

# Dichtheitskontrollen TC

## TECHNISCHE INFORMATION

- Justierbare Prüfdauer zur Anpassung an unterschiedliche Anlagen
- Einstellbarer Prüfzeitpunkt ermöglicht schnellen Anlagenstart
- Hohe Sicherheit durch selbstüberwachende Elektronik



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Anwendung</b> .....	<b>4</b>
1.1 Anwendungsbeispiele .....	6
1.1.1 TC 1V mit vaVario-Armaturen .....	6
1.1.2 TC 1C mit Kompakteinheit CG..D oder CG..V .....	7
1.1.3 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen .....	7
1.1.4 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen, einem Gas- Druckregler und einem Hilfsventil zum Entleeren .....	8
1.1.5 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen und einem Hilfsventil zum Entleeren .....	9
1.1.6 TC 2 in einer Mehrbrenneranlage .....	10
1.1.7 TC 3 mit zwei Gas-Magnetventilen .....	11
1.1.8 TC 3 in einer Mehrbrenneranlage mit mehreren hintereinander angeordneten Ventilen .....	12
<b>2 Zertifizierung</b> .....	<b>13</b>
<b>3 Funktion</b> .....	<b>14</b>
3.1 Anschlussplan TC 1, TC 2 .....	14
3.2 Anschlussplan TC 3 .....	15
3.3 Prüfablauf .....	16
3.4 Prüfzeitpunkt einstellen .....	18
3.4.1 Mode 1: Prüfung vor Brennerlauf .....	18
3.4.2 Mode 2: Prüfung nach Brennerlauf .....	19
3.4.3 Mode 3: Prüfung vor und nach Brennerlauf .....	20
3.5 Messzeit $t_M$ einstellen .....	21
3.6 Messzeit $t_M$ berechnen .....	21
3.6.1 Berechnungsbeispiel $t_M$ .....	21
3.7 Prüfdauer $t_P$ berechnen .....	21
3.8 Prüfvolumen $V_P$ bestimmen .....	21
3.9 Leckrate $Q_L$ bestimmen .....	22
<b>4 Auswahl</b> .....	<b>23</b>
4.1 ProFi .....	23
4.2 Auswahltablette .....	23
4.3 Typenschlüssel .....	23
4.3.1 Typenschlüssel TC 1V .....	23
4.3.2 Typenschlüssel TC 1C, TC 2, TC 3 .....	23
<b>5 Projektierungshinweise</b> .....	<b>24</b>
5.1 Startlast .....	24
5.2 Einbauen .....	24
5.3 TC 1V für Gas-Magnetventile VAS, VCx .....	24
5.4 TC 1C für Kompakteinheit CG .....	24
5.5 TC 2 anbauen .....	25
5.6 TC 3 anbauen .....	25
5.7 Auslegung der Abblaseleitung .....	25
5.8 Hilfsventile .....	25
5.9 Elektrischer Anschluss TC 1, TC 2 .....	27
<b>6 Zubehör</b> .....	<b>28</b>
6.1 Gerätesteckdose .....	28
6.2 Ventilanschlusskabel .....	28
<b>7 Technische Daten</b> .....	<b>29</b>
7.1 Umgebungsbedingungen .....	29
7.2 Mechanische Daten .....	29
7.3 Elektrische Daten .....	29
<b>8 Baumaße</b> .....	<b>31</b>
<b>9 Einheiten umrechnen</b> .....	<b>32</b>
<b>10 Anzeige und Bedienelemente</b> .....	<b>33</b>
<b>11 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL</b> .....	<b>34</b>
<b>12 Lebensdauer</b> .....	<b>35</b>
<b>13 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2</b> .....	<b>36</b>
13.1 Allgemein .....	36
13.2 Schnittstellen .....	36
13.3 SIL und PL .....	38
<b>14 Wartungszyklen</b> .....	<b>39</b>

---

<b>15 Glossar</b> . . . . .	<b>39</b>
15.1 Dichtheitskontrolle . . . . .	39
15.2 Ventilüberwachungssystem VPS . . . . .	39
15.3 Sicherheitskette . . . . .	39
15.4 Diagnosedeckungsgrad DC. . . . .	39
15.5 Betriebsart . . . . .	40
15.6 Hardware Fehler Toleranz HFT. . . . .	40
15.7 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls $PFH_D$ . . . . .	40
15.8 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall $MTTF_d$ . . . . .	40
<b>Für weitere Informationen</b> . . . . .	<b>41</b>

## 1 Anwendung



TC 1, TC 2



TC 3

Die Dichtheitskontrolle TC überprüft vor jeder Inbetriebnahme oder nach jedem Abschalten einer Anlage mit zwei Sicherheitsventilen die sichernde Funktion beider Ventile.

Sie hat die Aufgabe, eine unzulässige Undichtheit an einem der Gasventile festzustellen und einen Brennerstart zu ver-

hindern. Das andere Gasventil arbeitet weiterhin einwandfrei und übernimmt das sichere Absperren des Gases.

Sie wird eingesetzt in industriellen Thermoprozessanlagen, an Kesseln und an Gebläseburnern.

Die Normen ISO 13577-2, EN 746-2 und EN 676 fordern Dichtheitskontrollen bei Leistungen über 1200 kW (NFPA 86: ab 117 kW oder 400000 Btu/hr in Verbindung mit einem visual indicator).

Unter bestimmten Voraussetzungen kann nach EN 746-2 auf eine Vorbelüftung des Brennrums verzichtet werden, wenn eine Dichtheitskontrolle eingesetzt wird. In diesem Fall muss in einen ungefährdeten Bereich entlüftet werden.

### TC 1V, TC 1C

Die Dichtheitskontrolle TC 1V ist direkt anflanschbar an alle valVario-Armaturen. Es wird nur eine Ausführung für alle Baugrößen eingesetzt.

TC 1C ist einsetzbar für Kompakteinheiten CG 1 bis 3. Eine Adapterplatte für die Montage wird mitgeliefert.

### TC 2

Die Dichtheitskontrolle TC 2 ist einsetzbar für Gas-Magnetventile beliebiger Nennweite, schnell öffnend oder langsam öffnend mit Startlast. Bei pneumatisch betätigten oder langsam öffnenden Ventilen ohne Startlast ist eine Dichtheitskontrolle durch den Einsatz von zusätzlichen Hilfsventilen möglich.

Auch direkt zusammengeflanschte, langsam öffnende Motorventile VK bis DN 65 können in einem Temperaturbereich von 0 bis 60 °C (32 bis 140 °F) von der TC 2 überprüft werden.

Eine Adapterplatte zur Montage der TC 2 ist im Lieferumfang enthalten.

### TC 3

Die Dichtheitskontrolle TC 3 ist ein universelles Gerät für schnell oder langsam öffnende Gas-Magnetventile beliebiger Nennweite, auch für Motorventile. Die Dichtheitskontrolle wird mit den in der TC 3 eingebauten Ventilen durchgeführt.



*TC 1V an einem Doppel-Magnetventil valVario*

## 1.1 Anwendungsbeispiele

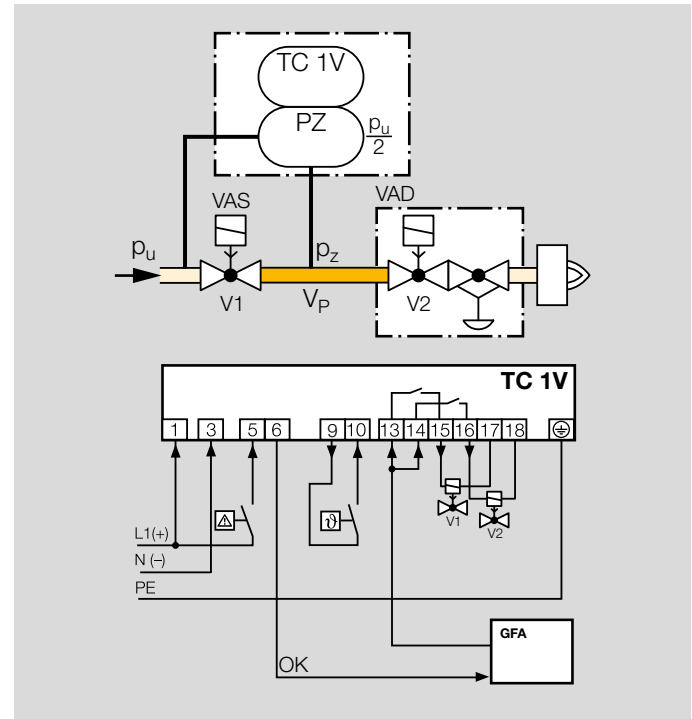
Legende:

PZ = interner Drucksensor der TC zum Vergleich von Eingangsdruck  $p_u$  und Zwischenraumdruck  $p_z$

$p_d$  = Ausgangsdruck

$V_p$  = Prüfvolumen

### 1.1.1 TC 1V mit vaVario-Armaturen



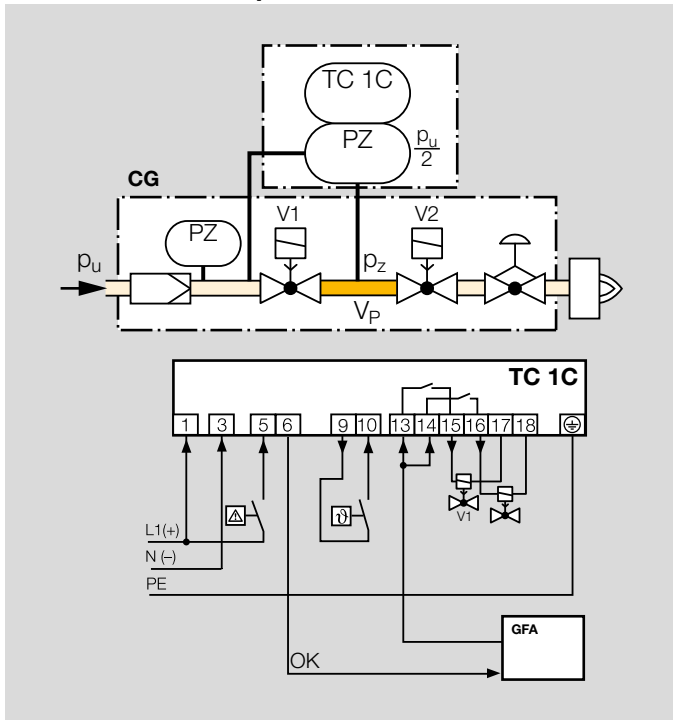
Netzspannung = Steuerspannung

V1: schnell oder langsam öffnendes Ventil mit Startlast.

V2: Druckregler mit Magnetventil.

Die Dichtheitskontrolle TC 1V prüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile V1 und V2 und der Rohrleitung zwischen den Ventilen. Wenn beide Ventile dicht sind, leitet die TC das Freigabesignal OK an den Gasfeuerungsautomaten GFA weiter. Dieser öffnet gleichzeitig die Ventile V1 und V2. Der Brenner startet.

### 1.1.2 TC 1C mit Kompakteinheit CG..D oder CG..V



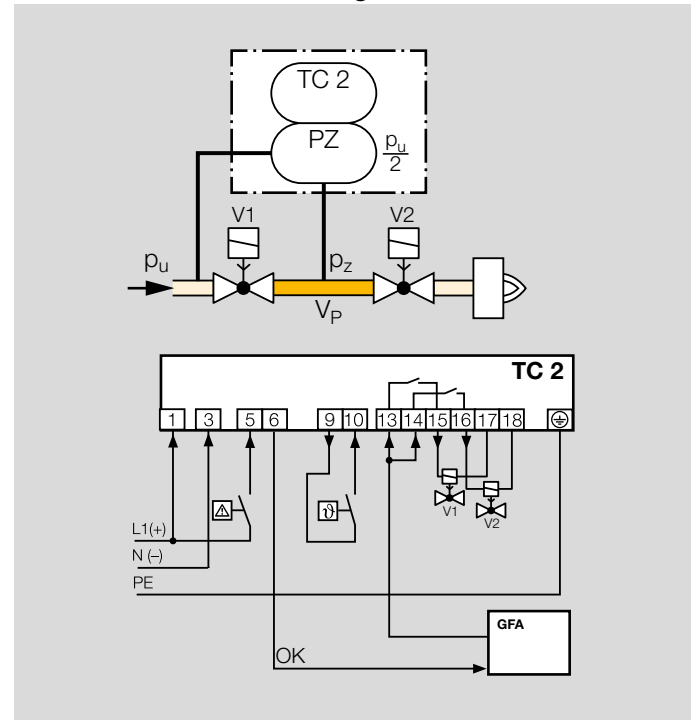
Netzspannung = Steuerspannung

V1 und V2: schnell öffnende Ventile.

Die TC 1C wird direkt an die Kompakteinheit CG..D oder CG..V angeflanscht und prüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile V1 und V2 in der Kompakteinheit.

Nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung leitet die TC das Freigabesignal OK an den Gasfuerungsautomaten GFA weiter. Dieser öffnet gleichzeitig die Ventile V1 und V2 in der Kompakteinheit CG. Der Brenner startet.

### 1.1.3 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen

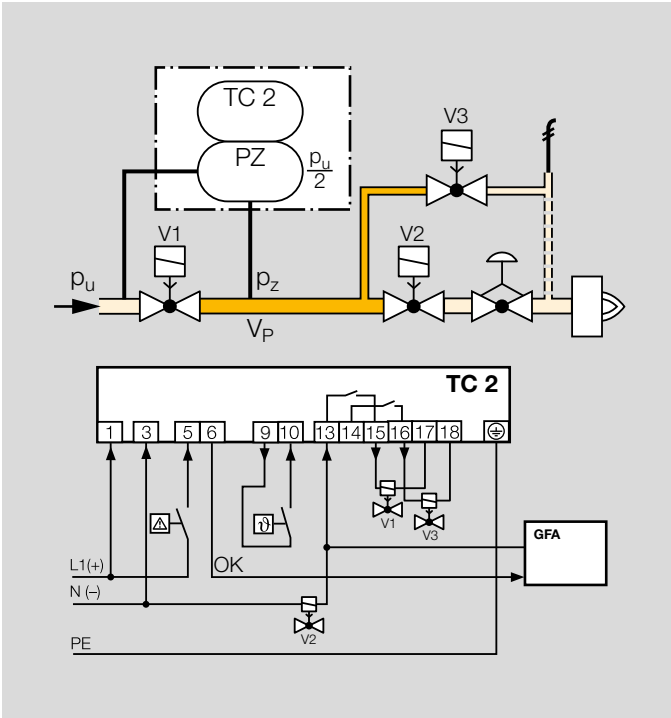


Netzspannung = Steuerspannung

V1 und V2: schnell oder langsam öffnende Ventile mit Startlast.

Die TC 2 prüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile V1 und V2 und der Rohrleitung zwischen den Ventilen. Wenn beide Ventile dicht sind, leitet die TC das Freigabesignal OK an den Gasfuerungsautomaten GFA weiter. Dieser öffnet gleichzeitig die Ventile V1 und V2. Der Brenner startet.

**1.1.4 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen, einem Gas-Druckregler und einem Hilfsventil zum Entleeren**



Netzspannung = Steuerspannung

V1 und V2: schnell oder langsam öffnende Ventile mit Startlast.

V3: schnell oder langsam öffnendes Ventil mit Startlast, Nennweite abhängig vom Prüfvolumen  $V_P$  und Eingangsdruck  $p_u$ , mindestens aber DN 15.

Siehe Projektierungshinweise, Seite 25 (Hilfsventile).

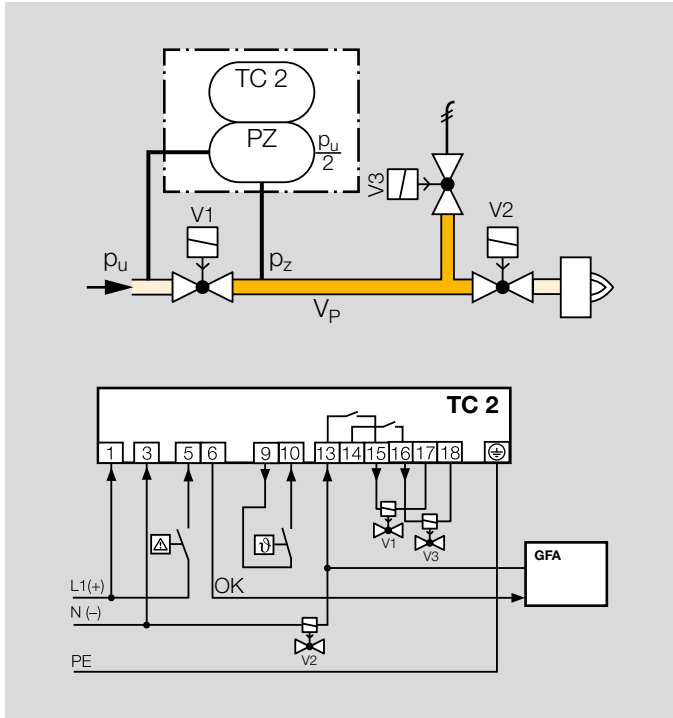
Die TC 2 prüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile V1, V2, des Hilfsventils V3 und der Rohrleitung zwischen den Ventilen.

Es muss sichergestellt sein, dass während der 3 s Öffnungszeit der Zwischenraum  $p_z$  entleert wird. Durch den Gas-Druckregler hinter V2 ist dies nicht gewährleistet. Das Prüfvolumen  $V_P$  wird deshalb sicher über eine Abblaseleitung in einen ungefährdeten Bereich oder in den Brennraum geleitet. Das Hilfsventil V3 kann auch als Zündlastventil benutzt werden. Da das Ventil V2 während der Prüfung geschlossen bleibt, kann es auch ein langsam öffnendes Motorventil VK sein.

Nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung leitet die TC das Freigabesignal OK an den Gasfeuerungsautomaten GFA weiter. Der GFA öffnet gleichzeitig das Gas-Magnetventil V1 und V2. Der Brenner startet.



### 1.1.5 TC 2 mit zwei Gas-Magnetventilen und einem Hilfsventil zum Entleeren



Wenn alle Gas-Magnetventile dicht sind, leitet die Dichtheitskontrolle das Freigabesignal OK an den Gasfeuerungsautomaten GFA weiter. Der GFA öffnet gleichzeitig das Gas-Magnetventil V1 und V2. Der Brenner startet.

Das Prüfvolumen  $V_P$  wird über eine Abblaseleitung in einen ungefährdeten Bereich geleitet. Durch das eingesetzte Hilfsventil V3 kann das Ventil V2 auch ein langsam öffnendes Motorventil VK sein.

Netzspannung = Steuerspannung

V1: schnell oder langsam öffnendes Ventil mit Startlast.

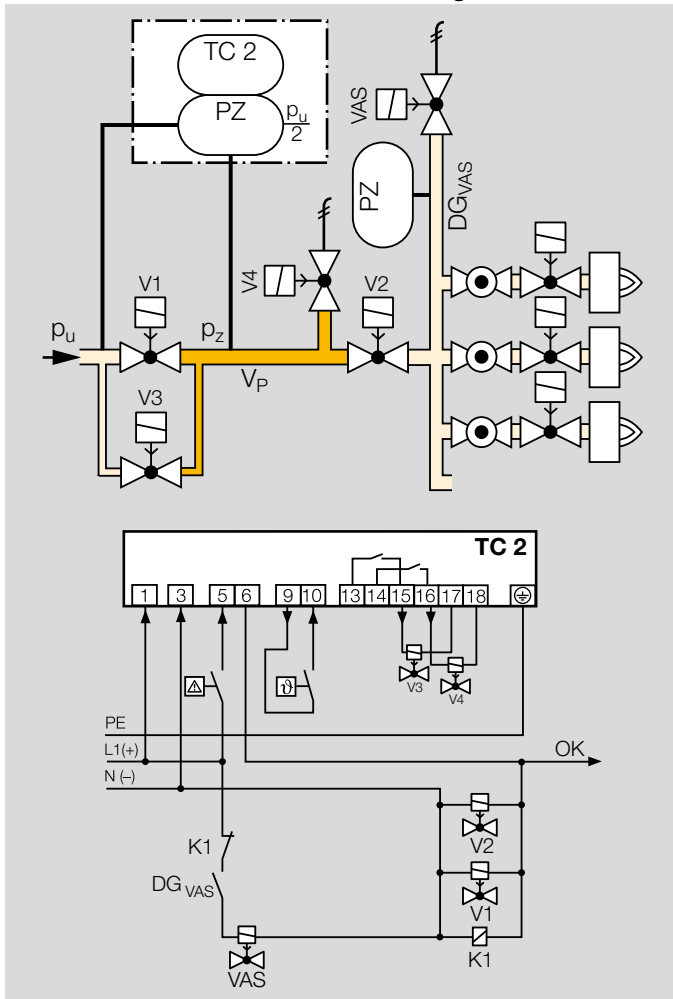
V2: beliebig. V3: schnell öffnend,

Nennweite abhängig vom Prüfvolumen  $V_P$  und Eingangsdruck  $p_u$ , mindestens aber DN 15.

Siehe Projektierungshinweise, Seite 25 (Hilfsventile).

Die TC 2 prüft die Dichtheit der Gas-Magnetventile V1, V2, des Hilfsventils V3 und der Rohrleitung zwischen den Ventilen.

### 1.1.6 TC 2 in einer Mehrbrenneranlage



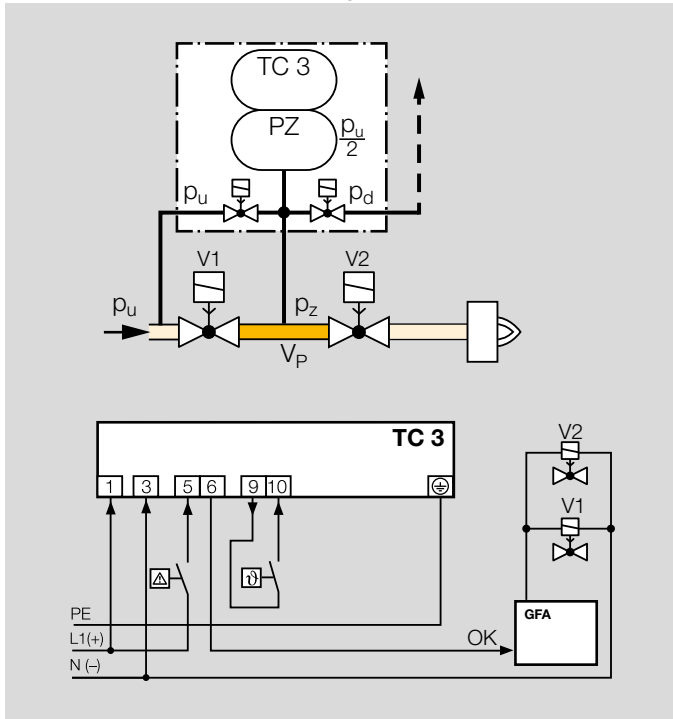
Netzspannung = Steuerspannung  
 V3 und V4: schnell oder langsam öffnendes Ventil mit Startlast,  
 Nennweite abhängig vom Prüfvolumen  $V_P$  und Eingangsdruck  $p_u$ , mindestens aber DN 15.  
 Siehe Seite 24 (Projektierungshinweise).

Bei Verwendung von langsam öffnenden Hauptventilen ( $V_1$  und  $V_2$ ) müssen Hilfsventile ( $V_3$  und  $V_4$ ) zum Befüllen und Entleeren des Prüfvolumens  $V_P$  eingesetzt werden.

Die TC 2 prüft die Dichtheit des zentralen Absperrventils  $V_1$ , des Gas-Magnetventils  $V_2$ , der Hilfsventile  $V_3$  und  $V_4$  und der Rohrleitung zwischen diesen Ventilen. Das Ventil  $V_2$  kann nur auf Dichtheit geprüft werden, wenn der Druck hinter  $V_2$  annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und das Volumen hinter dem Ventil  $V_2$   $5 \times V_P$  groß ist. Zum Abbau des Druckes werden das Gas-Magnetventil  $VAS$  und der Druckwächter  $DG_{VAS}$  genutzt. Der Druckwächter muss so justiert werden, dass genügend Druck abgebaut wird und keine Luft in die Rohrleitung gelangen kann.

Nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung öffnet die TC 2 über das Freigabesignal OK die Hauptventile  $V_1$  und  $V_2$  und gibt die nachgeschalteten Brennersteuerungen frei.

### 1.1.7 TC 3 mit zwei Gas-Magnetventilen



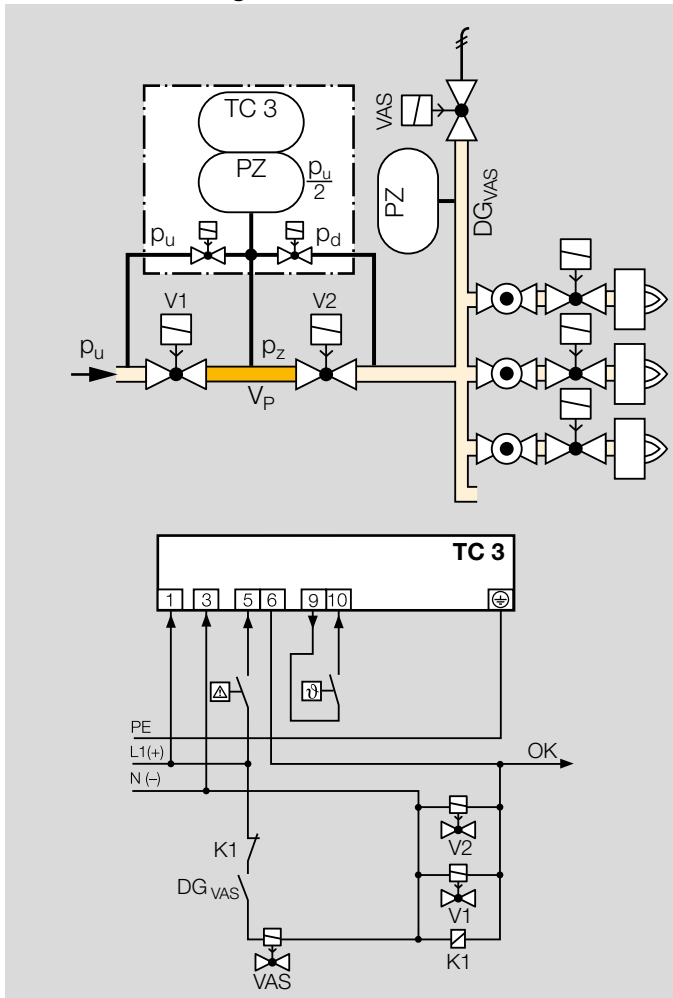
Nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung gibt die TC 3 das Freigabesignal OK an die nachgeschaltete Brennersteuerung. Die Brennersteuerung öffnet dann die Gasventile V1 und V2.

Die TC 3 prüft die Dichtheit der langsam öffnenden Ventile V1 und V2 und der Rohrleitung zwischen diesen Ventilen.

Das Prüfvolumen  $V_P$  wird über die Hilfsventile der TC 3 befüllt und entleert und über eine Abblaseleitung in einen ungefährdeten Bereich geleitet.

Das Ventil V2 kann nur auf Dichtheit geprüft werden, wenn der Druck hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und hinter dem Ventil V2 das Volumen  $5 \times V_P$  groß ist.

### 1.1.8 TC 3 in einer Mehrbrenneranlage mit mehreren hintereinander angeordneten Ventilen



Die TC 3 prüft die Dichtheit der langsam öffnenden Hauptventile V1 und V2 und der Rohrleitung zwischen diesen Ventilen.

Das Prüfvolumen  $V_P$  wird über die Hilfsventile der TC 3 befüllt und entleert.

Das Ventil V2 kann nur auf Dichtheit geprüft werden, wenn der Druck hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und hinter dem Ventil V2 das Volumen  $5 \times V_P$  groß ist. Zum Abbau des Druckes werden das Gas-Magnetventil VAS und der Druckwächter  $DG_{VAS}$  genutzt. Der Druckwächter muss so justiert werden, dass genügend Druck abgebaut wird und keine Luft in die Rohrleitung gelangen kann.

Nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung öffnet die TC 3 über das Freigabesignal OK die Hauptventile V1 und V2 und gibt die nachgeschalteten Brennersteuerungen frei.

### 2 Zertifizierung

Zertifikate, siehe [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

#### Zertifiziert gemäß SIL und PL



Für Systeme bis SIL 3 nach EN 61508 und PL e nach ISO 13849. Siehe Seite 34 (Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL).

#### EU-zertifiziert



- 2014/35/EU (LVD), Niederspannungsrichtlinie
- 2014/30/EU (EMV), Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EU, RoHS II
- 2015/863/EU, RoHS III
- (EU) 2016/426 (GAR), Gasgeräteverordnung
- EN 1643:2014
- EN 60730-2-5:2015
- EN 61508:2010, parts 1-7 for safety integrity level SIL 3

#### AGA-zugelassen



Australian Gas Association, Zulassungs-Nr.: 8618.  
[www.aga.asn.au](http://www.aga.asn.au)

#### Eurasische Zollunion



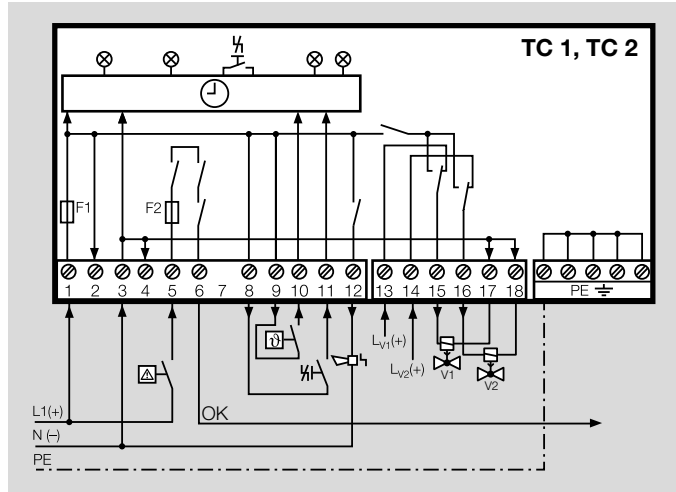
Die Produkte TC entsprechen den technischen Vorgaben der eurasischen Zollunion.

### 3 Funktion

#### 3.1 Anschlussplan TC 1, TC 2

V1 = eingangsseitiges Ventil,  
V2 = ausgangsseitiges Ventil.

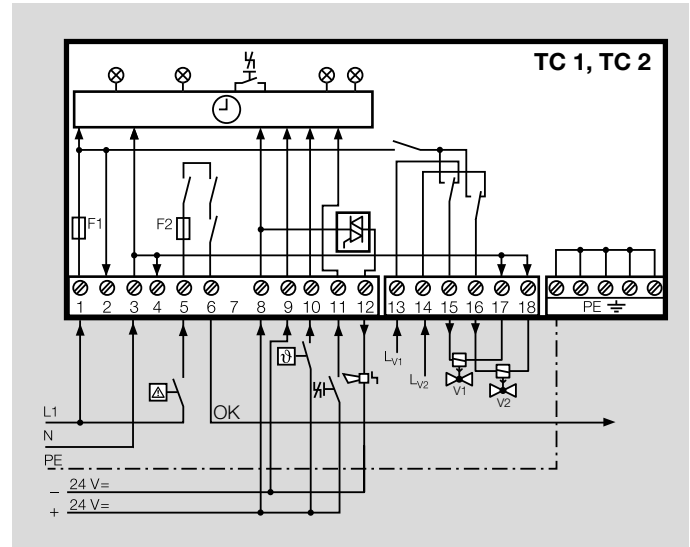
**Netzspannung und Steuerspannung:  
24 V~/120 V~/230 V~**



TC 1.. W/W, TC 1.. Q/Q, TC 1.. K/K,  
TC 2.. W/W, TC 2.. Q/Q oder TC 2.. K/K

Ferntriegelung durch Aufschalten der Steuerspannung auf Klemme 11 oder mittels potenzialfreiem Kontakt zwischen Klemme 8 und 11.

**Netzspannung: 120 V~/230 V~,  
Steuerspannung: 24 V=**



TC 1.. W/K, TC 1.. Q/K, TC 2.. W/K oder TC 2.. Q/K

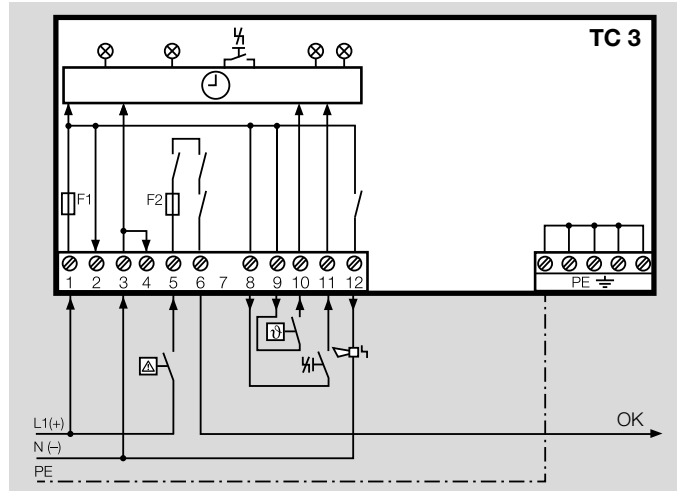
Ferntriegelung durch Aufschalten der Steuerspannung (+24 V) auf Klemme 11.

### 3.2 Anschlussplan TC 3

Die Dichtheitsprüfung wird mit den an der TC 3 angebauten Hilfsventilen durchgeführt (vorverdrahtet). Die Klemmen für die Ventileingänge bleiben frei.

#### Netzspannung und Steuerspannung:

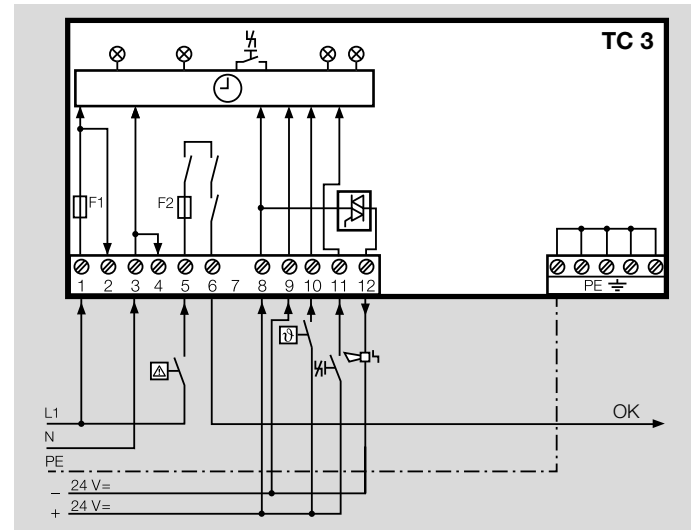
**24 V~/120 V~/230 V~**



TC 3.. W/W, TC 3.. Q/Q oder TC 3.. K/K

Ferntriegelung durch Aufschalten der Steuerspannung auf Klemme 11 oder mittels potenzialfreiem Kontakt zwischen Klemme 8 und 11.

**Netzspannung: 120 V~/230 V~,  
Steuerspannung: 24 V=**



TC 3.. W/K oder TC 3.. Q/K

Ferntriegelung durch Aufschalten der Steuerspannung (+24 V) auf Klemme 11.

### 3.3 Prüfablauf

Abhängig vom Druck zwischen den Ventilen  $p_z$  prüft die Dichtheitskontrolle TC mit Prüfablauf **A** oder **B**:

Ist der Druck  $p_z > p_U/2$ , startet Programm A,  
 Ist der Druck  $p_z < p_U/2$ , startet Programm B.

#### Prüfablauf A

Ventil V1 öffnet für die Öffnungszeit  $t_L = 3$  s und schließt wieder. Während der Messzeit  $t_M$  prüft die Dichtheitskontrolle den Druck  $p_z$  zwischen den Ventilen.

Ist der Druck  $p_z$  kleiner als der halbe Eingangsdruck  $p_U/2$ , sind Undichtheiten am Ventil V2 vorhanden.

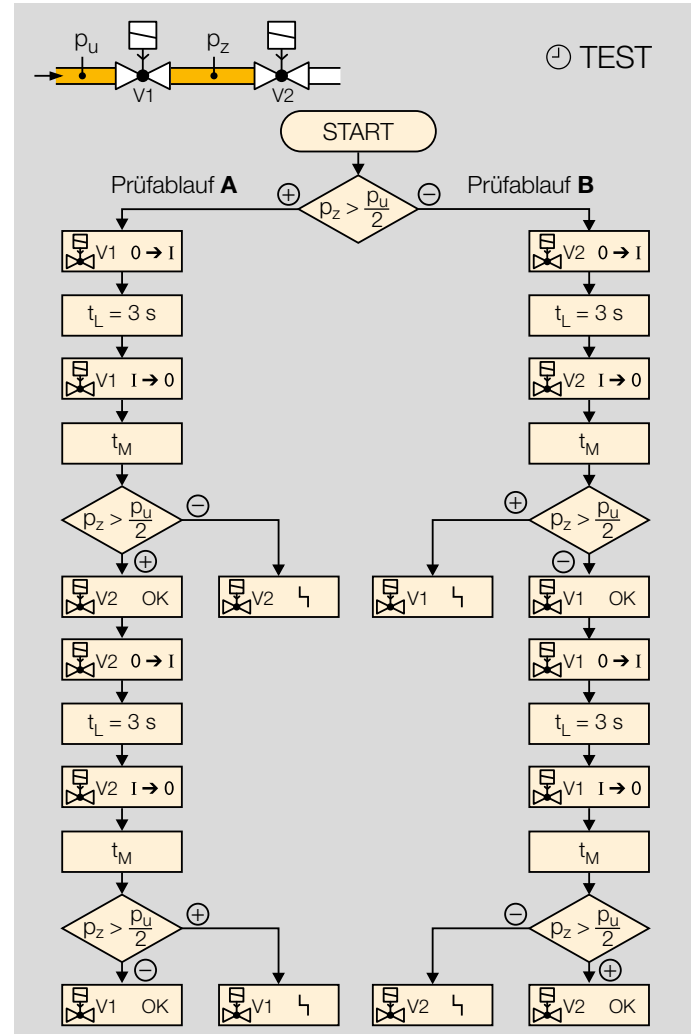
Ist der Druck  $p_z$  größer als der halbe Eingangsdruck  $p_U/2$ , ist Ventil V2 dicht. Das Ventil V2 wird für die eingestellte Öffnungszeit  $t_L$  geöffnet. V2 schließt wieder.

Während der Messzeit  $t_M$  prüft die Dichtheitskontrolle den Druck  $p_z$  zwischen den Ventilen.

Wenn der Druck  $p_z$  größer ist als der halbe Eingangsdruck  $p_U/2$ , ist Ventil V1 undicht.

Wenn der Druck  $p_z$  kleiner ist als der halbe Eingangsdruck  $p_U/2$ , ist Ventil V1 dicht.

Die Dichtheitskontrolle kann nur ausgeführt werden, wenn der Druck hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht.





**Prüfablauf B**

Ventil V2 öffnet für die Öffnungszeit  $t_L = 3\text{ s}$  und schließt wieder. Während der Messzeit  $t_M$  prüft die Dichtheitskontrolle den Druck  $p_z$  zwischen den Ventilen.

Ist der Druck  $p_z > p_U/2$ , ist Ventil V1 undicht.

Ist der Druck  $p_z < p_U/2$ , ist Ventil V1 dicht. Das Ventil V1 wird für die eingestellte Öffnungszeit  $t_L$  geöffnet. V1 schließt wieder.

Während der Messzeit  $t_M$  prüft die Dichtheitskontrolle den Druck  $p_z$  zwischen den Ventilen.

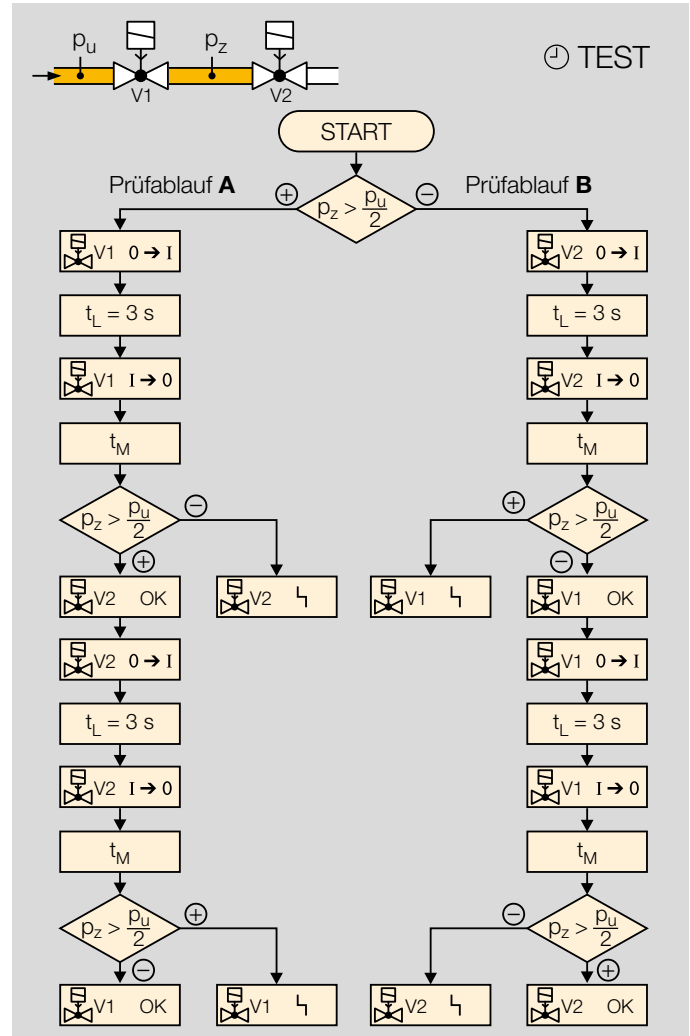
Wenn der Druck  $p_z < p_U/2$ , ist Ventil V2 undicht.

Wenn der Druck  $p_z > p_U/2$ , ist Ventil V2 dicht.

Die Dichtheitsprüfung kann nur ausgeführt werden, wenn der Druck hinter V2 annähernd dem Atmosphärendruck entspricht und das Volumen hinter V2 mindestens 5 x größer ist als das Volumen zwischen den Ventilen.

Wenn während der Prüfung oder während des Betriebes die Spannung kurzzeitig ausfällt, startet die TC entsprechend dem beschriebenen Prüfablauf neu.

Liegt eine Störmeldung vor, wird nach einem Spannungsausfall die Störung wieder angezeigt.

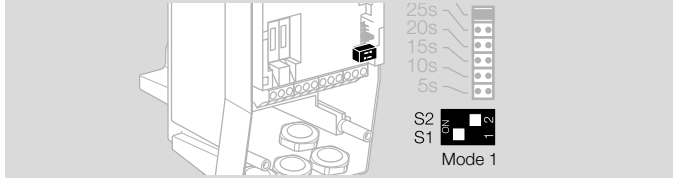


### 3.4 Prüfzeitpunkt einstellen

Über zwei DIP-Schalter wird festgelegt, ob die Dichtheit der Gas-Magnetventile vor Brennerlauf, nach Brennerlauf oder vor- und nach Brennerlauf geprüft wird.

#### 3.4.1 Mode 1: Prüfung vor Brennerlauf

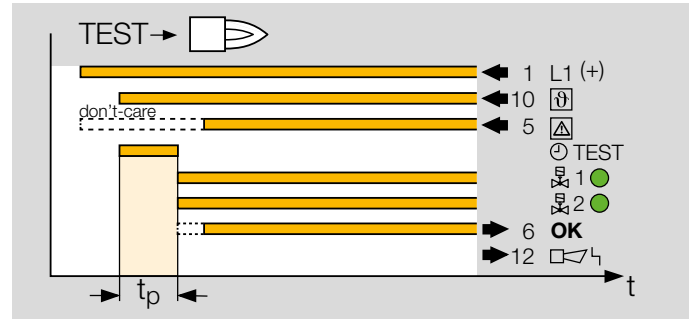
Mode 1 = werkseitige Einstellung.



Netzspannung L1 ist eingeschaltet. Bei ungeprüften Ventilen leuchten die LEDs für  $\text{V1}$  und  $\text{V2}$  im Dauerlicht gelb.

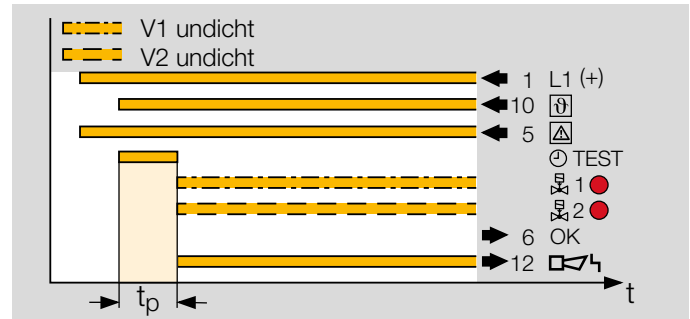
Mit kommendem Thermostat-/Startsignal  $\text{S1}$  startet die Dichtheitsprüfung. Bei dichten Ventilen leuchten die LEDs für  $\text{V1}$  und  $\text{V2}$  im Dauerlicht grün. Sobald das Eingangssignal Sicherheitskette  $\text{S5}$  anliegt, wird das Freigabesignal OK an den Gasfeuerungsautomaten weitergegeben.

Die Dichtheitsprüfung ist bis zu 24 h gültig. Wird in dieser Zeit das Eingangssignal Sicherheitskette  $\text{S5}$  nicht zugeschaltet, erfolgt eine Neuprüfung mit Anlegen des Eingangssignals Sicherheitskette. Nach erfolgreicher Prüfung wird das Freigabesignal OK weitergegeben.

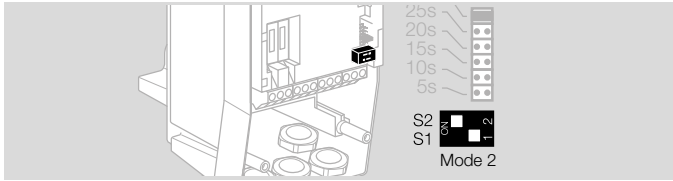


#### Undichtheit

Stellt die Dichtheitskontrolle TC eine Undichtheit an einem der beiden Ventile fest, leuchtet die rote LED für eine Störung an  $\text{V1}$  oder an  $\text{V2}$ . Es erfolgt eine externe Störmeldung  $\text{Horn}$ , z. B. über das Signal einer Hupe, oder eine Warnlampe leuchtet auf.



### 3.4.2 Mode 2: Prüfung nach Brennerlauf

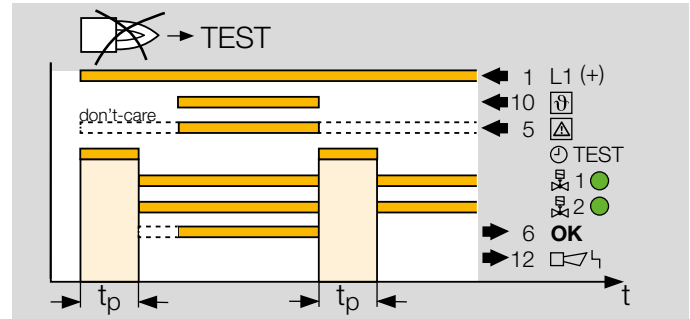


Sobald der Brenner abgeschaltet wird, beginnt die Dichtheitsprüfung nach Brennerlauf.

Um sicherzustellen, dass die Ventile vor dem Starten der Anlage einmal auf Dichtheit geprüft wurden, läuft die Dichtheitsprüfung einmal mit Anlegen der Netzspannung (L1) oder nach einer Entriegelung. Bei dichten Ventilen leuchten die LEDs  $\text{L1}$  und  $\text{L2}$  im Dauerlicht grün. Das Freigabesignal OK wird erst mit kommendem Thermostat-/Startsignal  $\text{S1}$  und Eingangssignal Sicherheitskette  $\text{S2}$  an den Gasfeuerungsautomaten weitergegeben.

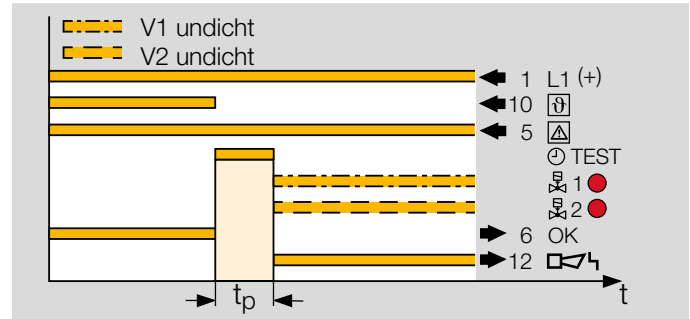
Mit gehendem Thermostat-/Startsignal  $\text{S1}$  beginnt die Dichtheitsprüfung nach Brennerlauf. Das Freigabesignal OK wird erst wieder mit erneut kommendem Thermostat-/Startsignal  $\text{S1}$  und Eingangssignal Sicherheitskette  $\text{S2}$  an den Gasfeuerungsautomaten weitergegeben.

Die Dichtheitsprüfung ist für 24 h gültig. Wird innerhalb dieser Zeit das Thermostat-/Startsignal  $\text{S1}$  und Eingangssignal Sicherheitskette  $\text{S2}$  zugeschaltet, muss keine neue Dichtheitsprüfung vor dem Brennerlauf durchgeführt werden und das Freigabesignal OK wird gesetzt. Sind hingegen die 24 h abgelaufen, erfolgt eine neue Dichtheitsprüfung vor dem Brennerlauf.

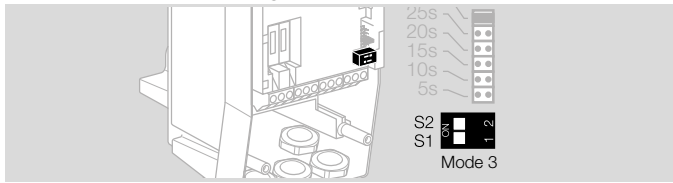






### Undichtheit


Stellt die Dichtheitskontrolle TC eine Undichtheit an einem der beiden Ventile fest, leuchtet die rote LED für eine Störung an  $\text{L1}$  oder an  $\text{L2}$ . Es erfolgt eine externe Störmeldung  $\text{L1}$ , z. B. über das Signal einer Hupe, oder eine Warnlampe leuchtet auf.



### 3.4.3 Mode 3: Prüfung vor und nach Brennerlauf

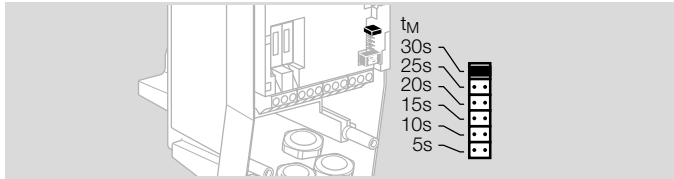


Die erste Prüfung erfolgt (wie Mode 1) vor Brennerlauf: Mit kommendem Thermostat-/Startsignal  startet die Dichtheitsprüfung. Bei dichten Ventilen leuchten die LEDs 1 und 2 im Dauerlicht grün. Sobald das Eingangssignal Sicherheitskette  anliegt, wird das Freigabesignal OK an den Gasfeuerungsautomaten weitergegeben, siehe Seite 18 (Mode 1: Prüfung vor Brennerlauf).

Die zweite Prüfung erfolgt (wie Mode 2) nach Brennerlauf: Mit gehendem Thermostat-/Startsignal  beginnt die Dichtheitsprüfung nach Brennerlauf, siehe Seite 19 (Mode 2: Prüfung nach Brennerlauf).

### 3.5 Messzeit $t_M$ einstellen

Die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle TC lässt sich über die Messzeit  $t_M$  für jede Anlage individuell justieren. Mit längerer Messzeit  $t_M$  nimmt die Empfindlichkeit der Dichtheitskontrolle zu. Je länger die Messzeit, desto kleiner die Leckrate, bei der eine Sicherheitsabschaltung/Störverriegelung ausgelöst wird.



Die Messzeit kann mit einem Jumper von 5 s bis max. 30 s eingestellt werden.

30 s = werkseitige Einstellung

Ohne Jumper: keine Funktion. LED  $\downarrow$  leuchtet rot als Dauerlicht.

### 3.6 Messzeit $t_M$ berechnen

Bei vorgeschriebener Leckrate Messzeit  $t_M$  bestimmen aus:

$Q_{\max.}$  = max. Volumenstrom [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]

$Q_L = Q_{\max.} [\text{m}^3/\text{h}] \times 0,1 \% = \text{Leckrate} [\text{l}/\text{h}]$

$p_u$  = Eingangsdruck [mbar]

$V_P$  = Prüfvolumen [l]

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

Für alle CG-Varianten gilt bei TC 1C: Messzeit  $t_M = 5$  s einstellen.

#### 3.6.1 Berechnungsbeispiel $t_M$

Eine Web-App zur Berechnung der Messzeit liegt unter [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

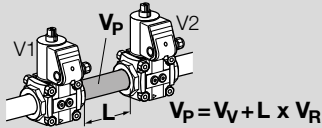
### 3.7 Prüfdauer $t_P$ berechnen

Die gesamte Prüfdauer setzt sich aus der Messzeit  $t_M$  beider Ventile und der fest eingestellten Öffnungszeit  $t_L$  beider Ventile zusammen.

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

### 3.8 Prüfvolumen $V_P$ bestimmen

Das Prüfvolumen  $V_P$  berechnet sich aus dem Ventilvolumen  $V_V$ , addiert mit dem Volumen der Rohrleitung  $V_R$  für jeden weiteren Meter L.



Ventile	Ventilvolumen $V_V$ [l]	Nennweite DN	Rohrleitungs-volumen $V_R$ [l/m]
VG 10	0,01	10	0,1
VG 15	0,07	15	0,2
VG 20	0,12	20	0,3
VG 25	0,2	25	0,5
VG 40/VK 40	0,7	40	1,3
VG 50/VK 50	1,2	50	2
VG 65/VK 65	2	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 1	0,08		
VAS 2	0,32		
VAS 3	0,68		
VAS 6	1,37		
VAS 7	2,04		
VAS 8	3,34		
VAS 9	5,41		
VCS 1	0,05		
VCS 2	0,18		
VCS 3	0,39		
VCS 6	1,11		
VCS 7	1,40		
VCS 8	2,82		
VCS 9	4,34		

### 3.9 Leckrate $Q_L$ bestimmen

Wenn keine Leckrate vorgeschrieben ist, wird als Prüfdauer/ Messzeit die maximal mögliche Einstellung empfohlen.

Die TC bietet die Möglichkeit, auf eine bestimmte Leckrate  $Q_L$  zu prüfen. Im Geltungsbereich der Europäischen Union liegt die maximale Leckrate  $Q_L$  bei 0,1 % des maximalen Volumenstromes  $Q_{(n) \max.}$  [ $m^3/h$ ].

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

Soll eine kleine Leckrate  $Q_L$  erkannt werden, muss eine lange Prüfdauer/Messzeit eingestellt werden.

## 4 Auswahl

### 4.1 ProFi

Eine Web-App zur Produkt-Auswahl liegt unter [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

### 4.2 Auswahltabelle

Option	TC 1V	TC 1C	TC 2	TC 3
Anbauart	1V	1C	2	3
Rohranschluss			R, N	R, N
Eingangsdruck	05	05	05	05
Netzspannung <sup>1)</sup>	W, Q, K	W, Q, K	W, Q, K	W, Q, K
Steuerspannung <sup>1) 2)</sup>	/W, /Q, /K	/W, /Q, /K	/W, /Q, /K	/W, /Q, /K

1) Netzspannung = Steuerspannung: TC..W/W, TC..Q/Q, TC..K/K

2) Steuerspannung 24 V= für Netzspannung 120 V~ oder 230 V~:  
TC..W/K, TC..Q/K

### Bestellbeispiel

TC 1V05W/K

## 4.3 Typenschlüssel

### 4.3.1 Typenschlüssel TC 1V

<b>TC</b>	Dichtheitskontrolle
<b>1V</b>	Für Anbau an valVario
<b>05</b>	$p_u$ max. 500 mbar
<b>W</b>	Netzspannung 230 V~, 50/60 Hz
<b>Q</b>	Netzspannung 120 V~, 50/60 Hz
<b>K</b>	Netzspannung 24 V=
<b>/W</b>	Steuerspannung 230 V~, 50/60 Hz
<b>/Q</b>	Steuerspannung 120 V~, 50/60 Hz
<b>/K</b>	Steuerspannung 24 V=

### 4.3.2 Typenschlüssel TC 1C, TC 2, TC 3

<b>TC</b>	Dichtheitskontrolle
<b>1C</b>	Für Anbau an CG
<b>2</b>	Für schnell öffnende Einzelventile
<b>3</b>	Für schnell oder langsam öffnende Einzelventile
<b>R</b>	Rp-Innengewinde
<b>N</b>	NPT-Innengewinde
<b>05</b>	$p_u$ max. 500 mbar
<b>W</b>	Netzspannung 230 V~, 50/60 Hz
<b>Q</b>	Netzspannung 120 V~, 50/60 Hz
<b>K</b>	Netzspannung 24 V=
<b>/W</b>	Steuerspannung 230 V~, 50/60 Hz
<b>/Q</b>	Steuerspannung 120 V~, 50/60 Hz
<b>/K</b>	Steuerspannung 24 V=

## 5 Projektierungshinweise

### 5.1 Startlast

Die Dichtheitskontrolle TC benötigt bei langsam öffnenden Ventilen eine minimale Startlast, um die Dichtheitsprüfung durchführen zu können:

bis 5 l (1,3 gal) Prüfvolumen  $V_P =$

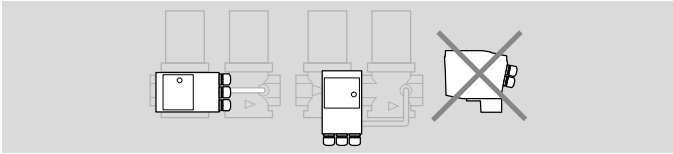
5 % vom maximalen Volumenstrom  $Q_{max.}$ ,

bis 12 l (3,12 gal) Prüfvolumen  $V_P =$

10 % vom maximalen Volumenstrom  $Q_{max.}$ .

### 5.2 Einbauen

Einbaulage: senkrecht oder waagrecht, Gehäusedeckel/Anzeige nicht nach oben oder unten zeigend. Vorzugsweise zeigt der elektrische Anschluss nach unten oder zum Ausgang.



Kondensat darf nicht in das Gerät gelangen.

Das Gerät darf nur in geschlossenen Räumen/Gebäuden gelagert/eingebaut werden.

Das Gehäuse darf kein Mauerwerk berühren. Mindestabstand 20 mm (0,8").

### 5.3 TC 1V für Gas-Magnetventile VAS, VCx

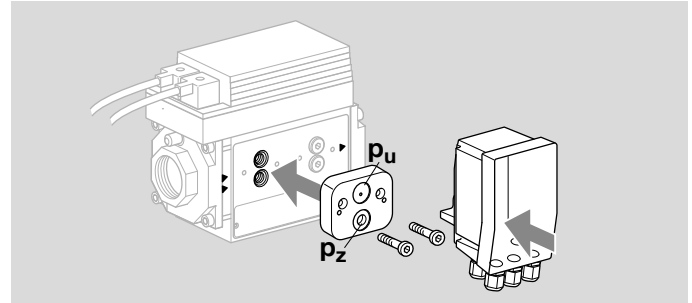
Bei Gas-Magnetventilen mit Meldeschalter VCx..S oder VCx..G ist der Ventil-Antrieb nicht drehbar.

Bei der Ventil-Druckregler-Kombination VCG/VCV/VCH muss der Druckregler während der gesamten Prüfdauer  $t_P$  mit Luft angesteuert werden. Dadurch wird sichergestellt, dass der Raum zwischen den Ventilen befüllt und entleert werden kann.

Eine TC und ein Bypass-/Zündgasventil können nicht zusammen an einer Anbauseite am VAS oder VCx montiert werden.

### 5.4 TC 1C für Kompakteinheit CG

Für die Montage der TC 1C an eine Kompakteinheit CG wird eine Adapterplatte mitgeliefert. Die Anschlüsse für  $p_u$  und  $p_z$  sind auf der Adapterplatte gekennzeichnet.

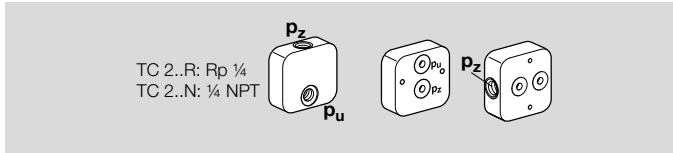




## 5.5 TC 2 anbauen

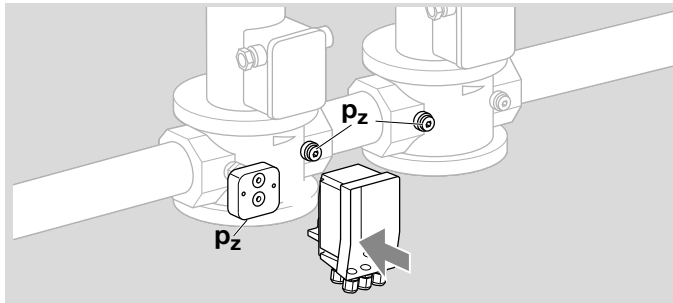
Die TC wird am eingangsseitigen Ventil an die Anschlüsse Eingangsdruck  $p_u$  und Zwischenraumdruck  $p_z$  angeschlossen.

Für die Montage der TC 2 an ein Gas-Magnetventil wird eine Adapterplatte mitgeliefert. Die Anschlüsse für  $p_u$  und  $p_z$  sind auf der Adapterplatte gekennzeichnet.



Für den Anbau der Adapterplatte an das Gas-Magnetventil empfehlen wir Ermeto-Verschraubungen.

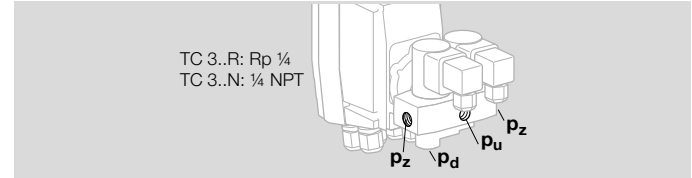
Anschluss Zwischenraumdruck  $p_z$  an der Adapterplatte durch eine Rohrleitung 12 x 1,5 oder 8 x 1 mit dem Raum zwischen den Ventilen verbinden.



## 5.6 TC 3 anbauen

Die TC wird am eingangsseitigen Ventil an die Anschlüsse Eingangsdruck  $p_u$ , Zwischenraumdruck  $p_z$  und Ausgangsdruck  $p_d$  angeschlossen.

Anschlüsse  $p_u$ ,  $p_z$  und  $p_d$  an der TC beachten.



Rohrleitung 12 x 1,5 oder 8 x 1 für die Rohrverbindungen verwenden.

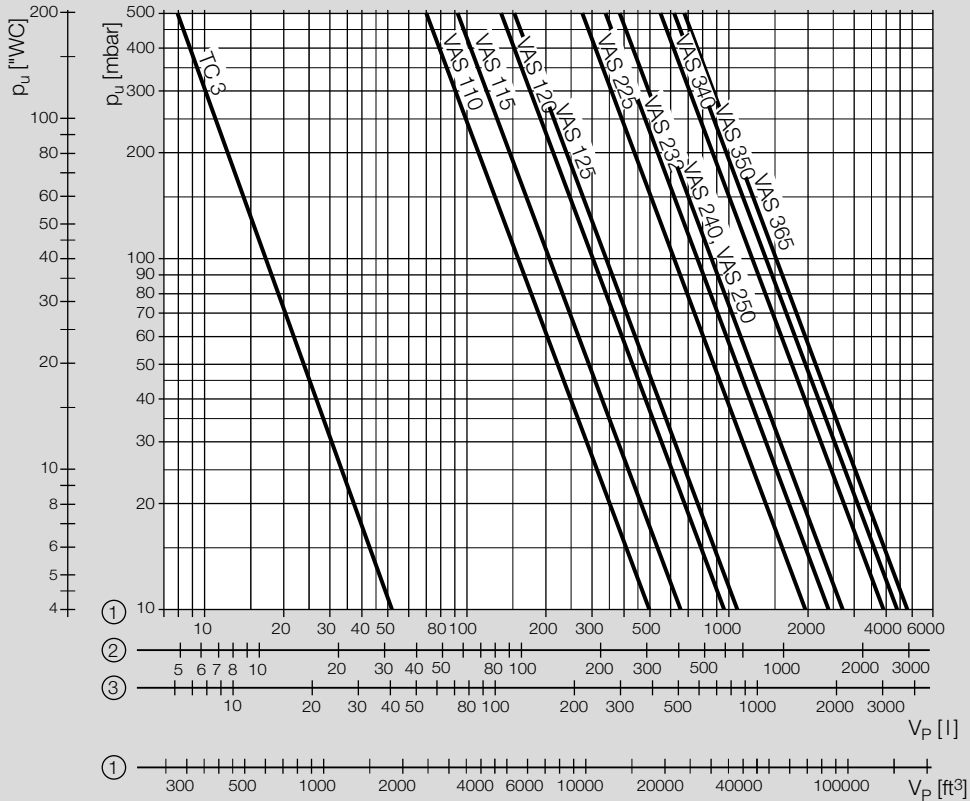
## 5.7 Auslegung der Abblaseleitung

Um das Prüfvolumen  $V_p$  entlüften zu können, muss eine ausreichend große Nennweite für die Abblaseleitung gewählt werden. Der Querschnitt der Abblaseleitung sollte fünfmal so groß gewählt werden wie die Summe der Querschnitte aller Leitungen, deren Volumen über die Abblaseleitung entlüftet werden soll.

## 5.8 Hilfsventile

Bei langsam öffnenden Ventilen ohne Startlast oder pneumatisch betätigten Ventilen kann das Prüfvolumen über Hilfsventile befüllt oder entleert werden, wenn das Entleeren in den Ofenraum aus verfahrenstechnischen Gründen nicht möglich ist.

**Auswahl**



- 1 = Erdgas ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )
- 2 = Propan ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )
- 3 = Luft ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

Beispiel:

$V_P = 32,45 \text{ l}$  (8,44 gal),  
 $p_u = 50 \text{ mbar}$  (19,5 °WC).

Auswahl Hilfsventil V1:  
 gewählt  $\rightarrow$  VAS 110.

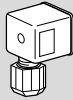
Das Ventil ist ausreichend dimensioniert, um die Rohrleitung zwischen den Ventilen zu entleeren.

## **5.9 Elektrischer Anschluss TC 1, TC 2**

Für den elektrischen Anschluss der TC an Ventilen mit Stecker ist als Zubehör eine Gerätesteckdose lieferbar, siehe Seite 28 (Zubehör).

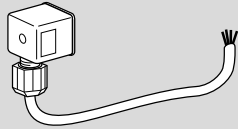
## 6 Zubehör

### 6.1 Gerätesteckdose



Normgerätesteckdose, 3+PE, schwarz/B:  
Best.-Nr. 74916715

### 6.2 Ventilanschlusskabel



Normgerätesteckdose, 3+PE, schwarz,  
4-adrige elektrische Leitung, Leitungslänge 0,45 m,  
Best.-Nr. 74960689

## 7 Technische Daten

### 7.1 Umgebungsbedingungen

Vereisung, Betauung und Schwitzwasser im und am Gerät nicht zulässig.

Direkte Sonneneinstrahlung oder Strahlung von glühenden Oberflächen auf das Gerät vermeiden. Maximale Medien- und Umgebungstemperatur berücksichtigen!

Korrosive Einflüsse, z. B. salzhaltige Umgebungsluft oder SO<sub>2</sub>, vermeiden.

Das Gerät darf nur in geschlossenen Räumen/Gebäuden gelagert/eingebaut werden.

Das Gerät ist für eine maximale Aufstellungshöhe von 2000 m ü. NN geeignet.

Umgebungstemperatur: -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F), keine Betauung zulässig.

Ein Dauereinsatz im oberen Umgebungstemperaturbereich beschleunigt die Alterung der Elastomerwerkstoffe und verringert die Lebensdauer (bitte Hersteller kontaktieren).

Lagertemperatur: -20 bis +40 °C (-4 bis +104 °F).

Schutzart: IP 65.

Das Gerät ist nicht für die Reinigung mit einem Hochdruckreiniger und/oder Reinigungsmitteln geeignet.

### 7.2 Mechanische Daten

Gasarten: Erdgas, Flüssiggas (gasförmig), Biogas (max. 0,1 Vol.-% H<sub>2</sub>S) oder saubere Luft. Das Gas muss unter allen Temperaturbedingungen sauber und trocken sein und darf nicht kondensieren.

Medientemperatur = Umgebungstemperatur.

Eingangsdruck  $p_U$ : 10 bis 500 mbar (3,9 bis 195 "WC).

Messzeit  $t_M$ : 5 bis 30 s einstellbar. Werkseitig eingestellt auf 30 s.

Ventilöffnungszeit: 3 s.

Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff.

Anschlussstutzen: Aluminium.

Gewicht:

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

TC 2 mit Adapter: 260 g (0,57 lbs),

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

### 7.3 Elektrische Daten

Netzspannung und Steuerspannung:

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

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

24 V=, ±20 %.

Eigenverbrauch (alle LEDs grün):

5,5 W bei 120 V~ und 230 V~,

2 W bei 24 V=,

TC 3: zusätzlich 8 VA für ein Hilfsventil.

Feinsicherung:

5 A träge H 250 V nach IEC 60127-2/5,

F1: Absicherung der Ventilausgänge (Klemme 15 und 16),

Störmeldung (Klemme 12) und Versorgung der Steuereingänge (Klemme 2, 7 und 8).

F2: Absicherung der Sicherheitskette/Freigabe (Klemme 6).

Eingangsstrom an Klemme 1 darf 5 A nicht überschreiten.

Max. Belastungsstrom (Klemme 6) für Sicherheitskette/Freigabe und der Ventilausgänge (Klemme 15 und 16): bei Netzspannung 230/120 V~, max. 3 A ohmsche Last, bei Netzspannung 24 V=, max. 5 A ohmsche Last.

## Technische Daten

---

Störmeldung (Klemme 12):

Störausgang bei Netz- und Steuerspannung

120 V~/230 V~/24 V=:

max. 5 A,

Störausgang bei Netzspannung 120 V~/230 V~, Steuer-  
spannung 24 V=:

max. 100 mA.

Schaltzyklen der TC:

250.000 gemäß EN 13611.

Entriegelung: durch einen Taster am Gerät oder durch  
Fernentriegelung.

Länge der Verbindungsleitung:

bei 230 V~/120 V~: beliebig, bei 24 V= (Versorgung mit PE  
verbunden): zulässig max. 10 m,

bei 24 V= (Versorgung nicht mit PE verbunden): beliebig.

5 Anschlussverschraubungen:

M16 x 1,5.

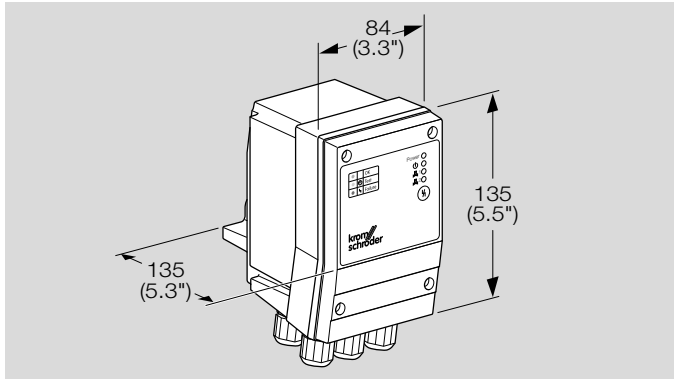
Elektrischer Anschluss:

Leitungsquerschnitt: min. 0,75 mm<sup>2</sup> (AWG 19), max.

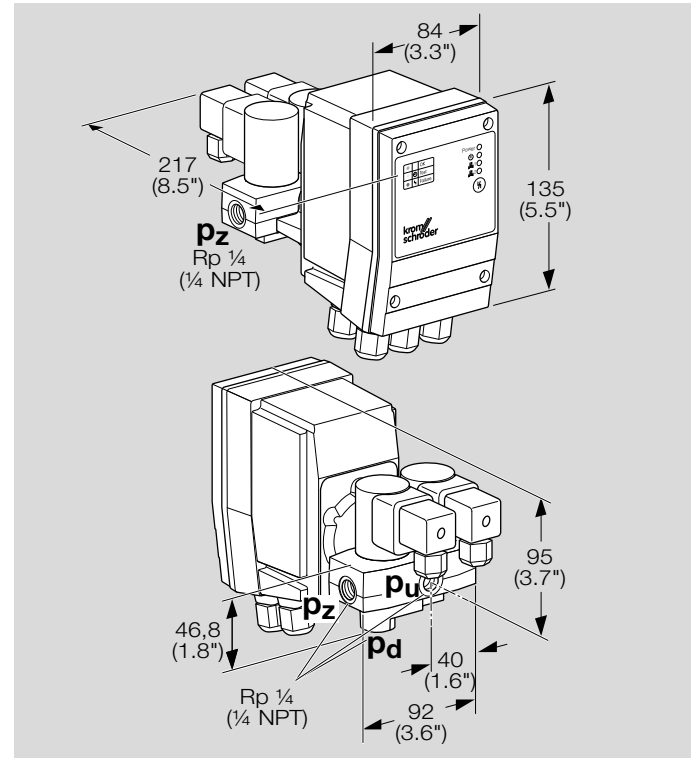
2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 14).

## 8 Baumaße

Anschluss Eingangsdruck =  $p_u$ ,  
 Zwischenraumdruck =  $p_z$  und  
 Ausgangsdruck =  $p_d$



TC 1, TC 2



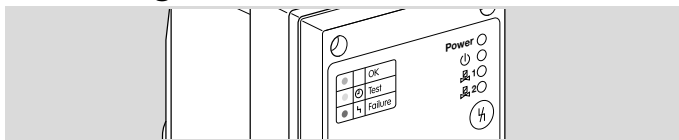
TC 3

## **9 Einheiten umrechnen**

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



## 10 Anzeige und Bedienelemente



Anzeige	Bedeutung
Power	Spannungsversorgung
⏻	Betriebsmeldung
⚙️1	Ventil 1
⚙️2	Ventil 2
🔧	Entriegelungstaster

Die LEDs können durch drei Farben (grün, gelb, rot) als Dauerlicht ○ oder als Blinklicht ◐ Meldungen anzeigen:

LED			Meldung/Betriebsstatus
Power	○	grün	Spannungsversorgung OK
⏻	○	gelb	TC ist betriebsbereit, Eingangssignal Sicherheitskette* unterbrochen
⏻	○	grün	TC ist betriebsbereit, Eingangssignal Sicherheitskette* liegt an
⚙️1	○	grün	V1 ist dicht
⚙️1	○	gelb	V1 ist ungeprüft
⚙️1	◐	gelb	Dichtheitsprüfung bei V1 läuft
⚙️1	○	rot	V1 ist undicht
⚙️2	○	grün	V2 ist dicht
⚙️2	○	gelb	V2 ist ungeprüft
⚙️2	◐	gelb	Dichtheitsprüfung bei V2 läuft
⚙️2	○	rot	V2 ist undicht
alle	gelb		Initialisierung

\* Sicherheitskette, siehe Seite 39 (Glossar)

## 11 Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL

Zertifikate, siehe [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Begriffserklärungen, siehe Seite 39 (Glossar).

### Netz- und Steuerspannung: 120 V~/230 V~

Diagnosedeckungsgrad DC	91,4 %
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH <sub>D</sub>	$17,3 \times 10^{-9}$ 1/h

### Netzspannung 120 V~/230 V~, Steuerspannung 24 V=

Diagnosedeckungsgrad DC	91,3 %
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH <sub>D</sub>	$17,2 \times 10^{-9}$ 1/h

### Netz- und Steuerspannung 24 V=

Diagnosedeckungsgrad DC	91,5 %
Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH <sub>D</sub>	$17,5 \times 10^{-9}$ 1/h

### allgemein

Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls PFH <sub>D</sub>	Hilfsventile mit Ventilblock der TC 3: $0,2 \times 10^{-9}$ 1/h
Typ des Teilsystems	Typ B nach EN 61508-2
Betriebsart	mit hoher Anforderungsrate nach EN 61508-4 Dauerbetrieb (nach EN 1643)
Mittlere Zeit bis zum gefährbringenden Ausfall MTTF <sub>d</sub>	$1/\text{PFH}_D$
Anteil sicherer Ausfälle SFF	97,5 %

## Beziehung zwischen dem Performance Level (PL) und dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

## 12 Lebensdauer

Max. Lebensdauer unter Betriebsbedingungen nach

EN 13611 für TC 1, TC 2, TC 3:

Lebensdauer ab Produktionsdatum, zuzüglich max. ½ Jahr Lagerung vor dem erstmaligen Einsatz oder nach Erreichen der angegebenen Schaltspiele, je nachdem, was zuerst erreicht wird:

Schaltzyklen	Zeit (Jahre)
250.000	10

## 13 Sicherheitshinweise nach EN 61508-2

### 13.1 Allgemein

#### Anwendungsbereich

Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) mit den angewandten harmonisierten Normen. Gemäß „Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme“ (EN 746-2).

Weitere Informationen, siehe Seite 4 (Anwendung) und Zertifikate, siehe [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

#### Zweck

Die TC 1, TC 2, TC 3 ist ein Steuergerät nach EN 60730-2-5, Kapitel 6.3.103.

#### Wirkungsweisen:

Die automatische Wirkungsweise der TC 1, TC 2, TC 3 entspricht Typ 2 nach EN 60730-1, Kapitel 1/5.

#### Betriebsart

Die TC 1, TC 2, TC 3 ist dauerbetriebsfähig und erfüllt somit das Merkmal der automatischen Wirkungsweise 2.AD nach EN 60730-2-5, Kapitel 6.4.104.

Abschaltung der sicherheitsrelevanten Ausgangssignale:  
Die Abschaltung der sicherheitsrelevanten Ausgangssignale erfolgt über Relais. Es handelt sich hierbei um eine Mikro-Abschaltung nach EN 60730-1, Kapitel 6.4.3.2 sowie 6.9.2.

#### Störabschaltung

Unveränderbare Störabschaltung, Wirkungsweise 2.V, nach EN 60730-2-5, Kapitel 6.4.101.

#### Weitere Einteilungen:

##### Last

Die Ausgänge der TC sind für vorwiegend ohmsche Lasten mit einem Leistungsfaktor  $\geq 0,95$  ausgelegt.

##### Automatischen Zyklen

Die Dichtheitskontrolle ist für mehr als 250.000 automatische Zyklen ausgelegt.

##### Fehlererkennungszeit

On demand

##### Software-Klasse

C (arbeitet in einer gleichartigen, doppelkanaligen Architektur mit Vergleich)

#### Elektrische Daten:

##### Schutzklasse

Schutzklasse

##### Überspannungskategorie

Überspannungskategorie III (feste Verdrahtung/Industrieanwendung)

##### Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2 ( $\geq$  IP 65).

## 13.2 Schnittstellen

#### Elektrische Verdrahtung

Anbringungsart Typ X nach DIN EN 60730-1

#### 230 V~, 120 V~

Anschluss:

Die TC 1, TC 2, TC 3 muss entsprechend den Anschlussplänen phasenrichtig angeschlossen werden.

### **24 V=**

Kleinspannung ELV:

Wird die TC 1, TC 2, TC 3 mit einer ELV versorgt, bei der Minus-/GND auf PE liegt, dann dürfen alle angeschlossenen Leitungen nicht länger 10 m sein.

Wird die TC 1, TC 2, TC 3 mit einer ELV versorgt, bei der Minus-/GND nicht auf PE liegt, dann dürfen alle angeschlossenen Leitungen länger 10 m sein.

Sicherheitskleinspannung SELV:

Wird die TC 1, TC 2, TC 3 mit SELV versorgt, dann müssen alle angeschlossenen Komponenten auch die Anforderungen an SELV erfüllen.

Schutzkleinspannung PELV:

Wird die TC 1, TC 2, TC 3 mit PELV versorgt, dann dürfen alle angeschlossenen Leitungen nicht länger 10 m sein.

### **Anschlussklemmen:**

#### **Versorgungs- und Steuersignalklemmen**

Netzspannung = Steuerspannung 24 V=, 120 V~ oder 230 V~: Die Spannungsversorgung der TC erfolgt über die Anschlussklemme 1 (L1 (+)) und 3 (N (-)). Weitere Klemmenbelegung, siehe Anschlusspläne.

Netzspannung 120 V~ oder 230 V~, Steuerspannung 24 V=: Die Einspeisung der Steuerspannung erfolgt über die Anschlussklemme 8 (+) und 9 (-).

#### **Klemmen für GFA und Ventile**

Siehe Anschlusspläne.

### **Schutzleiteranschluss**

5 PE-Klemmen als Weiterverbindung des Schutzleiters. Die Verbindung zum Anlagen-PE muss vom Anwender angeschlossen/verdrahtet werden.

### **Eingänge:**

#### **Sicherheitskette**

Eingangsspannung mit Netzspannung

#### **Thermostat-/Startsignal**

Eingangsspannung mit Steuerspannung

#### **Reset/Fernentriegelung**

Eingangsspannung mit Steuerspannung

### **Ausgänge:**

#### **Sicherheitskette /Freigabesignal OK**

mit Netzspannung 230/120 V~, max. 3 A ohmsche Last, mit Netzspannung 24 V=, max. 5 A ohmsche Last.

#### **Ventilausgänge V1 und V2**

mit Netzspannung 230/120 V~, max. 3 A ohmsche Last, mit Netzspannung 24 V=, max. 5 A ohmsche Last.

#### **Störmeldung**

mit Netzspannung und Steuerspannung 24 V=, 120 V~ oder 230 V~:

max. 5 A ohmsche Last,

mit Netzspannung 120 V~/230 V~ und Steuerspannung 24 V=:

max. 100 mA.

## 13.3 SIL und PL

### **Sicherheitsfunktion**

Die grundlegende Sicherheitsfunktion der TC 1, TC 2, TC 3 ist die Überprüfung der wirksam vollzogenen Schließung von automatischen Absperrventilen durch Erkennen einer Leckage.

### **Klassifizierung**

Regel- und Steuerfunktionen der Klasse C

### **Demand Mode**

High Demand Mode; IEC 61508-4

### **Hardware-Fehlertoleranz HFT**

HFT: N = 0

### **SIL Safety Integrity Level/PL Performance Level**

Siehe Seite 34 (Sicherheitsspezifische Kennwerte für SIL und PL)

### 14 Wartungszyklen

TC ist wartungsarm.

Wir empfehlen 1 x pro Jahr einen Funktionstest, bei Verwendung von Biogas mindestens 2 x im Jahr.

### 15 Glossar

#### 15.1 Dichtheitskontrolle

Der Begriff „Dichtheitskontrolle“ ist der Produktname der Produktgruppe TC der Firma Elster GmbH. Die Dichtheitskontrolle TC ist ein Ventilüberwachungssystem (VPS).

#### 15.2 Ventilüberwachungssystem VPS

System zur Überprüfung der wirksam vollzogenen Schließung von automatischen Absperrventilen durch Erkennen einer Leckage, das häufig aus einer Programmeinheit, einem Messgerät, Ventilen und weiteren funktionalen Einrichtungen besteht. Ventilüberwachungssysteme für Gasbrenner und Gasgeräte nach DIN EN 1643 stellen anhand der Leckage fest, ob die Schließung eines automatischen Absperrventils vollzogen wurde.

*siehe EN 1643*

#### 15.3 Sicherheitskette

Verknüpfung aller für die Anwendung relevanten sicherheitsgerichteter Steuer- und Schalteinrichtungen. Über den Ausgang der Sicherheitskette (Klemme 6) wird die Freigabe für den Brennerstart erteilt.

#### 15.4 Diagnosedeckungsgrad DC

Maß für die Wirksamkeit der Diagnose, die bestimmt werden kann als Verhältnis der Ausfallrate der bemerkten gefährlichen Ausfälle und Ausfallrate der gesamten gefährlichen Ausfälle (diagnostic coverage)

ANMERKUNG: Der Diagnosedeckungsgrad kann für die Gesamtheit oder für Teile des sicherheitsbezogenen Sys-

tems gelten. Zum Beispiel könnte ein Diagnosedeckungsgrad für die Sensoren und/oder das Logiksystem und/oder die Stellglieder vorhanden sein. Einheit: %

*siehe EN ISO 13849-1*

### 15.5 Betriebsart

Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung (high demand mode oder continuous mode)

Betriebsart, bei der die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr beträgt oder größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung ist

*siehe EN 61508-4*

### 15.6 Hardware Fehler Toleranz HFT

Eine Hardware-Fehlertoleranz von N bedeutet, dass N + 1 die kleinste Anzahl von Fehlern ist, die einen Verlust der Sicherheitsfunktion bewirken können

*siehe IEC 61508-2*

### 15.7 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFH<sub>D</sub>

Wert, der die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für eine Komponente in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder der Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung beschreibt. Einheit: 1/h

*siehe EN 13611/A2*

### 15.8 Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall MTTF<sub>d</sub>

Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

*siehe EN ISO 13849-1*



## Für weitere Informationen

Das Produktspektrum von Honeywell Thermal Solutions umfasst Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschroder und Maxon. Um mehr über unsere Produkte zu erfahren, besuchen Sie [ThermalSolutions.honeywell.com](http://ThermalSolutions.honeywell.com) oder kontaktieren Sie Ihren Honeywell-Vertriebsingenieur.

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

© 2020 Elster GmbH

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

**Honeywell**

**krom  
schroder**