les thermocouples doubles suivants de la classe 1 peuvent être utilisés. Lors du choix du thermocouple, le point de commutation pour le fonctionnement haute température et la température maxi. atteignable du four doivent être pris en compte.

Paramètre 22 = 1 :

thermocouple double NiCr-Ni de type K (0 à 1200 °C)

Paramètre 22 = 2 :

thermocouple double NiCrSi-NiSi de type N

(0 à 1200 °C)

Paramètre 22 = 3 :

thermocouple double Pt10Rh-Pt de type S

(0 à 1600 °C)

Les thermocouples raccordés au module de température intégré pour le limiteur de température de sécurité (STB) et le contrôleur de température de sécurité (STW) font l'objet d'une surveillance de rupture de câble ou de court-circuit. Cela n'est possible qu'en cas de thermocouples doubles.

Il n'est pas autorisé d'utiliser des thermocouples simples et de commuter en parallèle les entrées par des ponts de fil. Si des équipements individuels de sonde sont utilisés, ils doivent être montés directement les uns à côté des autres, afin qu'ils enregistrent la même température.

### 12.3.3 Valeur limite différence de température

Paramètre 23

La différence maximale admissible de température (0 à 100 K) entre les deux thermocouples doubles est déterminée via ce paramètre.

En cas de dépassement de la différence de température, le FCU déclenche une mise à l'arrêt.

### 12.3.4 Valeur limite STW (fonctionnement HT)

Paramètre 24

La limite inférieure pour le fonctionnement haute température est déterminée via ce paramètre.

Le FCU dispose d'une sortie HT fiable sur la borne 18. Cette sortie sert à informer les commandes de brûleur ou boîtiers de sécurité en aval que l'installation est en mode de fonctionnement haute température (HT).

Le FCU ne donne aux commandes de brûleur l'autorisation de fonctionnement haute température qu'en cas de dépassement de la limite inférieure de fonctionnement haute température (paramètre 24) plus le différentiel réglé (paramètre 26). Cela permet d'activer le fonctionnement haute température sur les commandes de brûleur. Les commandes de brûleur enclenchent les brûleurs sans contrôler la présence de la flamme.

Si la température dans le four descend en deçà de la valeur déterminée via le paramètre 24, le FCU met la sortie HT hors tension. Le fonctionnement haute température est désactivé sur les commandes de brûleur. Le four fonctionne avec contrôle de la flamme – voir à cet effet page 120 (14.4 Service haute température).

### 12.3.5 Valeur limite STB/ASTB (protection de l'installation)

Paramètre 25

En fonction du thermocouple utilisé (paramètre 22), la limite supérieure de température de four ou de température de fumées à laquelle un fonctionnement sûr du four est garanti est déterminée via ce paramètre :

Type K, type N : 200 à 1200 °C,

type S : 200 à 1600 °C.

Si la valeur limite maximale admissible de température est atteinte ou si un défaut se produit sur le dispositif de surveillance dans la plage de températures admissible (par ex. rupture ou court-circuit de la sonde ou rupture de câble), le limiteur de température de sécurité (STB) ou le limiteur de température de sécurité des fumées (ASTB) déclenche une mise à l'arrêt. La sortie chaîne de sécurité n'est plus activée.

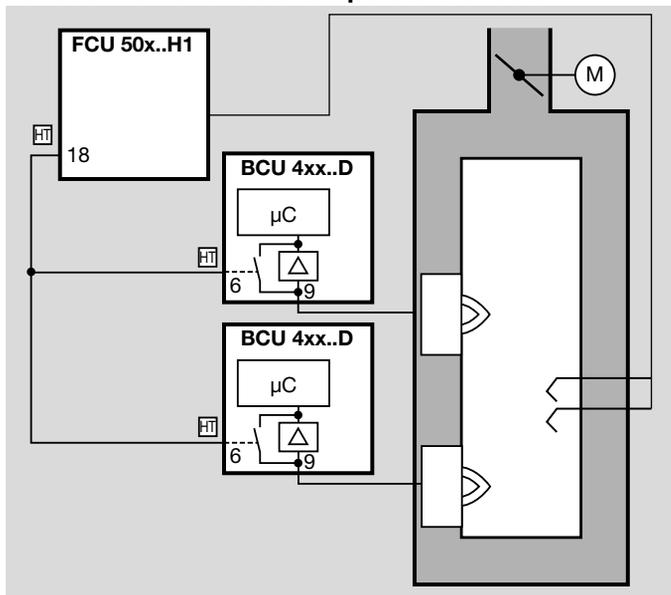
### 12.3.6 Différentiel de température

Paramètre 26

Via le module de température intégré, le FCU décide via le contrôleur de température de sécurité (STW) si les conditions d'un fonctionnement haute température sont remplies ou, via le limiteur de température de sécurité (STB), si le four est à une température excessive.

Afin d'éviter une commutation trop fréquente dans la plage limite, un différentiel pour la mise en marche et à l'arrêt de la fonction sélectionnée via le paramètre 20 (fonctionnement haute température avec STW ou surveillance de la température maximale par STB) peut être réglé via le paramètre 26.

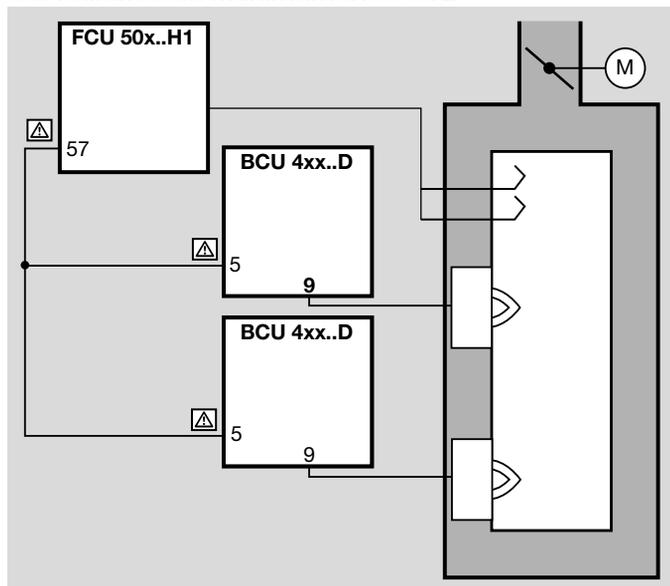
#### Fonctionnement haute température avec STW



Le fonctionnement haute température est réactivé dès que la température dépasse la valeur limite STW et le différentiel de température déterminé.

Si la température descend en deçà de la valeur limite STW (limite inférieure pour le fonctionnement haute température), le fonctionnement haute température est arrêté.

#### Surveillance du maximum avec STB



En cas de dépassement de la valeur limite du limiteur de température de sécurité (température excessive dans le four), le FCU se verrouille. La mise à l'arrêt ne peut être réarmée qu'après un dépassement par le bas de la valeur limite du STB et du différentiel de température déterminé.

### 12.3.7 Pré-ventilation en cas de fonctionnement haute température

Paramètre 27

En mode de fonctionnement haute température, il est possible de déterminer via le paramètre 27 si le démarrage du four est effectué avec ou sans pré-ventilation. Le STW interne ou un STW externe peut être utilisé pour la saisie de la haute température.

Dans le cas du STW interne (FCU..H1), le FCU détecte le fonctionnement haute température par le biais de la valeur limite déterminée via le paramètre 24.

Dans le cas du STW externe, le FCU détecte le fonctionnement haute température via un signal « high » sur la borne 66.

Pour le démarrage du brûleur, dans le cas de FCU à commande de puissance (FCU..F1, FCU..F2) le servomoteur doit être amené en position allumage ou, en cas d'utilisation d'un convertisseur de fréquence, le ventilateur doit être amené au régime d'allumage. Si le FCU..F1 est utilisé avec le servomoteur IC 20, l'approche de la position allumage est effectuée via la position ventilation.

Paramètre 27 = 0 : DÉSACT., lors du démarrage du four aucune pré-ventilation n'est effectuée

Paramètre 27 = 1 : ACT., une pré-ventilation a lieu à chaque démarrage indépendamment de la température du four

### 12.4 Commande de l'air

#### 12.4.1 Ventilateur en cas de défaut

Paramètre 29

Ce paramètre détermine le comportement du ventilateur en cas d'une mise en sécurité/mise à l'arrêt.

Paramètre 29 = 0 : DÉSACT., le ventilateur est arrêté

Paramètre 29 = 1 : ACT., le ventilateur fonctionne jusqu'à ce que le signal de démarrage soit présent sur la borne 1

#### 12.4.2 Temps de démarrage ventilateur $t_{GV}$

Paramètre 30

Ce paramètre définit le temps entre l'activation de la sortie ventilateur (borne 58) et le démarrage du programme du FCU (affichage  $t_f$ ).

Le temps de démarrage ventilateur peut être paramétré dans la plage de 0 à 250 s.

#### 12.4.3 Ventilateur opérationnel

Paramètre 31

Via ce paramètre, il est possible de décider si un rétro-signal du ventilateur opérationnel doit être pris en compte par le FCU. Le ventilateur envoie un rétro-signal sous forme de signal binaire à la borne 44 du FCU lorsqu'il est prêt pour le service. En l'absence de signal, le FCU procède à l'arrêt suivant la fonction sélectionnée via le paramètre 31.

Paramètre 31 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 31 = 1 : avec mise en sécurité

En l'absence de signal d'entrée, une mise en sécurité est effectuée.

Paramètre 31 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

En l'absence de signal d'entrée, une mise à l'arrêt est effectuée.

### 12.4.4 Contrôle d'air lors de la ventilation

Paramètre 32

La commande de l'air est activée en activant l'entrée ventilation (borne 2).

Après contrôle de la position repos de l'entrée air secondaire (borne 47, en option borne 48), le FCU démarre le ventilateur.

Paramètre 32 = 0 : DÉSACT., débit maxi.

Pendant la ventilation, le servomoteur est amené à la position de débit maxi. Le débit d'air n'est pas contrôlé.

Paramètre 32 = 1 : ACT., débit maxi.

Pendant la ventilation, le servomoteur est amené à la position de débit maxi. Le débit d'air est contrôlé et comptabilisé lors du démarrage de brûleur qui suit. En cas de chute du débit d'air, un arrêt a lieu comme pendant la pré-ventilation. Le contrôle du débit ne fonctionne que si le contrôle d'air est activé via le paramètre 15 ou le paramètre 35, voir à cet effet page 81 (12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air) et page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation).

Paramètre 32 = 2 : DÉSACT., autorisation régulation

L'autorisation de régulation (borne 56) est donnée. La position du servomoteur peut être modifiée via un régulateur de température externe (refroidissement régulé). Le débit d'air n'est pas contrôlé.

La ventilation n'est possible qu'en attente (sans signal de démarrage).

### 12.4.5 Temps de pré-ventilation $t_{PV}$

Paramètre 34

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.

Le temps de pré-ventilation  $t_{PV}$  peut être paramétré dans la plage de 0 à 6500 s via le paramètre 34.

Le temps de pré-ventilation  $t_{PV}$  doit être réglé sur la base de la norme d'application en vigueur (par ex. EN 676, EN 746-2, NFPA 85 ou NFPA 86).

Le temps de pré-ventilation  $t_{PV}$  débute alors que le contrôle d'air est activé via le paramètre 15 ou 35, dès que le dispositif de contrôle du débit d'air détecte un débit suffisant pour la ventilation, voir page 81 (12.2.4 Protection contre le manque de pression d'air) et page 89 (12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation).

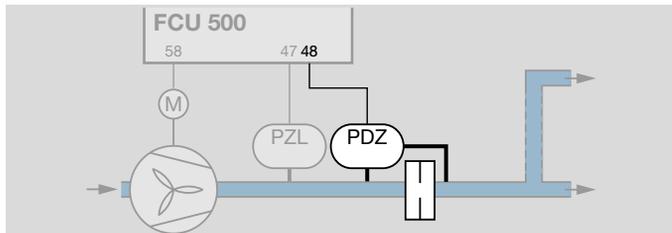
### FCU 505 (FCU de zone)

Dans le cas d'un FCU 505, la durée de la pré-ventilation est spécifiée par le FCU 500 (FCU de four). Le FCU 505 ouvre la vanne papillon de la zone pour la ventilation en fonction des signaux d'entrée sur la borne 46 et la borne 66.

### 12.4.6 Contrôle débit d'air lors de la pré-ventilation

Paramètre 35

Un contrôle complémentaire de la pression différentielle du débit d'air pendant la pré-ventilation peut être sélectionné via ce paramètre. Le débit d'air suffisant est communiqué au FCU via un signal du pressostat différentiel à la borne 48 pendant la pré-ventilation.



Paramètre 35 = 0 : DÉSACT., la fonction n'est pas souhaitée

Paramètre 35 = 1 : avec mise en sécurité

En l'absence de signal d'entrée, une mise en sécurité est effectuée.

Paramètre 35 = 2 : avec verrouillage nécessitant un réarmement

En l'absence de signal d'entrée, une mise à l'arrêt est effectuée.

Le contrôle du débit d'air doit être réglé sur la base de la norme d'application en vigueur (par ex. EN 676, EN 746-2, NFPA 85 ou NFPA 86).

### 12.4.7 Temps de post-ventilation $t_{PN}$

Paramètre 37

Le temps de post-ventilation définit la période pendant laquelle de l'air pénètre encore dans la chambre de com-

bustion, alors que le four ne fonctionne plus afin de ventiler les résidus de gaz combustible hors de la chambre de combustion.

Le temps de post-ventilation peut être paramétré dans la plage de 0 à 6500 s (0 à 100 min) via le paramètre 37.

Afin que le temps de post-ventilation débute, les conditions qui sont déterminées via le paramètre 38 doivent être remplies.

### 12.4.8 Contrôle débit d'air lors de la post-ventilation

#### Paramètre 38

Le paramètre 38 détermine si la post-ventilation a lieu avec ou sans contrôle du débit d'air. Le contrôle du débit d'air pendant le temps de post-ventilation ne peut être sélectionné que s'il est également activé pendant la pré-ventilation (paramètre 15 ou paramètre 35).

Paramètre 38 = 0 : ACT., élément de réglage en position débit maxi.

Pendant la post-ventilation, le servomoteur est amené à la position de débit maxi. Le débit d'air est contrôlé.

Paramètre 38 = 1 : DÉFACT., élément de réglage en position débit maxi.

Pendant la post-ventilation, le servomoteur est amené à la position de débit maxi. Le débit d'air n'est pas contrôlé.

Paramètre 38 = 2 : DÉFACT., élément de réglage en position débit d'allumage

Pendant la post-ventilation, le servomoteur est amené à la position de débit d'allumage. Si la position du servomoteur est alors inférieure à la position de débit d'allumage, la position n'est pas modifiée. Le débit d'air n'est pas contrôlé.

Paramètre 38 = 3 : DÉFACT., autorisation régulation élément de réglage

L'autorisation de régulation (borne 56) est donnée. La position du servomoteur peut être modifiée via un régulateur de température externe (refroidissement régulé). Le débit d'air n'est pas contrôlé.

### 12.4.9 Commande de la puissance

Paramètre 40

Les FCU..F1 et FCU..F2 comportent une interface pour le raccordement d'actionneurs d'air.

Pour la ventilation, le refroidissement ou le démarrage des brûleurs, ils commandent un élément de réglage ou un convertisseur de fréquence via les sorties pour la commande de puissance (bornes 53 à 56). L'actionneur d'air se met à la position nécessaire au cas de fonctionnement correspondant.

Le paramètre 40 permet de définir l'actionneur utilisé pour la commande de puissance.

Commande de la puissance via le bus, voir page 102 (12.4.16 Commande de la puissance (bus)).

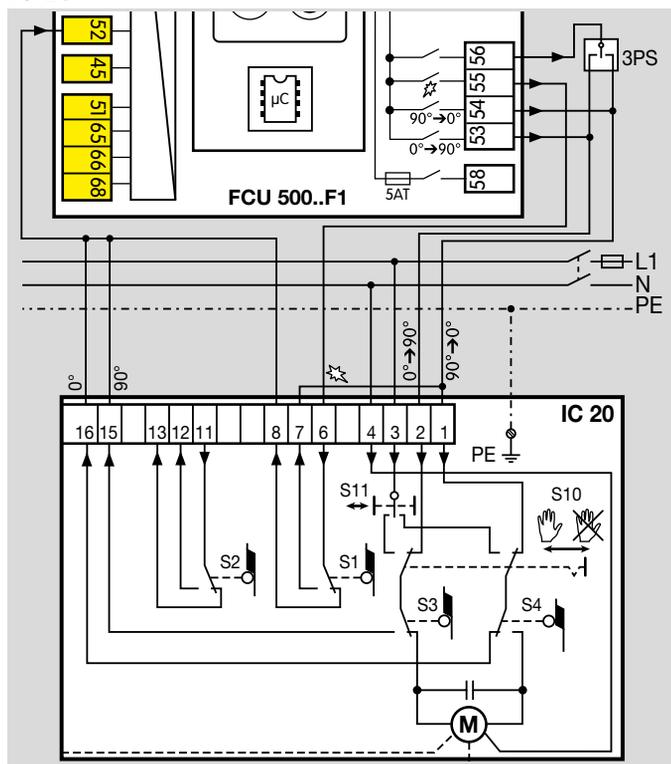
Paramètre 40 = 0 : DESACT., aucune commande de puissance (aucun actionneur d'air)

Paramètre 40 = 1 : avec IC 20

L'interface est configurée suivant les exigences des servomoteurs IC 20, IC 20..E, IC 50 ou IC 50..E.

L'autre solution est d'utiliser des servomoteurs progressifs trois points comparables.

### IC 20

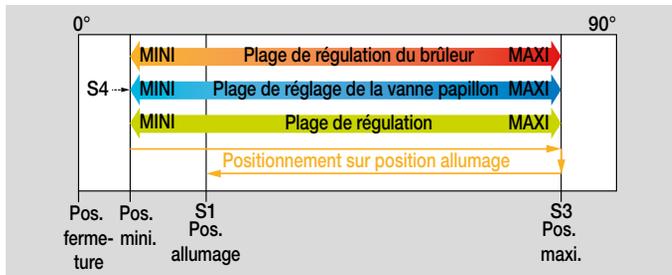


Un positionnement sur débit mini., débit d'allumage et débit maxi. à l'aide du servomoteur est possible. La borne 52 permet de demander si la position en question est atteinte. Si la position n'est pas atteinte pendant le temps imparti de 255 s, le FCU affiche les messages de défaut *Rc*, *Ro* ou *Ri* (débit mini., débit maxi. ou débit d'allumage pas atteint), voir page 72 (11 Messages de défaut).

## 12 Paramètres

En cas de défaut, le servomoteur est amené via la borne de sortie 54 à la position de débit mini. réglée à l'aide de la came S4.

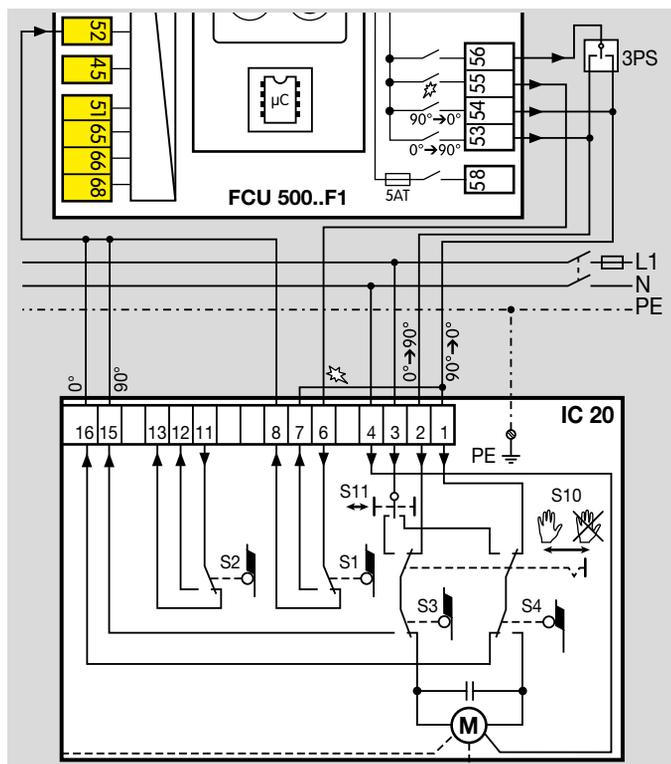
### Plage de régulation entre les positions de débit mini. et maxi.



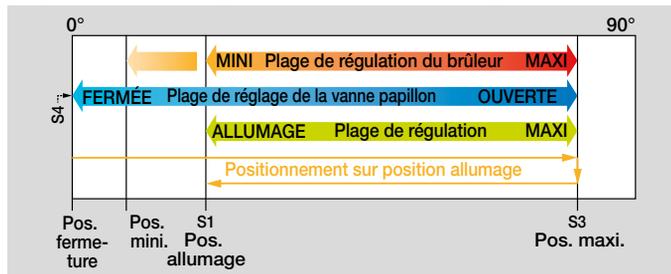
La mise en service de la régulation est autorisée via la sortie autorisation régulation (borne 56). Pendant l'autorisation de la régulation, le servomoteur peut être commandé en continu entre les positions de débit maxi. et débit mini. à l'aide d'un régulateur progressif trois points externe. Aucun temps imparti n'est alors actif.

### Plage de régulation entre les positions de débit maxi. et débit d'allumage

Le câblage entre le FCU et le régulateur progressif trois points peut être ajusté de sorte que la plage de régulation du servomoteur se situe entre les positions de débit maxi. et débit d'allumage.



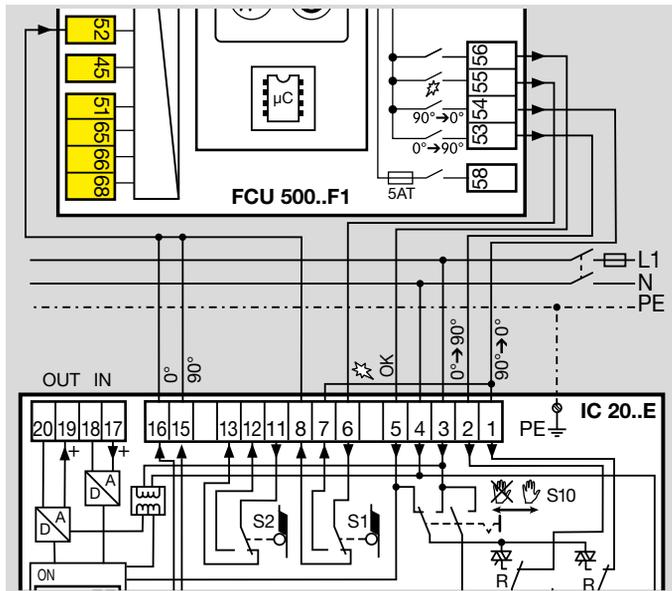
La position minimale pouvant être atteinte est la position fermeture.



### Mode manuel

En mode manuel, la position du servomoteur peut être variée entre les positions de débit maxi. et débit mini. par signal progressif trois points. Aucun temps imparti n'est actif lors de l'approche des positions. La sortie autorisation régulation (borne 56) n'est ni activée ni vérifiée.

### IC 20..E

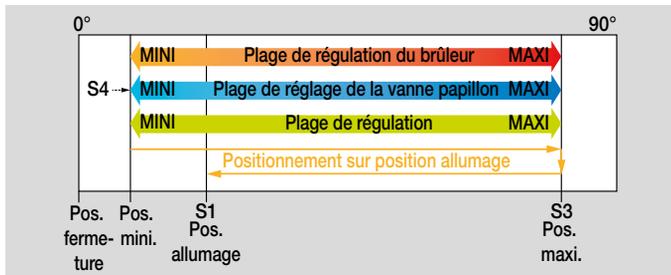


Un positionnement sur débit mini., débit maxi. et débit d'allumage à l'aide du servomoteur est possible. Le fait que la position correspondante a été atteinte est signalé à la borne 52.

Si ce rétro-signal n'arrive pas dans le délai imparti de 255 s, le FCU procède alors à une mise à l'arrêt et un message de

défaut ( $R_c$ ,  $R_o$  ou  $R_i$ ) s'affiche, voir page 72 (11 Messages de défaut).

### Plage de régulation entre les positions de débit mini. et maxi.



La régulation est autorisée en service via la sortie autorisation régulation (borne 56). Pendant l'autorisation de la régulation, le servomoteur peut être commandé en continu entre les positions de débit maxi. et débit mini. via son entrée analogique (bornes 17 et 18). Aucun temps imparti n'est alors actif.

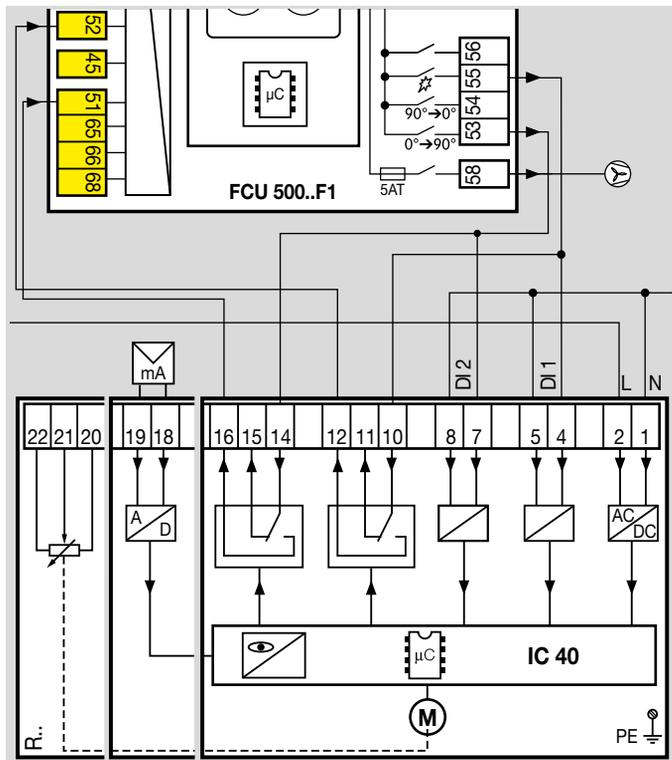
### Mode manuel

En mode manuel, la position du servomoteur peut être variée entre les positions de débit maxi. et débit mini. par signal progressif trois points. Aucun temps imparti n'est actif lors de l'approche des positions. La sortie autorisation régulation (borne 56) n'est ni activée ni vérifiée.

### IC 40

Paramètre 40 = 2 : avec IC 40

L'interface est configurée suivant les exigences du servomoteur IC 40 à entrée analogique en option. Afin de garantir la communication avec le FCU, le mode de fonctionnement 27 doit être paramétré sur l'IC 40.

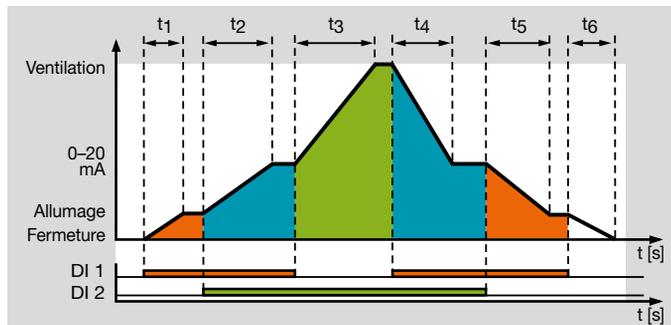


Un positionnement sur débit maxi. et débit d'allumage à l'aide du servomoteur est possible. La borne 51 permet de demander si la position de débit maxi. est atteinte. La

borne 52 permet de demander si la position de débit d'allumage est atteinte. Si la position n'est pas atteinte dans le délai imparti de 255 s, le FCU procède alors à une mise à l'arrêt. Un message de défaut ( $R_c$ ,  $R_o$  ou  $R_i$ ) s'affiche, voir page 72 (11 Messages de défaut).

En présence d'autorisation de régulation, la mise en service de la régulation est autorisée via les bornes de sortie 53 et 55.

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.



FCU		IC 40	
Signal sur borne	Position	Position de vanne papillon	
55	53		
désact.	désact.	Fermeture	Fermeture
act.	désact.	Allumage	Débit mini./d'allumage
act.	act.	0-20 mA	Chaque position entre débit mini. et maxi.
désact.	act.	Ouverture	Débit maxi.

En cas de défaut, aucun signal n'est présent sur les bornes 53 et 55 de sorte que le servomoteur se place en position

fermeture. Lors de l'approche de la position fermeture, aucun temps imparti de 255 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 56 (autorisation régulation) et 54 (position fermeture) sur le FCU n'ont pas de fonction et elles ne sont pas commandées.

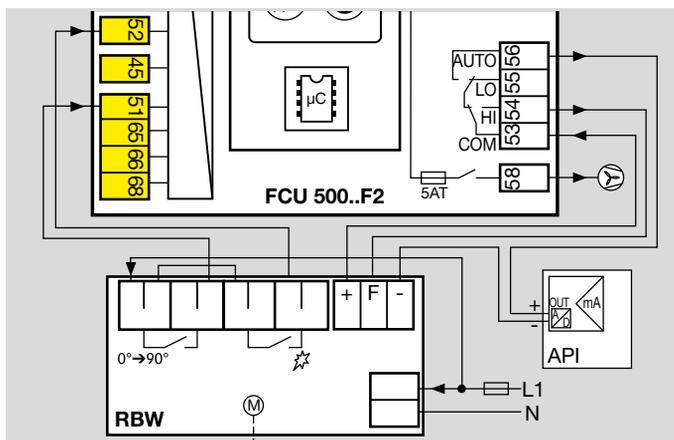
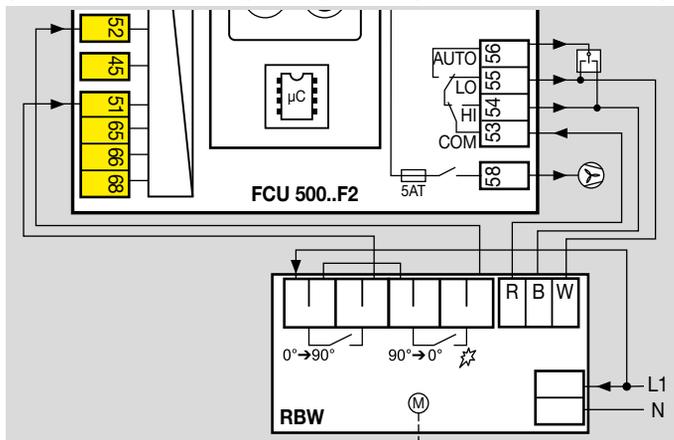
### **Mode manuel**

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.

## RBW

Paramètre 40 = 3 : avec RBW

Le servomoteur peut être amené via l'interface et la fermeture des différents contacts aux positions de débit maxi. (contact COM vers HI) et débit mini. (contact COM vers LO).



Le servomoteur RBW renvoie un signal sur la borne 51 afin d'indiquer que la position de débit maxi. est atteinte. Le servomoteur renvoie un signal sur la borne 52 afin d'indiquer que la position de débit mini. est atteinte. La commande simultanée des bornes 51 et 52 a pour résultat que le FCU effectue une mise à l'arrêt.

L'approche des positions de débit maxi. et débit mini. dans un temps imparti de 255 s est contrôlée si le paramètre 41 = 0. Le fait que la position correspondante a été atteinte déclenche systématiquement le cycle suivant du programme. Si le fait que la position a été atteinte n'est pas signalé dans le délai imparti de 255 s, le FCU procède alors à une mise en sécurité. Un message de défaut (Rc ou Ro) s'affiche, voir page 72 (11 Messages de défaut).

L'atteinte des positions de débit mini. et débit maxi. n'est pas contrôlée si le paramètre 41 = 1. Dans ce cas, un temps de course jusqu'à 250 s doit être défini via le paramètre 42, voir page 100 (12.4.11 Temps de course). Les conditions de poursuite du programme sont alors commandées en fonction de ce temps.

En cas de défaut, le servomoteur est amené à la position de débit mini.

FCU		RBW (commande par signal progressif 3 points)	
Contact entre les bornes		Position	Position de vanne papillon
53	55	Allumage	Débit mini./d'allumage
53	56	0-20 mA	Chaque position entre débit mini. et maxi.
53	54	Ventilation	Débit maxi.

### Mode manuel

En mode manuel, aucune autorisation n'est donnée pour un régulateur externe pendant l'autorisation de la régulation. L'utilisateur peut amener le servomoteur aux positions de

## 12 Paramètres

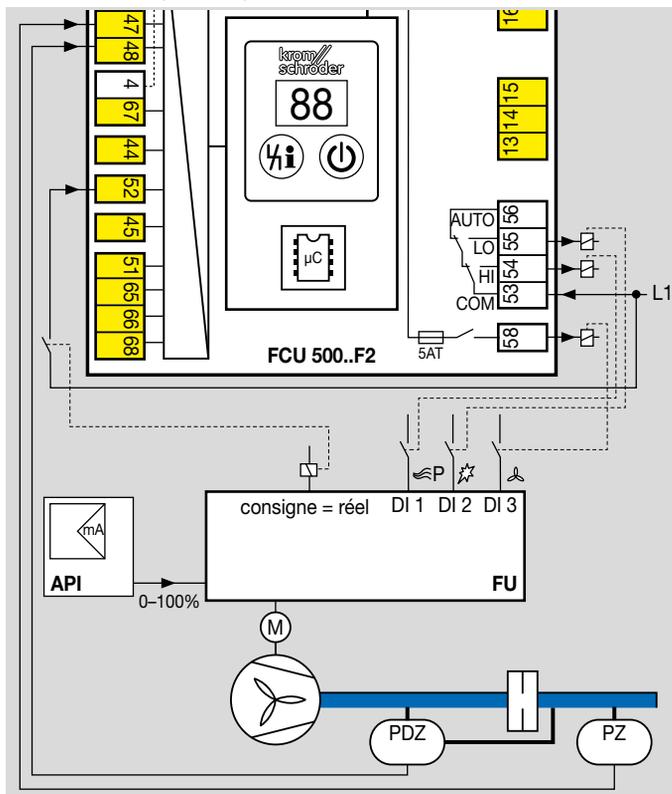
---

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.

## Convertisseur de fréquence

Paramètre 40 = 4 : avec convertisseur de fréquence

L'interface est configurée suivant les exigences d'un convertisseur de fréquence pour ventilateurs.

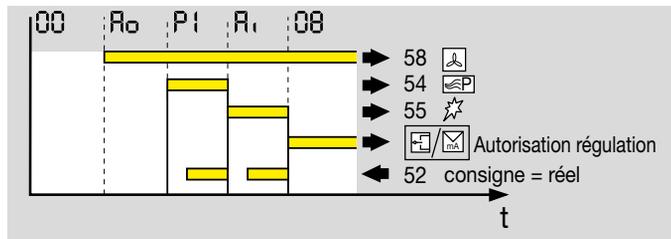


Pour la pré-ventilation, le FCU connecte les raccordements des bornes 53 et 54 (pont COM–HI). Le convertisseur de fréquence accélère le ventilateur jusqu'à atteindre la vitesse

de rotation pour débit maxi. dans un temps imparti de 255 s.

Le convertisseur de fréquence signale en retour par un signal (consigne = réel) à la borne 52 du FCU que la vitesse de rotation pour débit maxi. est atteinte.

Après écoulement du temps de pré-ventilation, le FCU connecte les raccordements des bornes 53 et 55 (pont COM–LO). Le convertisseur de fréquence accélère le ventilateur jusqu'à atteindre la vitesse de rotation pour débit mini. (débit d'allumage) dans un temps imparti de 255 s. Le convertisseur de fréquence signale en retour par un signal (consigne = réel) à la borne 52 du FCU que la vitesse de rotation pour débit mini. (débit d'allumage) est atteinte. Dès que l'indication de service de brûleur est donnée, le FCU connecte les raccordements des bornes 53 et 56 (pont COM–AUTO). Cela permet de mettre les bornes de sortie 54 et 55 hors tension afin de donner l'autorisation de régulation au convertisseur de fréquence. Pendant l'autorisation de la régulation, la vitesse de rotation du ventilateur peut être régulée en continu entre le débit mini. et maxi. via l'entrée analogique du convertisseur de fréquence. Aucun temps imparti n'est alors actif.



FCU		Convertisseur de fréquence		
Contact entre les bornes		Signal envoyé à	Position	Régime de ventilateur
53	55	DI 2/DI 3	Allumage	Débit mini./d'allumage
53	56	DI 3	0–20 mA	Chaque vitesse de rotation entre débit mini. et maxi.
53	54	DI 1/DI 3	Ventilation	Débit maxi.

### Mode manuel

En mode manuel, le convertisseur de fréquence peut être commandé à la vitesse de rotation pour débit d'air maxi. ou mini. (débit d'air d'allumage). Le fonctionnement normal n'est pas possible. Aucun temps imparti n'est actif lors de l'approche des différentes positions.

### 12.4.10 Choix temps de course

Paramètre 41

Le paramètre 41 n'est actif que si le paramètre 40 = 3 (servomoteur à fonction RBW).

Paramètre 41 = 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 255 s maxi. Lorsque la position est atteinte, le FCU initie le cycle de programme suivant.

Paramètre 41 = 1 : act., pour le positionnement sur débit mini./maxi. Lors des différents positionnements, le page 100 (12.4.11 Temps de course) réglé via le paramètre 42 est activé. Une fois ce temps écoulé, le FCU initie le cycle de programme suivant.

Paramètre 41 = 2 : act., pour le positionnement sur débit maxi. Lors du positionnement sur débit maxi., le page 100 (12.4.11 Temps de course) réglé avec le paramètre 42 est activé. Une fois ce temps écoulé, le FCU initie le cycle de programme suivant. Le positionnement sur débit mini. est signalé et contrôlé.

Paramètre 41 = 3 : act., pour le positionnement sur débit mini. Le positionnement sur débit mini. n'est pas signalé. Lors du positionnement sur débit mini., le page 100 (12.4.11 Temps de course) réglé avec le paramètre 42 est activé. Une fois ce temps écoulé, le FCU initie le cycle de programme suivant. Le positionnement sur débit maxi. est signalé et contrôlé.

### 12.4.11 Temps de course

Paramètre 42

Le paramètre 42 n'est actif que si le paramètre 40 = 3 et le paramètre 41 = 1, 2 ou 3 sont sélectionnés.

Ce paramètre permet de régler le temps de course du servomoteur RBW (0 à 250 s). Le rétrosignal de position de débit maxi. ou mini. (Hi ou LO) n'est pas interrogé.

Pendant l'autorisation de la régulation, le servomoteur peut être positionné via des signaux de bus ou un régulateur externe. Aucun temps imparti n'est alors actif.

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

### 12.4.12 Temporisation autorisation régulation $t_{RF}$

Paramètre 44 (uniquement pour FCU..F1/F2)

Le paramètre 44 permet de retarder l'autorisation de régulation de 0, 10, 20 ou 30 et jusqu'à 250 s.

Une fois que la commande de four a vérifié les fonctions de sécurité, elle peut autoriser la régulation de température externe. Cette autorisation peut être retardée de 250 s maxi. via le paramètre 44. Le FCU indique l'état du programme **HB** (Autorisation de la chaîne de sécurité). Après écoulement du temps de temporisation  $t_{RF}$ , le FCU indique via la sortie 24 V CC l'état de fonctionnement « Service » (borne 42) et active la sortie autorisation régulation (borne 56).

### 12.4.13 Temps d'autorisation mini.

Paramètre 45

Dans le cas d'appareils à commande de puissance (FCU..F1/F2), un temps d'autorisation mini. (0 à 250 s) peut être spécifié via le paramètre 45 pour le démarrage du brûleur pendant lequel le servomoteur ou le convertisseur de fréquence reste en position de débit mini. Le temps d'autorisation mini. sélectionné doit garantir le démarrage sûr des brûleurs raccordés en aval.

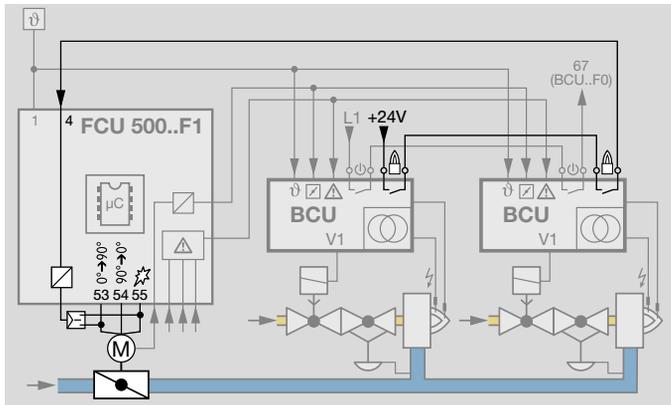
L'indication de service brûleur (borne 4) n'est analysée qu'après écoulement du temps d'autorisation mini., si le paramètre 46 = 1.

### 12.4.14 Rétrosignal service brûleur

Paramètre 46

Programmable uniquement pour le FCU..F1 et le FCU..F2.

La réussite du démarrage de brûleur peut être communiquée au FCU via l'indication de service brûleur (borne 4). Dès qu'un signal est présent sur la borne 4 et si le paramètre 46 = 1 est sélectionné, le FCU donne l'autorisation de la régulation.



Paramètre 46 = 0 : désact.

Paramètre 46 = 1 : act., autorisation de régulation, paramètre 47 est activé.

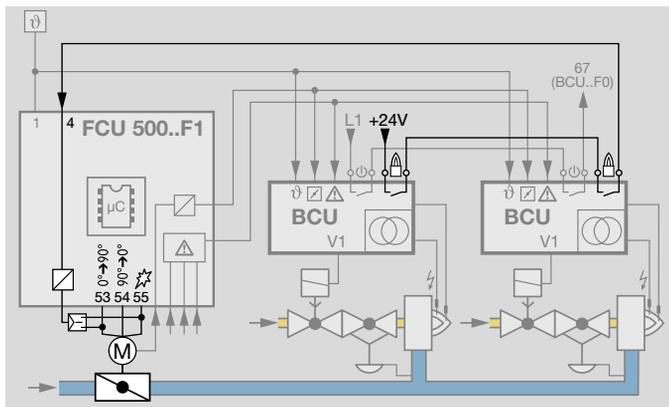
### 12.4.15 Limite temps autorisation régulation

Paramètre 47

Programmable uniquement pour le FCU..F1 et le FCU..F2.

Le paramètre 46 = 1 doit être sélectionné.

Via l'indication de service brûleur (borne 4), le FCU est informé que les brûleurs ont été démarrés.



Afin de garantir que la commande de four n'attende pas indéfiniment l'autorisation, un temps (0 à 60 min) pendant lequel les brûleurs doivent atteindre la position de service peut être spécifié via le paramètre 47. Si aucun rétro-signal n'a lieu pendant ce temps, le FCU procède à une mise à l'arrêt. Le temps débute seulement après écoulement du temps d'autorisation mini.

### 12.4.16 Commande de la puissance (bus)

Paramètre 75

La commande de la puissance du brûleur via le bus terrain n'est possible que si le module bus BCM 500 est raccordé et activé (P80 = 1 ou 2).

La borne de sortie 56 fonctionne différemment.

Paramètre 75 = 0 : DÉSACT. Aucune commande de la puissance via le bus terrain n'est possible.

Paramètre 75 = 1 : débit mini. à maxi. ; attente en position débit mini. La plage de régulation pendant le fonctionnement du brûleur se situe entre les positions de débit mini. (S4) et débit maxi. (S3). Le brûleur est allumé à la position de débit d'allumage (S1). Lorsque le brûleur est éteint, le servomoteur est amené à la position de débit mini. (S4).

Ce mode de fonctionnement est possible avec un servomoteur IC 20 ou RBW ou avec un servomoteur progressif trois points comparable.

**En cas d'arrêt de l'alimentation en air dans le four chauffé où le brûleur est éteint, les vannes peuvent être endommagées par l'atmosphère chaude du four en raison de la position d'ouverture minimale, limitée par S4, que la vanne papillon peut atteindre.**

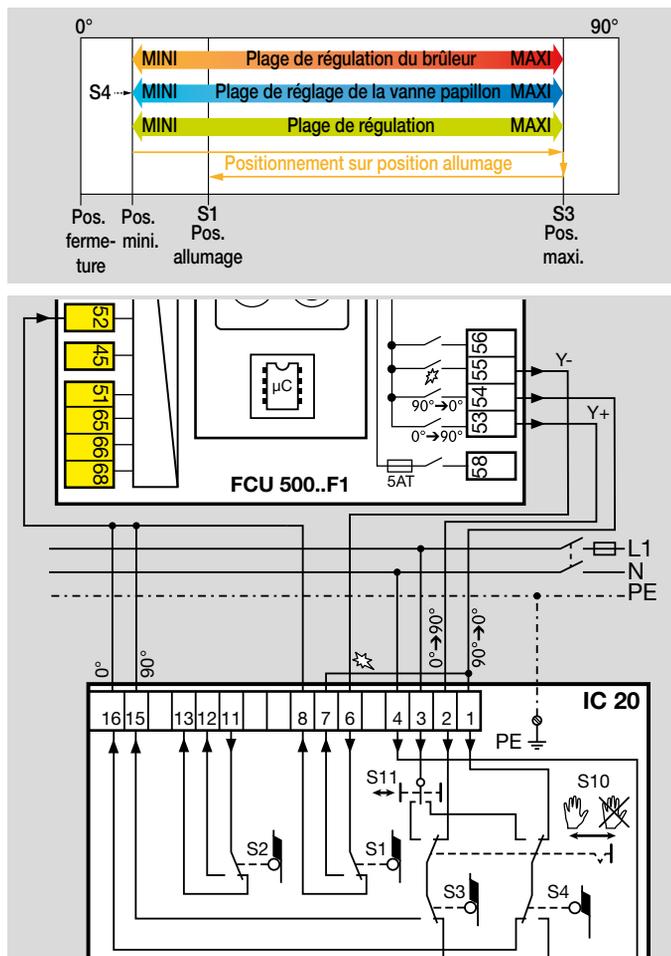
#### IC 20

Réglage des cames de commutation pour débit d'allumage, débit mini. et débit maxi., ainsi que pour la pré-ventilation et l'attente :

S1 : pour débit d'allumage du brûleur.

S3 : pour débit maxi. du brûleur et pré-ventilation.

S4 : pour débit mini. du brûleur et attente.



## 12 Paramètres

Paramètre 75 = 2 : débit mini. à maxi. ; attente en position fermeture. La plage de régulation pendant le fonctionnement du brûleur se situe entre les positions de débit mini. (S2) et débit maxi. (S3). Le brûleur est allumé à la position de débit d'allumage (S1). Lorsque le brûleur est éteint, le servomoteur est amené à la position fermeture (S4).

Ce mode de fonctionnement est possible avec un servomoteur IC 20 ou en alternative avec un servomoteur progressif trois points comparable.

**En cas d'arrêt de l'alimentation en air dans le four chauffé où le brûleur est éteint, les vannes sont protégées de l'atmosphère chaude du four en raison de la position fermeture de la vanne papillon (position limitée par S4). Il doit être vérifié si dans ce cas le brûleur peut se passer d'un refroidissement.**

### IC 20

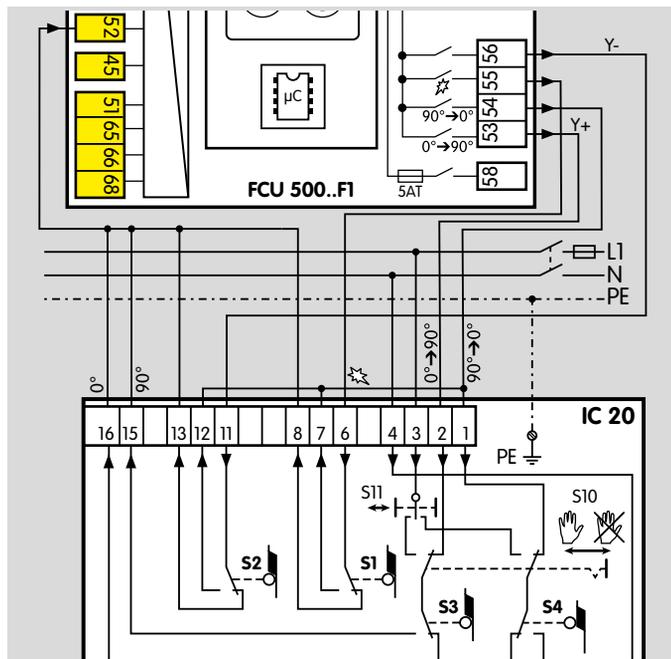
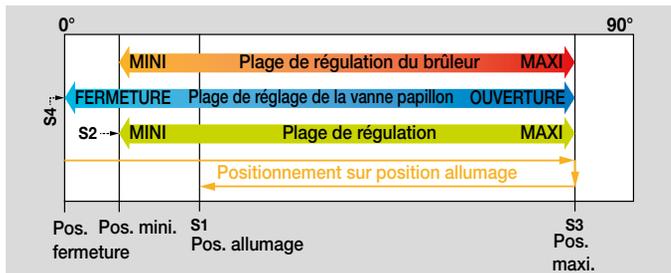
Réglage des cames de commutation pour débit d'allumage, débit mini. et débit maxi., ainsi que pour la pré-ventilation et l'attente :

S1 : pour débit d'allumage du brûleur.

S2 : pour débit mini. du brûleur.

S3 : pour débit maxi. du brûleur et pré-ventilation.

S4 : pour position fermeture de la vanne papillon et attente.



## 12 Paramètres

Paramètre 75 = 3 : débit d'allumage à maxi. ; attente en position fermeture.

La plage de régulation pendant le fonctionnement du brûleur se situe entre les positions de débit mini. (S1) et débit maxi. (S3). Le brûleur est allumé à la position de débit mini. (S1). Lorsque le brûleur est éteint, le servomoteur est amené à la position fermeture (S4).

Ce mode de fonctionnement est possible avec un servomoteur IC 20 ou en alternative avec un servomoteur progressif trois points comparable.

**En cas d'arrêt de l'alimentation en air dans le four chauffé où le brûleur est éteint, les vannes sont protégées de l'atmosphère chaude du four en raison de la position fermeture de la vanne papillon (position limitée par S4). Il doit être vérifié si dans ce cas le brûleur peut se passer d'un refroidissement.**

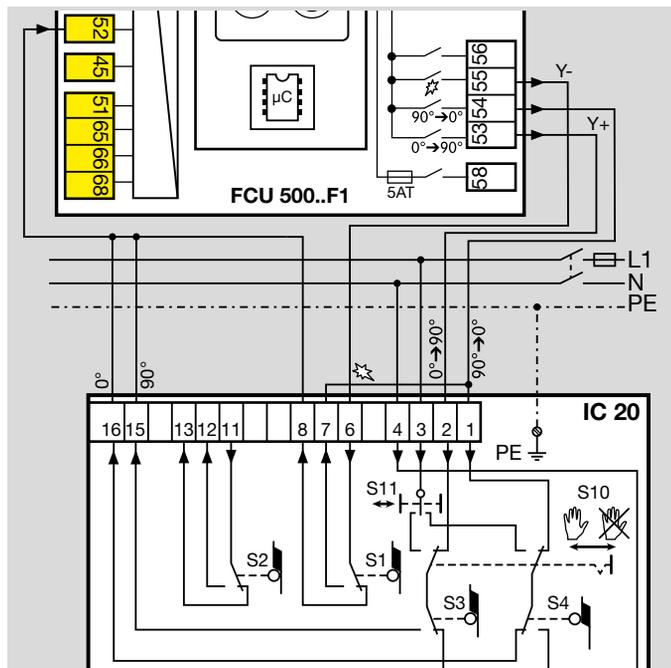
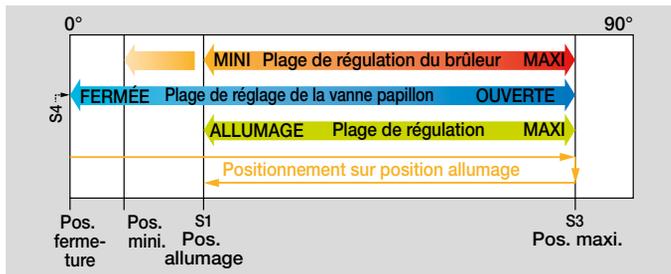
### IC 20

Réglage des cames de commutation pour débit d'allumage, débit mini. et débit maxi., ainsi que pour la pré-ventilation et l'attente :

S1 : pour débit mini. et débit d'allumage du brûleur.

S3 : pour débit maxi. du brûleur et pré-ventilation.

S4 : pour position fermeture de la vanne papillon et attente.



## 12 Paramètres

Paramètre 75 = 4 : débit mini. à maxi. ; attente en position de débit mini. ; démarrage rapide brûleur.

La plage de régulation pendant le fonctionnement du brûleur se situe entre les positions de débit mini. (S4) et débit maxi. (S3). Le brûleur est allumé à la position de débit d'allumage (S1). La came de commutation S2 (inversion du sens de rotation) permet alors le positionnement sur débit d'allumage sans pré-ventilation préalable (démarrage rapide). Lorsque le brûleur est éteint, le servomoteur est amené à la position de débit mini. (S4).

Ce mode de fonctionnement est possible avec un servomoteur IC 20 ou en alternative avec un servomoteur progressif trois points comparable.

**En cas d'arrêt de l'alimentation en air dans le four chauffé où le brûleur est éteint, les vannes peuvent être endommagées par l'atmosphère chaude du four en raison de la position d'ouverture minimale, limitée par S4, que la vanne papillon peut atteindre. Si la pré-ventilation est activée, la ventilation est effectuée à un débit d'air nettement plus faible que le débit d'air maxi.**

### IC 20

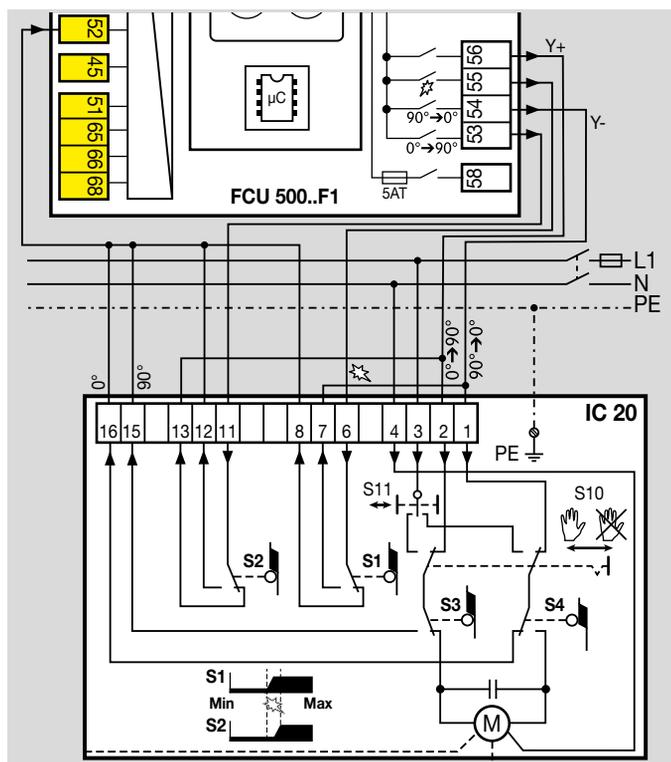
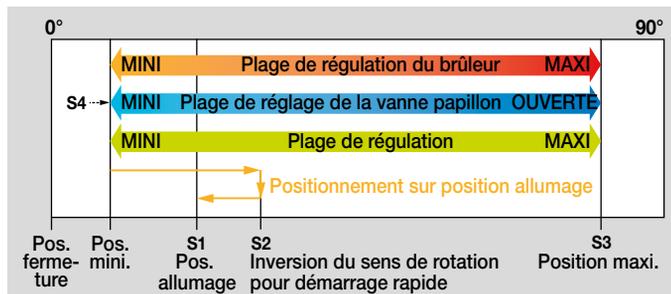
Réglage des cames de commutation pour débit d'allumage, débit mini. et débit maxi., ainsi que pour l'inversion du sens de rotation lors du positionnement sur débit d'allumage :

S1 : pour débit d'allumage du brûleur.

S2 : pour inversion du sens de rotation lors du positionnement sur débit d'allumage.

S3 : pour débit maxi. du brûleur et pré-ventilation.

S4 : pour position fermeture de la vanne papillon et attente.



## 12 Paramètres

Paramètre 75 = 5 : débit d'allumage à maxi. ; attente en position fermeture ; démarrage rapide brûleur.

La plage de régulation pendant le fonctionnement du brûleur se situe entre les positions de débit d'allumage (S1) et débit maxi. (S3). Le brûleur est allumé à la position de débit d'allumage (S1). La came de commutation S2 (inversion du sens de rotation) permet alors le positionnement sur débit d'allumage sans pré-ventilation préalable (démarrage rapide). Lorsque le brûleur est éteint, le servomoteur est amené à la position fermeture (S4).

Ce mode de fonctionnement est possible avec un servomoteur IC 20 ou en alternative avec un servomoteur progressif trois points comparable.

**En cas d'arrêt de l'alimentation en air dans le four chauffé où le brûleur est éteint, les vannes sont protégées de l'atmosphère chaude du four en raison de la position fermeture de la vanne papillon (position limitée par S4). Il doit être vérifié si le brûleur peut se passer d'un refroidissement. Si la pré-ventilation est activée, la ventilation est effectuée à un débit d'air nettement plus faible que le débit d'air maxi.**

### IC 20

La position de débit maxi. est garantie par la sortie autorisation régulation (borne 56).

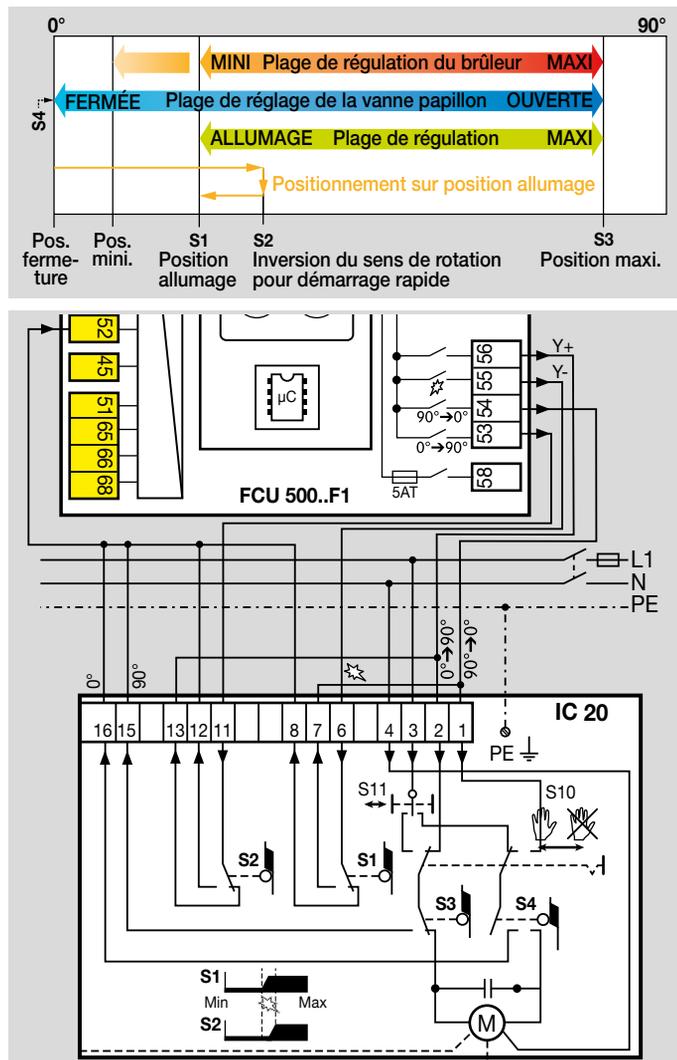
Réglage des cames de commutation S1, S2, S3 et S4 :

S1 : pour débit mini. et débit d'allumage du brûleur.

S2 : pour inversion du sens de rotation lors du positionnement sur débit d'allumage. Le servomoteur passe à la position de débit d'allumage sans atteindre la position de débit maxi. du brûleur.

S3 : pour débit maxi. du brûleur et pré-ventilation.

S4 : pour position fermeture de la vanne papillon et attente.



## 12.5 Contrôle d'étanchéité

### 12.5.1 Système de contrôle d'étanchéité

Paramètre 51

Le paramètre 51 permet de déterminer si le contrôle d'étanchéité doit être activé et à quel moment du programme du FCU. Ce système permet de contrôler l'étanchéité des électrovannes gaz et de la tuyauterie entre les vannes (contrôle d'étanchéité) ou la position fermeture d'une électrovanne (fonction proof-of-closure). Dans le cas de la fonction proof-of-closure, la position fermeture de l'électrovanne gaz côté amont est contrôlée, en combinaison avec un indicateur de position.

Paramètre 51 = 0 : désact. Aucun contrôle des vannes n'est activé.

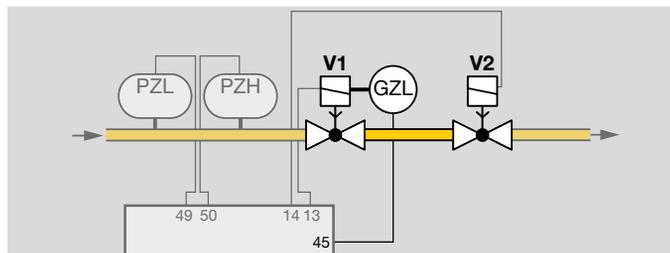
Paramètre 51 = 1 : contrôle d'étanchéité avant démarrage.

Paramètre 51 = 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 51 = 3 : contrôle d'étanchéité avant démarrage et après arrêt.

Une vanne de by-pass/décharge supplémentaire doit être prévue dans le cas de lignes de gaz à régulateur de proportion, à cet effet, voir également à ce sujet page 107 (12.5.2 Vanne de décharge (VPS)). Cette vanne permet de contourner le régulateur de proportion fermé pendant le contrôle d'étanchéité.

Paramètre 51 = 4 : fonction proof-of-closure (POC).



Un signal indiquant que la vanne est fermée est envoyé au FCU avant le démarrage du brûleur via l'indicateur de position de l'électrovanne gaz amont. Après le démarrage du brûleur, le signal doit être coupé afin de signaler au FCU que la vanne est ouverte.

### 12.5.2 Vanne de décharge (VPS)

Paramètre 52

Pour la baisse de pression dans le volume d'essai lors d'un contrôle d'étanchéité, il est possible de choisir une vanne sur la borne 14, 15 ou 57.

Paramètre 52 = 2 : V2. La pression dans le volume d'essai est diminuée via la vanne sur la borne 14.

Paramètre 52 = 3 : V3. La pression dans le volume d'essai est diminuée via la vanne sur la borne 15.

Paramètre 52 = 4 : V4. La pression dans le volume d'essai est diminuée via la vanne sur la borne 57.

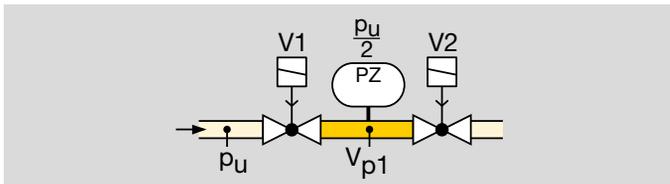
### 12.5.3 Volume d'essai contrôle étanchéité

Paramètre 53

Le paramètre 53 permet de spécifier si un contrôle d'étanchéité est effectué sur un ou deux volumes d'essai et si une vanne de sécurité ou une vanne de décharge est utilisée pour la baisse de pression.

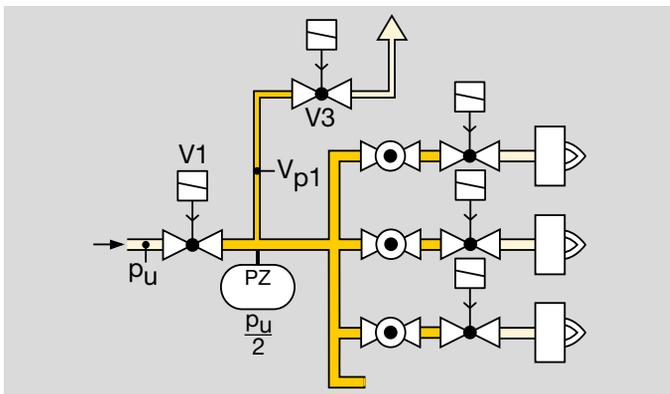
Paramètre 53 = 1 :  $V_{p1}$ .

Un volume d'essai  $V_{p1}$  entre deux vannes de sécurité (V1, V2) subit un contrôle d'étanchéité.



Paramètre 53 = 2 :  $V_{p1}$ , baisse de pression via V3.

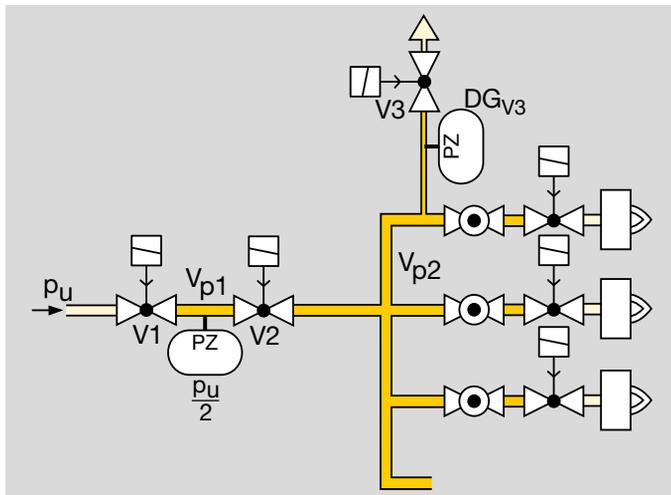
L'étanchéité système est vérifiée sur un volume d'essai ( $V_{p1}$ ) entre des vannes de sécurité. Pour réduire la pression du volume d'essai par évacuation dans une zone sûre, la vanne de décharge V3 est ouverte.



Paramètre 53 = 3 :  $V_{p1} + V_{p2}$ , baisse de pression via V3.

L'étanchéité système est vérifiée sur deux volumes d'essai  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ . Pendant le contrôle d'étanchéité de  $V_{p1}$ , le volume d'essai  $V_{p2}$  doit être approximativement à la pression atmosphérique. À cet effet, la vanne de décharge V3 est ouverte pour la baisse de pression dans le volume d'essai  $V_{p2}$ . Le pressostat  $DG_{V3}$  sert au contrôle de la baisse de pression du volume d'essai  $V_{p2}$ . Connexion, voir page 127 (14.9 Contrôle d'étanchéité système).

Afin de vérifier l'étanchéité système, le moment et la durée de la baisse de pression du volume d'essai peuvent être ajustés via les paramètres 54 et 55.



### 12.5.4 Baisse de pression $V_{p2}$

Paramètre 54

Programmable uniquement si  $P53 = 3$ .

Pour un contrôle d'étanchéité système sur deux volumes d'essai ( $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ ), le moment où la pression du volume d'essai  $V_{p2}$  doit être réduite est défini via le paramètre 54.

Paramètre 54 = 0 : en attente

Paramètre 54 = 1 : au démarrage

### 12.5.5 Temps d'ouverture vanne de décharge V3

Paramètre 55

Programmable uniquement si  $P53 = 3$ .

Le paramètre 55 permet de définir le temps (0 à 6500 s) nécessaire à la baisse de pression du volume d'essai  $V_{p2}$  avant de procéder à un contrôle des vannes du volume d'essai  $V_{p1}$ .

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

Paramètre 56

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 56. Les réglages possibles sont 3 s, 5 à 25 s (par étapes de 5 s) ou 30 à 3600 s (par étapes de 10 s).

À cet effet, voir également page 56 (7.2.5 Temps de mesure tM).

### 12.5.7 Temps de mesure $V_{p1}$ et $V_{p2}$

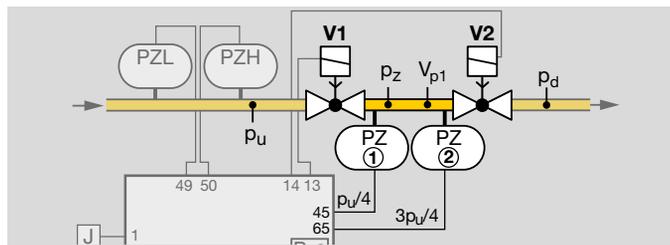
Paramètre 57

Lors d'un contrôle d'étanchéité système, la baisse de pression du volume d'essai  $V_{p2}$  a lieu en premier. Le volume d'essai  $V_{p1}$  est vérifié ensuite. Pour le contrôle du volume d'essai  $V_{p2}$ , la vanne V2 est ouverte, ce qui établit une liaison entre  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ . Le remplissage de  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$  a lieu ensuite via la vanne V1. Le temps de mesure nécessaire pour le contrôle d'étanchéité de  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$  (vérification de la vanne de décharge V3, des vannes de brûleur et de la tuyauterie) peut être réglé via le paramètre 57. Les réglages possibles sont 3 s, 5 à 25 s (par étapes de 5 s) ou 30 à 3600 s (par étapes de 10 s).

### Volumes d'essai élevés

Il est possible de raccourcir la durée d'essai lorsque l'étanchéité de volumes d'essai élevés doit être contrôlée. À cet effet, un second pressostat de surveillance du volume d'essai  $V_{p1}$  est indispensable. Le premier pressostat (sur la borne 45) est réglé de sorte qu'il surveille  $\frac{1}{4}$  de la pression amont  $p_u$ , le second pressostat (sur la borne 65) surveille  $\frac{3}{4}$  de la pression amont  $p_u$ .

La fonction « DG durée essai raccourcie » est activée via le paramètre 70 = 1. La fonction « Entrée du pressostat  $3p_u/4$  de contrôle d'étanchéité » est alors attribuée à la borne 65. La fonction « Entrée du pressostat  $p_u/4$  de contrôle d'étanchéité » est alors attribuée à la borne 45.

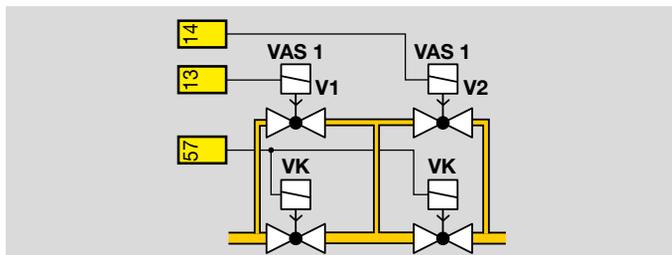


### 12.5.8 Temps d'ouverture de vanne 1 $t_{L1}$

Paramètre 59

Ce paramètre permet de déterminer le temps d'ouverture des vannes (2 à 25 s) 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  $t_L = 2$  s est insuffisant (par ex. dans le cas de vannes à ouverture lente) pour remplir le volume d'essai ou diminuer la pression entre les vannes, 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 0,05 % du débit maximal, la durée d'ouverture des vannes de by-pass peut être supérieure aux 3 s autorisées par la norme (EN 1643:2000). Le montage d'un obturateur ou d'un diaphragme par ex. permet de garantir la limitation de volume requise. L'obturateur ou le diaphragme utilisés permettent de déterminer le temps d'ouverture devant être réglé.

Charge de courant sortie chaîne de sécurité (borne 57) : 0,5 A maxi., voir également à ce sujet page 124 (14.5.1 Sortie chaîne de sécurité en cas de besoin d'une intensité supérieure).

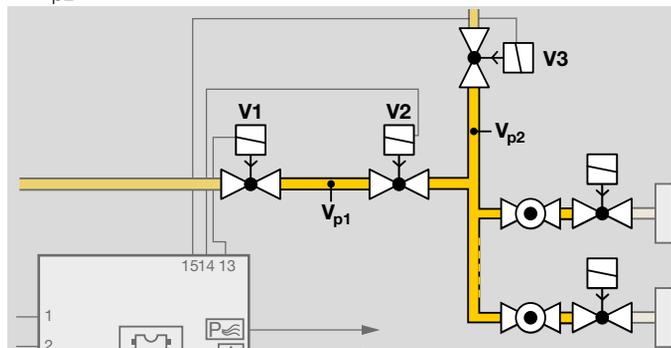
Calcul du temps d'ouverture, voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org), Temps d'ouverture de vanne prolongé.

### 12.5.9 Temps d'ouverture de vanne 2 $t_{L2}$

Paramètre 60

Disponible uniquement si  $P53 = 3$  ( $V_{p1} + V_{p2}$ , baisse de pression via V3)

Ce paramètre permet de déterminer le temps d'ouverture des vannes (2 à 25 s) pour la montée en pression ou la baisse de pression du gaz dans les volumes d'essai  $V_{p1}$  et  $V_{p2}$ .



## 12.6 Comportement au démarrage

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

Paramètre 62

Afin de parvenir à un fonctionnement stable du système de chauffage, un temps de pause minimum  $t_{MP}$  (0 à 3600 s) peut être déterminé.

Une fois écoulé le temps de post-ventilation  $t_{PN}$  (paramètre 37) et en l'absence de signal (  $\ominus$  ) sur la borne 1 (four à l'arrêt), le redémarrage est bloqué pour la durée du temps de pause minimum  $t_{MP}$ .

### 12.6.2 Temporisation de mise en marche $t_E$

Paramètre 63

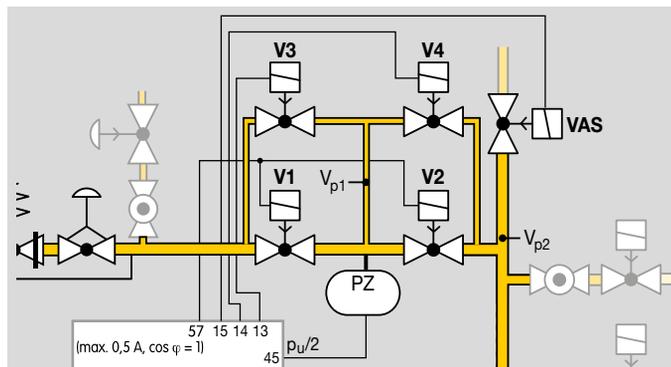
Détermine le temps entre la présence du signal de démarrage (démarrage) et le début du démarrage du four (0 à 25 s).

Lorsque plusieurs FCU 505 (FCU de zone) sont commandés simultanément, une temporisation de mise en marche  $t_E$  différente pour chaque appareil empêche le démarrage simultané des ventilateurs et réduit la charge du réseau d'alimentation électrique. La temporisation de mise en marche s'applique également à la fonction TC.

### 12.6.3 Temps de remplissage avant démarrage

Paramètre 65

Le temps de remplissage pour la montée en pression dans la ligne de gaz avant le démarrage est déterminé via ce paramètre. Cela empêche le déclenchement du clapet de sécurité après libération des vannes de gaz principal. Les vannes de by-pass V3 et V4 sont indispensables à une montée lente en pression dans le volume d'essai  $V_{p2}$ .



Le temps de remplissage peut être réglé de 0 à 25 s.

Le courant mis à disposition via la borne 57 pour la commande des vannes V1 et V2 est de 0,5 A maxi. Si un courant de sortie plus important est nécessaire, il peut être augmenté par le raccordement de deux contacteurs supplémentaires à guidage forcé, voir également à ce sujet page 124 (14.5.1 Sortie chaîne de sécurité en cas de besoin d'une intensité supérieure).

### 12.7 Mode manuel

Si la touche de réarmement/info est pressée pendant 2 s lors de la mise en marche, le FCU passe en mode manuel. Deux points clignotent sur l'afficheur. En mode manuel, la commande de four fonctionne indépendamment de l'état des entrées signal de démarrage (borne 1), ventilation (borne 2) et réarmement à distance (borne 3). La fonction de l'entrée autorisation/arrêt d'urgence (borne 46) est conservée. Le démarrage manuel du FCU est possible en mode manuel en appuyant sur la touche de réarmement/info. Chaque nouvelle pression de la touche permet au FCU de passer au cycle suivant du programme et d'y rester, par ex. afin de régler une vanne papillon ou le mélange air-gaz.

#### Servomoteur IC 20, IC 40, RBW

Après l'autorisation de la régulation (affichage d'état **00**), un servomoteur raccordé peut être ouvert ou fermé à volonté. Si la touche est enfoncée, le servomoteur continue d'ouvrir. Le FCU indique **Ro** avec des points clignotants. En relâchant la touche, le servomoteur s'immobilise dans la position momentanée. Une nouvelle pression entraîne la fermeture du servomoteur jusqu'à la position de débit mini. Le FCU indique **Rc** avec des points clignotants. Un changement de direction s'obtient après avoir relâché la touche et appuyé de nouveau. Lorsque le servomoteur a atteint sa position extrême, les points s'éteignent.

#### Convertisseur de fréquence

Après l'autorisation de la régulation (affichage d'état **00**), le convertisseur de fréquence peut être commandé à la vitesse de rotation pour débit d'air maxi. ou mini. (débit d'air d'allumage) en appuyant sur la touche.

### 12.7.1 Durée de fonctionnement en mode manuel

Paramètre 67

Le paramètre 67 détermine à quel moment le mode manuel se termine.

Paramètre 67 = 0 : le mode manuel n'est pas limité dans le temps.

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

Paramètre 67 = 1 : 5 minutes après la dernière pression de touche, le FCU 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 FCU indépendamment du paramètre 67.

### 12.8 Fonctions des bornes 51, 65, 66, 67 et 68

Une opération logique ET avec l'une des entrées des fonctions de sécurité (bornes 46–50) peut être attribuée aux différentes bornes 51, 65, 66, 67 et 68 via un paramètre correspondant. Si une opération ET est nécessaire, l'entrée correspondante peut être activée.

En outre, une fonction déterminée peut être attribuée aux bornes.

#### 12.8.1 Fonction borne 51

Paramètre 69

La fonction « Rétrosignal débit d'air maxi. IC 40/RBW » peut être assignée à cette borne afin d'interroger la position de débit maxi. d'un servomoteur IC 40 ou RBW, voir page 91 (12.4.9 Commande de la puissance).

Paramètre 69 = 0 : désact.

Paramètre 69 = 1 : rétrosignal de position débit maxi.  
(IC 40/RBW)

Paramètre 69 = 2 : ET avec Arrêt d'urgence (borne 46)

Paramètre 69 = 3 : ET avec Air<sub>mini</sub>. (borne 47)

Paramètre 69 = 4 : ET avec Débit d'air (borne 48)

Paramètre 69 = 5 : ET avec Gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

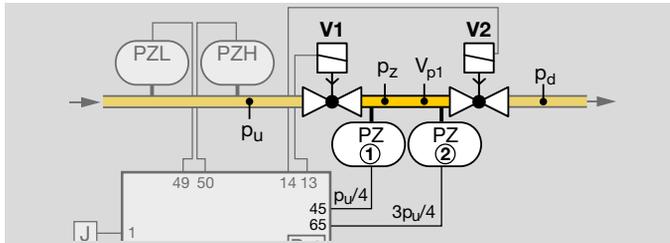
Paramètre 69 = 6 : ET avec Gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

### 12.8.2 Fonction borne 65

Paramètre 70

Il est possible de raccourcir la durée d'essai lorsque l'étanchéité de volumes d'essai élevés doit être contrôlée. À cet effet, un second pressostat de surveillance du volume d'essai  $V_{p1}$  est indispensable. Le premier pressostat (sur la borne 45) est réglé de sorte qu'il surveille  $\frac{1}{4}$  de la pression amont  $p_u$ , le second pressostat (sur la borne 65) surveille  $\frac{3}{4}$  de la pression amont  $p_u$ .

La fonction « DG durée essai raccourcie » est activée via le paramètre 70 = 1. La fonction « Entrée du pressostat  $3p_u/4$  de contrôle d'étanchéité » est alors attribuée à la borne 65. La fonction « Entrée du pressostat  $p_u/4$  de contrôle d'étanchéité » est alors attribuée à la borne 45.



Paramètre 70 = 0 : désact.

Paramètre 70 = 1 : DG durée essai raccourcie

Paramètre 70 = 2 : ET avec Arrêt d'urgence (borne 46)

Paramètre 70 = 3 : ET avec Air<sub>mini</sub>. (borne 47)

Paramètre 70 = 4 : ET avec Débit d'air (borne 48)

Paramètre 70 = 5 : ET avec Gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

Paramètre 70 = 6 : ET avec Gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

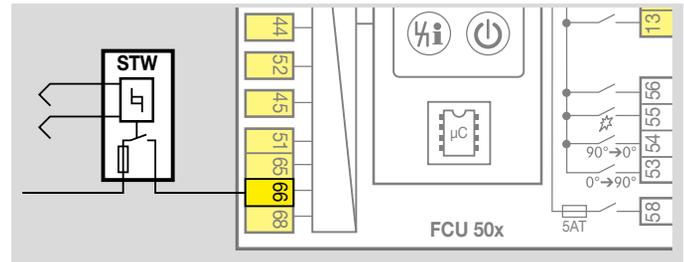
### 12.8.3 Fonction borne 66

Paramètre 71

Un module externe de contrôle de température de sécurité (module STW) pour la signalisation du fonctionnement haute température peut être raccordé sur la borne 66. Avec le paramètre 71 = 2, l'entrée est activée pour cette fonction.

Paramètre 71 = 0 : désact.

Paramètre 71 = 2 : signal HT externe. La signalisation du fonctionnement haute température est possible via un contrôleur externe de température de sécurité (STW).



Paramètre 71 = 3 : ET avec Arrêt d'urgence (borne 46)

Paramètre 71 = 4 : ET avec Air<sub>mini</sub>. (borne 47)

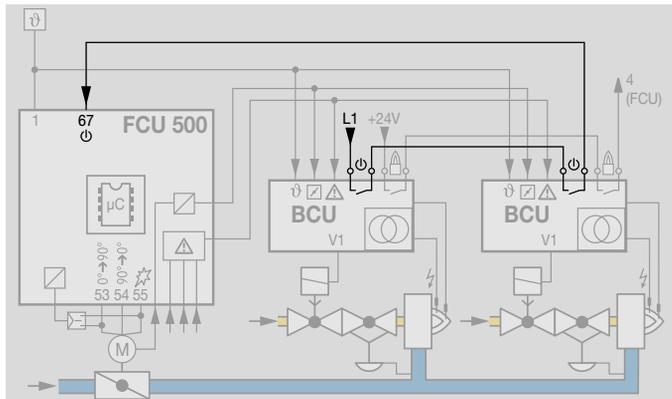
Paramètre 71 = 5 : ET avec Débit d'air (borne 48)

Paramètre 71 = 6 : ET avec Gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

Paramètre 71 = 7 : ET avec Gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

### 12.8.4 Fonction borne 67

Paramètre 72



La fonction « BCU opérationnel » peut être attribuée à cette borne. Le FCU est informé via la borne 67 que des commandes de brûleur en nombre suffisant sont disponibles pour le service. En l'absence de signal « BCU opérationnel », le FCU procède à une mise en sécurité ou une mise à l'arrêt suivant la fonction sélectionnée via le paramètre 72.

Paramètre 72 = 0 : désact.

Paramètre 72 = 1 : BCU opérationnel ; sinon mise en sécurité

En l'absence de rétrosignal, une mise en sécurité est effectuée, voir page 142 (22.1 Mise en sécurité).

Paramètre 72 = 2 : BCU opérationnel ; sinon verrouillage nécessitant un réarmement

En l'absence de rétrosignal, une mise à l'arrêt est effectuée, voir page 142 (22.2 Mise à l'arrêt).

Paramètre 72 = 2 : ET avec Arrêt d'urgence (borne 46)

Paramètre 72 = 3 : ET avec Air<sub>mini</sub>. (borne 47)

Paramètre 72 = 4 : ET avec Débit d'air (borne 48)

Paramètre 72 = 5 : ET avec Gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

Paramètre 72 = 6 : ET avec Gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

### 12.8.5 Fonction borne 68

Paramètre 73

La fonction « Rétrosignal contacteurs » peut être attribuée à cette borne.

Paramètre 73 = 0 : désact.

Paramètre 73 = 1 : rétrosignal contacteurs, voir page 124 (14.5 Sortie chaîne de sécurité)

Paramètre 73 = 2 : ET avec Arrêt d'urgence (borne 46)

Paramètre 73 = 3 : ET avec Air<sub>mini</sub>. (borne 47)

Paramètre 73 = 4 : ET avec Débit d'air (borne 48)

Paramètre 73 = 5 : ET avec Gaz<sub>mini</sub>. (borne 49)

Paramètre 73 = 6 : ET avec Gaz<sub>maxi</sub>. (borne 50)

### 12.9 Mot de passe

#### 12.9.1 Mot de passe

Paramètre 77

Le mot de passe sert à protéger les réglages de paramètres. Afin d'éviter toute modification des réglages de paramètres, un mot de passe est affecté au paramètre 77 (0000 à 9999). Seulement après saisie de ce nombre, des modifications des réglages de paramètres peuvent être effectuées. Il est possible de modifier le mot de passe via le logiciel BCSof. Observez les conséquences des réglages de paramètres sur la sécurité de votre installation.

### 12.10 Communication par bus terrain

Paramètre 80

Le paramètre 80 permet d'activer la communication par bus terrain si le module bus BCM 500 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 BCSof.

Paramètre 80 = 0 : DÉSACT. L'accès pour le paramétrage avec BCSof via Ethernet reste possible.

Paramètre 80 = 1 : avec contrôle de l'adresse. À l'état de livraison, le nom d'appareil/de réseau est « not-assigned-fcu-500-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 500 (xxx = adresse dans la plage allant de 001 à FEF).



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.

## 13 Sélection

Option	FCU	
Série	500	505
Tension secteur	Q, W	Q, W
Système de contrôle d'étanchéité	C0, C1	C0, C1
Commande de la puissance	F0, F1, F2	F0, F1, F2
Fonctionnement haute température Fonctionnement sans flamme	H0, H1	H0, H1
Bornes de raccordement	K0, K1, K2	K0, K1, K2

### Exemple de commande

**FCU 500WC1F1H0K1**

### 13.1 Code de type

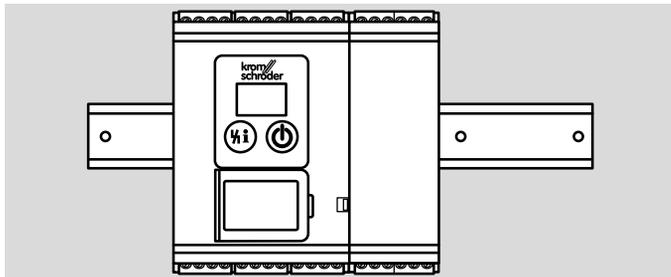
<b>FCU</b>	Unité de contrôle des sécurités
<b>500</b>	Série 500
<b>Q</b>	Tension secteur : 120 V CA, 50/60 Hz
<b>W</b>	Tension secteur : 230 V CA, 50/60 Hz
<b>C0</b>	Sans système de contrôle d'étanchéité
<b>C1</b>	Système de contrôle d'étanchéité
<b>F0</b>	Sans commande de la puissance
<b>F1</b>	À régulation modulante avec interface IC
<b>F2</b>	À régulation modulante avec interface RBW
<b>H0</b>	Sans surveillance de la température
<b>H1</b>	Avec surveillance de la température
<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

## 14 Directive pour l'étude de projet

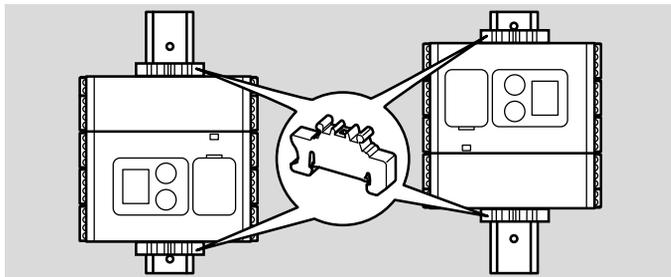
### 14.1 Montage

Position de montage indifférente.

La fixation du FCU 500, FCU 505 est conçue pour des rails DIN 35 × 7,5 mm horizontaux.



Une position à la verticale nécessiterait l'ajout des butées d'arrêt (par ex. Clipfix 35 de la société Phoenix Contact) pour éviter le glissement du FCU 500, FCU 505.



### Environnement

Montage dans un endroit propre (par ex. une armoire électrique) avec un type de protection  $\geq$  IP 54, sachant qu'aucune condensation n'est admise.

### 14.2 Mise en service

Ne mettre en service le FCU 500, FCU 505 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.

### 14.3 Raccordement électrique

Le FCU 500, FCU 505 est conçu pour être raccordé à un système monophasé. Toutes les entrées et sorties sont à alimentation secteur monophasée. Les commandes de brûleur raccordées doivent utiliser la même phase d'alimentation secteur.

N'utiliser le FCU 500, FCU 505 que sur des réseaux mis à la terre.

Raccorder les entrées du circuit de sécurité uniquement par des contacts de relais.

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.

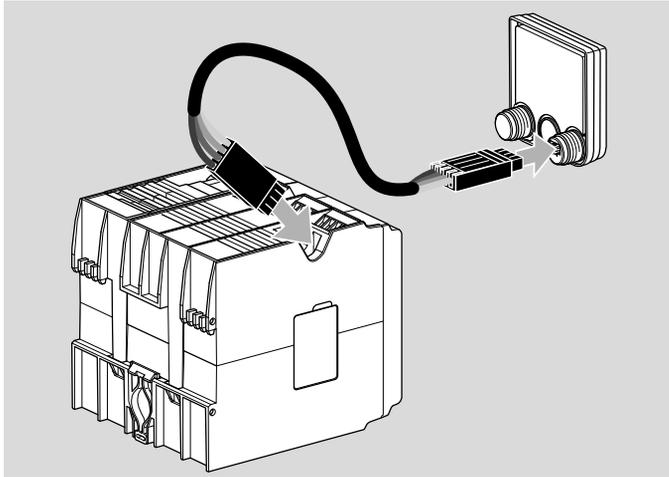
Ne pas poser les câbles du FCU 500, FCU 505 et les câbles des convertisseurs de fréquence ou à fort rayonnement électromagnétique dans le même conduit.

Les câbles de commande doivent être conformes à l'EN 60204-1 chapitre 12.

Éviter les influences électriques externes.

Pour cela, raccorder à l'alimentation électrique 24 V CC une basse tension de protection de 24 V CC +/- 10 %.

### 14.3.1 OCU



Pour le câblage des connecteurs fournis, il est recommandé d'utiliser des câbles pour installations de signalisation et de télécommunication :

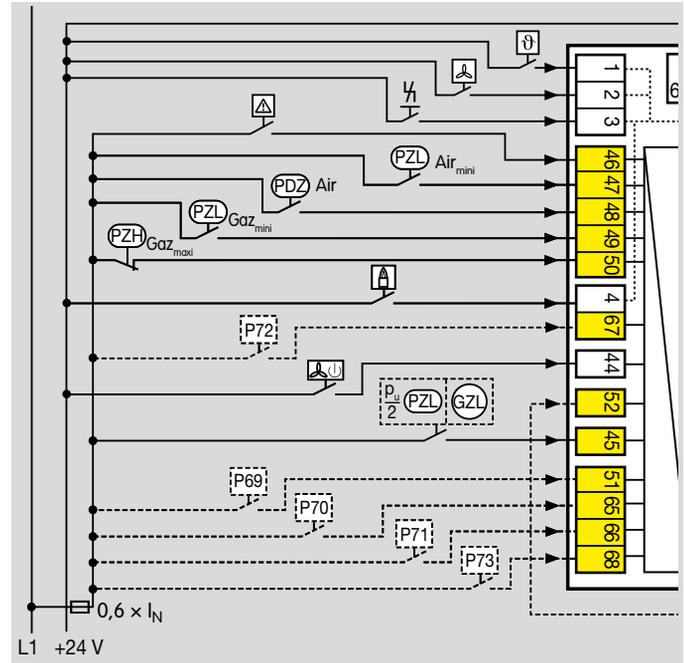
longueur de câble maxi. 10 m, 4 pôles,  
 0,25 mm<sup>2</sup> (AWG 24) mini.,  
 0,34 mm<sup>2</sup> (AWG 22) maxi.

### 14.3.2 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

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

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

### 14.4 Service haute température

Si les installations de chauffage fonctionnent au-delà de 750 °C (1400 °F), il s'agit d'un équipement à haute température (voir EN 746-2/NFPA 86). Le contrôle de la flamme doit s'effectuer jusqu'à ce que la température des parois du four dépasse 750 °C. Afin d'optimiser la disponibilité de l'installation, on renonce fréquemment au contrôle de la flamme. 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 d'une commande de brûleur, celle-ci passe en mode de fonctionnement haute température. Cela signifie : la commande de brûleur 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 par la commande de brûleur sans contrôle 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. C'est le rôle du contrôleur de température de sécurité intégré au module de température et équipé d'un thermocouple double externe (DIN 3440). En cas de rupture ou de court-circuit de la sonde, de défaut d'un composant ou de panne de secteur, l'installation doit être mise en sécurité. Une fois la température des parois du four supérieure à 750 °C (1400 °F), l'entrée HT d'une commande de brûleur peut être mise sous tension afin de mettre en marche le fonctionnement haute température. La commande de brûleur enclenche alors le brûleur sans contrôler la présence de la flamme.

Si la température dans le four descend en deçà de 750 °C (1400 °F), l'entrée HT doit être mise hors tension et le four doit alors fonctionner avec contrôle de la flamme.

Respecter les prescriptions de sécurité locales !

#### 14.4.1 Contrôleur de température de sécurité (STW)

Via la sortie HT fiable, le FCU informe les commandes de brûleur raccordées que l'installation est en mode de fonctionnement haute température ( $\geq 750$  °C suivant EN 746-2,  $\geq 1400$  °F suivant NFPA 86). La sortie HT n'est autorisée qu'en même temps que la chaîne de sécurité.

Lors de l'activation des entrées HT sur les commandes de brûleur, les brûleurs sont démarrés sans contrôle de la flamme (UV ou ionisation).

Les thermocouples doubles doivent être placés à l'endroit le plus froid de la chambre de combustion de sorte qu'ils puissent constater de manière fiable tout dépassement de la température d'autoallumage ( $\geq 750$  °C,  $\geq 1400$  °F).

#### 14.4.2 Limiteur de température de sécurité (STB)

En cas de dépassement de la valeur limite de température maximale déterminée via le page 84 (12.3.5 Valeur limite STB/ASTB (protection de l'installation)) ou de défaut sur le thermocouple double (par ex. rupture de la sonde, court-circuit), le limiteur de température de sécurité déclenche une mise à l'arrêt du FCU. La sortie chaîne de sécurité n'est plus activée.

Les thermocouples doubles doivent être placés à l'endroit le plus chaud de la chambre de combustion de sorte qu'ils puissent constater de manière fiable tout dépassement de la valeur limite de température maximale.

### 14.4.3 Sondes de température (thermocouples doubles)

Le FCU vérifie l'absence de rupture de câble ou de court-circuit sur les sondes de température raccordées. Pour les thermocouples, cela n'est possible qu'avec des thermocouples doubles. Il n'est pas autorisé d'utiliser des thermocouples simples et de commuter en parallèle les entrées par des ponts de fil.

Le module de température (STW/STB) est conçu de sorte que des thermocouples de type K, N et S puissent être raccordés.

Pour une utilisation conforme à la norme, des thermocouples doubles de la classe 1 doivent être utilisés :

Thermocouple	Température de service [°C]	Plage de températures classe 1 [°C]
Type K	-270 à +1372	0 à +1200
Type N*	-270 à +1300	0 à +1200
Type S	-50 à +1768	0 à +1600

\* Peut être utilisé à la place du type K.

### 14.4.4 Thermocouples

Les matériaux utilisés pour les thermocouples sont définis dans la norme EN 60584. Les plages de températures des différents matériaux et les tensions prévues y sont précisées.

#### Type K : nickel-chrome/nickel-aluminium (NiCr-Ni)

Ce thermocouple est fréquemment utilisé dans la métrologie industrielle. La température de fonctionnement continu maximale est de 1100 °C. Le type K peut être utilisé dans la plage de basses températures jusqu'à -250 °C. À des températures élevées, le type K présente une stabilité et une dérive à long terme plus faibles, en raison de l'oxydation.

Dans la plage de températures entre 250 °C et 600 °C, les variations rapides de température restreignent la précision. À des températures élevées, les diamètres de fil sélectionnés doivent être suffisamment élevés en raison de l'oxydation.

#### Type N : nickel-chrome-silice/nickel-silice (NiCrSi-Ni-Si)

Ce thermocouple présente des propriétés thermoélectriques analogues à celle du type K mais il est plus résistant à l'oxydation. Le type N présente une meilleure résistance à la dérive à long terme et une stabilité nettement meilleure entre 250 °C et 600 °C. Le type N peut être utilisé dans la plage étendue de 0 à 1200 °C. Les éléments du type N sont parmi les types non nobles le thermocouple le plus performant.

#### Type S : platine 90 %-rhodium 10 %/platine (Pt10Rh-Pt)

Ce thermocouple peut être utilisé en permanence en atmosphère oxydante ou inerte à des températures jusqu'à 1600 °C. Le thermocouple doit être protégé, afin qu'il soit étanche aux gaz contenant du soufre et du phosphore. Un fonctionnement continu à des températures supérieures à 1000 °C entraîne une usure car le rhodium contamine le platine par diffusion. En outre, des vapeurs métalliques peuvent se diffuser à ces températures. Ces contaminations provoquent à la longue une modification de la thermo-tension jusqu'à des valeurs plus négatives. Des neutrons peuvent affecter la stabilité thermoélectrique du fil positif.

#### Raccordement

La distance spatiale entre le thermocouple et le module de température (STW/STB) peut varier selon l'application. En

## 14 Directive pour l'étude de projet

général, les deux fils d'un thermocouple présentent des coefficients Seebeck différents. Afin de prévenir les défauts dans les zones de transition, les thermocouples sont raccordés au module de température par des thermo-câbles ou des câbles de compensation.

Les **thermo-câbles** KX présentent la même composition chimique que les thermocouples de type K. Leur effet est donc identique à celui d'un thermocouple attaché.

Les **câbles de compensation** KCA, KCB, NC, SCA ou SCB sont constitués d'un matériau de substitution différent du matériau du thermocouple mais qui dans certaines plages de températures présente des propriétés comparables.

La résistance d'un thermocouple et du thermo-câble ou du câble de compensation doit être  $\leq 1000 \Omega$  au total. À cet effet, sélectionner les thermo-câbles ou les câbles de compensation ci-après :

Jusqu'à une longueur [m]	Ø mini. [mm]
Thermo-câble KX (NiCr-Ni) pour type K	
7	0,1
30	0,2
100	0,4
Câble de compensation KCA (Fe-CuNi) pour type K	
10	0,1
50	0,2
150	0,4
Câble de compensation KCB, NC, SCA, SCB (Cu-CuNi) pour type K, N, S	
12	0,1
60	0,2
200	0,4

Une inversion de polarité du thermocouple peut entraîner des erreurs de mesure. Nous recommandons par conséquent de repérer les câbles par des couleurs suivant la norme EN 60584 :

Thermocouple	Couleur	
	Pole +	Pole -
Type K	vert	blanc
Type N	rose	blanc
Type S	orange	blanc

### 14.4.5 Valeur PFH<sub>D</sub> pour module de température STW/STB et thermocouple

Le calcul est effectué conformément à la norme EN 13611:2007+A2:2011, section J, par calcul 1002.

Le taux de défaillances dangereuses pour un thermocouple est :

$$\begin{aligned} \lambda_{DU \text{ Thermoelement}} &= \\ &= \text{FIT}_{\text{Bruch}} \times (1 - \text{DC}_{\text{Bruch}}) \\ &+ \\ &+ \text{FIT}_{\text{Kurzschluss}} \times (1 - \text{DC}_{\text{Kurzschluss}}) \\ &+ \\ &+ \text{FIT}_{\text{Drift}} \times (1 - \text{DC}_{\text{Drift}}) \end{aligned}$$

$\lambda_{DU}$  : taux de défaillances dangereuses ( $\times 10^{-9}$  1/h)

$\text{FIT}_{\text{rupture}}$ ,  $\text{FIT}_{\text{court-circuit}}$ ,  $\text{FIT}_{\text{dérive}}$  (FIT = taux de défaillances aléatoires) : voir données du fabricant

$\text{DC}_{\text{rupture}} = 0,99$  (99 %),

$\text{DC}_{\text{court-circuit}} = 0,6$  (66 %),

$\text{DC}_{\text{dérive}} = 0,6$  (66 %)

Le taux total de défaillances pour un thermocouple et un module de température STW/STB du FCU..H1 est obtenu à partir de :

$$\begin{aligned} \text{PFH}_{D \text{ Gesamt}} &= \\ &= \text{DU Thermoelement} \\ &+ \\ &+ \text{PFH}_{D \text{ Temperaturmodul STW/STB}} \end{aligned}$$

$\text{PFH}_{D \text{ module de température STW/STB}} = 5,84 \times 10^{-9}$  1/h

Voir également à ce sujet page 138 (18.6 Valeurs caractéristiques concernant la sécurité) et page 143 (22.9 Probabilité de défaillance dangereuse PFHD)

### Calcul

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

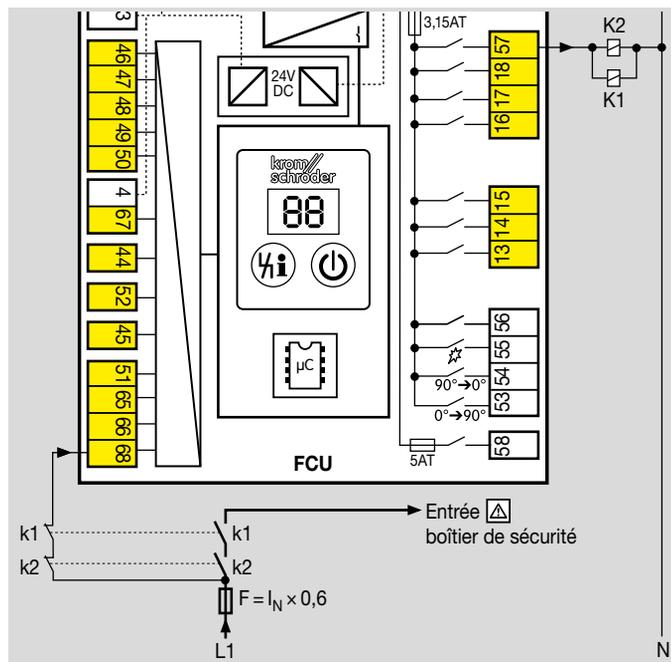
## 14.5 Sortie chaîne de sécurité

L'autorisation de démarrage du brûleur en matière de sécurité est transmise aux commandes de brûleur raccordées via la sortie chaîne de sécurité (borne 57).

La puissance disponible du FCU (0,5 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$ ) suffit pour commander directement les appareils de commande de brûleur dans le cas d'appareils dont l'entrée chaîne de sécurité présente une intensité de charge  $\leq 2$  mA.

### 14.5.1 Sortie chaîne de sécurité en cas de besoin d'une intensité supérieure

Si un courant de sortie plus important est nécessaire, il peut être augmenté par le raccordement de deux contacteurs supplémentaires.



Utiliser pour cela des contacteurs à guidage forcé. Les deux contacts à ouverture des contacteurs sont connectés en série sur l'entrée de rétrosignal chaîne de sécurité (borne 68), les contacts doivent être protégés avec un facteur  $\leq 0,6 \times I_N$ , voir à cet effet page 119 (14.3.2 Entrées du circuit de sécurité).

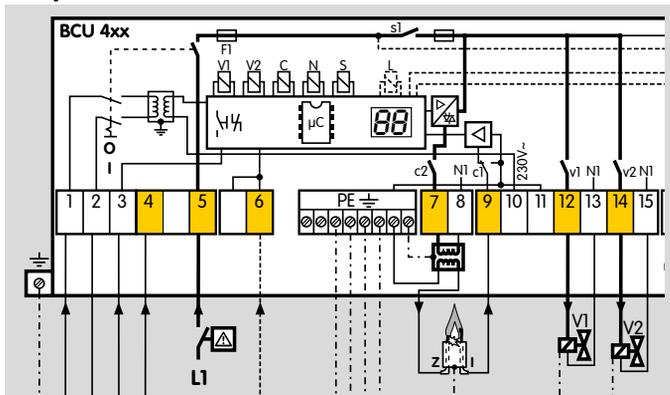
Pour cette connexion, la fonction « Rétrosignal contacteurs » sur la borne 68 doit être activée via le paramètre 73 = 1.

Avant que les contacteurs soient excités via le signal de sortie de la borne 57, le FCU vérifie si un signal est présent sur l'entrée de rétrosignal (borne 68). En présence d'un signal,

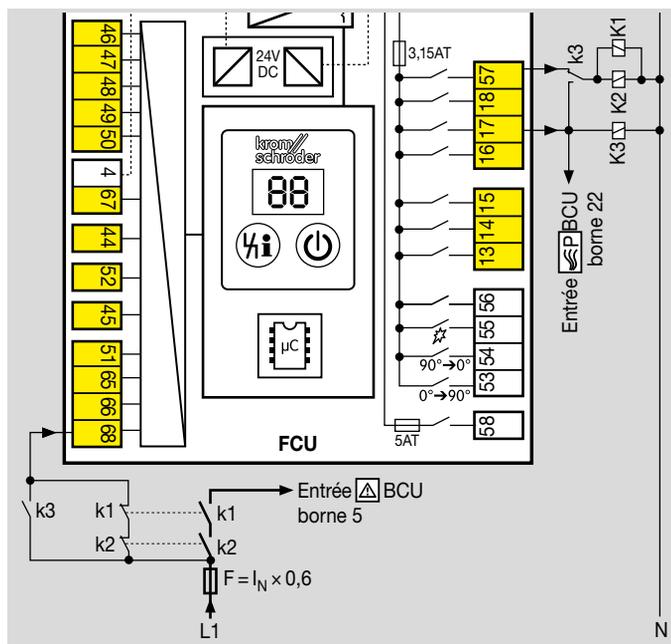
## 14 Directive pour l'étude de projet

le FCU donne, via la borne 57, l'autorisation de sécurité pour les commandes de brûleur raccordées. Le FCU vérifie la commutation du contact en fonction du signal de sortie de la borne 57 (chaîne de sécurité). Si le FCU constate un comportement erroné, une mise à l'arrêt est effectuée avec l'indication de défaut 37.

### 14.5.2 BCU 4xx sans système de gestion de l'énergie adapté



BCU 4xx sans gestion de l'énergie via phase (L1) : si un courant de sortie plus important est nécessaire, il peut être augmenté par le raccordement de 3 contacteurs.



Utiliser pour cela des contacteurs à guidage forcé. Les deux contacts à ouverture de K1, K2 en série et en parallèle le contact à fermeture de K3 sont connectés sur l'entrée de rétro-signal chaîne de sécurité (borne 68). Les contacts doivent être protégés avec un facteur  $\leq 0,6 \times I_N$ , voir à cet effet page 119 (14.3.2 Entrées du circuit de sécurité).

Avant que les contacteurs K1 et K2 soient excités via le signal de sortie de la borne 57, le FCU vérifie si un signal est présent sur l'entrée de rétro-signal (borne 68). En présence d'un signal, le FCU donne, via la borne 57, l'autorisation de sécurité pour les commandes de brûleur raccordées. Le FCU vérifie la commutation du contact en fonction du signal de sortie de la borne 57 (chaîne de sécurité). Si le FCU

## 14 Directive pour l'étude de projet

constate un comportement erroné, une mise à l'arrêt est effectuée avec l'indication de défaut 37.

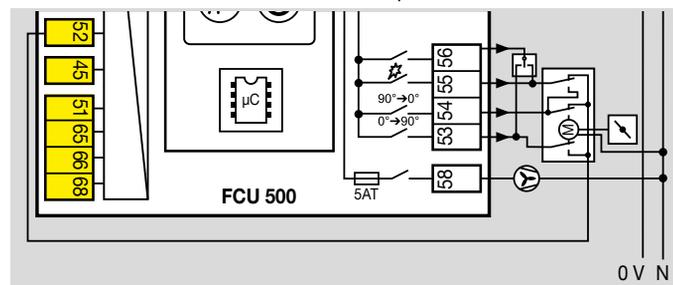
La fonction « Rétrosignal contacteurs » peut être activée via le paramètre 73 = 1.

## 14.6 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.

### 14.6.1 IC 20

Le FCU..F1 vérifie la position du servomoteur IC 20 via la borne 52 (rétrosignal) en levant le signal sur la borne 53, 54 ou 55, voir page 142 (22.5 Levée). Afin que la vérification soit garantie, connecter impérativement le FCU..F1 et le servomoteur IC 20 conformément au plan de raccordement.



## 14.7 Commande de l'air

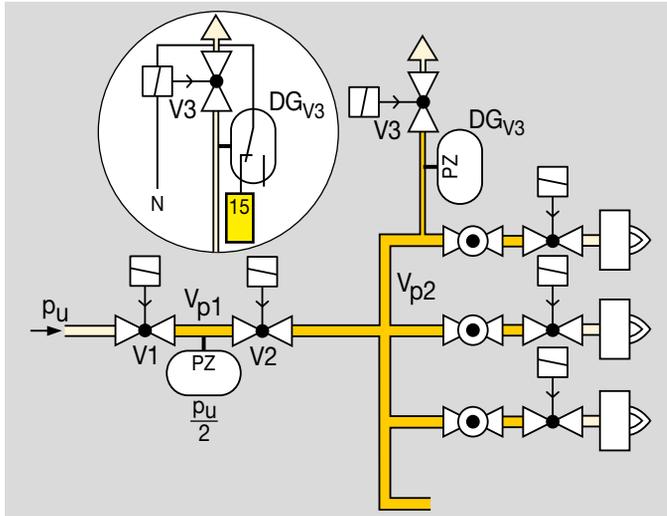
Le démarrage du ventilateur malgré une vanne papillon fermée réduit le courant de démarrage du moteur.

## 14.8 Carte mémoire de paramétrage

Pour le fonctionnement du FCU 500, FCU 505, la carte mémoire de paramétrage doit être dans l'appareil. Le paramétrage valide du FCU 500, FCU 505 se trouve sur la carte mémoire de paramétrage. Lors du remplacement d'un FCU 500, FCU 505, la carte mémoire de paramétrage peut être retirée de l'ancien appareil et insérée dans le nouveau FCU 500, FCU 505. Le FCU 500, FCU 505 doit être alors mis hors tension. Les paramètres valides sont repris par le nouveau FCU 500, FCU 505. L'ancien appareil et le nouveau FCU 500, FCU 505 doivent avoir un code de type identique.

Pour une baisse de pression contrôlée du volume d'essai  $V_{p2}$  via une vanne de décharge, un pressostat  $DG_{V3}$  peut être raccordé entre  $V3$  et la borne 15 du FCU.

## 14.9 Contrôle d'étanchéité système



## 15 Accessoires

### 15.1 BCSoft

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.

#### 15.1.1 Adaptateur optique PCO 200



CD-ROM BCSoft inclus,  
n° réf. : 74960625.

### 15.2 OCU



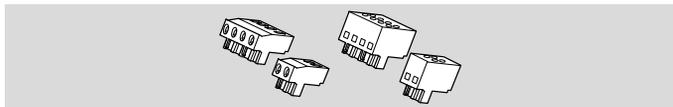
Pour montage dans la porte d'armoire électrique dans les dimensions standard de trame. Le cycle/état du programme ou l'indication de défaut peuvent être lus directement via l'OCU. En mode manuel, les différentes étapes de fonctionnement peuvent être actionnées via l'OCU. Détails, voir page 130 (16 OCU).

OCU 500-1, n° réf. : 84327030,

OCU 500-2, n° réf. : 84327031.

### 15.3 Jeu d'embases

Pour le câblage du FCU 500, FCU 505.



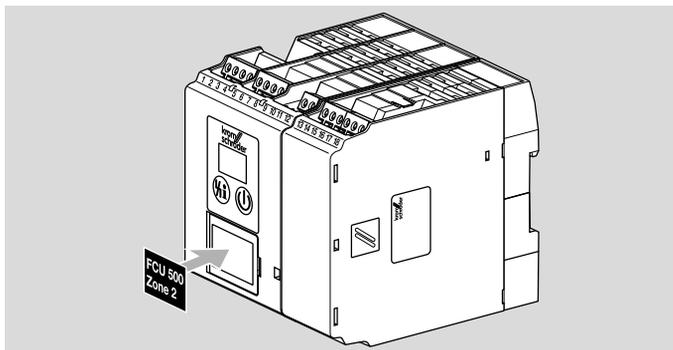
Embases de raccordement avec bornes à vis pour FCU 500, FCU 505..K1

N° réf. : 74923998.

Embases de raccordement avec bornes à ressorts pour FCU 500, FCU 505..K2

N° réf. : 74924000.

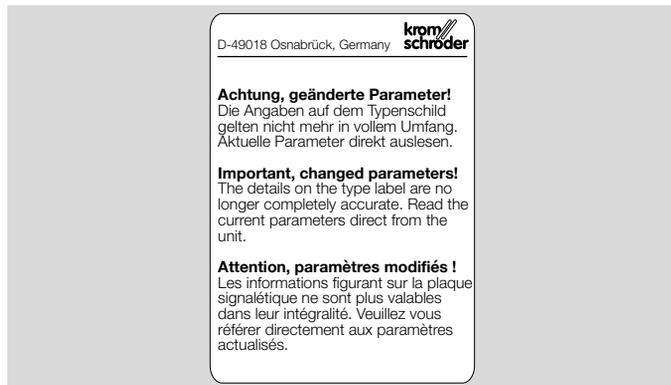
### 15.4 Plaques d'étiquetage



Pour l'impression avec imprimantes laser, tables traçantes ou machines à graver, 27 × 18 mm ou 28 × 17,5 mm.

Couleur : argent.

### 15.5 Étiquettes adhésives « Paramètres modifiés »



À coller sur le plan de raccordement du FCU 500, FCU 505 après modification des paramètres de l'appareil réglés en usine.

100 pièces, n° réf. : 74921492.

## 16 OCU

### 16.1 Application



L'OCU est une unité de commande externe pouvant être raccordée à un appareil de commande de la série FCU 500/BCU 500. L'unité de commande externe OCU est montée dans la porte d'une armoire électrique. L'armoire électrique ne doit donc pas être ouverte pour lire les valeurs process, les statistiques, l'intensité du signal de flamme ou les valeurs de paramètres, pour modifier les paramètres de l'OCU ou pour commander et ajuster les vannes raccordées en mode manuel.

### 16.2 Fonctionnement

L'OCU est équipé d'un affichage lumineux en texte clair. L'éclairage est activé en actionnant une touche de commande et il s'éteint automatiquement après 5 minutes. En cas de mise à l'arrêt ou de mise en sécurité de l'appareil de commande, l'éclairage de l'OCU clignote.

Il est possible de sélectionner la fenêtre d'affichage « affichage d'état » ou « mode service » :

L'affichage d'état indique l'état du programme ou une indication de défaut en format texte et le code s'y rapportant. Le mode service permet de lire les valeurs process, les réglages de paramètres, les informations relatives à l'OCU ou les statistiques. De plus, les appareils de commande raccordés peuvent être utilisés en mode manuel. 5 touches sont disponibles pour l'utilisation de l'OCU et l'appareil de commande raccordé :

	La touche MARCHE/ARRÊT permet de mettre en marche ou à l'arrêt l'appareil de commande.
	En cas de défaut, la touche Réarmement permet de remettre l'appareil de commande en position de démarrage.
	Une pression de la touche permet de passer de l'affichage d'état en mode service.
	Une pression prolongée de la touche permet de passer directement à l'affichage d'état.
	En mode manuel, une vanne commandée peut être ouverte ou fermée à l'aide des touches.

### 16.2.1 Mode manuel

En mode manuel, l'appareil de commande (FCU..F1/F2 ou BCU..F1/F2) fonctionne à commande de puissance indépendamment de l'état de ses entrées. Sont ignorées les entrées signal de démarrage (borne 1), ventilation (borne 2) et réarmement à distance (borne 3). La fonction de l'entrée autorisation/arrêt d'urgence (borne 46) est conservée.

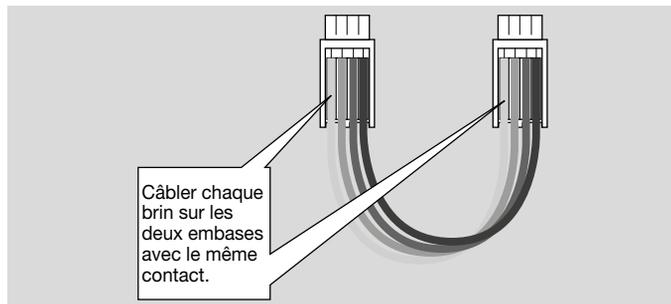
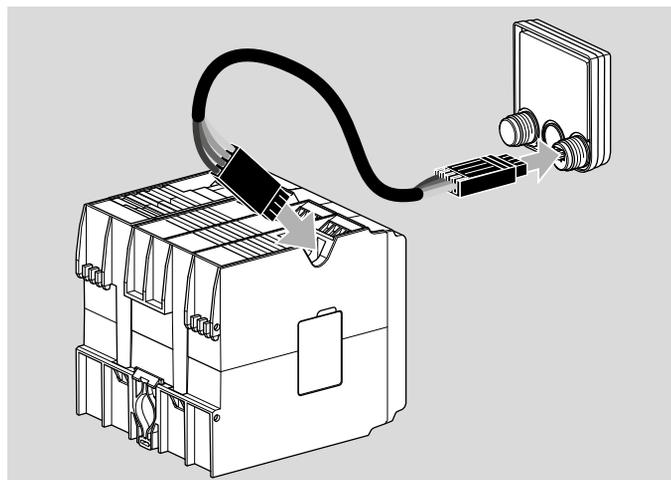
Les positions de débit maxi., débit mini. et débit d'allumage d'un servomoteur peuvent être ajustées via l'OCU. L'OCU assiste l'opération par un nouveau positionnement cyclique automatique sur la position sélectionnée. Pour modifier les réglages des cames, le servomoteur peut être positionné à souhait à l'intérieur du menu.

Lors du cycle de programme 08, il est possible par ex. d'ouvrir ou de fermer une vanne via les touches de navigation après le démarrage.

### 16.3 Raccordement électrique

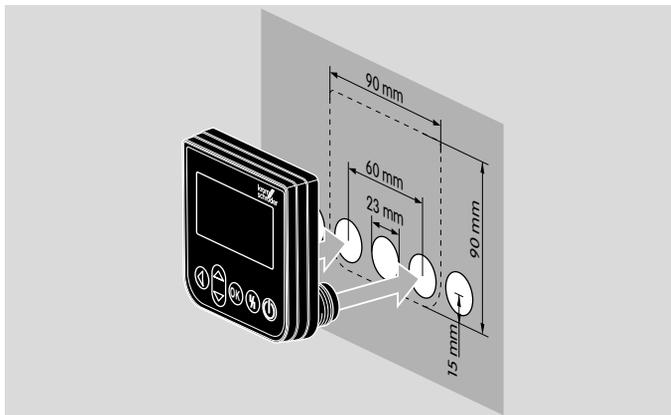
L'OCU est raccordé à l'appareil de commande via les deux éléments d'embase fournis.

Câble de signal et de commande requis :  
longueur de câble maxi. 10 m, 4 pôles, 0,25 mm<sup>2</sup> (AWG 24)  
mini., 0,34 mm<sup>2</sup> (AWG 22) maxi.



## 16.4 Montage

Les dômes filetés de l'OCU conviennent aux alésages de 23 mm réalisés dans la trame de fixation de 30 mm.



## 16.5 Sélection

L'OCU peut être livré avec différents jeux de langues.

Type	Langues	N° réf.
OCU 500-1	Allemand, anglais, français, néerlandais, espagnol, italien	84327030
OCU 500-2	Anglais, danois, suédois, norvégien, turc, portugais	84327031
OCU 500-3	Anglais (GB), anglais (États-Unis), espagnol, portugais (Brésil), français	84327032
OCU 500-4	Anglais, russe, polonais, croate, roumain, tchèque	84327033

## 16.6 Caractéristiques techniques OCU

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

Température ambiante : -20 à +60 °C.

Type de protection, intégrée dans la porte de l'armoire électrique :

IP 65 pour partie d'appareil externe,  
IP 40 pour partie d'appareil interne.

### Caractéristiques mécaniques

Nombre de cycles de manœuvre des touches de commande : 1000.

Poids : 120 g.

### Caractéristiques électriques

Câble de signal et de commande requis :  
longueur de câble maxi. 10 m, 4 pôles,  
0,25 mm<sup>2</sup> (AWG 24) mini.,  
0,34 mm<sup>2</sup> (AWG 22) maxi.

## 17 BCM 500

### 17.1 Application



Le module bus BCM 500 sert d'interface de communication pour les appareils de la famille de produits BCU/FCU 500 dans le cadre d'une intégration à une communication par bus terrain (Profinet ou Modbus TCP). L'interconnexion via le bus terrain permet de commander et de contrôler le FCU ou le BCU depuis un système d'automatisation (par ex. API).

### 17.2 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 démarrage 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.

### 17.3 Raccordement électrique

Pour les câbles et les connecteurs, utiliser uniquement des composants ayant toutes les spécifications PROFINET ou Modbus TCP requises.

Utiliser des connecteurs RJ45 avec blindage.

Longueur de câble entre 2 postes bus terrain : 100 m maxi.

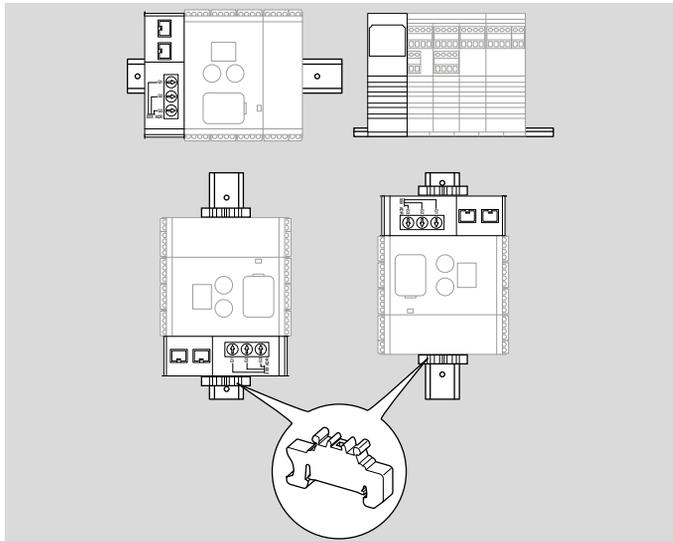
#### Directives d'installation

Pour PROFINET, voir [www.profibus.com](http://www.profibus.com),  
pour Modbus TCP, voir [www.modbus.org](http://www.modbus.org).

## 17.4 Montage

Position de montage : horizontale, verticale ou incliné à gauche ou à droite.

La fixation du BCM est conçue pour des rails DIN 35 × 7,5 mm horizontaux.



Une position à la verticale nécessiterait l'ajout des butées d'arrêt (par ex. Clipfix 35 de la société Phoenix Contact) pour éviter le glissement de l'appareil de commande.

Montage dans un endroit propre (par ex. une armoire électrique) avec un type de protection  $\geq$  IP 54, sachant qu'aucune condensation n'est admise.

## 17.5 Sélection

### Code de type

Code	Description
BCM	Module bus
500	Série 500
S0	Communication standard
B2 B4	Profinet Modbus TCP
/3	Deux prises RJ45
-3	Régulation progressive trois points via le bus

BCM..B2, N° réf.: 74960663

BCM..B4, N° réf.: 74960688

## 17.6 Caractéristiques techniques BCM

### Caractéristiques électriques

Consommation : 1,2 VA.

Puissance dissipée : 0,7 W.

### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (l × H × P) :

32,5 × 115 × 100 mm (1,28 × 4,53 × 3,94 pouces),  
H = 115 mm (4,5 pouces) avec rail DIN.

Poids : 0,3 kg.

### Conditions ambiantes

Givrage, condensation et buée non admis dans et sur l'appareil.

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

Tenir compte de la température maximale ambiante et du fluide !

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

Température ambiante :

-20 à +60 °C

(-4 à +140 °F).

Température de transport = température ambiante.

Température d'entreposage :

-20 à +60 °C (-4 à +140 °F).

Type de protection : IP 20 selon CEI 529.

Lieu d'installation : IP 54 mini. (pour montage dans armoire électrique).

Altitude de service autorisée : < 2000 m NGF.

## 18 Caractéristiques techniques

### 18.1 Caractéristiques électriques

#### Tension secteur

FCU..Q: 120 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,  $\pm 5$  %,  
 FCU..W : 230 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,  $\pm 5$  %, uniquement pour réseaux mis à la terre.

#### Consommation propre

FCU..Q : pour 120 V CA env. 3 W/5,5 VA, en plus d'env. 0,08 W/0,2 VA par entrée CA,  
 FCU..W : pour 230 V CA env. 6 W/11 VA, en plus d'env. 0,15 W/0,4 VA par entrée CA.

#### Charge du contact

- Sorties de commande LDS (borne 16), ventilation (borne 17), HT (borne 18), chaîne de sécurité (borne 57) : 0,5 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$ ,
- Sorties de vanne V1, V2 et V3 (bornes 13, 14 et 15) : 1 A maxi.,  $\cos \varphi = 1$ ,
- Sorties servomoteur (bornes 53, 54 et 55) : 50 mA maxi.,  $\cos \varphi = 1$ .
- Courant total pour la commande simultanée des sorties de commande HT, ventilation, LDS, chaîne de sécurité, des sorties de vanne V1, V2, V3 et du servomoteur : 2,5 A maxi.
- Contact d'indication de défaut/service 24 V CC (bornes 41 et 42) : 0,1 A maxi.
- Ventilateur : 3 A maxi. (courant de démarrage : 6 A < 1 s).

#### Nombre de cycles de manœuvre

FCU :

Contact d'indication défaut/service 24 V CC : 10 000 000 maxi.,  
 touche Marche/Arrêt, touche de réarmement/info : 1000, module de commande : sorties de commande LDS (borne 16), ventilation (borne 17), HT (borne 18), chaîne de sécurité (borne 57), vannes gaz V1 (borne 13), V2 (borne 14), V3 (borne 15), élément de réglage vanne papillon (bornes 53, 54 et 55), ventilateur (borne 58) : 250 000 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

Valeur nominale	24 V CC
Signal « 1 »	24 V, $\pm 10$ %
Signal « 0 »	< 1 V

Courant entrée de signaux :

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

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

### 18.2 Caractéristiques mécaniques

Poids : 0,7 kg.

#### Raccords

- Bornes à vis :  
section nominale 2,5 mm<sup>2</sup>,  
section de conducteur rigide : 0,2 mm<sup>2</sup> mini., 2,5 mm<sup>2</sup> maxi.,  
AWG : 24 mini., 12 maxi.,  
charge du contact : 12 A.
- Bornes à ressorts :  
section nominale 2 × 1,5 mm<sup>2</sup>,  
section de conducteur : 0,2 mm<sup>2</sup> mini., 1,5 mm<sup>2</sup> maxi.,  
AWG : 24 mini., 16 maxi.,  
charge du contact : 10 A (pour UL 8 A).

### 18.3 Conditions ambiantes

Température ambiante :

-20 à +60 °C (-4 à +140 °F),

condensation non admise.

Type de protection : IP 20 selon IEC 529.

Lieu d'installation : IP 54 mini. (pour montage dans armoire électrique).

### 18.4 FCU..H1

Bornes 5, 6, 7 et 8 :

tension maximale : ± 5 V,

plage de tensions d'entrée thermocouples doubles :

type K : 0 à 54,9 mV,

type N : 0 à 47,5 mV,

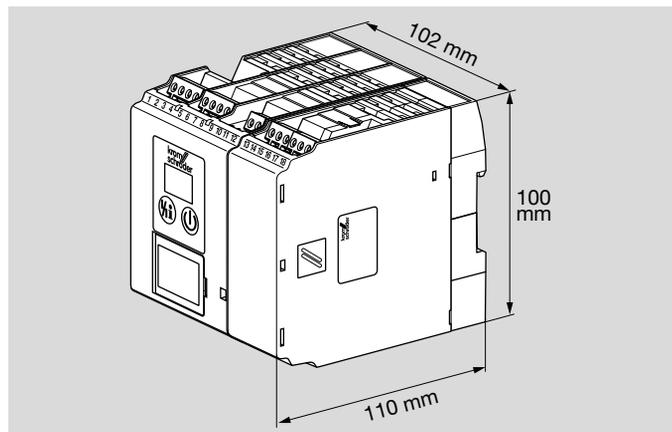
type S : 0 à 18,7 mV.

Mode opératoire type 2 suivant EN 14597,  
fonctionnement : 2B, 2K et 2P,  
pour STB également 2A et 2N.

Protection antistatique bornes 5 à 8 :  
niveau 4 suivant IEC 61000-4.2 (décharges d'électricité statique).

Écart maximal valeurs de température module STW/STB en cas d'utilisation de thermocouples de classe 1 :  
type K : 0,63 % à 25 °C, ± 340 ppm/K à température ambiante,  
type N : 0,55 % à 25 °C, ± 340 ppm/K à température ambiante,  
type S : 1,38 % à 25 °C, ± 1570 ppm/K à température ambiante.

### 18.5 Dimensions hors tout



## 18.6 Valeurs caractéristiques 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, Tableau 4, le FCU 500, FCU 505 peut être utilisé jusqu'à PL e.

Adapté au niveau d'intégrité de sécurité	Jusqu'à SIL 3
Couverture du diagnostic DC	98,2 %
Type du sous-système	Type B selon EN 61508-2, 7.4.3.1.4
Mode de fonctionnement	Mode sollicitation élevée selon EN 61508-4, 3.5.12
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub>	15,5 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Temps moyen avant défaillance dangereuse MTTF <sub>d</sub>	MTTF <sub>d</sub> = 1/PFH <sub>D</sub>
Proportion de défaillances en sécurité SFF	99,6 %

Contrôleur d'étanchéité	4,8 x 10
Volumes d'essai élevés à durée d'essai raccourcie	4,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Arrêt d'urgence	4,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Protection contre le manque de pression d'air	4,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Rétrosignal disponibilité	5,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Rétrosignal position allumage IC 20	6,7 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Rétrosignal position Low RBW	6,7 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Protection contre le manque de pression de gaz	4,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Protection contre les surpressions de gaz	4,9 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Rétrosignal contacteurs	4,8 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Module de température STW/STB <sup>1)</sup>	5,8 x 10 <sup>-9</sup> 1/h

<sup>1)</sup> Voir à cet effet page 123 (14.4.5 Valeur PFHD pour module de température STW/STB et thermocouple)

SIL 3 n'est pas atteint en combinaison avec les servomoteurs IC 20 ou RBW car aucune valeur PFH<sub>D</sub> n'existe pour les servomoteurs.

### 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 : 20 ans à partir de la date de production.

Explications terminologiques, voir page 142 (22 Glossaire).

## **19 Convertir les unités**

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

### 20 Maintenance

Le fonctionnement des sorties fiables (sorties de vanne V1, V2 et V3) 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 36).

Rechange/option de commande pour le module de commande, voir [www.partdetective.de](http://www.partdetective.de) (optimisé pour smartphone).

Pour l'extension de diagnostic et de recherche de pannes, l'unité de commande OCU ou l'outil d'ingénierie BCSOFT permettent 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
	Limites de sécurité (limits during start-up = LDS), interrogation position d'élément de réglage
	Ventilation
	Réarmement à distance
	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
	Signal de démarrage
	Entrée pour fonctionnement haute température
	Pressostat de contrôle d'étanchéité (TC)
	Pressostat pression maximale
	Pressostat pression minimale
	Pressostat différentiel
	Servomoteur avec vanne papillon

Symbole	Description
	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
$p_u/4$	Quart de la pression amont
$3p_u/4$	Trois quarts 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 (= $2 \times t_L + 2 \times t_M$ )
$t_{PN}$	Temps de post-ventilation
$t_{FS}$	Temps de stabilisation de flamme
$t_{MP}$	Temps de pause mini.
$t_{NL}$	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
$t_{GV}$	Temps de démarrage ventilateur
$t_E$	Temporisation de mise en marche
$t_{PV}$	Temps de pré-ventilation
$t_{RF}$	Temporisation autorisation régulation

## 22 Glossaire

### 22.1 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 FCU 500, FCU 505. 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 FCU 500, FCU 505 peut redémarrer automatiquement.

### 22.2 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 FCU 500, FCU 505, 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 FCU 500, FCU 505 ne peut être réarmé qu'en activant la touche sur la partie frontale, à

l'aide de l'OCU ou via l'entrée de réarmement à distance (borne 3).

### 22.3 Message d'avertissement

Le FCU 500, FCU 505 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.

### 22.4 Temps imparti

Pour certains défauts du process, un temps imparti s'écoule avant que le FCU 500, FCU 505 réagisse au défaut. Cette phase commence dès que le FCU 500, FCU 505 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.

### 22.5 Levée

Le FCU 500, FCU 505 vérifie après le positionnement du servomoteur IC 20 en effectuant une levée de courte durée si son entrée de rétro-signal (borne 52) 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 FCU 500, FCU 505 ne doit détecter aucun signal sur l'entrée de rétro-signal.

## 22.6 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

## 22.7 Mode de fonctionnement

Mode de fonctionnement à sollicitation élevée ou mode continu (high demand mode ou continuous mode)

Mode de fonctionnement où le taux de sollicitation du système relatif à la sécurité s'élève à plus d'une fois par an ou est supérieur à deux fois la fréquence des essais périodiques

voir EN 61508-4

## 22.8 Proportion de défaillances en sécurité SFF

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

voir EN 13611/A2

## 22.9 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

## 22.10 Mean time to dangerous failure MTTF<sub>d</sub>

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](https://thermalSolutions.honeywell.com) ou contactez votre ingénieur en distribution Honeywell.

Elster GmbH  
Strothweg 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)

© 2021 Elster GmbH

Sous réserve de modifications techniques visant à améliorer nos produits.

