

## Contrôleurs d'étanchéité TC

### INFORMATION TECHNIQUE

- Durée d'essai réglable pour s'adapter aux différentes installations
- L'instant d'essai réglable permet un démarrage rapide de l'installation
- Haute sécurité par une électronique auto-contrôlée



# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>4</b>
1.1 Exemples d'application. ....	6
1.1.1 TC 1V avec vannes valVario. ....	6
1.1.2 TC 1C avec bloc-combiné CG..D ou CG..V. ....	7
1.1.3 TC 2 avec deux électrovannes gaz. ....	7
1.1.4 TC 2 avec deux électrovannes gaz, un régulateur de pression gaz et une vanne auxiliaire pour l'évacuation. ....	8
1.1.5 TC 2 avec deux électrovannes gaz et une vanne auxiliaire pour l'évacuation. ....	9
1.1.6 TC 2 dans une installation multi-brûleurs. ....	10
1.1.7 TC 3 avec deux électrovannes gaz. ....	11
1.1.8 TC 3 dans une installation multi-brûleurs avec plusieurs vannes en série. ....	12
<b>2 Certifications</b> .....	<b>13</b>
2.1 Union douanière eurasiatique. ....	13
<b>3 Fonctionnement</b> .....	<b>14</b>
3.1 Plan de raccordement TC 1, TC 2. ....	14
3.2 Plan de raccordement TC 3. ....	14
3.3 Procédure de test. ....	15
3.4 Régler l'instant d'essai. ....	17
3.4.1 Mode 1 : contrôle avant le fonctionnement du brûleur. .	17
3.4.2 Mode 2 : contrôle après le fonctionnement du brûleur. .	18
3.4.3 Mode 3 : contrôle avant et après le fonctionnement du brûleur. ....	19
3.5 Régler le temps de mesure $t_M$ . ....	20
3.6 Déterminer le temps de mesure. ....	20
3.6.1 Calcul du temps de mesure. ....	20
3.7 Calcul de la durée d'essai totale. ....	20
3.8 Déterminer le volume d'essai. ....	21
3.9 Déterminer le débit de fuite. ....	21
<b>4 Sélection</b> .....	<b>22</b>
4.1 ProFi. ....	22
4.2 Tableau de sélection. ....	22
<b>5 Directive pour l'étude de projet</b> .....	<b>23</b>
5.1 Débit de démarrage. ....	23
5.2 Montage. ....	23
5.3 TC 1V pour électrovannes gaz VAS, VCx. ....	23
5.4 TC 1C pour bloc-combiné CG. ....	23
5.5 Montage du TC 2. ....	24
5.6 Montage du TC 3. ....	24
5.7 Dimensionnement de la conduite d'évent. ....	24
5.8 Vannes auxiliaires. ....	24
5.9 Raccordement électrique TC 1, TC 2. ....	26
<b>6 Accessoires</b> .....	<b>27</b>
6.1 Connecteur. ....	27
6.2 Câble de raccordement aux vannes. ....	27
<b>7 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>28</b>
7.1 Conditions ambiantes. ....	28
7.2 Caractéristiques mécaniques. ....	28
7.3 Caractéristiques électriques. ....	28
<b>8 Dimensions hors tout</b> .....	<b>30</b>
<b>9 Convertir les unités</b> .....	<b>31</b>
<b>10 Voyants et éléments de commande</b> .....	<b>32</b>
<b>11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité</b> .....	<b>33</b>
11.1 Relation entre le niveau de performance (PL) et le niveau d'intégrité de sécurité (SIL). ....	33
11.2 Durée de vie prévue. ....	33
11.3 Télécharger certificats. ....	33
<b>12 Conseils de sécurité selon EN 61508-2</b> .....	<b>34</b>
12.1 En général. ....	34
12.2 Interfaces. ....	35
12.3 SIL et PL. ....	36

---

<b>13 Cycles de maintenance</b> .....	<b>37</b>
<b>14 Glossaire</b> .....	<b>38</b>
14.1 Contrôleur d'étanchéité .....	38
14.2 Système de contrôle d'étanchéité VPS .....	38
14.3 Chaîne de sécurité .....	38
14.4 Couverture du diagnostic DC .....	38
14.5 Mode de fonctionnement .....	38
14.6 Tolérance aux anomalies du matériel HFT .....	38
14.7 Probabilité de défaillance dangereuse $PFH_D$ .....	39
14.8 Mean time to dangerous failure $MTTF_d$ .....	39
<b>Pour informations supplémentaires</b> .....	<b>40</b>

# 1 Application



TC 1, TC 2



TC 3

Le contrôleur d'étanchéité TC vérifie la fonction de sécurité des deux vannes avant chaque mise en service ou après chaque arrêt d'une installation avec deux vannes de sécurité.

Il doit déceler tout défaut d'étanchéité inadmissible sur l'une des vannes gaz et empêcher un démarrage du brûleur.

L'autre vanne gaz continue de fonctionner sans problème et prend en charge l'arrêt sécurisé du débit de gaz.

Il est utilisé sur des équipements thermiques industriels, sur des chaudières et des brûleurs à air soufflé.

Les normes ISO 13577-2, EN 746-2 et EN 676 exigent des contrôleurs d'étanchéité pour des puissances de plus de 1200 kW (NFA 86 : à partir de 117 kW ou de 400 000 Btu/h en combinaison avec un affichage visuel de position).

Sous certaines conditions, il est possible de ne pas pré-ventiler la chambre de combustion selon EN 746-2, si un contrôleur d'étanchéité est utilisé. Dans ce cas, la purge doit avoir lieu dans une zone sûre.

### TC 1V, TC 1C

Le contrôleur d'étanchéité TC 1V peut être bridé directement sur tous les vannes valVario. Seule une version est utilisée pour toutes les tailles.

TC 1C peut être utilisé pour les blocs-combinés CG 1 à 3. Une plaque adaptateur est fournie pour le montage.

### TC 2

Le contrôleur d'étanchéité TC 2 peut être utilisé pour des électrovannes gaz de diamètre nominal variable, à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage. Pour des vannes à commande pneumatique ou des vannes à ouverture lente sans débit de démarrage, un contrôle d'étanchéité est possible en utilisant des vannes auxiliaires supplémentaires.

Même des vannes motorisées VK jusqu'à DN 65 raccordées directement par brides et à ouverture lente peuvent être contrôlées dans une plage de températures de 0 à 60 °C (32 à 140 °F) par le TC 2.

## 1 Application

---

Une plaque adaptateur pour le montage du TC 2 est comprise dans la livraison.

### **TC 3**

Le contrôleur d'étanchéité TC 3 est un appareil universel pour des électrovannes gaz à ouverture rapide ou lente, de diamètre nominal variable, pour les vannes motorisées également. Le contrôle d'étanchéité a lieu avec les vannes intégrées dans le TC 3.



*TC 1V sur une électrovanne double valVario*

## 1.1 Exemples d'application

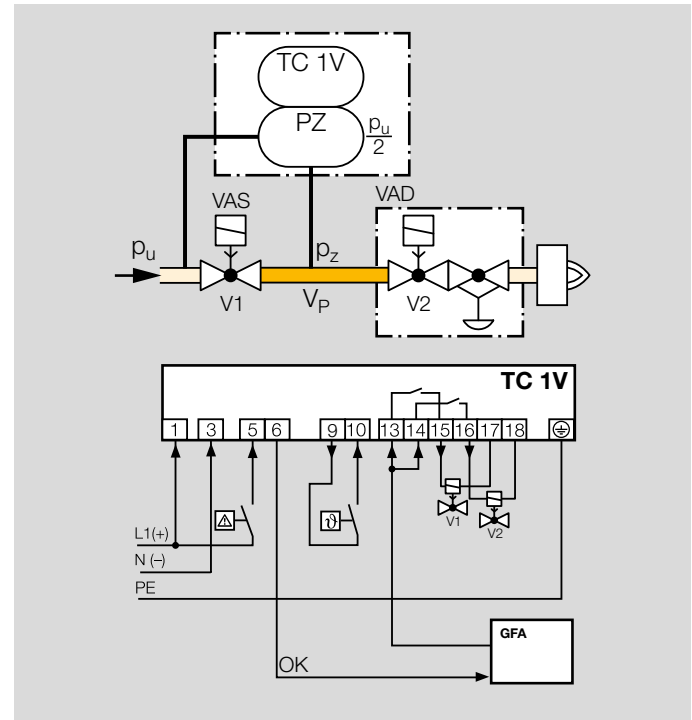
Légende :

PZ = capteur de pression interne du TC pour comparer la pression amont  $p_u$  et la pression intermédiaire  $p_z$

$p_d$  = pression aval

$V_p$  = volume d'essai

### 1.1.1 TC 1V avec vannes valVario



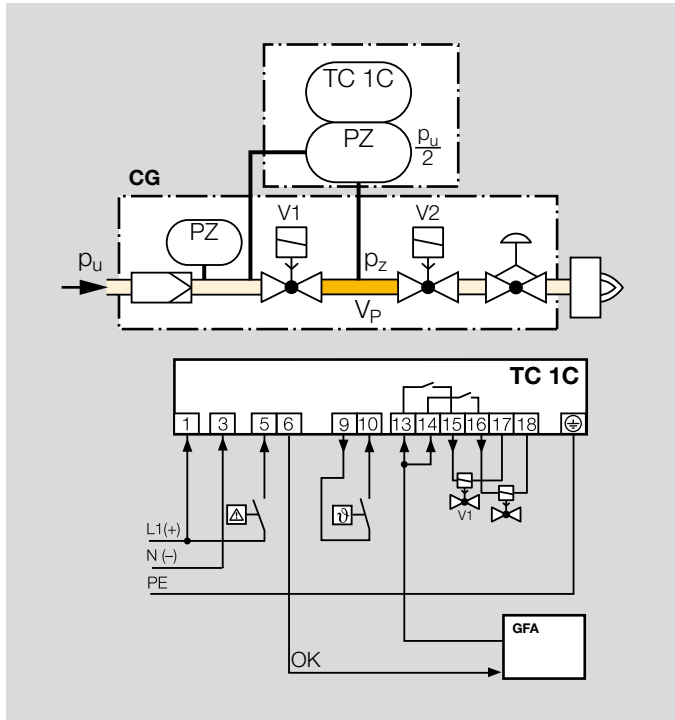
Tension secteur = tension de commande

V1 : vanne à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage.

V2 : régulateur de pression avec électrovanne.

Le contrôleur d'étanchéité TC 1V vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz V1 et V2 et de la tuyauterie entre les vannes. Si les deux vannes sont étanches, le TC transmet le signal d'autorisation OK au boîtier de sécurité GFA. Ce dernier ouvre simultanément les vannes V1 et V2. Le brûleur démarre.

1.1.2 TC 1C avec bloc-combiné CG..D ou CG..V

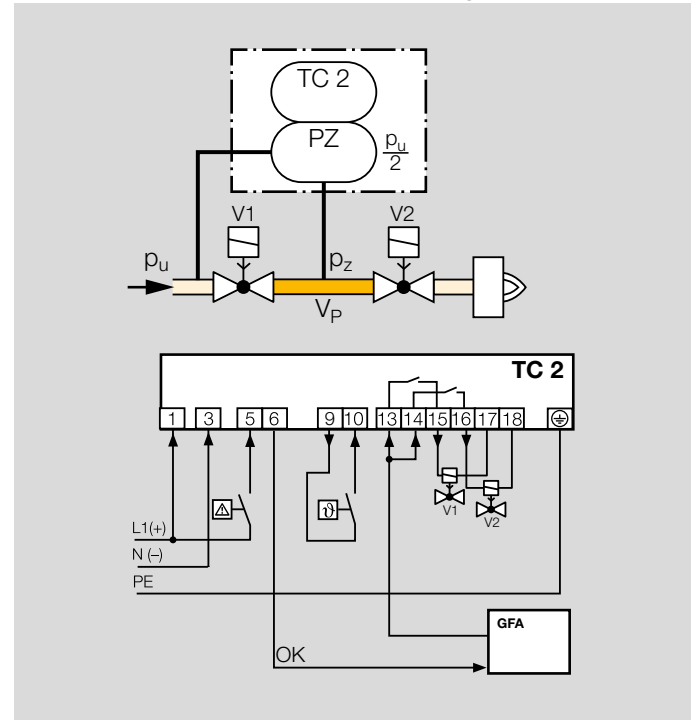


Tension secteur = tension de commande  
 V1 et V2 : vannes à ouverture rapide.

Le TC 1C est bridé directement sur le bloc-combiné CG..D ou CG..V et vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz V1 et V2 dans le bloc-combiné.

Après un contrôle d'étanchéité réussi, le TC transmet le signal d'autorisation OK au boîtier de sécurité GFA. Ce dernier ouvre simultanément les vannes V1 et V2 dans le bloc-combiné CG. Le brûleur démarre.

1.1.3 TC 2 avec deux électrovannes gaz



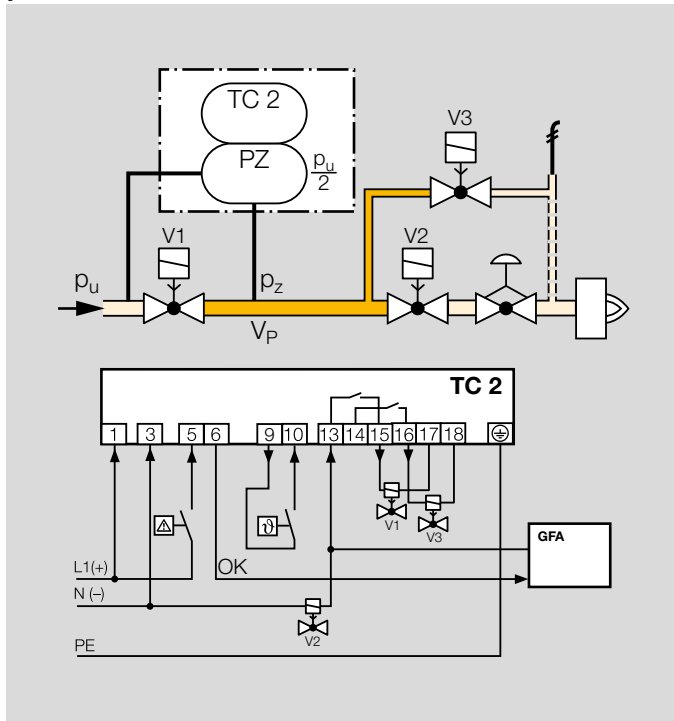
Tension secteur = tension de commande

V1 et V2 : vannes à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage.

Le TC 2 vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz V1 et V2 et de la tuyauterie entre les vannes. Si les deux vannes sont étanches, le TC transmet le signal d'autorisation OK au boîtier de sécurité GFA. Ce dernier ouvre simultanément les vannes V1 et V2. Le brûleur démarre.

## 1 Application

### 1.1.4 TC 2 avec deux électrovannes gaz, un régulateur de pression gaz et une vanne auxiliaire pour l'évacuation



Tension secteur = tension de commande

V1 et V2 : vannes à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage.

V3 : vanne à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage,

diamètre nominal selon le volume d'essai  $V_p$  et la pression amont  $p_u$ , mais au minimum DN 15.

Voir Directive pour l'étude de projet, page 24 (5.8 Vannes auxiliaires).

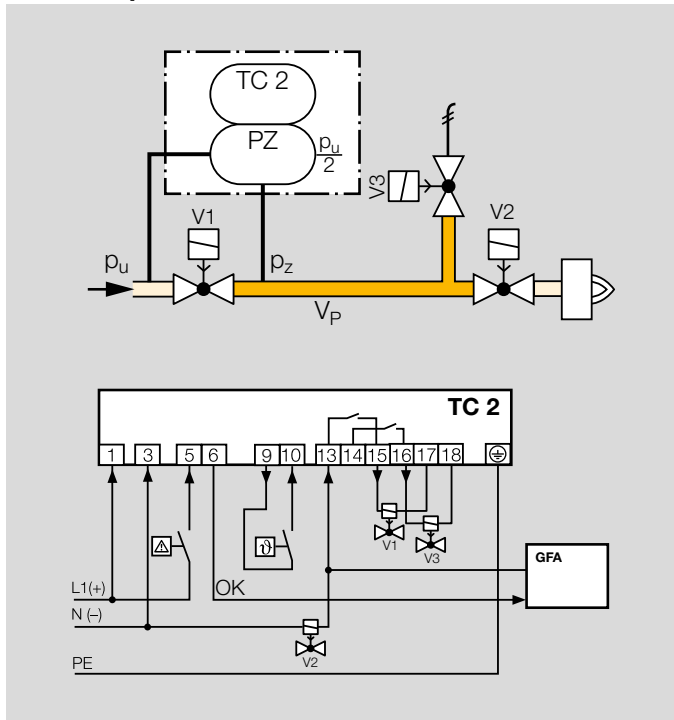
Le TC 2 vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz V1 et V2, de la vanne auxiliaire V3 et de la tuyauterie entre les vannes.

Il faut s'assurer que durant le temps d'ouverture de 3 s, l'espace entre vannes  $p_z$  est évacué. Ceci n'est pas garanti du fait du régulateur de pression gaz en aval de V2. Pour cette raison, le volume d'essai  $V_p$  est évacué en toute sécurité via une conduite d'évent vers une zone sûre ou vers la chambre de combustion. La vanne auxiliaire V3 peut également être utilisée comme vanne pilote. La vanne V2 restant fermée pendant l'essai, elle peut également être une vanne motorisée VK à ouverture lente.

Après un contrôle d'étanchéité réussi, le TC transmet le signal d'autorisation OK au boîtier de sécurité GFA. Le GFA ouvre simultanément les électrovannes gaz V1 et V2. Le brûleur démarre.



### 1.1.5 TC 2 avec deux électrovannes gaz et une vanne auxiliaire pour l'évacuation



Le TC 2 vérifie l'étanchéité des électrovannes gaz V1 et V2, de la vanne auxiliaire V3 et de la tuyauterie entre les vannes.

Si toutes les électrovannes gaz sont étanches, le contrôleur d'étanchéité transmet le signal d'autorisation OK au boîtier de sécurité GFA. Le GFA ouvre simultanément les électrovannes gaz V1 et V2. Le brûleur démarre.

Le volume d'essai  $V_p$  est évacué via une conduite d'évent vers une zone sûre. Du fait de la vanne auxiliaire V3 utilisée, la vanne V2 peut également être une vanne motorisée VK à ouverture lente.

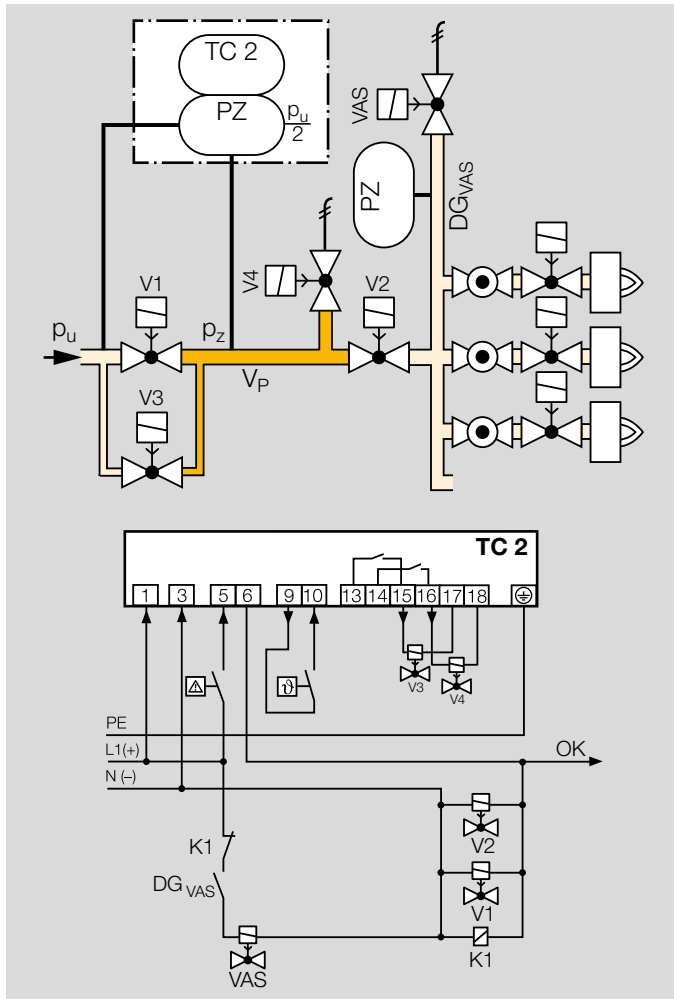
Tension secteur = tension de commande

V1 : vanne à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage.

V2 : au choix. V3 : à ouverture rapide, diamètre nominal selon le volume d'essai  $V_p$  et la pression amont  $p_u$ , mais au minimum DN 15.

Voir Directive pour l'étude de projet, page 24 (5.8 Vannes auxiliaires).

1.1.6 TC 2 dans une installation multi-brûleurs



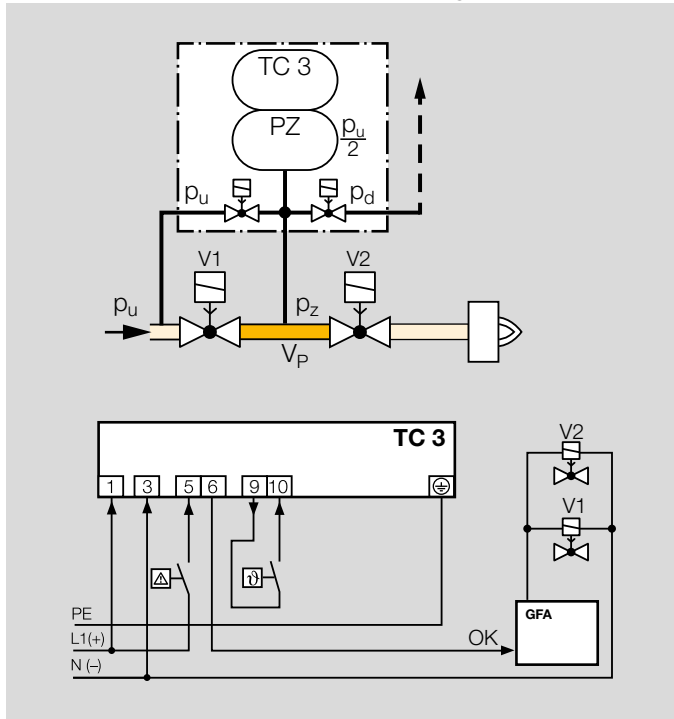
Tension secteur = tension de commande  
 V3 et V4 : vanne à ouverture rapide ou lente avec débit de démarrage,  
 diamètre nominal selon le volume d'essai  $V_P$  et la pression amont  $p_u$ , mais au minimum DN 15.  
 Voir page 23 (5 Directive pour l'étude de projet).

En cas d'utilisation de vanes principales (V1 et V2) à ouverture lente, des vanes auxiliaires (V3 et V4) doivent être utilisées pour l'alimentation et l'évacuation du volume d'essai  $V_P$ .

Le TC 2 vérifie l'étanchéité du robinet d'arrêt central V1, de l'électrovanne gaz V2, des vanes auxiliaires V3 et V4 et de la tuyauterie entre ces vanes. L'étanchéité de la vanne V2 ne peut être vérifiée que si la pression en aval de la vanne V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de la vanne V2 correspond à  $5 \times V_P$ . Pour relâcher la pression, on utilise l'électrovanne gaz VAS et le pressostat  $DG_{VAS}$ . Le pressostat doit être ajusté de manière à ce que la pression relâchée soit suffisante et à ce que l'air ne pénètre pas dans la tuyauterie.

Après un contrôle d'étanchéité réussi, le TC 2 ouvre les vanes principales V1 et V2 via le signal d'autorisation OK et autorise les commandes de brûleur en aval.

## 1.1.7 TC 3 avec deux électrovannes gaz



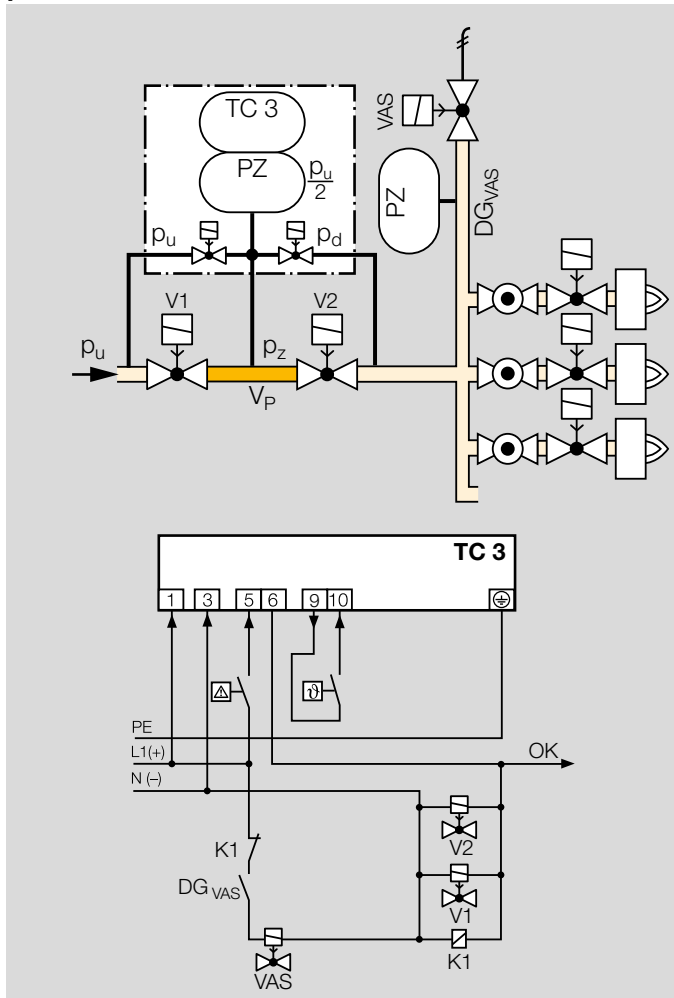
Après un contrôle d'étanchéité réussi, le TC 3 transmet le signal d'autorisation OK à la commande de brûleur en aval. La commande de brûleur ouvre alors les vannes V1 et V2.

Le TC 3 vérifie l'étanchéité des vannes V1 et V2 à ouverture lente et de la tuyauterie entre ces vannes.

Le volume d'essai  $V_P$  est alimenté et évacué via les vannes auxiliaires du TC 3 et dirigé dans une zone sûre via une conduite d'évent.

L'étanchéité de la vanne V2 ne peut être vérifiée que si la pression en aval de la vanne V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de la vanne V2 correspond à  $5 \times V_P$ .

**1.1.8 TC 3 dans une installation multi-brûleurs avec plusieurs vannes en série**



Le TC 3 vérifie l'étanchéité des vannes principales V1 et V2 à ouverture lente et de la tuyauterie entre ces vannes.

Le volume d'essai  $V_p$  est alimenté et évacué via les vannes auxiliaires du TC 3.

L'étanchéité de la vanne V2 ne peut être vérifiée que si la pression en aval de la vanne V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de la vanne V2 correspond à  $5 \times V_p$ . Pour relâcher la pression, on utilise l'électrovanne gaz VAS et le pressostat  $DG_{VAS}$ . Le pressostat doit être ajusté de manière à ce que la pression relâchée soit suffisante et à ce que l'air ne pénètre pas dans la tuyauterie.

Après un contrôle d'étanchéité réussi, le TC 3 ouvre les vannes principales V1 et V2 via le signal d'autorisation OK et autorise les commandes de brûleur en aval.

### 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 33 (11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité).

#### Certification UE



- 2014/35/EU (LVD), directive « basse tension »
- 2014/30/EU (EMC), directive « compatibilité électromagnétique »
- 2011/65/EU, RoHS II
- 2015/863/EU, RoHS III
- (EU) 2016/426 (GAR), règlement « appareils à gaz »
- EN 1643:2014
- EN 60730-2-5:2015
- EN 61508:2010, Parts 1–7 for Safety Integrity Level SIL 3

#### Homologation AGA



Australian Gas Association, n° d'homologation : 8618.  
[www.aga.asn.au](http://www.aga.asn.au)

### 2.1 Union douanière eurasiatique



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



### 3.3 Procédure de test

En fonction de la pression  $p_z$  entre les vannes, le contrôleur d'étanchéité TC procède à un contrôle avec la procédure de test **A** ou **B** :

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.

#### Procédure de test A

La vanne V1 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L = 3$  s et 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.

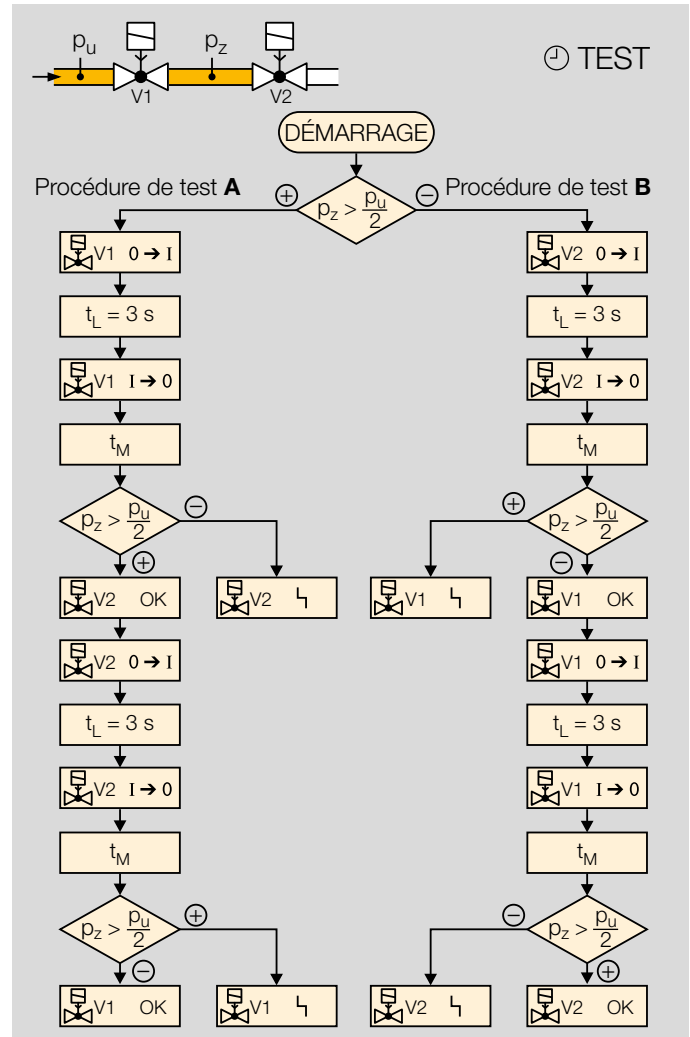
Si la pression  $p_z$  est supérieure à la moitié de la pression amont  $p_U/2$ , cela signifie que la vanne V2 est étanche. La vanne V2 est ouverte pour la durée du temps d'ouverture  $t_L$  réglé. V2 se referme.

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 en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique.



### 3 Fonctionnement

#### Procédure de test B

La vanne V2 s'ouvre pour la durée du temps d'ouverture  $t_L = 3$  s et 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.

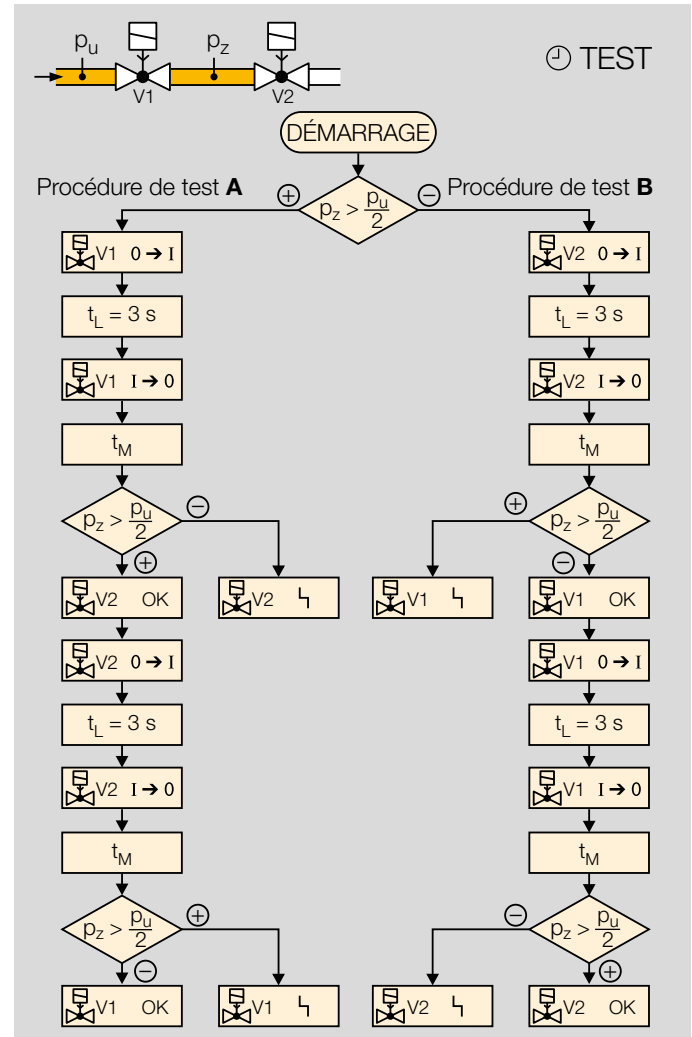
Si la pression  $p_z$  est  $< p_U/2$ , la vanne V2 n'est pas étanche.

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 en aval de V2 correspond approximativement à la pression atmosphérique et que le volume en aval de V2 est au moins 5 x plus élevé que le volume entre les vannes.

Si l'alimentation est brièvement coupée lors du contrôle ou durant le fonctionnement, le TC redémarre en suivant la procédure de test décrite.

En cas de défaut, celui-ci s'affiche de nouveau après une coupure d'alimentation.



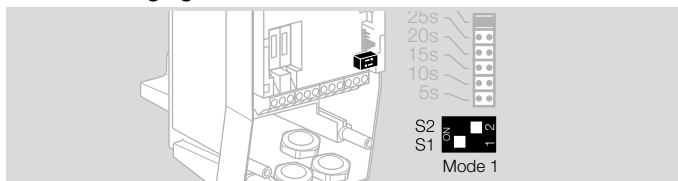


## 3.4 Régler l'instant d'essai

Deux commutateurs DIP permettent de déterminer si l'étanchéité des électrovannes gaz est contrôlée avant le fonctionnement du brûleur, après le fonctionnement du brûleur ou avant et après le fonctionnement du brûleur.

### 3.4.1 Mode 1 : contrôle avant le fonctionnement du brûleur

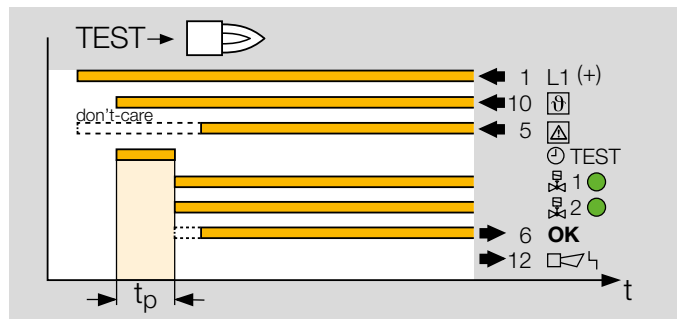
Mode 1 = réglage usine.



La tension secteur L1 est appliquée. En cas de vannes non contrôlées, les LED pour 1 et 2 s'allument en jaune de manière continue.

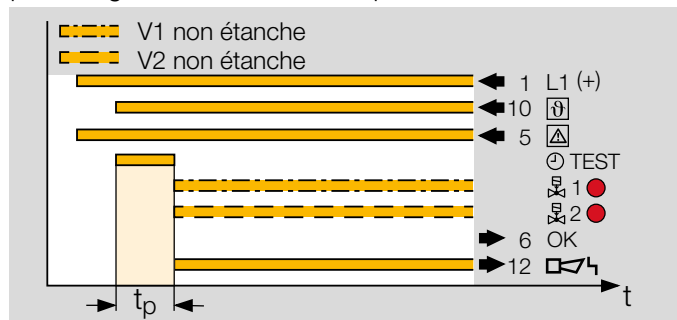
Le contrôle d'étanchéité débute avec le signal du thermostat/de démarrage [10] entrant. En cas de vannes étanches, les LED pour 1 et 2 s'allument en vert de manière continue. Dès que le signal d'entrée chaîne de sécurité [5] est présent, le signal d'autorisation OK est transmis au boîtier de sécurité.

Le contrôle d'étanchéité est valable jusqu'à 24 h. Si le signal d'entrée chaîne de sécurité [5] ne s'est pas enclenché pendant ce temps, un nouveau contrôle a lieu avec application du signal d'entrée chaîne de sécurité. Après un contrôle réussi, le signal d'autorisation OK est transmis.

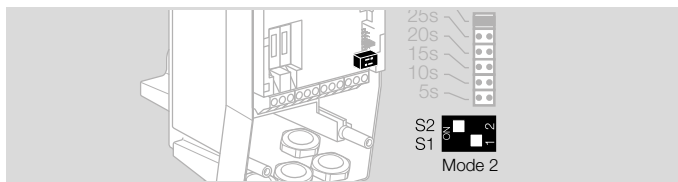


### Défaut d'étanchéité

Si le contrôleur d'étanchéité TC détecte un défaut d'étanchéité sur l'une des deux vannes, la LED rouge s'allume pour un défaut au niveau de 1 ou au niveau de 2. Le défaut [12] est indiqué à l'extérieur du boîtier, par exemple par un signal sonore ou une lampe témoin.



#### 3.4.2 Mode 2 : contrôle après le fonctionnement du brûleur

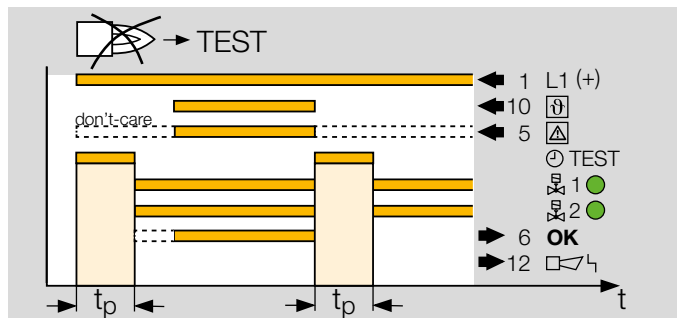


Dès que le brûleur est mis à l'arrêt, le contrôle d'étanchéité après le fonctionnement du brûleur débute.

Afin de garantir que l'étanchéité des vannes ait été contrôlée une fois avant le démarrage de l'installation, le contrôle d'étanchéité est effectué une fois lorsque la tension secteur (L1) est établie ou après un réarmement. En cas de vannes étanches, les LED  $\text{S1}$  et  $\text{S2}$  s'allument en vert de manière continue. Le signal d'autorisation OK n'est transmis au boîtier de sécurité que lorsque le signal du thermostat/ de démarrage  $\text{V}$  et le signal d'entrée chaîne de sécurité  $\text{A}$  arrivent.

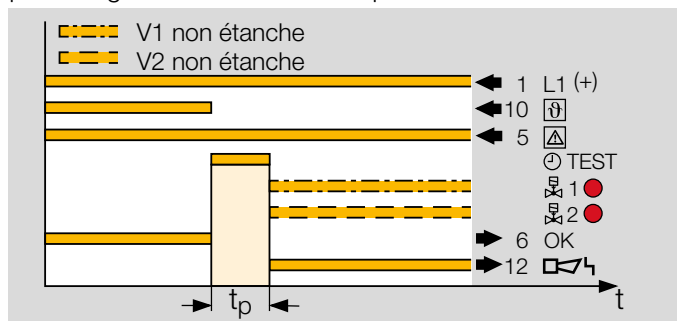
Le contrôle d'étanchéité après le fonctionnement du brûleur débute avec le signal du thermostat/ de démarrage  $\text{V}$  partant. Le signal d'autorisation OK n'est à nouveau transmis au boîtier de sécurité que lorsque le signal du thermostat/ de démarrage  $\text{V}$  et le signal d'entrée chaîne de sécurité  $\text{A}$  sont appliqués une nouvelle fois.

Le contrôle d'étanchéité est valable pendant 24 h. Si le signal du thermostat/ de démarrage  $\text{V}$  et le signal d'entrée chaîne de sécurité  $\text{A}$  sont appliqués pendant ce temps, aucun nouveau contrôle d'étanchéité avant le fonctionnement du brûleur ne doit être effectué et le signal d'autorisation OK est activé. Si pourtant les 24 h sont passées, un nouveau contrôle d'étanchéité avant le fonctionnement du brûleur est effectué.

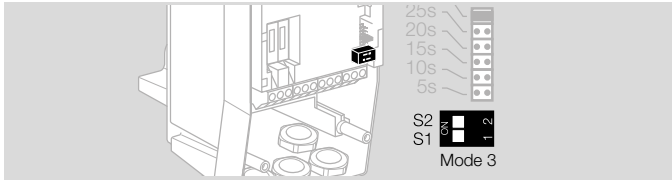






#### Défaut d'étanchéité


Si le contrôleur d'étanchéité TC détecte un défaut d'étanchéité sur l'une des deux vannes, la LED rouge s'allume pour un défaut au niveau de  $\text{S1}$  ou au niveau de  $\text{S2}$ . Le défaut  $\text{A}$  est indiqué à l'extérieur du boîtier, par exemple par un signal sonore ou une lampe témoin.



### 3.4.3 Mode 3 : contrôle avant et après le fonctionnement du brûleur

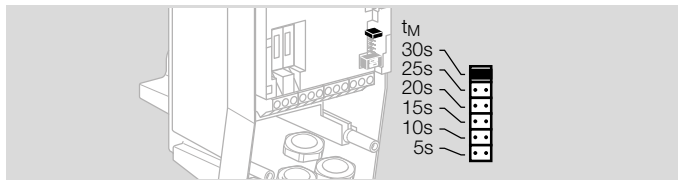


Le premier contrôle à lieu avant le fonctionnement du brûleur (comme en Mode 1) : Le contrôle d'étanchéité débute avec le signal du thermostat/de démarrage  entrant. En cas de vannes étanches, les LED 1 et 2 s'allument en vert de manière continue. Dès que le signal d'entrée chaîne de sécurité  est présent, le signal d'autorisation OK est transmis au boîtier de sécurité, voir page 17 (3.4.1 Mode 1 : contrôle avant le fonctionnement du brûleur).

Le deuxième contrôle à lieu après le fonctionnement du brûleur (comme en Mode 2) : Le contrôle d'étanchéité après le fonctionnement du brûleur débute avec le signal du thermostat/de démarrage  partant, voir page 18 (3.4.2 Mode 2 : contrôle après le fonctionnement du brûleur).

### 3.5 Régler le temps de mesure $t_M$

La sensibilité du contrôleur d'étanchéité TC 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. Plus le temps de mesure est long, plus le débit de fuite pour lequel une mise en sécurité/verrouillage nécessitant un réarmement se déclenche est faible.



Le temps de mesure peut être réglé à l'aide d'un cavalier de 5 s à 30 s maxi.

30 s = réglage usine

Sans cavalier : aucune fonction. LED  $\odot$  s'allume en rouge en continu.

### 3.6 Déterminer le temps de mesure

Si le débit de fuite est prescrit, déterminer le temps de mesure  $t_M$  à partir de :

$Q_{max.}$  = débit maxi. [m<sup>3</sup>/h]

$Q_L = Q_{max.}$  [m<sup>3</sup>/h] x 0,1 % = débit de fuite [l/h]

$p_u$  = pression amont [mbar]

$V_P$  = volume d'essai [l]

$$t_M [s] = \frac{2,5 \times p_u [mbar] \times V_P [l]}{Q_L [l/h]}$$

Régler le temps de mesure  $t_M = 5$  s sur le TC 1C pour toutes les variantes de CG.

### 3.6.1 Calcul du temps de mesure

Une application web pour le calcul du temps de mesure  $t_M$  est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

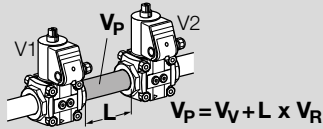
### 3.7 Calcul de la durée d'essai totale

La durée d'essai totale  $t_P$  est la somme du temps de mesure  $t_M$  des deux vannes et du temps d'ouverture  $t_L$  fixé des deux vannes.

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

### 3.8 Déterminer le volume d'essai

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.



Vannes	Volume de vanne $V_V$ [l]	Diamètre nominal DN	Volume de conduite $V_R$ [l/m]
VG 10	0,01	10	0,1
VG 15	0,05	15	0,2
VG 20	0,10	20	0,3
VG 25	0,11	25	0,5
VG 40/VK 40	0,64	40	1,3
VG 50/VK 50	1,61	50	2
VG 65/VK 65	2,86	65	3,3
VG 80/VK 80	4	80	5
VG 100/VK 100	8,3	100	7,9
VK 125	13,6	125	12,3
VK 150	20	150	17,7
VK 200	42	200	31,4
VK 250	66	250	49
VAS 125	0,08		
VAS 240	0,27		
VAS 350	0,53		
VAS 665	1,39		
VAS 780	1,98		
VAS 8100	3,32		
VAS 9125	5,39		
VCS 125	0,05		
VCS 240	0,18		
VCS 350	0,35		
VCS 665	1,15		

Vannes	Volume de vanne $V_V$ [l]	Diamètre nominal DN	Volume de conduite $V_R$ [l/m]
VCS 780	1,41		
VCS 8100	2,85		
VCS 9125	4,34		

### 3.9 Déterminer le débit de fuite

Si aucun débit de fuite  $Q_L$  n'est prescrit, la durée d'essai/le temps de mesure maxi. est recommandé(e) comme valeur de réglage.

Le TC offre la possibilité de contrôler un débit de fuite  $Q_L$  défini. Selon les critères de validité de l'Union Européenne, le débit de fuite  $Q_L$  maximal est égal à 0,1 % du débit maximal  $Q_{(n)} \text{ max.}$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ].

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

Pour détecter un faible débit de fuite  $Q_L$ , une longue durée d'essai/un long temps de mesure doit être réglé(e).

## 4 Sélection

### 4.1 ProFi

Une application web pour la sélection des produits est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

### 4.2 Tableau de sélection

Description	Code	TC 1V	TC 1C	TC 2	TC 3	Condition
<b>Type de montage</b>						
Pour montage sur valVario	<b>V</b>	•				
Pour montage sur CG	<b>C</b>		•			
Pour vannes simples à ouverture rapide	<b>2</b>			•		
Pour vannes simples à ouverture rapide ou lente	<b>3</b>				•	
<b>Raccord de tube</b>						
Taraudage Rp	<b>R</b>			•	•	
Taraudage NPT	<b>N</b>			•	•	Pour 120 et 24 V
<b>Pression amont</b>						
$p_u$ max. 500 mbar	<b>05</b>	•	•	•	•	
<b>Tension secteur</b>						
230 V CA, 50/60 Hz	<b>W</b>	•	•	•	•	
120 V CA, 50/60 Hz	<b>Q</b>	•	•	•	•	
24 V CC	<b>K</b>	•	•	•	•	
<b>Tension de commande</b>						
230 V CA, 50/60 Hz	<b>/W</b>	•	•	•	•	Tension secteur = tension de commande : TC..W/W
120 V CA, 50/60 Hz	<b>/Q</b>	•	•	•	•	Tension secteur = tension de commande : TC..Q/Q
24 V CC	<b>K</b>	•	•	•	•	Tension secteur = tension de commande : TC..K/K

### Exemple de commande

**TC 1V05W/W**

## 5 Directive pour l'étude de projet

### 5.1 Débit de démarrage

Pour les vannes à ouverture lente, le contrôleur d'étanchéité TC a besoin d'un débit de démarrage minimal pour pouvoir effectuer le contrôle d'étanchéité :

volume d'essai  $V_P$  jusqu'à 5 l (1,3 gal) =

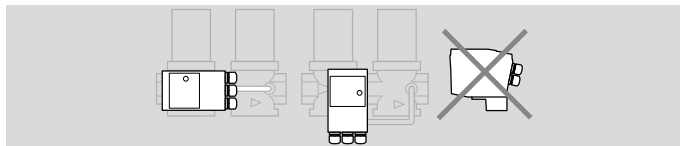
5 % du débit maximal  $Q_{max.}$ ,

volume d'essai  $V_P$  jusqu'à 12 l (3,12 gal) =

10 % du débit maximal  $Q_{max.}$ .

### 5.2 Montage

Position de montage : verticale ou horizontale, couvercle du corps/voyants dirigé ni vers le haut ni vers le bas. Positionner le raccord électrique de préférence vers le bas ou vers la sortie.



La condensation ne doit pas pénétrer dans l'appareil.

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

Le boîtier ne doit pas être en contact avec une paroi. Écart minimal de 20 mm (0,8").

### 5.3 TC 1V pour électrovannes gaz VAS, VCx

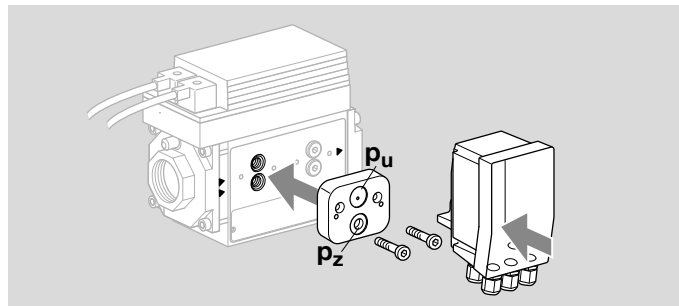
La bobine ne peut pas être tournée en cas d'électrovannes gaz avec indicateur de position VCx..S ou VCx..G.

Pour la combinaison vanne/régulateur de pression VCG/VCV/VCH, le régulateur de pression doit être commandé avec de l'air pendant toute la durée d'essai  $t_P$ . Cela permet de veiller à ce que l'espace entre les vannes puisse être remplie et vidée.

Un TC et une vanne de by-pass/pilote ne peuvent pas être montés d'un seul côté sur modèles VAS ou VCx.

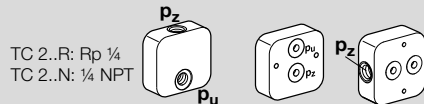
### 5.4 TC 1C pour bloc-combiné CG

Une plaque adaptateur est fournie pour le montage du TC 1C sur un bloc-combiné CG. Les raccords pour  $p_u$  et  $p_z$  sont indiqués sur la plaque adaptateur.

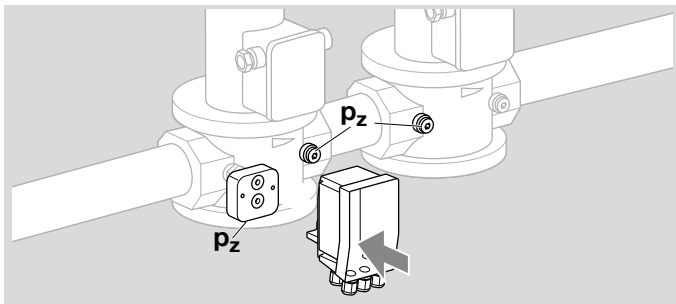


### 5.5 Montage du TC 2

Le TC est raccordé sur le raccord pression amont  $p_u$  et le raccord pression intermédiaire  $p_z$  de la vanne côté amont. Une plaque adaptateur est fournie pour le montage du TC 2 sur une électrovanne gaz. Les raccords pour  $p_u$  et  $p_z$  sont indiqués sur la plaque adaptateur.



Nous recommandons l'utilisation de raccords Ermeto pour le montage de la plaque adaptateur sur l'électrovanne gaz. Connecter le raccord pression intermédiaire  $p_z$  de la plaque adaptateur à l'espace entre les vannes à l'aide d'une conduite 12 x 1,5 ou 8 x 1.

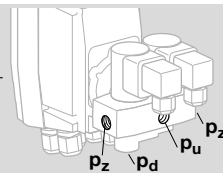


### 5.6 Montage du TC 3

Le TC est raccordé sur le raccord pression amont  $p_u$ , le raccord pression intermédiaire  $p_z$  et le raccord pression aval  $p_d$  de la vanne côté amont.

Ne pas inverser les raccords  $p_u$ ,  $p_z$  et  $p_d$  sur le TC.

TC 3..R: Rp ¼  
TC 3..N: ¼ NPT



Utiliser une conduite 12 x 1,5 ou 8 x 1 pour les tubes de raccordement.

### 5.7 Dimensionnement de la conduite d'évent

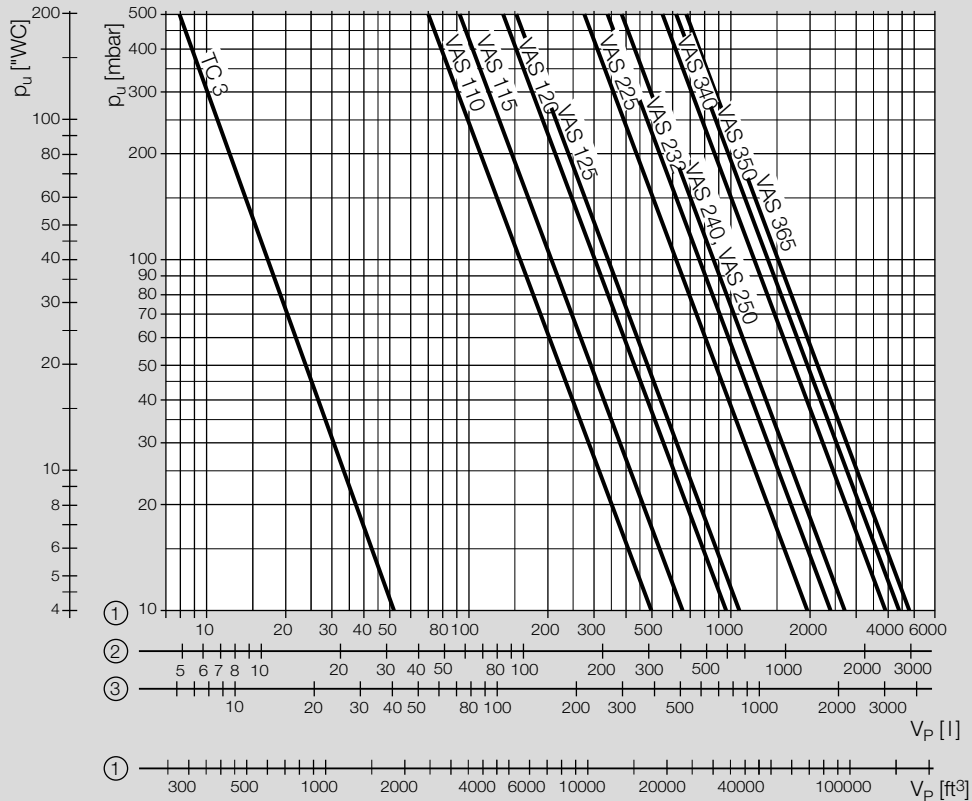
Pour purger le volume d'essai  $V_p$ , le diamètre nominal de la conduite d'évent choisi doit être suffisamment grand. La section de la conduite d'évent choisie doit être cinq fois plus grande que la somme des sections de toutes les conduites dont le volume doit être évacué via la conduite d'évent.

### 5.8 Vannes auxiliaires

Pour les vannes à ouverture lente sans débit de démarrage ou les vannes à commande pneumatique, le volume d'essai peut être alimenté ou évacué via les vannes auxiliaires lorsque l'évacuation vers le four n'est pas possible pour des raisons de procédés techniques.



Sélection



1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )

2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )

3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

Exemple :

$V_P = 32,45 \text{ l}$  (8,44 gal),

$p_u = 50 \text{ mbar}$  (19,5 po CE).

Sélection vanne auxiliaire V1 :

sélectionné  $\rightarrow$  VAS 110.

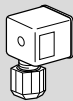
La vanne offre des dimensions suffisantes pour évacuer la conduite entre les vannes.

## **5.9 Raccordement électrique TC 1, TC 2**

Un connecteur peut être fourni comme accessoire pour le raccordement électrique du TC aux vannes avec embase, voir page 27 (6 Accessoires).

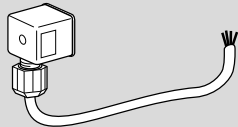
## 6 Accessoires

### 6.1 Connecteur



Connecteur normalisé, 3+PE, noir/B :  
n° réf. 74916715

### 6.2 Câble de raccordement aux vannes



Connecteur normalisé, 3+PE, noir,  
ligne électrique à 4 fils, longueur de câble de 0,45 m,  
n° réf. 74960689

## 7 Caractéristiques techniques

### 7.1 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>.

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

L'appareil est conçu pour une hauteur d'installation maximale de 2000 m NGF.

Température ambiante : -20 à +60 °C (-4 à +140 °F), condensation non admise.

Une utilisation permanente dans la plage de température ambiante supérieure accélère l'usure des matériaux élastomères et réduit la durée de vie (contacter le fabricant).

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

Type de protection : IP 65.

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

### 7.2 Caractéristiques mécaniques

Types de gaz : gaz naturel, GPL (gazeux), biogaz (0,1 % vol. H<sub>2</sub>S maxi.) ou air propre. Le gaz doit être propre et sec dans toutes les conditions de température et sans condensation.

Température du fluide = température ambiante.

Pression amont p<sub>U</sub> : 10 à 500 mbar (3,9 à 195 po CE).

Temps de mesure t<sub>M</sub> : peut être réglé de 5 à 30 s. Réglé en usine sur 30 s.

Temps d'ouverture de vanne : 3 s.

Boîtier en plastique anti-chocs.

Tubulures de raccordement : aluminium.

Poids :

TC 1V : 215 g (0,47 lbs),

TC 2 avec adaptateur : 260 g (0,57 lbs),

TC 3 : 420 g (0,92 lbs).

### 7.3 Caractéristiques électriques

Tension secteur et tension de commande :

120 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,

230 V CA, -15/+10 %, 50/60 Hz,

24 V CC, ±20 %.

Consommation propre (toutes les LED allumées en vert) :

5,5 W pour 120 V CA et 230 V CA,

2 W pour 24 V CC,

TC 3 : 8 VA supplémentaires pour une vanne auxiliaire.

Fusible :

5 A, à action retardée, H, 250 V, selon IEC 60127-2/5,

F1 : protège les sorties de vanne (bornes 15 et 16), indications de défaut (borne 12) et l'alimentation des entrées de commande (bornes 2, 7 et 8).

F2 : protège la chaîne de sécurité/l'autorisation (borne 6).

Le courant d'entrée sur la borne 1 ne doit pas dépasser 5 A.

Courant de charge maxi. (borne 6) pour chaîne de sécurité/ autorisation et sorties de vanne (bornes 15 et 16) :

## 7 Caractéristiques techniques

---

avec tension secteur 230/120 V CA, 3 A maxi. (charge résistive),

avec tension secteur 24 V CC, 5 A maxi. (charge résistive).

Indication de défaut (borne 12) :

Sortie de défaut avec tension secteur et tension de commande 120 V CA/230 V CA/24 V CC :

5 A maxi.

Cycles de commutation du TC :

250 000 selon EN 13611.

Réarmement : via une touche sur l'appareil ou via le réarmement à distance.

Longueur du câble de raccordement :

pour 230 V CA/120 V CA : indifférente, pour 24 V CC (alimentation raccordée au conducteur de protection) : 10 m maxi. admissible,

pour 24 V CC (alimentation non raccordée au conducteur de protection) : indifférente.

5 presse-étoupes :

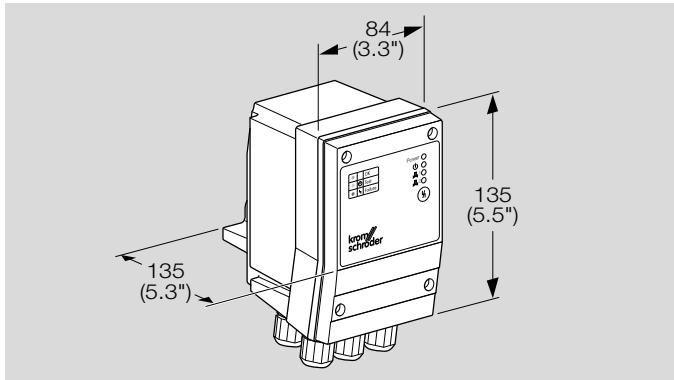
M16 x 1,5.

Raccordement électrique :

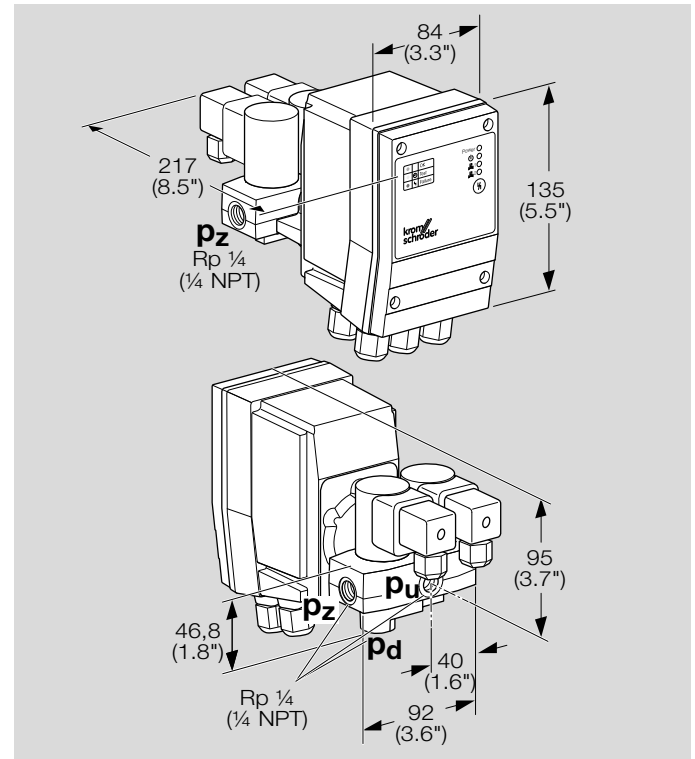
Section de câble : 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 19) mini., 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 14) maxi.

## 8 Dimensions hors tout

Raccord de la pression amont =  $p_U$ ,  
de la pression intermédiaire =  $p_z$  et  
de la pression aval =  $p_d$  :



TC 1, TC 2

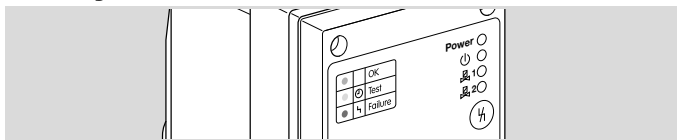


TC 3

## 9 **Convertir les unités**

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

## 10 Voyants et éléments de commande



LED	Signification
Power	Alimentation électrique
⏻	Indication de service
⚓1	Vanne 1
⚓2	Vanne 2
⚡	Touche de réarmement

Les LED peuvent afficher les messages via trois couleurs (vert, jaune, rouge), allumées en continu  $\circ$  ou clignotantes  $\odot$  :

LED		Message/État de fonctionnement	
Power	$\circ$	vert	Alimentation électrique OK
⏻	$\circ$	jaune	Le TC est opérationnel, signal d'entrée chaîne de sécurité* interrompu
⏻	$\circ$	vert	Le TC est opérationnel, présence du signal d'entrée chaîne de sécurité*
⚓1	$\circ$	vert	V1 étanche
⚓1	$\circ$	jaune	V1 non contrôlée
⚓1	$\odot$	jaune	Contrôle d'étanchéité de V1 en cours
⚓1	$\circ$	rouge	V1 non étanche
⚓2	$\circ$	vert	V2 étanche
⚓2	$\circ$	jaune	V2 non contrôlée
⚓2	$\odot$	jaune	Contrôle d'étanchéité de V2 en cours
⚓2	$\circ$	rouge	V2 non étanche
toutes		jaune	Initialisation

\* Chaîne de sécurité = liaison de tous les équipements de commande et de commutation liés à la sécurité de l'application. Le démarrage de brûleur est autorisé via la sortie chaîne de sécurité (borne 6).

- » Autres messages, voir instructions de service TC 1–3, Aide en cas de défauts.



## 11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité

Tension secteur et tension de commande : 120 V CA/230 V CA	
Couverture du diagnostic DC	91,4 %
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub>	17,3 x 10 <sup>-9</sup> 1/h

Tension secteur et tension de commande : 24 V CC	
Couverture du diagnostic DC	91,5 %
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub>	17,5 x 10 <sup>-9</sup> 1/h

Généralités	
Probabilité moyenne de défaillance dangereuse PFH <sub>D</sub>	Vannes auxiliaires avec bloc vannes du TC 3 : 0,2 x 10 <sup>-9</sup> 1/h
Type du sous-système	Type B selon EN 61508-2
Mode de fonctionnement	Mode sollicitation élevée selon EN 61508-4 Fonctionnement continu (selon EN 1643)
Temps moyen avant défaillance dangereuse MTTF <sub>d</sub>	1/PFH <sub>D</sub>
Proportion de défaillances en sécurité SFF	97,5 %

Explications terminologiques, voir page 38 (14 Glossaire).

### 11.1 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

### 11.2 Durée de vie prévue

Durée de vie maxi. dans les conditions de fonctionnement selon EN 13611 pour TC 1, TC 2, TC 3 :  
durée de vie à partir de la date de production à laquelle vient s'ajouter au maximum ½ année d'entreposage avant la première utilisation ou une fois le nombre de cycles de manœuvre donné atteint, selon ce qui est atteint en premier :

Cycles de commutation	Temps (ans)
250 000	10

### 11.3 Télécharger certificats

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

## 12 Conseils de sécurité selon EN 61508-2

### 12.1 En général

#### Domaine d'application

Directive « machines » (2006/42/CE) en association avec les normes harmonisées appliquées. Selon « Équipements thermiques industriels – Partie 2 : Prescriptions de sécurité concernant la combustion et la manutention des combustibles » (EN 746-2).

Pour toute autre information, voir page 4 (1 Application) et les certificats, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

#### Objectif

Les TC 1, TC 2, TC 3 sont des appareils de commande selon EN 60730-2-5, chapitre 6.3.103.

#### Modes opératoires :

Le mode opératoire automatique des TC 1, TC 2, TC 3 correspond au type 2 selon EN 60730-1, chapitre 1/5.

#### Mode de fonctionnement

Les TC 1, TC 2, TC 3 peuvent fonctionner en continu et répondent ainsi à la caractéristique du mode opératoire automatique 2.AD selon EN 60730-2-5, chapitre 6.4.104.

Coupure des signaux de sortie relevant de la sécurité : la coupure des signaux de sortie relevant de la sécurité se fait via des relais. Il s'agit ici d'une micro-coupure selon EN 60730-1, chapitres 6.4.3.2 et 6.9.2.

#### Mise à l'arrêt

Mise à l'arrêt non volatile, mode opératoire 2.V, selon EN 60730-2-5, chapitre 6.4.101.

#### Autres paramètres :

##### Charge

Les sorties du TC sont conçues principalement pour des charges résistives avec un facteur de puissance  $\geq 0,95$ .

##### Cycles automatiques

Le contrôleur d'étanchéité est conçu pour plus de 250 000 cycles automatiques.

##### Temps de détection des défauts

À la demande

##### Classe logiciel

C (fonctionne avec un système à deux canaux similaires permettant de comparer les valeurs)

#### Caractéristiques électriques :

##### Classe de protection

Classe de protection

##### Catégorie de surtension

Catégorie de surtension III (câblage fixe/utilisation industrielle)

##### Degré de pollution

Degré de pollution 2 ( $\geq$  IP 65).

## 12.2 Interfaces

### Câblage électrique

Installation type X selon DIN EN 60730-1

#### 230 V CA, 120 V CA

Raccordement :

Les TC 1, TC 2, TC 3 doivent être raccordés selon les plans de raccordement en respectant les phases.

#### 24 V CC

Très basse tension TBT :

Si les TC 1, TC 2, TC 3 sont alimentés par TBT, pour laquelle la borne négative/-/GND est raccordée sur le conducteur de protection, toutes les lignes raccordées ne doivent pas dépasser les 10 m.

Si les TC 1, TC 2, TC 3 sont alimentés par TBT, pour laquelle la borne négative/-/GND n'est pas raccordée sur le conducteur de protection, toutes les lignes raccordées peuvent dépasser les 10 m.

Très basse tension de sécurité TBTS :

Si les TC 1, TC 2, TC 3 sont alimentés par TBTS, tous les composants raccordés doivent également répondre aux exigences TBTS.

Très basse tension de protection TBTP :

Si les TC 1, TC 2, TC 3 sont alimentés par TBTP, toutes les lignes raccordées ne doivent pas dépasser les 10 m.

**Bornes de raccordement :**

#### Bornes d'alimentation et de signal de commande

Tension secteur = tension de commande 24 V CC, 120 V CA ou 230 V CA : l'alimentation électrique du TC se fait via les bornes de raccordement 1 (L1 (+)) et 3 (N (-)). Occupation des autres bornes, voir les plans de raccordement.

#### Bornes pour boîtier de sécurité et vannes

Voir plans de raccordement.

#### Raccordement du conducteur de protection

5 bornes PE pour le raccordement du conducteur de protection. La liaison avec le PE de l'installation doit être raccordée/câblée par l'utilisateur.

**Entrées :**

#### Chaîne de sécurité

Tension d'entrée = tension secteur

#### Signal du thermostat/de démarrage

Tension d'entrée = tension de commande

#### Réinitialisation/réarmement à distance

Tension d'entrée = tension de commande

**Sorties :**

#### Chaîne de sécurité /signal d'autorisation OK

Avec tension secteur 230/120 V CA, 3 A maxi. (charge résistive), avec tension secteur 24 V CC, 5 A maxi. (charge résistive).

### **Sorties de vanne V1 et V2**

Avec tension secteur 230/120 V CA, 3 A maxi. (charge résistive), avec tension secteur 24 V CC, 5 A maxi. (charge résistive).

### **Indication de défaut**

Avec tension secteur et tension de commande 24 V CC, 120 V CA ou 230 V CA :  
5 A maxi. (charge résistive).

## **12.3 SIL et PL**

### **Fonction de sécurité**

La fonction de sécurité essentielle des TC 1, TC 2, TC 3 est le contrôle de l'exécution efficace de la fermeture des robinets automatiques de sectionnement via la détection de fuites.

### **Classification**

Fonctions de régulation et de commande de classe C

### **Mode de fonctionnement**

Mode de fonctionnement à sollicitation élevée (high demand mode) selon CEI 61508-4

### **Tolérance aux anomalies du matériel HFT**

HFT : N = 0

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

Voir page 33 (11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité)

## **13 Cycles de maintenance**

TC demande peu d'entretien.

Nous recommandons d'effectuer un essai de fonctionnement annuel, au moins 2 fois par an pour le biogaz.

## 14 Glossaire

### 14.1 Contrôleur d'étanchéité

Le terme « contrôleur d'étanchéité » est le nom de produit du groupe de produit TC de la société Elster GmbH. Le contrôleur d'étanchéité TC est un système de contrôle d'étanchéité (VPS).

### 14.2 Système de contrôle d'étanchéité VPS

Système de contrôle de l'exécution efficace de la fermeture des robinets automatiques de sectionnement via la détection de fuites qui se compose souvent d'une unité de programme, d'un appareil de mesure, de vannes et d'autres équipements fonctionnels. Les systèmes de contrôle d'étanchéité pour les brûleurs et appareils à gaz selon DIN EN 1643 établissent grâce au débit de fuite si la fermeture d'un robinet automatique de sectionnement a été effectuée.

voir EN 1643

### 14.3 Chaîne de sécurité

Liaison de tous les équipements de commande et de commutation liés à la sécurité de l'application. Le démarrage de brûleur est autorisé via la sortie chaîne de sécurité (borne 6).

### 14.4 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

### 14.5 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

### 14.6 Tolérance aux anomalies du matériel HFT

Une tolérance aux anomalies du matériel de N signifie que N + 1 correspond au plus petit nombre de pannes qui peuvent mener à la perte de la fonction de sécurité

voir CEI 61508-2

## 14.7 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

## 14.8 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  
Strotheweg 1, D-49504 Lotte  
T +49 541 1214-0  
[hts.lotte@honeywell.com](mailto:hts.lotte@honeywell.com)  
[www.kromschroeder.com](http://www.kromschroeder.com)

© 2023 Elster GmbH

Sous réserve de modifications techniques visant à améliorer nos produits.

