

## Автоматы контроля герметичности ТС

Техническая информация · RUS  
3 Редакция 04.17

- Настройка времени проверки применительно в зависимости от характеристик установки
- Настройка режима проверки для быстрого запуска установки
- Максимальная безопасность благодаря самотестируемой электронике



# Оглавление

<b>Автоматы контроля герметичности ТС</b> .....	<b>1</b>
<b>Оглавление</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Применение</b> .....	<b>4</b>
1.1 Примеры применения .....	7
1.1.1 ТС 1V с приборами valVario .....	7
1.1.2 ТС 1C с многофункциональным устройством CG..D или CG..V .....	8
1.1.3 ТС 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами .....	9
1.1.4 ТС 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном .....	10
1.1.5 ТС 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном .....	11
1.1.6 ТС 2 для многофакельной горелки с несколькими клапанами, установленными в линию .....	12
1.1.7 ТС 3 для многофакельной горелки с несколькими клапанами установленными в линию .....	13
1.1.8 ТС 4 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами .....	14
1.1.9 ТС 4 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном .....	15
1.1.10 ТС 4 для многофакельной горелки с двумя вспомогательными клапанами для подачи и сброса .....	16
1.1.11 ТС 4 для многофакельной горелки с несколькими клапанами установленными в линию .....	17
<b>2 Сертификация</b> .....	<b>18</b>
2.1 ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	18
2.2 ТС 4 .....	19
<b>3 Принцип работы</b> .....	<b>20</b>
3.1 ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	20
3.1.1 Схемы электроподключения для ТС 1, ТС 2 .....	20
3.1.2 Схемы электроподключения для ТС 3 .....	21
3.1.3 Программный цикл для ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	22

3.1.4 Момент проведения проверки ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	24
3.1.5 Момент проведения проверки для режима Mode 1: проверка перед пуском горелки .....	24
3.1.6 Момент проведения проверки для режима Mode 2: проверка после пуска горелки .....	25
3.1.7 Момент проведения проверки для режима Mode 3: проверка до и после пуска горелки .....	26
3.1.8 Время проверки давления $t_M$ для ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	27
3.1.9 Примеры вычисления $t_M$ .....	27
<b>3.2 ТС 4</b> .....	<b>28</b>
3.2.1 Схема электроподключения .....	28
3.2.2 Программный цикл для ТС 4 .....	29
3.2.3 Момент проведения проверки на герметичность для ТС 4 .....	31
3.2.4 Момент проведения проверки на герметичность для режима Mode 1: проверка перед пуском горелки .....	31
3.2.5 Момент проведения проверки на герметичность для режима Mode 2: проверка после пуска горелки .....	32
<b>3.2.6 Время проверки герметичности <math>t_p</math> для ТС 4</b> .....	<b>33</b>
3.2.7 Пример вычисления $t_p$ .....	33
<b>3.3 Тестируемый объем <math>V_p</math> для ТС 1, ТС 2, ТС 3, ТС 4</b> .....	<b>34</b>
<b>3.4 Величина утечки <math>Q_L</math></b> .....	<b>35</b>
<b>3.5 Анимация</b> .....	<b>36</b>
<b>4 Выбор</b> .....	<b>37</b>
4.1 ТС 1, ТС 2, ТС 3 .....	37
4.1.1 Таблица выбора .....	37
4.1.2 Описание типа .....	37
4.2 ТС 4 .....	37
4.2.1 Таблица выбора .....	37
4.2.2 Описание типа .....	37
<b>5 Рекомендации по проектированию</b> .....	<b>38</b>
5.1 Выбор вспомогательных клапанов .....	38
5.2 Пусковая нагрузка .....	39

5.3 Монтаж . . . . .	39	<b>9 Техническое обслуживание . . . . .</b>	<b>52</b>
5.3.1 TC 1V для газовых электромагнитных клапанов VAS, VCx. . . . .	39	<b>10 Глоссарий . . . . .</b>	<b>53</b>
5.3.2 TC 1C для многофункциональных устройств CG . . . . .	39	10.1 Автомат контроля герметичности . . . . .	53
5.3.3 TC 2 . . . . .	40	10.2 Система проверки клапанов VPS . . . . .	53
5.3.4 TC 3 . . . . .	40	10.3 Цепь блокировок безопасности . . . . .	53
5.3.5 TC 4 . . . . .	40	10.4 Диагностический охват DC . . . . .	53
5.4 Электроподключение TC 1, TC 2 . . . . .	41	10.5 Режим работы . . . . .	53
5.5 Определение диаметра сбросной линии . . . . .	41	10.6 Аппаратная отказоустойчивость HFT . . . . .	53
<b>6 Принадлежности . . . . .</b>	<b>42</b>	10.7 Средняя вероятность опасного отказа PFH <sub>D</sub> . . . . .	54
6.1 Стандартный разъем . . . . .	42	10.8 Среднее время до опасного отказа MTTF <sub>d</sub> . . . . .	54
6.2 Кабель для подключения к клапану . . . . .	42	<b>Контакты . . . . .</b>	<b>55</b>
6.3 Внешний датчик-реле давления для TC 4 . . . . .	42		
<b>7 Технические характеристики . . . . .</b>	<b>43</b>		
7.1 TC 1, TC 2, TC 3 . . . . .	43		
7.2 TC 4. . . . .	44		
7.3 Индикация и управляющие элементы TC 1, TC 2, TC 3 . . . . .	46		
7.4 Монтажные размеры . . . . .	47		
7.5 Коэффициенты перевода единиц измерения физических величин . . . . .	47		
7.6 Характеристики безопасности . . . . .	48		
<b>8 Информация по безопасности в соответствии с EN 61508-2 для TC 1, TC 2, TC 3 . . . . .</b>	<b>49</b>		
8.1 Основные понятия . . . . .	49		
8.1.1 Принцип действия . . . . .	49		
8.1.2 Другие характеристики . . . . .	49		
8.1.3 Электрические характеристики . . . . .	49		
8.2 Интерфейсы . . . . .	50		
8.2.1 Электроподключение . . . . .	50		
8.2.2 Присоединительные клеммы . . . . .	50		
8.2.3 Входы . . . . .	50		
8.2.4 Выходы . . . . .	51		
8.3 SIL и PL для TC 1, TC 2, TC 3. . . . .	51		

## 1 Применение



Автомат контроля герметичности ТС осуществляет проверку герметичности запорных газовых клапанов перед каждым пуском или после каждого выключения установки с двумя запорными клапанами.

Предназначен для предотвращения запуска горелки в случае определения недопустимой утечки на одном из запорных клапанов. Другой газовый клапан продолжает работать должным образом, принимая на себя функцию защитного выключения подачи газа.

Применяется для оборудования в технологических термомонопроцессах, на котлах и блочных газовых горелках.

Европейские нормы ISO 13577-2, EN 746-2 и EN 676 предписывают контроль герметичности при мощностях свыше 1200 кВт.

Если применяется контроль герметичности, вентилирование камеры горения может быть назначено при определенных условиях в соответствии с EN 746-2. В этом случае система может вентилироваться атмосферным воздухом.

### ТС 1V, ТС 1C

Автомат контроля герметичности ТС 1V может быть непосредственно смонтирован с любым многофункциональным устройством valVario. Для всех типоразмеров применяется одна версия ТС.

ТС 1C может применяться с многофункциональными устройствами CG 1 – 3 типоразмера. Монтаж осуществляется с применением специальной адаптерной пластины.



### **ТС 2 и ТС 4**

Автомат контроля герметичности ТС 2 и ТС 4 может применяться для газовых запорных электромагнитных клапанов любых номинальных размеров с быстрым открытием или для клапанов с медленным открытием при пусковой нагрузке. Проведение проверки герметичности для клапанов с пневматическим управлением или с медленным открытием при отсутствии пусковой нагрузки возможно с использованием дополнительных вспомогательных клапанов.

Медленно открывающиеся моторные клапаны VK до DN 65 с фланцами также могут быть проверены с помощью ТС 2 и ТС 4 в температурном интервале от 0 до 60°C.

Монтаж на ТС 2 осуществляется с применением специальной адаптерной пластины.

### **ТС 3**

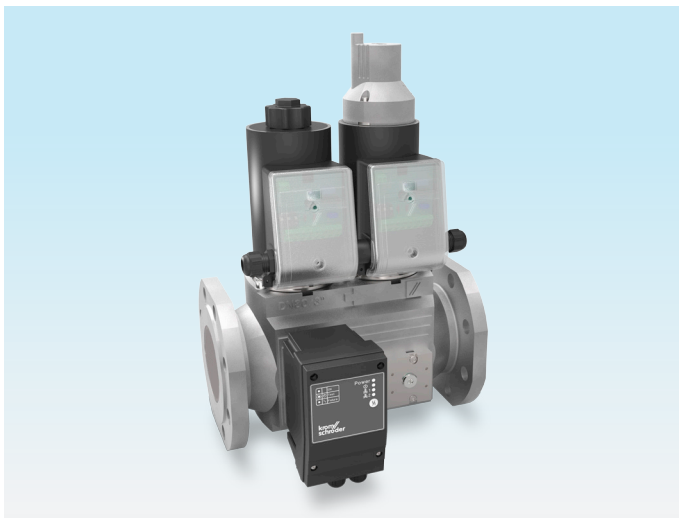
Автомат контроля герметичности ТС 3 универсальный прибор для быстро и медленно открывающихся газовых электромагнитных клапанов любых номинальных размеров, а также для моторных клапанов. Контроль герметичности проводится при помощи клапанов, установленных в ТС 3.

### **ТС 4**

В основе конструкции автомата контроля герметичности ТС 4 лежит электронная схема и он может быть смонтирован в щите управления отдельно от установки. Контроль давления между клапанами осуществляет внешний датчик давления. Работа автомата контроля герметичности ТС 4 независит от вида газа и входного давления, и он может тестировать большие объемы газа, при этом время проверки составляет до 10 минут.

## Применение

ТС 1V на сдвоенном запорном электромагнитном клапане



ТС 4 смонтирован в щите управления отдельно от установки



## 1.1 Примеры применения

PZ = Внутренний датчик давления ТС для сопоставления входного давления  $p_u$  и межклапанного давления  $p_z$

$p_d$  = Выходное давление

$V_p$  = Тестируемый объем

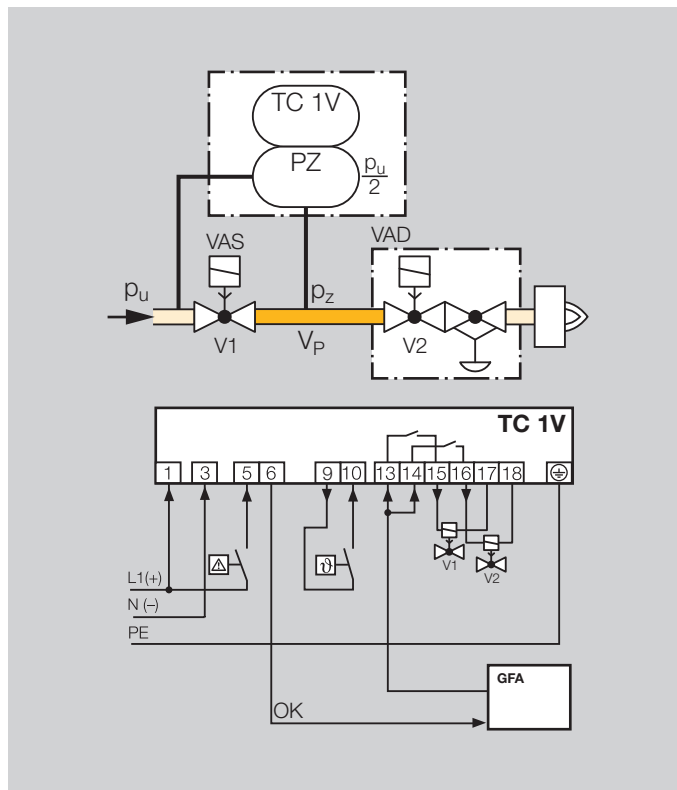
### 1.1.1 TC 1V с приборами valVario

Напряжение питания = управляющее напряжение

V1: быстро- или медленнооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой.

V2: регулятор давления с электромагнитным клапаном.

Автомат контроля герметичности TC 1 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1 и V2 и участок трубопровода между ними на герметичность. Если оба клапана герметичны, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой GFA. При этом одновременно открываются клапаны V1 и V2. Горелка запускается.



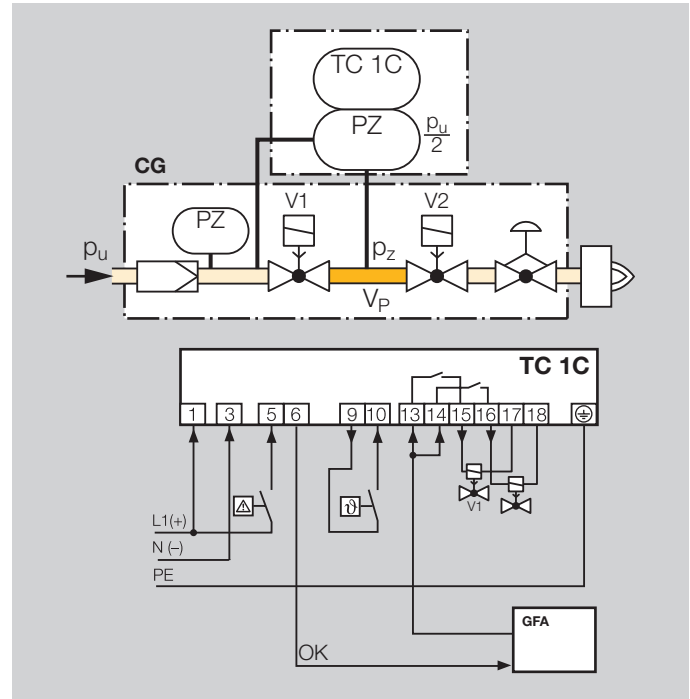
### 1.1.2 TC 1C с многофункциональным устройством CG..D или CG..V

Напряжение питания = управляющее напряжение.

V1 и V2: быстрооткрывающиеся клапаны.

TC 1C непосредственно смонтирован на многофункциональном устройстве CG..D или CG..V и проверяет газовые электромагнитные клапаны V1 и V2 в многофункциональном устройстве на герметичность.

Если проверка на герметичность прошла успешно, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал OK на автомат управления горелкой GFA. При этом одновременно открываются клапаны V1 и V2 многофункционального устройства CG. Горелка запускается.





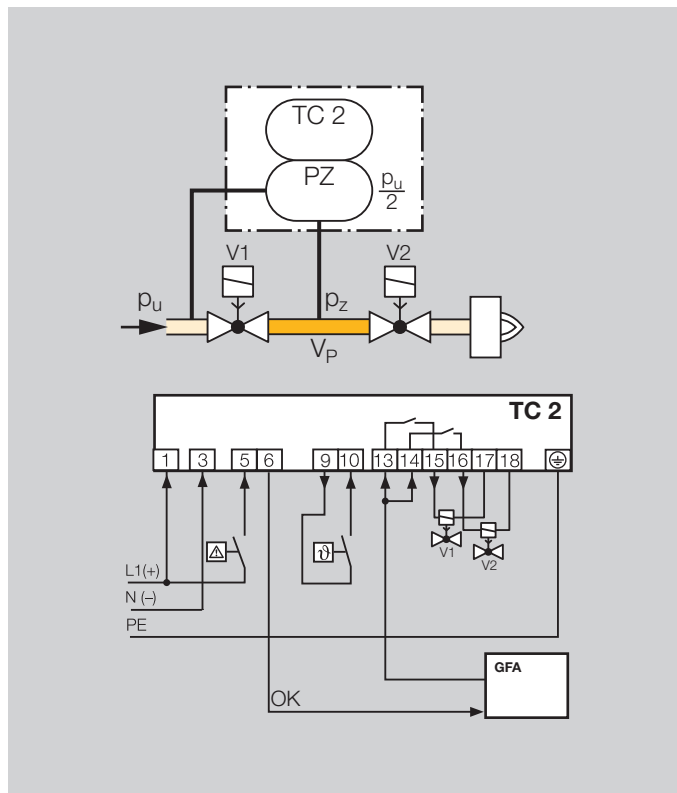
### 1.1.3 ТС 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами

Напряжение питания = управляющее напряжение.

V1 и V2: быстро- или медленнооткрывающиеся клапаны с пусковой нагрузкой.

ТС 2 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1 и V2 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Если оба клапана герметичны, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой GFA. При этом одновременно открываются клапаны V1 и V2. Горелка запускается.



### 1.1.4 TC 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном

Напряжение питания = управляющее напряжение.

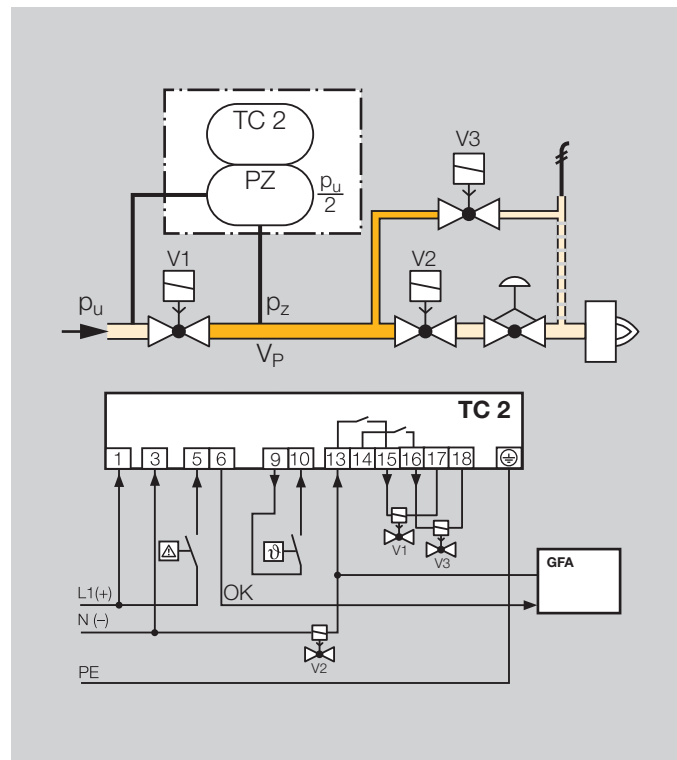
V1 и V2: быстро- или медленнооткрывающиеся клапаны с пусковой нагрузкой.

V3: быстро- или медленнооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой, номинальный диаметр которого зависит от тестируемого объема  $V_P$  и входного давления  $p_u$ , см. стр. 38 (Рекомендации по проектированию), но его величина должна быть не менее DN 15.

TC 2 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1, V2 и вспомогательный клапан V3 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Необходимо обеспечить, чтобы участок трубопровода между клапанами  $p_z$  продувался в течение времени открытия 3 с. Это не может быть гарантировано с помощью установленного после V2 регулятора давления. Тестируемый объем  $V_P$ , таким образом, сбрасывается в топку печи или в безопасную зону атмосферы с использованием сбросной линии. Вспомогательный клапан V3 также может использоваться как клапан запальной горелки. Так как клапан V2 остается закрытым во время теста, в качестве его можно использовать моторный клапан с медленным открытием VK. Если проверка на герметичность прошла успешно, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой GFA.

Автомат управления одновременно открывает клапаны V1 и V2. Горелка запускается.



### 1.1.5 ТС 2 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном

Напряжение питания = управляющее напряжение.

V1: быстро- или медленнооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой.

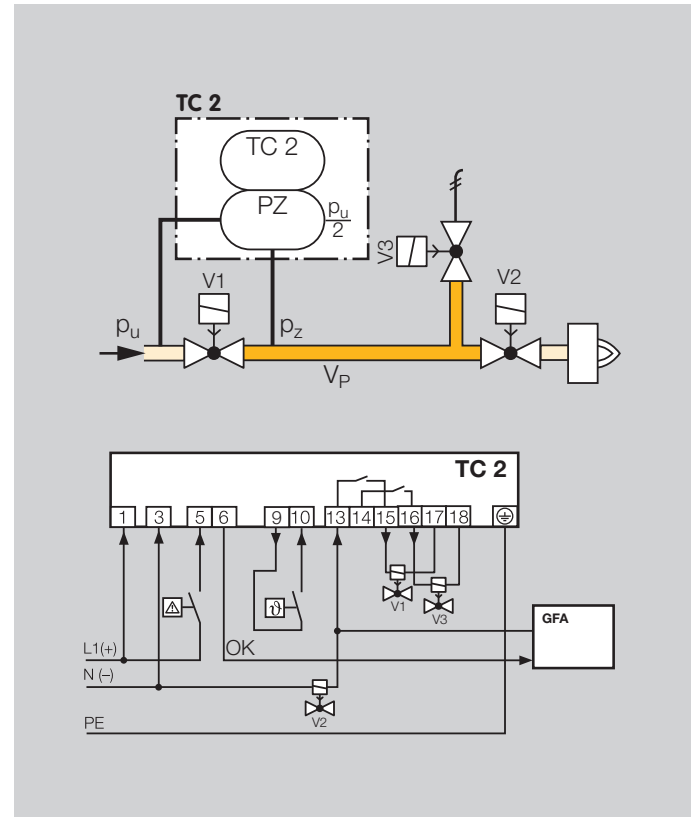
V2: любой.

V3: быстрооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой, номинальный диаметр которого зависит от тестируемого объема  $V_P$  и входного давления  $p_u$ , см. стр 38 (Рекомендации по проектированию), но его величина должна быть не менее DN 15.

ТС 2 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1, V2, вспомогательный клапан V3 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Если оба клапана герметичны, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой GFA. Автомат управления одновременно открывает клапаны V1 и V2. Горелка запускается.

Сбросной клапан применяется для сброса тестируемого объема  $V_P$  в безопасную зону. Благодаря установке вспомогательного клапана V3, в качестве клапана V2 можно использовать моторный клапан с медленным открытием VK.



### 1.1.6 ТС 2 для многофакельной горелки

#### с несколькими клапанами, установленными в линию

Напряжение питания = управляющее напряжение.

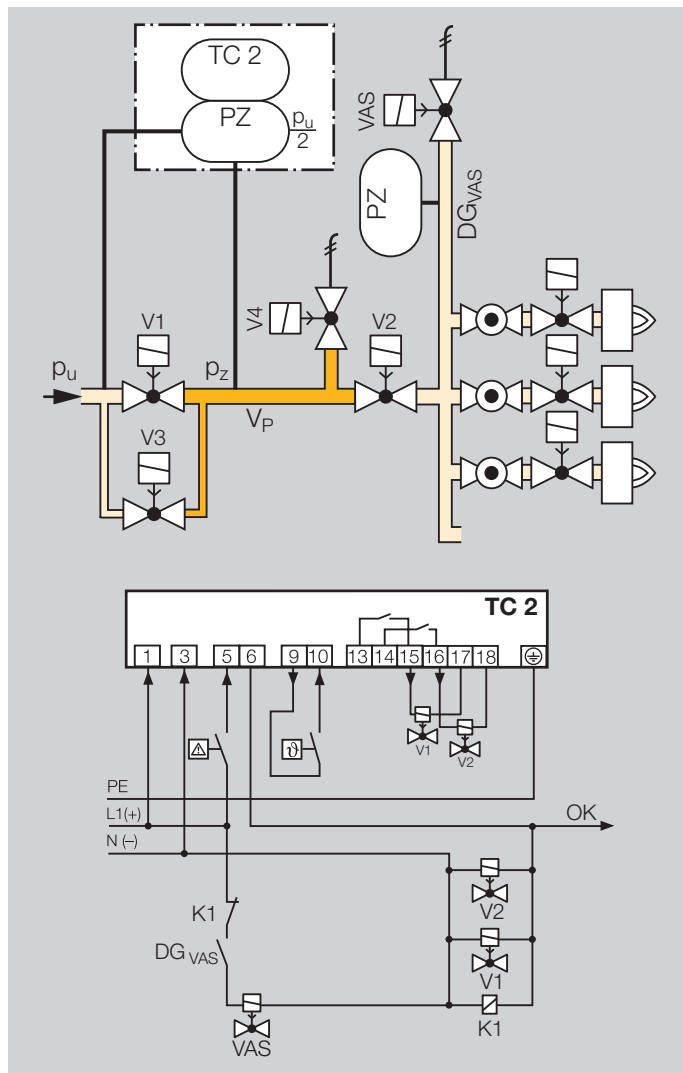
V3 и V4: быстрооткрывающиеся клапаны, номинальный диаметр которых зависит от тестируемого объема  $V_P$  и входного давления  $p_u$ , см. стр. 38 (Рекомендации по проектированию), но его величина должна быть не менее DN 15.

Если в качестве основных (V1 и V2) используются медленнооткрывающиеся клапаны, вспомогательные клапаны (V3 и V4) необходимо использовать для подвода и сброса тестируемого объема  $V_P$ .

ТС 2 проверяет первый по ходу газа запорный клапан V1, газовый электромагнитный клапан V2, вспомогательные клапаны V3 и V4 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Клапан V2 может быть проверен на герметичность только при условии, что давление после V2 приблизительно соответствует атмосферному давлению и объем за клапаном V2 не менее  $5 \times V_P$ . Для сброса давления используются запорный газовый клапан VAS и датчик-реле давления  $DG_{VAS}$ . Датчик-реле давления должен быть настроен так, чтобы давление было сброшено достаточным образом, и воздух не мог попасть в трубопровод.

Если проверка на герметичность прошла успешно, автомат контроля герметичности, ТС 2 открывает основные клапаны V1 и V2. Одновременно автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой.



**1.1.7 ТС 3 для многофакельной горелки с несколькими клапанами установленными в линию**

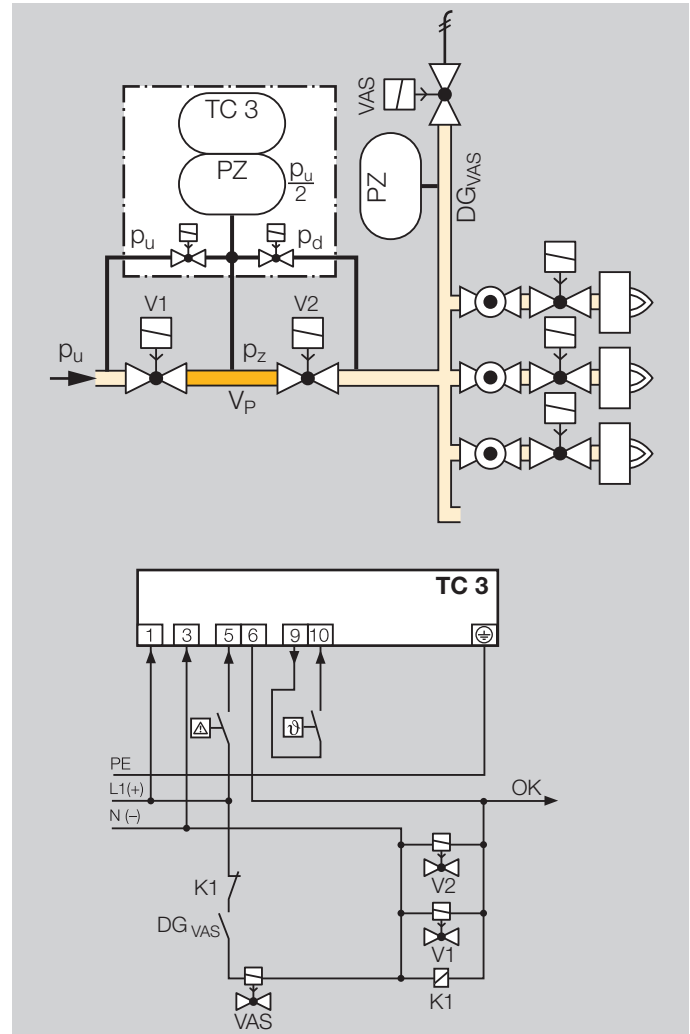
V1 и V2: любые.

ТС 3 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1 и V2 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Тестируемый объем  $V_p$  подводится и сбрасывается через вспомогательные клапаны ТС 3.

Клапан V2 может быть проверен на герметичность только при условии, что давление после V2 приблизительно соответствует атмосферному давлению и объем за клапаном V2 не менее  $5 \times V_p$ . Для сброса давления используются запорный газовый клапан VAS и датчик-реле давления  $DG_{VAS}$ . Датчик-реле давления должен быть настроен так, чтобы давление газа было сброшено достаточным образом, и воздух не мог попасть в трубопровод.

Если проверка на герметичность прошла успешно, автомат контроля герметичности, ТС 3 открывает основные клапаны V1 и V2. Одновременно автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой.



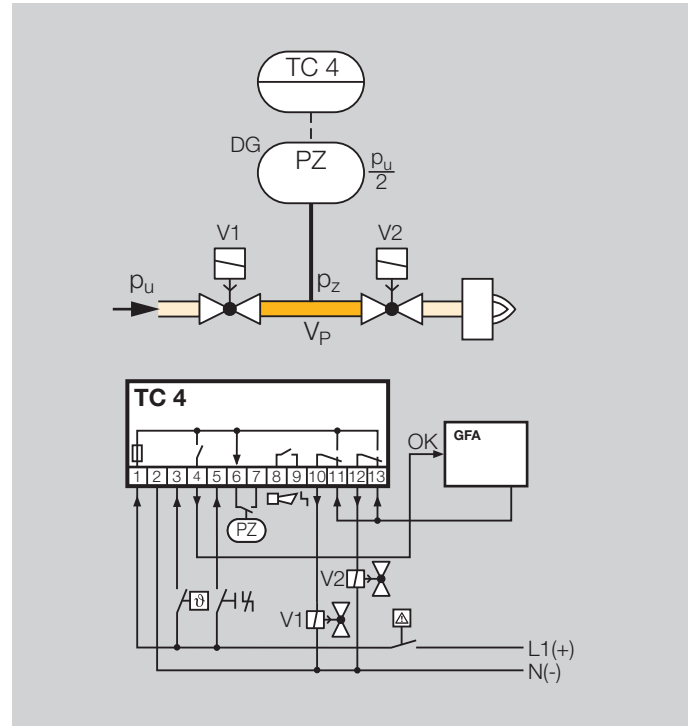
### 1.1.8 ТС 4 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами

V1 и V2: быстро- или медленнооткрывающиеся клапаны с пусковой нагрузкой.

ТС 4 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1 и V2 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Наружный датчик-реле давления DG контролирует давление между двумя клапанами.

Если проверка на герметичность прошла успешно, ТС 4 посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой. Автомат управления одновременно открывает клапаны V1 и V2. Горелка запускается.



### 1.1.9 ТС 4 с двумя газовыми запорными электромагнитными клапанами и одним вспомогательным сбросным газовым клапаном

V1: быстро- или медленнооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой.

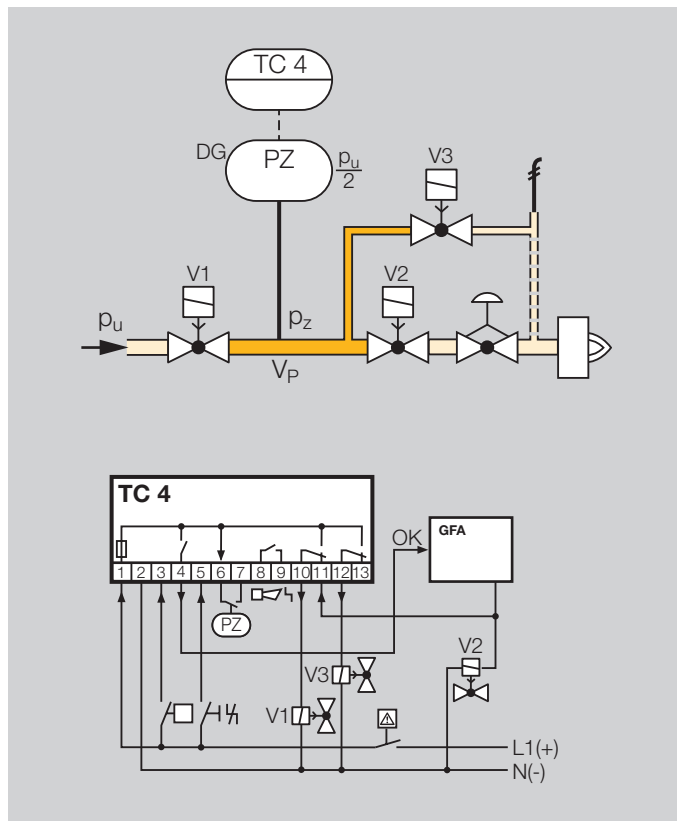
V2: любой.

V3: быстрооткрывающийся клапан с пусковой нагрузкой, номинальный диаметр которого зависит от тестируемого объема  $V_P$  и входного давления  $p_u$ , см. стр 38 (Рекомендации по проектированию), но его величина должна быть не менее DN 15.

ТС 4 проверяет газовые электромагнитные клапаны V1, V2, вспомогательный клапан V3 и участок трубопровода между ними на герметичность.

Необходимо обеспечить чтобы участок трубопровода между клапанами  $p_z$  продувался в течение времени открытия 2 с. Это не может быть гарантировано с помощью установленного после V2 регулятора давления газа. Тестируемый объем  $V_P$ , таким образом, сбрасывается в топку печи или в безопасную зону атмосферы с использованием сбросной линии. Так как клапан V2 остается закрытым во время теста, в качестве его можно использовать моторный клапан с медленным открытием VK.

Если оба клапана герметичны, автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой GFA. Автомат управления одновременно открывает клапаны V1 и V2. Горелка запускается.



**1.1.10 ТС 4 для многофакельной горелки с двумя вспомогательными клапанами для подачи и сброса**

V1: любой.

V2 и V3: быстрооткрывающийся клапан, номинальный диаметр которого зависит от тестируемого объема  $V_P$  и входного давления  $p_u$ , см. стр 38 (Рекомендации по проектированию), но его величина должна быть не менее DN 15.

ТС 4 проверяет центральный запорный клапан V1, вспомогательные клапаны V2 и V3, клапаны перед горелкой и участки трубопровода между клапанами на герметичность.

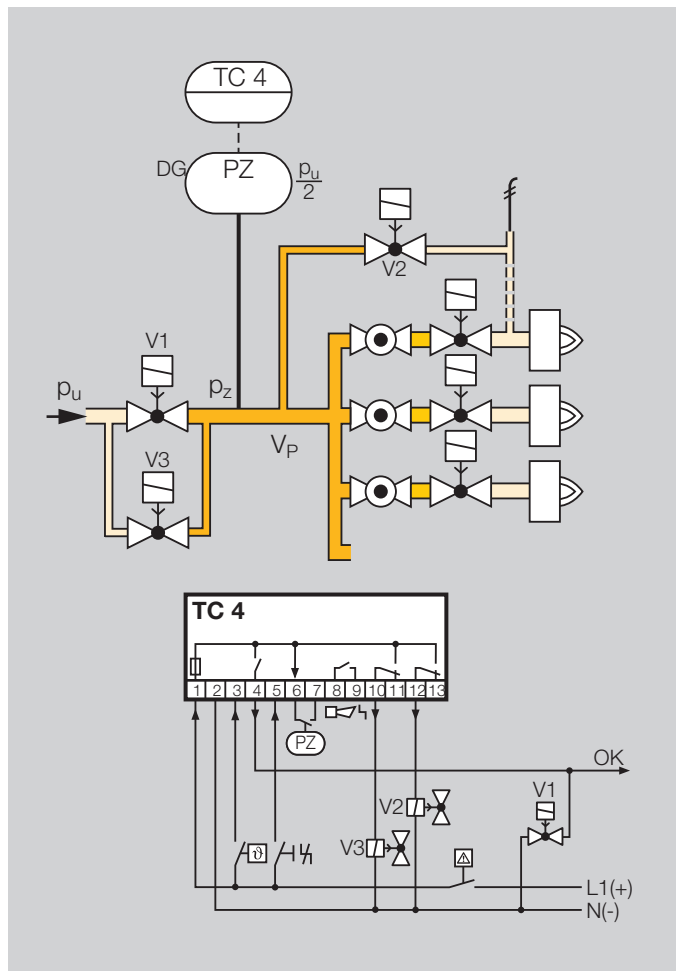
Тестируемый объем  $V_P$  подводится через вспомогательный клапан V3.

Наружный датчик-реле давления DG контролирует давление между клапанами V1, V2 и клапанами перед горелкой.

Если проверка на герметичность прошла успешно,

ТС 4 открывает газовый электромагнитные клапан V1. Одновременно автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой для открытия клапанов на горелки. Клапана открываются и горелка запускается.

Благодаря сбросной линии и вспомогательному клапану V2, тестируемый объем  $V_P$  сбрасывается в безопасную зону атмосферы или в топку печи.





**1.1.11 TC 4 для многофакельной горелки с несколькими клапанами установленными в линию**

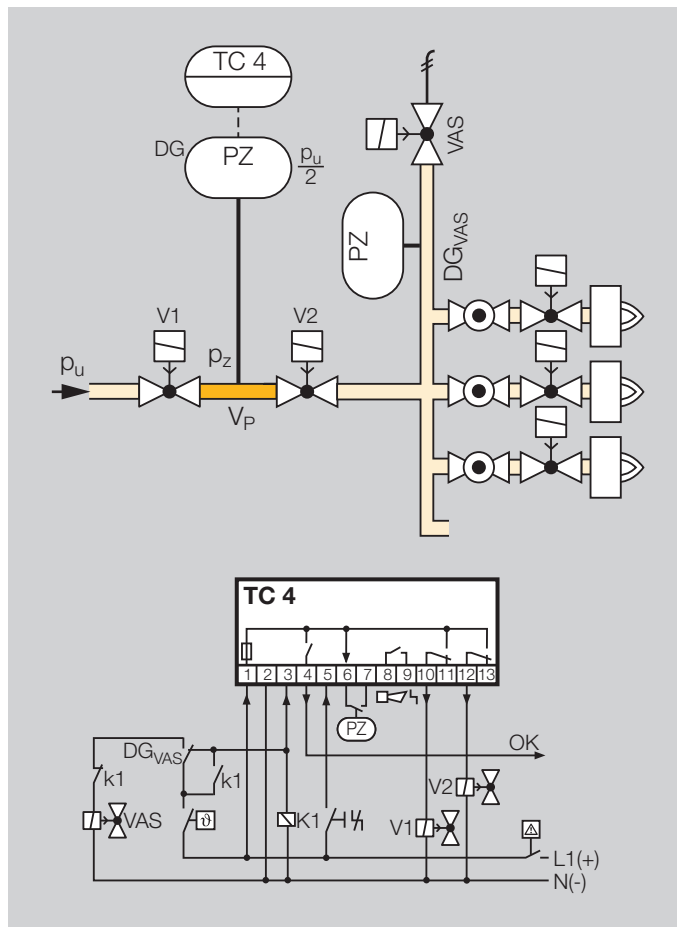
V1 and V2: быстро- или медленнооткрывающиеся клапаны с пусковой нагрузкой.

Автомат контроля герметичности TC 4 проверяет первый по ходу газа запорный клапан V1, газовый электромагнитный клапан V2 и участок трубопровода между клапанами на герметичность.

Клапан V2 может быть проверен на герметичность только при условии, что давление после V2 приблизительно соответствует атмосферному давлению. Для сброса давления используются запорный газовый клапан VAS и датчик- реле давления  $DG_{VAS}$ . Датчик-реле давления должен быть настроен так, чтобы давление газа было сброшено достаточным образом, и воздух не мог попасть в трубопровод.

После подачи сигнала пуска  $q$  сначала проводится проверка  $DG_{VAS}$ . Если давление после V2 соответствует техническим условиям, VAS закрывается и начинается проверка герметичности.

Если проверка на герметичность прошла успешно, автомат контроля герметичности TC 4 открывает основные клапаны V1 и V2. Одновременно автомат контроля герметичности посылает разрешающий сигнал ОК на автомат управления горелкой



### 2 Сертификация

Сертификаты – см. Docuthek.

#### 2.1 TC 1, TC 2, TC 3

##### Сертифицировано на соответствие SIL



Для установок класса безопасности не выше SIL 3 в соответствии с EN 61508.

В соответствии с EN ISO 13849-1, Табл. 4, TC 1, TC 2 и TC 3 могут применяться до уровня PL e.

##### Сертифицировано в ЕС



Директивы:

- Директива по газовому оборудованию 2009/142/EC (действует до 20 апреля 2018) в сочетании с EN 1643, EN 60730 и EN 61000-6-2
- Директива по приборам низкого напряжения (2014/35/EC)
- Директива по электромагнитной совместимости (2014/30/EC)

Регламенты:

- Регламент по газовому оборудованию (ЕС 2016/426 (действует с 21 апреля 2018)

### Таможенный союз Евразийского экономического сообщества



Приборы TC 1, TC 2, TC 3 соответствует требованиям технических регламентов ТС ЕврАзЭС: № 020/2011 «Электромагнитная совместимость»; № 004/2011. «О безопасности низковольтного оборудования».

### 2.2 TC 4

#### Сертифицировано в ЕС



– Автоматы контроля герметичности соответствуют требованиям EN 746-2 часть 5.2.2.3.4. Класс безопасности в соответствии с EN 1643.

Сканированная копия Декларации соответствия (D, GB) – см. Docuthek.

#### Допуск FM

230 В



Класс 7400 и 7411 Исследовательской Корпорации Factory Mutual Research для запорных клапанов безопасности высокого давления.

Разработано в соответствии с NFPA 85 и NFPA 86.

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

#### UL сертификация

США и Канада

120 В



Стандарт: UL 353 Limit control. Лаборатория по технике безопасности США: –[www.ul.com](http://www.ul.com) → Tools (внизу стр.) → Online Certifications Directory

Канадская ассоциация стандартов: CSA-C22.2 No. 24

#### AGA сертификация



Австралийская газовая ассоциация, допуск №: 4581  
[http://www.aga.asn.au/product\\_directory](http://www.aga.asn.au/product_directory)

#### Таможенный союз Евразийского экономического сообщества



Приборы TC 4 соответствует требованиям технических регламентов ТС ЕвразЭС:

№ 020/2011 «Электромагнитная совместимость»;

№ 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

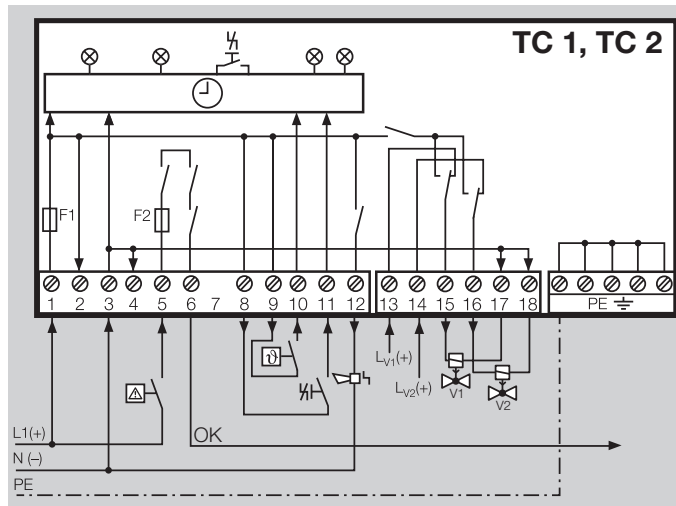
### 3 Принцип работы

#### 3.1 TC 1, TC 2, TC 3

##### 3.1.1 Схемы электроподключения для TC 1, TC 2

##### TC 1..W/W, TC 1..Q/Q, TC 1..K/K, TC 2..W/W, TC 2..Q/Q or TC 2..K/K

Напряжение питания = управляющее напряжение  
24 В =, 120 В ~ или 230 В ~,  
см. стр. 37 (Выбор).

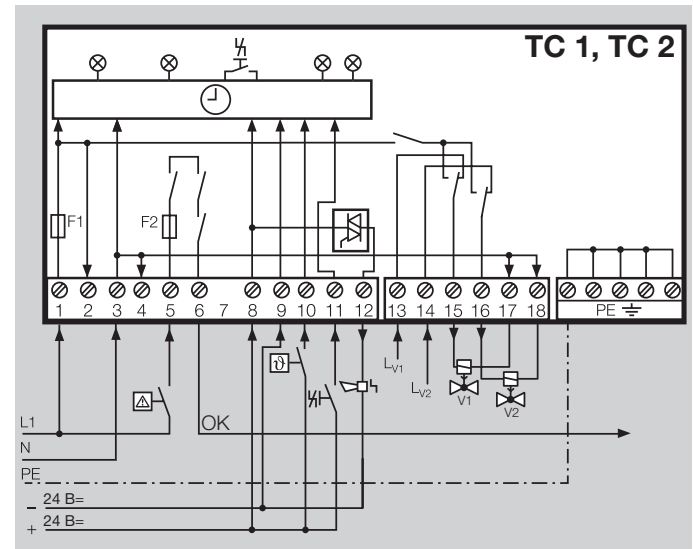


V1 = входной клапан, V2 = выходной клапан.

При подаче напряжения питания на клемму 11 или на «сухие» контакты между клеммами 11 и 12 происходит дистанционная деблокировка.

#### TC 1..W/K, TC 1..Q/K, TC 2..W/K or TC 2..Q/K

Напряжение питания: 120 В ~ или 230 В ~  
Управляющее напряжение: 24 В =,  
см. стр. 37 (Выбор).



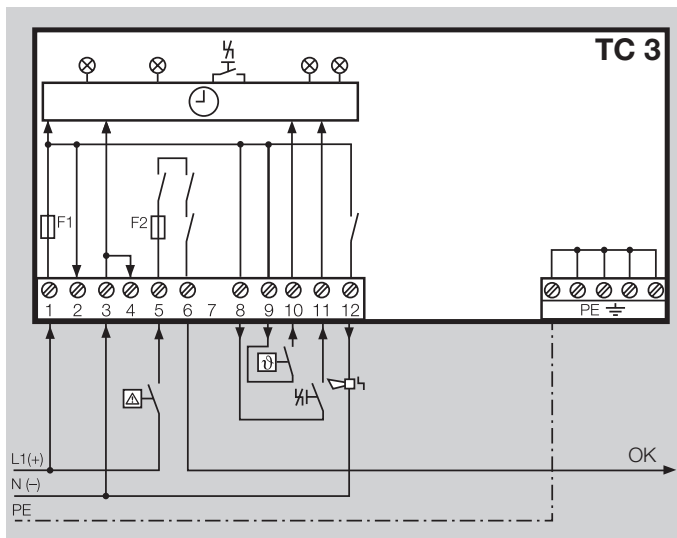
V1 = входной клапан, V2 = выходной клапан.

При подаче управляющего напряжения (+ 24 В) на клемму 11 происходит дистанционная деблокировка.

## 3.1.2 Схемы электроподключения для ТС 3

### ТС 3..W/W, ТС 3..Q/Q or ТС 3..K/K

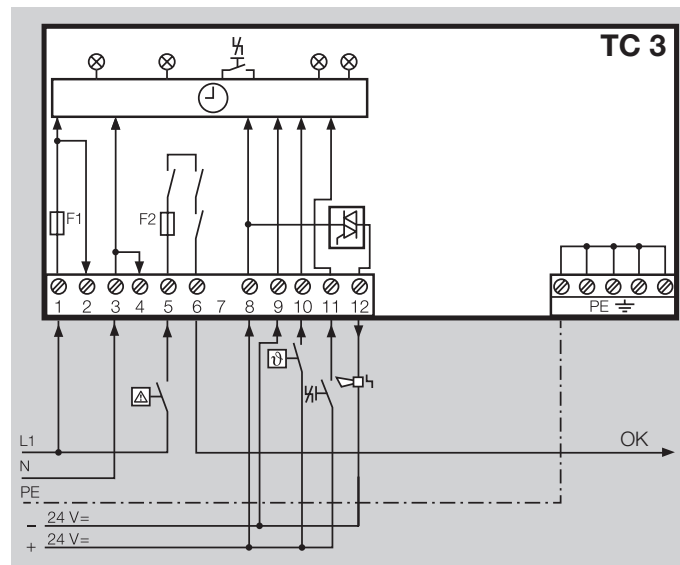
Напряжение питания = управляющее напряжение  
 24 В =, 120 В ~ или 230 В ~,  
 см. стр. 37 (Выбор).



При подаче напряжения питания на клемму 11 или на «сухие» контакты между клеммами 11 и 12 происходит дистанционная деблокировка.

### ТС 3..W/K or ТС 3..Q/K

Напряжение питания: 120 В ~ или 230 В ~  
 Управляющее напряжение: 24 В =,  
 см. стр. 37 (Выбор).



При подаче управляющего напряжения (+ 24 В) на клемму 11 происходит дистанционная деблокировка.

## 3.1.3 Программный цикл для ТС 1, ТС 2, ТС 3

В зависимости от межклапанного давления  $p_z$ , автомат контроля герметичности ТС проводит программу проверки **A** или **B**:

Если давление  $p_z > p_u/2$ , запускается программа А.

Если давление  $p_z < p_u/2$ , запускается программа В, см. стр. 23 (Программа В).

### Программа А

Клапан V1 открывается на время открытия  $t_L = 3$  с и закрывается снова. В течение времени проверки давления  $t_M$  ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами.

Если  $p_z$  меньше половины входного давления  $p_u/2$ , клапан V2 негерметичен.

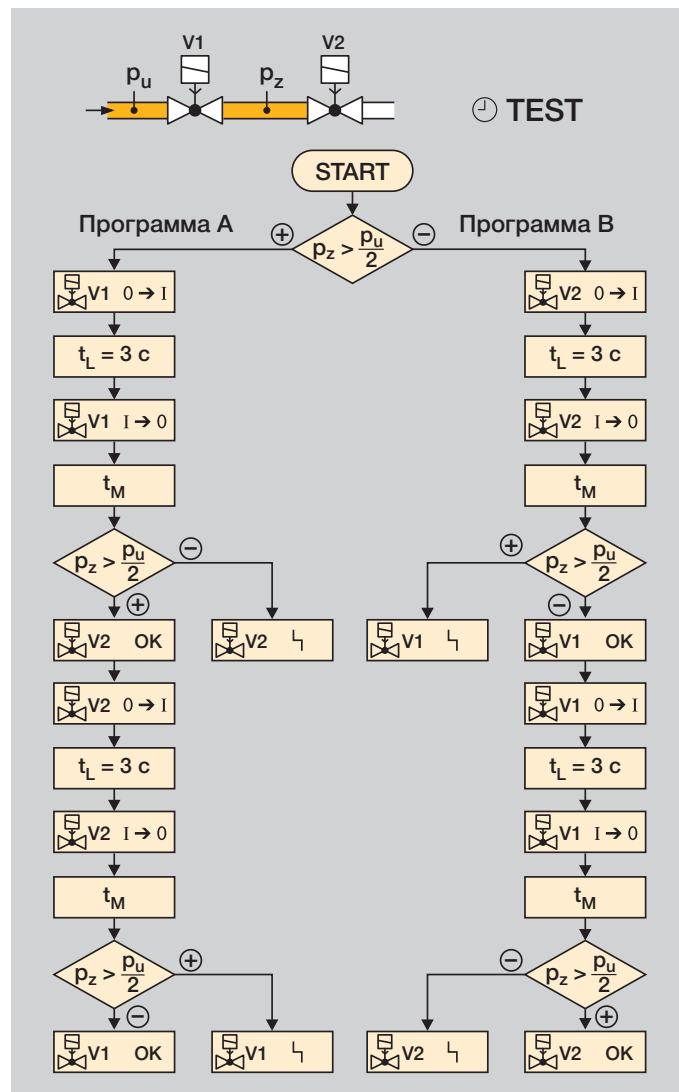
Если  $p_z$  больше половины входного давления  $p_u/2$ , клапан V2 герметичен. Клапан V2 открывается на определенное время открытия  $t_L$ . V2 закрывается снова.

В течение времени проверки давления  $t_M$  ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами снова.

Если  $p_z$  больше половины входного давления  $p_u/2$ , клапан V1 негерметичен.

Если  $p_z$  меньше половины входного давления  $p_u/2$ , клапан V1 герметичен.

Проверка герметичности может проводиться при условии, что величина давления после клапана V2 находится в пределах атмосферного.



## Программа В

Клапан V2 открывается на время открытия  $t_L = 3$  с и закрывается снова. В течение времени проверки давления  $t_M$ , ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами.

Если давление  $p_z > p_U/2$ , клапан V1 негерметичен.

Если давление  $p_z < p_U/2$ , клапан V1 герметичен. Клапан V1 открывается на определенное время открытия  $t_L$ . V1 закрывается снова.

В течение времени проверки давления  $t_M$  ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами снова.

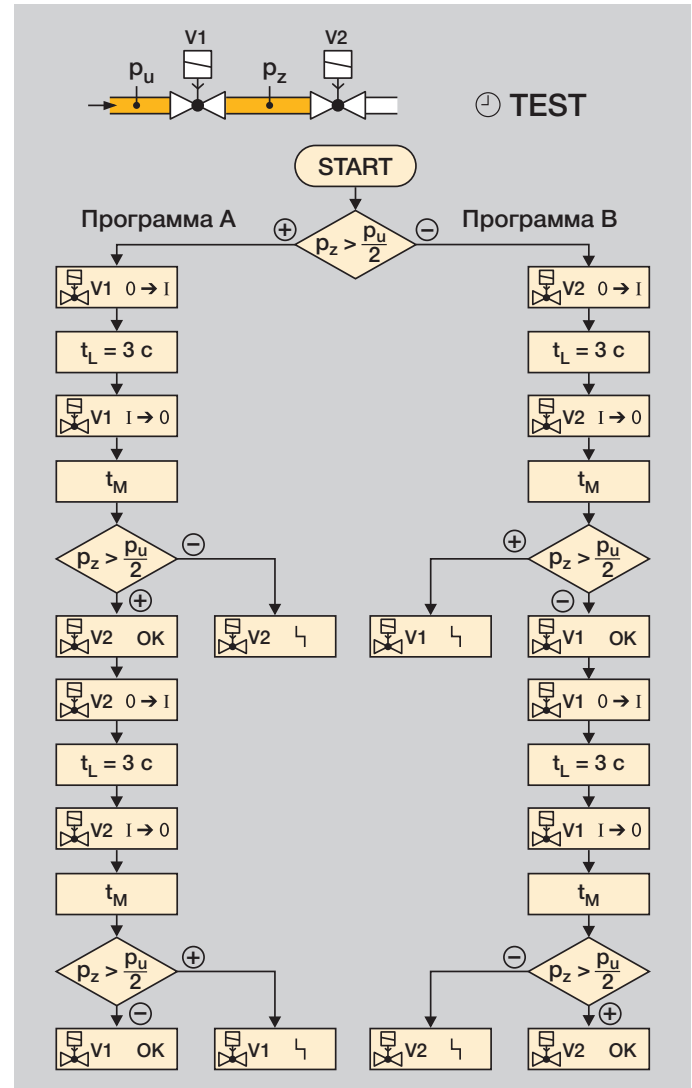
Если давление  $p_z < p_U/2$ , клапан V2 негерметичен.

Если давление  $p_z > p_U/2$ , клапан V2 герметичен.

Проверка на герметичность может выполняться только в том случае, если давление после V2 близко к атмосферному, а объем после V2 не менее пятикратного объема между клапанами.

Если во время проверки или во время работы произойдет сбой питания, ТС перезагрузится в соответствии с программой, описанной выше.

Если до сбоя было аварийное сообщение, после восстановления питания оно появляется снова.



## Принцип работы

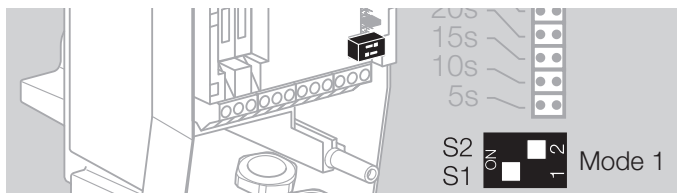
### 3.1.4 Момент проведения проверки ТС 1, ТС 2, ТС 3

Момент, когда следует проверять герметичность газовых электромагнитных клапанов: перед запуском горелки, после запуска горелки, или до и после запуска горелки, устанавливается с помощью двух DIP-переключателей.

### 3.1.5 Момент проведения проверки для режима

#### Mode 1: проверка перед пуском горелки

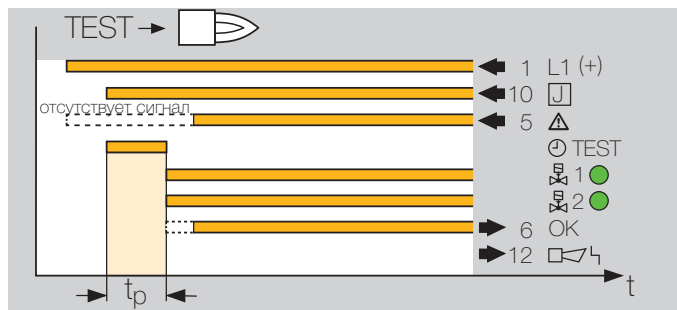
Режим Mode 1 = заводская настройка.



Напряжение питания L1 включено. Если клапаны не проверились, LED  $\text{L}^1$  и  $\text{L}^2$  - желтые.

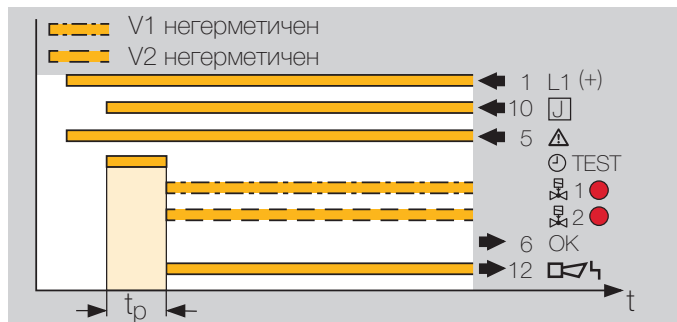
Проверка на герметичность начинается с поступлением управляющего сигнала регулятора температуры/сигнала пуска  $\text{S}$ . Если клапаны герметичны, LED  $\text{L}^1$  и  $\text{L}^2$  - зеленые. Как только входной сигнал цепи блокировок безопасности  $\Delta$  активируется, разрешающий сигнал OK поступает на автомат управления горелкой.

Проверка на герметичность действительна в течение 24 часов. Если входной сигнал цепи блокировок безопасности  $\Delta$  так и не поступил в течение этого времени, проверка запускается снова, как только цепь блокировок безопасности замкнется. Как только проверка будет успешно завершена, поступает разрешающий сигнал OK.



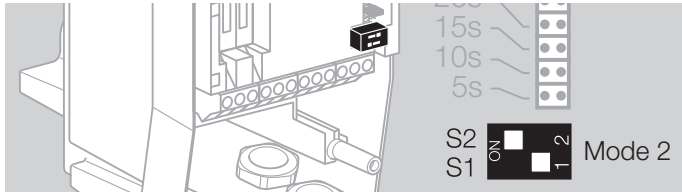
### Утечки

Если автомат контроля герметичности ТС обнаруживает утечку на одном из двух клапанов, загорается красный светодиод аварии  $\text{L}^1$  на клапане V1 или  $\text{L}^2$  на клапане V2. О неисправности оповещается внешне  $\text{L}^1$ , например, путем включения звукового сигнала или сигнальной лампы.





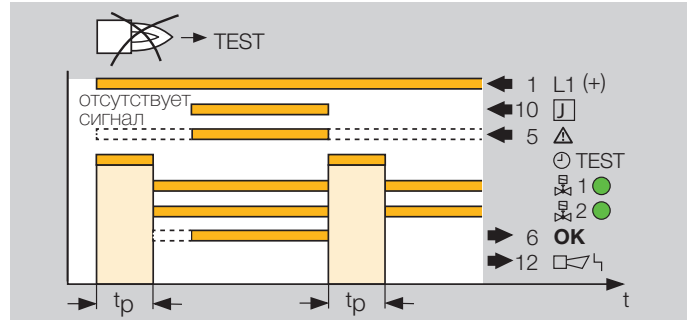
## 3.1.6 Момент проведения проверки для режима Mode 2: проверка после пуска горелки



Проверка герметичности после пуска горелки начинается, как только горелка выключится. Чтобы убедиться, что клапаны были проверены на герметичность перед пуском установки, проверка на герметичность будет запускаться каждый раз при подаче напряжения (L1) или после деблокировки автомата управления. Если клапаны герметичны, LED  $\text{L}^1$  и  $\text{L}^2$  - зеленые. Разрешающий сигнал ОК подается на автомат управления горелкой только при появлении управляющего сигнала регулятора температуры/сигнала пуска  $\text{S}$  и входного сигнала цепи блокировки безопасности  $\Delta$ . Проверка герметичности после пуска горелки начинается, когда управляющий сигнал регулятора температуры/сигнал пуска  $\text{S}$  перестанет подаваться. Разрешающий сигнал ОК будет снова подан на автомат управления горелкой только после повторного применения управляющего сигнала регулятора температуры/сигнала пуска  $\text{S}$  и входного сигнала цепи блокировки безопасности  $\Delta$ .

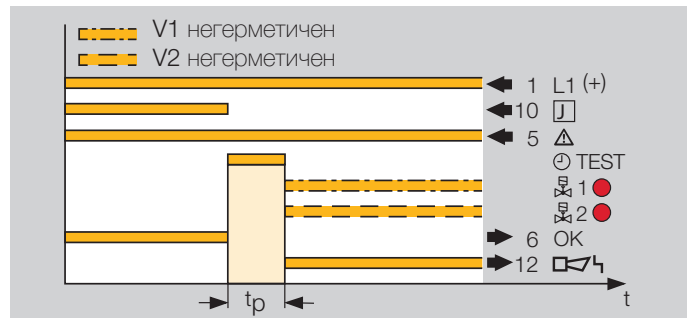
Проверка на герметичность действительна в течение 24 часов. Если в течение этого времени управляющий сигнал регулятора температуры/сигнал пуска  $\text{S}$  и входной

сигнал цепи блокировки безопасности,  $\Delta$  продолжают поступать, то новой проверки герметичности перед пуском горелки и разрешающего сигнала ОК не должно быть. Однако, если 24 часа прошло, перед пуском горелки выполняется новая проверка на герметичность.

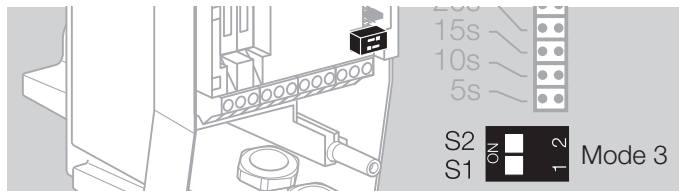


### Утечки

Если автомат контроля герметичности ТС обнаруживает утечку на одном из двух клапанов, загорается красный светодиод аварии  $\text{L}^1$  на клапане V1 или  $\text{L}^2$  на клапане V2. О неисправности оповещается внешне  $\square$ , например, путем включения звукового сигнала или сигнальной лампы.



### 3.1.7 Момент проведения проверки для режима Mode 3: проверка до и после пуска горелки



Первая проверка проводится до пуска горелки (как в режиме Mode 1):

Проверка на герметичность начинается с управляющего сигнала регулятора температуры/сигнала пуска  $\mathcal{G}$ .

Если клапаны герметичны, LED  $\mathcal{L}^1$  и  $\mathcal{L}^2$  - зеленые.

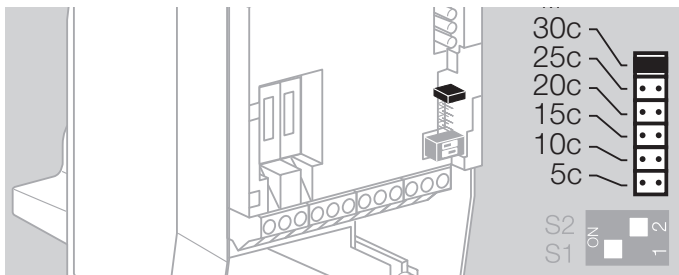
Как только сигнал цепи блокировки безопасности  $\Delta$  активируется, разрешающий сигнал ОК посылается на автомат управления горелкой, см. стр. 24 (Момент проведения проверки для режима Mode 1: проверка перед пуском горелки).

Вторая проверка выполняется после пуска горелки (как в режиме Mode 2):

Проверка герметичности после пуска горелки начинается, когда сигнал регулятора температуры/сигнала пуска  $\mathcal{G}$  пропадает, см. стр. 25 (Момент проведения проверки для режима Mode 2: проверка после пуска горелки).

### 3.1.8 Время проверки давления $t_M$ для ТС 1, ТС 2, ТС 3

Точность тестирования автомата контроля герметичности ТС может быть настроена для каждой установки индивидуально установкой времени проверки давления  $t_M$ . Чем больше время проверки давления  $t_M$ , тем выше чувствительность автомата контроля герметичности. Чем больше время проверки давления, тем меньше величина утечки, при которой срабатывает защитное отключение / отключение с аварийной блокировкой.



Время проверки давления можно установить с помощью переключки от 5 с до макс. 30 с.

30 с = заводская настройка

Без переключки: функция отсутствует. LED  $\Phi$  горит постоянным красным цветом.

Требуемое время проверки давления  $t_M$  вычисляется исходя из:

$Q_{\max.}$  = max. расход [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ]

$Q_L$  = величина утечки [ $\text{л}/\text{ч}$ ] =  $Q_{\max.}$  [ $\text{м}^3/\text{ч}$ ]  $\times$  0.1%, см.

стр. 35 (Величина утечки  $Q_L$ )

$p_u$  = входное давление [мбар]

$V_P$  = тестируемый объем [л], см. стр. 34 (Тестируемый объем  $V_P$  для ТС 1, ТС 2, ТС 3, ТС 4)

Коэффициенты перевода единиц измерения физических величин, see [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

### Время проверки давления $t_M$

$$t_M [\text{с}] = \frac{2.5 \times p_u [\text{мбар}] \times V_P [\text{л}]}{Q_L [\text{л}/\text{ч}]}$$

Для всех многофункциональных устройств CG, время проверки давления  $t_M$  для ТС 1С 5 с.

### Время проверки герметичности $t_P$

Полное время проверки герметичности состоит из времени проверки давления  $t_M$  для каждого из клапанов и фиксированного времени открытия  $t_L$  обоих клапанов.

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

### 3.1.9 Примеры вычисления $t_M$

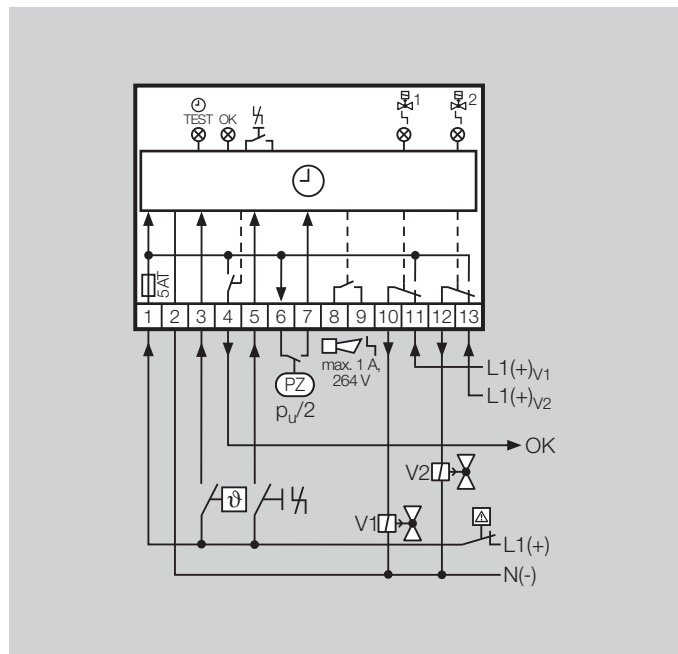
См. [Вычисление времени проверки давления  \$t\_M\$  автоматами контроля герметичности ТС 1, ТС 2, ТС 3.](#)

## 3.2 ТС 4

### 3.2.1 Схема электроподключения

Контакты аварийной сигнализации на клеммах 8 и 9:  
Сигнальные контакты (без внутреннего предохранителя), макс. 1 А для 264 В, макс. 2 А для 120 В.

Нормально разомкнутые контакты датчика давления подключать к клеммам 6 и 7.



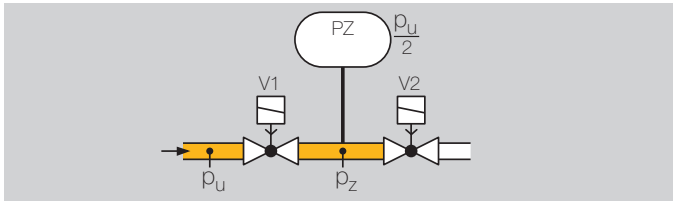
## 3.2.2 Программный цикл для ТС 4

Проверка герметичности TEST начинается с времени ожидания  $t_W$ . Как только время ожидания истечет, автомат контроля герметичности ТС начинает проверять давление  $p_z$  между входным клапаном V1 и выходным клапаном V2:

В зависимости от межклапанного давления  $p_z$ , автомат контроля герметичности ТС проводит программу проверки **A** или **B**:

Если давление  $p_z > p_U/2$ , запускается программа А.

Если давление  $p_z < p_U/2$ , запускается программа В, см. стр. 30 (Программа В).



### Программа А

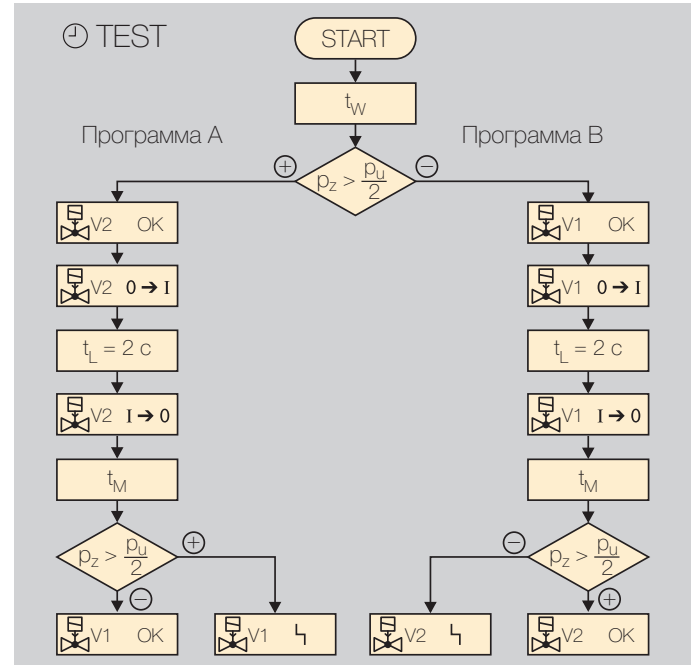
Если давление  $p_z$  превышает половину входного давления  $p_U/2$ , клапан V2 герметичен. Клапан V2 открывается на определенное время открытия  $t_L = 2$  с. V2 закрывается снова.

В течение времени измерения  $t_M$ , ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами снова.

Если давление  $p_z$  превышает половину входного давления  $p_U/2$ , клапан V1 негерметичен.

Если давление  $p_z$  меньше половины входного давления  $p_U/2$ , клапан V1 герметичен.

Проверка на герметичность может выполняться только в том случае, если давление после V2 близко к атмосферному.



## Программа В

Если давление  $p_z < p_u/2$ , клапан V1 герметичен. Клапан V1 открывается на определенное время открытия  $t_L = 2$  с. V1 закрывается снова. В течение времени измерения  $t_M$ , ТС проверяет давление  $p_z$  между клапанами.

Если давление  $p_z < p_u/2$ , клапан V2 негерметичен.

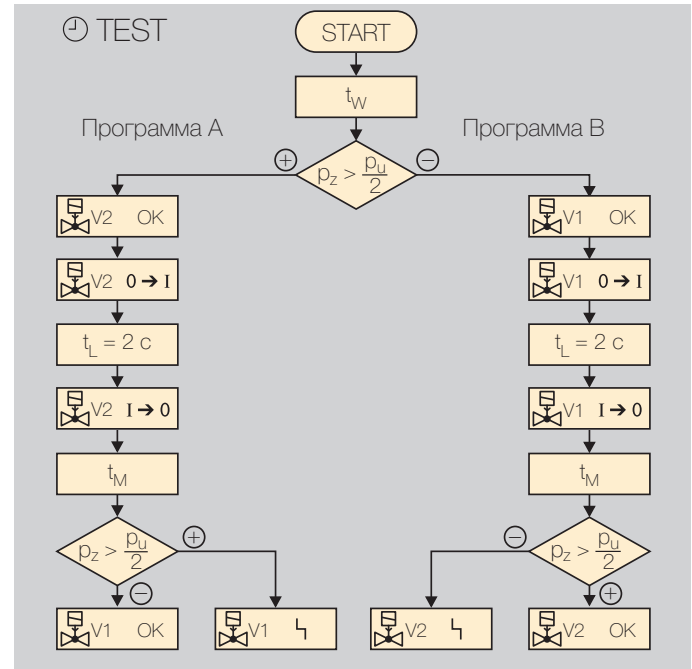
Если давление  $p_z > p_u/2$ , клапан V2 герметичен.

Проверка на герметичность может выполняться только в том случае, если давление после V2 близко к атмосферному, а объем после V2 не менее пятикратного объема между клапанами.

В зависимости от исходной ситуации автомат контроля герметичности ТС проводит программу проверки **A** или **B**.

Оба клапана проверяются в указанном порядке на герметичность, но только один клапан открывается сразу.

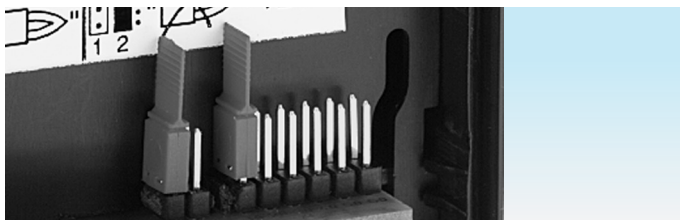
На протяжении проверки ТС также проверяет работу автоматики безопасности. После кратковременного отключения напряжения питания во время проверки на герметичность или во время работы ТС автоматически перезапускается.



## 3.2.3 Момент проведения проверки на герметичность для ТС 4

Переключатель (на рис. левая) используется для установки момента проверки газовых электромагнитных клапанов: перед пуском или после отключения горелки.

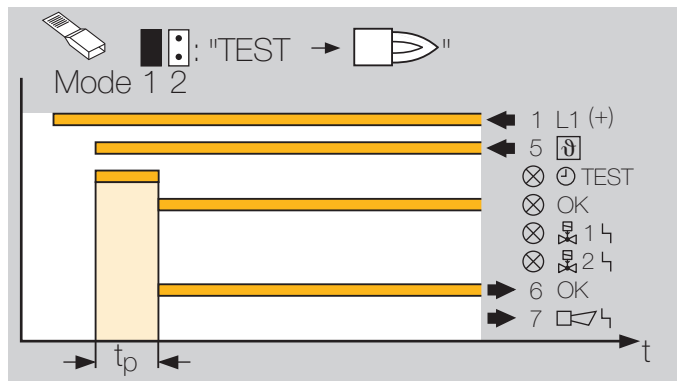
Время проверки герметичности  $t_p$  устанавливается при помощи второй переключки (на рис. правая), см. стр. 33 (Время проверки герметичности  $t_P$  для ТС 4).



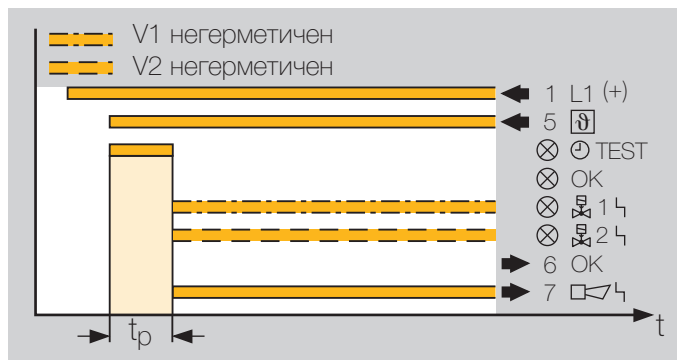
## 3.2.4 Момент проведения проверки на герметичность для режима Mode 1: проверка перед пуском горелки

Режим Mode 1 = заводская настройка.

Напряжение питания L1 подключено. Проверка на герметичность начинается с управляющим сигналом регулятора температуры/сигналом пуска  $\Phi$ . Если клапаны герметичны, светодиод ОК горит зеленым цветом. Разрешающий сигнал ОК поступает на автомат управления горелкой.



Если автомат контроля герметичности ТС обнаруживает утечку на одном из двух клапанов, загорается красный светодиод аварии на клапане V1 или на клапане V2. О неисправности оповещается внешне , например, путем включения звукового сигнала или сигнальной лампы.



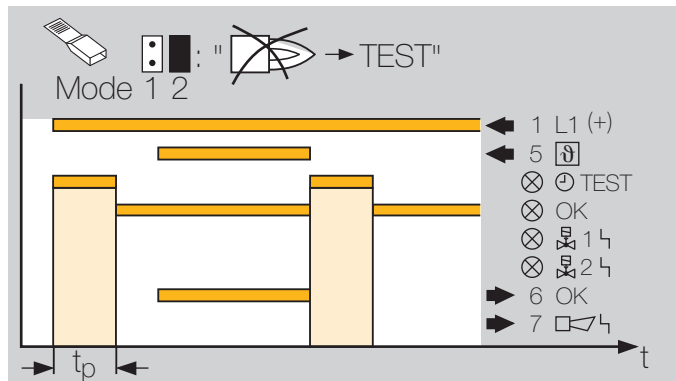
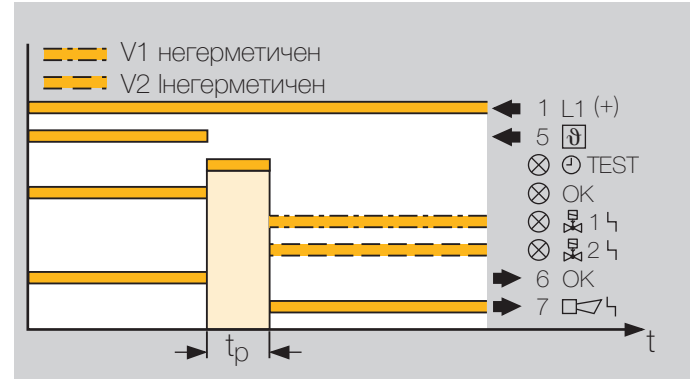
## 3.2.5 Момент проведения проверки на герметичность для режима Mode 2: проверка после пуска горелки

Если переключатель установлена на режим Mode 2, проверка на герметичность после пуска горелки начнется сразу, как только горелка отключится.

Чтобы гарантировать, что клапана были проверены на герметичность до пуска системы, проверка на герметичность начинается после подачи напряжения L1. Если клапаны герметичны, загорается зеленый светодиод ОК. Разрешающий сигнал ОК не подается на автомат управления горелкой до тех пор, пока не поступит управляющий сигнал  $\vartheta$ .

Как только управляющий сигнал  $\vartheta$  перестает поступать, проверка на герметичность после пуска горелки начинается. Разрешающий сигнал ОК не подается на автомат управления горелкой до тех пор, пока снова не поступит управляющий сигнал  $\vartheta$ .

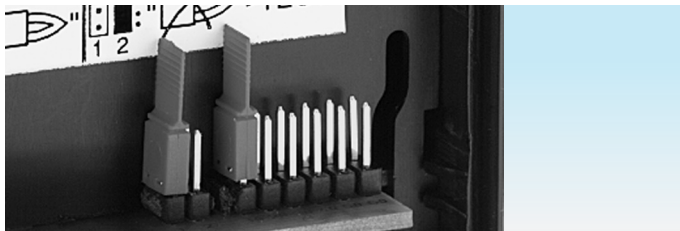
Если автомат контроля герметичности ТС обнаруживает утечку на одном из двух клапанов, загорается красный светодиод аварии  $\text{⊗}^1 \text{O}$  на клапане V1 или  $\text{⊗}^2 \text{O}$  на клапане V2. О неисправности оповещаются внешне  $\text{⊗}^1 \text{O}$ , например, путем включения звукового сигнала или сигнальной лампы.





### 3.2.6 Время проверки герметичности $t_p$ для ТС 4

Точность тестирования автомата контроля герметичности ТС может быть настроена для каждой установки индивидуально установкой времени проверки герметичности  $t_p$ . Чем больше время проверки герметичности  $t_p$ , тем выше чувствительность автомата контроля герметичности. Чем больше время проверки герметичности, тем меньше величина утечки, при которой срабатывает защитное отключение/отключение с аварийной блокировкой. Время проверки герметичности можно установить с помощью переключки (на рис. справа).



Время проверки герметичности  $t_p$  может быть настроено с интервалом:

ТС 410-1: от 10 с до макс. 60 с,

10 с = заводская настройка,

60 с = без переключки.

ТС 410-10: от 100 с до макс. 600 с,

100 с = заводская настройка,

600 с = без переключки.

Требуемое время проверки герметичности  $t_p$  вычисляется исходя из:

$Q_{\max.}$  = макс. расход [м<sup>3</sup>/ч]

$Q_L$  = величина утечки [л/ч] =  $Q_{\max.}$  [м<sup>3</sup>/ч] x 0.1%,  
см. стр. 35 (Величина утечки  $Q_L$ )

$p_u$  = входное давление [мбар]

$V_p$  = тестируемый объем [л], см. стр. 34 (Тестируемый объем  $V_p$  для ТС 1, ТС 2, ТС 3, ТС 4)

Коэффициенты перевода единиц измерения физических величин, см. [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

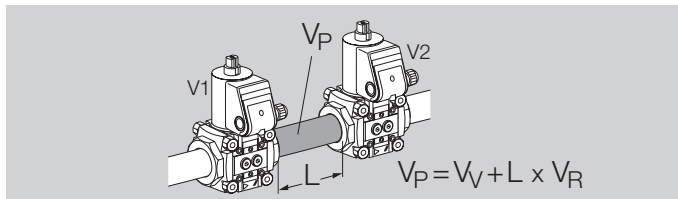
$$t_p [c] = 4 \times \left( \frac{p_u [мбар] \times V_p [л]}{Q_L [л/ч]} + 1 c \right)$$

### 3.2.7 Пример вычисления $t_p$

См. [Вычисление времени проверки давления  \$t\_M\$  автоматами контроля герметичности ТС 4.](#)

### 3.3 Тестируемый объем $V_P$ для ТС 1, ТС 2, ТС 3, ТС 4

Тестируемый объем  $V_P$  вычисляется сложением пропускной способности газового клапана  $V_V$  с объемом газа в трубопроводе  $V_R$  на каждый дополнительный метр длины  $L$ .



Для автомата контроля герметичности ТС требуется минимальная пусковая нагрузка для проведения проверки герметичности на медленно открывающихся клапанах, см. стр. 38 (Рекомендации по проектированию).

Клапаны	Пропускная способность клапана $V_V$ [л]	Номинальный диаметр DN	Объем газа в трубе $V_R$ [л/м]
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		

### 3.4 Величина утечки $Q_L$

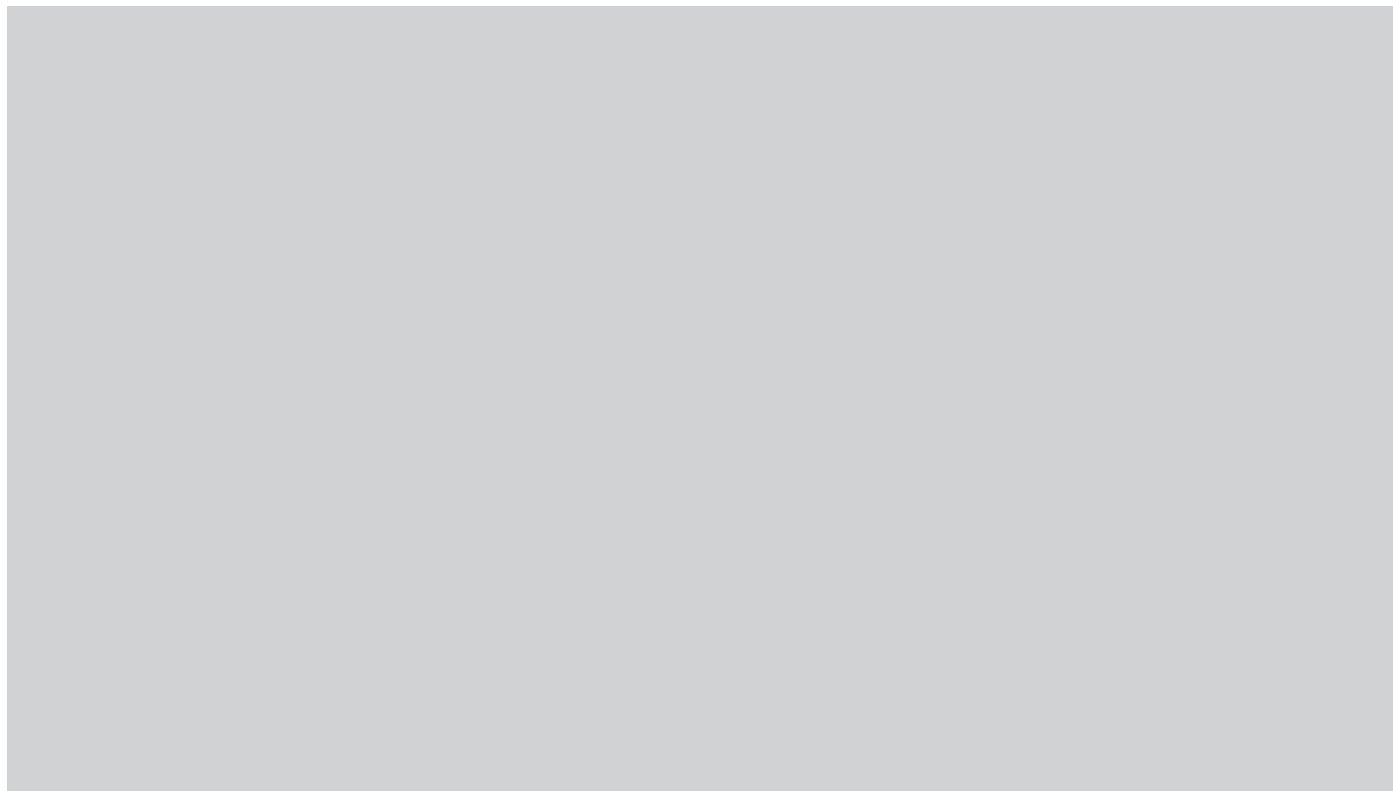
Если величина утечки не предписана, рекомендуем устанавливать макс. возможное время проверки герметичности/время проверки давления.

При помощи ТС можно проверить предписанную величину утечки  $Q_L$ . Для зоны Европейского союза макс. величина утечки  $Q_L$  составляет 0,1 % при макс. расходе  $Q_{max}$ . [м<sup>3</sup>/ч (н)].

$$\text{Величина утечки } Q_L \text{ [л/ч]} = \frac{Q_{(n) \text{ max. [м}^3\text{/ч]} \times 1000}{1000}$$

Если определяется небольшая величина утечек  $Q_L$ , то должно быть установлено более длительное время проверки герметичности/время проверки давления.

### 3.5 Анимация



Интерактивная анимация показывает функцию автоматического контроля герметичности ТС 4.

#### **Кликните по картинке**

Анимацией можно управлять, используя панель управления у основания окна (как на DVD плеере).

Чтобы просмотреть анимацию, Вам потребуется Adobe Reader 7 или более новая версия. Если у Вас нет Adobe Reader 7, Вы можете скачать это из Интернета.

Если анимация не работает, Вы можете загрузить это от библиотеки документов (Docuthek) как независимое приложение.

## 4 Выбор

### 4.1 TC 1, TC 2, TC 3

#### 4.1.1 Таблица выбора

	R	N	05	W/W	Q/Q	K/K	W/K	Q/K
TC 1V			●	●	●	●	●	●
TC 1C			●	●	●	●	●	●
TC 2	●	●	●	●	●	●	●	●
TC 3	●	●	●	●	●	●	●	●

● = стандарт, ○ = по запросу

#### Пример заказа

TC 1V05W/K

#### 4.1.2 Описание типа

Тип	Описание
TC	Автомат контроля герметичности
1V	Для монтажа на клапанах серии valVario
1C	Для монтажа на клапанах серии CG
2	Для отдельно установленных быстрооткрывающихся клапанов
3	Для быстро- и медленнооткрывающихся клапанов
R	Внутренняя резьба Rp
N	Внутренняя резьба NPT
05	$p_{u \max}$ 500 мбар
W	Напряжение питания: 230 В ~, 50/60 Гц
Q	120 В ~, 50/60 Гц
K	24 В =
/W	Управляющее напряжение: 230 В ~, 50/60 Гц
/Q	120 В ~, 50/60 Гц
/K	24 В =

## 4.2 TC 4

### 4.2.1 Таблица выбора

	-1	-10	T	N	K
TC 410	●	●	●	●	●

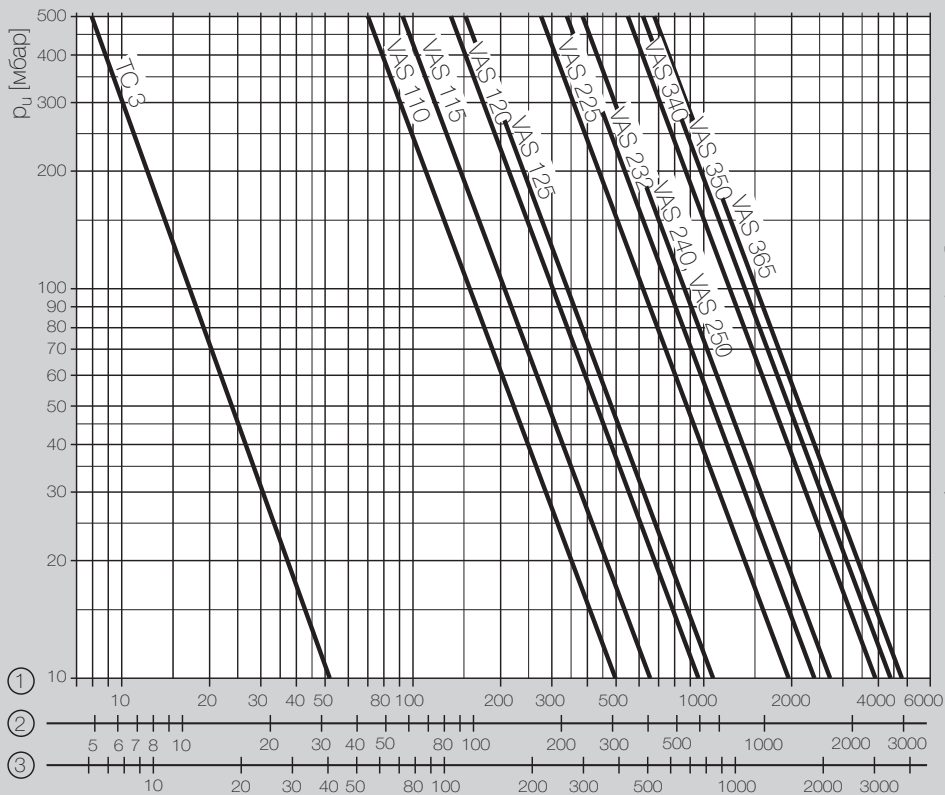
● = стандарт, ○ = по запросу

#### Пример заказа

TC 410-10T

### 4.2.2 Описание типа

Тип	Описание
TC	Автомат контроля герметичности
4	Для установки в щите управления
1	Проверка перед пуском или после пуска горелки
0	С подключением внешнего датчика давления
-1	Время проверки: 10–60 с
-10	100–600 с
T	Напряжение питания: 220/240 В ~, 50/60 Гц
N	110/120 В ~, 50/60 Гц
K	24 В =



① = природный газ  $\rho = 0,8 \text{ кг/м}^3$

② = пропан  $\rho = 2,01 \text{ кг/м}^3$

③ = воздух  $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$

## 5 Рекомендации по проектированию

На медленно открывающиеся клапаны при отсутствии пусковой нагрузки или клапаны с пневматическим управлением, тестируемый объем может подаваться или сбрасываться через вспомогательные клапаны, если сброс в пространство печи недопустим по технологическим причинам.

### 5.1 Выбор вспомогательных клапанов

Пример:

$V_P = 32,45 \text{ л}$ ,

$p_u = 50 \text{ мбар}$ .

Выбор вспомогательного клапана V1: выбран → VAS 110.

Пропускная способность клапана в полной мере соответствует объему трубопровода между клапанами.

### 5.2 Пусковая нагрузка

Для выполнения проверки на герметичность медленно открывающихся клапанов автомату контроля герметичности ТС требуется минимальная пусковая нагрузка:

до 5 л тестируемый объем

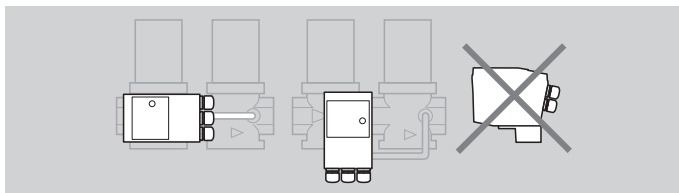
$V_p = 5\%$  от макс. расхода  $Q_{max.}$

до 12 л тестируемый объем

$V_p = 10\%$  от макс. расхода  $Q_{max.}$

### 5.3 Монтаж

Монтажное положение ТС 1, ТС 2, ТС 3 вертикальное или горизонтальное, передняя панель/индикаторы не должны быть направлены вверх или вниз. Электроподключение должно быть выполнено предпочтительно вниз или в направлении выхода.



ТС 4 монтажное положение: любое.

Недопускается образование конденсата.

Не хранить и не устанавливать прибор на открытом воздухе.

Автомат контроля герметичности ТС не должен касаться стен, допустимое минимальное расстояние 20 мм

### 5.3.1 ТС 1V для газовых электромагнитных клапанов VAS, VCx

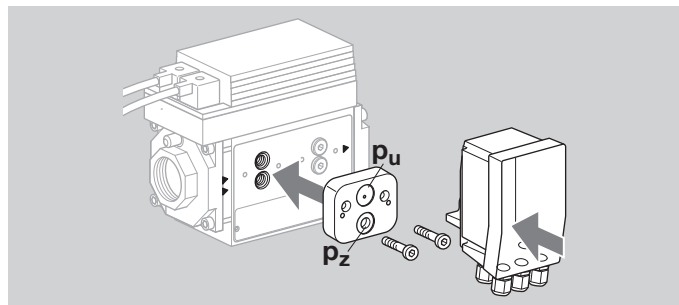
На электромагнитных клапанах с указателем положения VCx..S или VCx..G привод не поворачивается.

В случае комбинации клапана с регулятором давления VCG/VCV/VCH в течение полного времени проверки герметичности  $t_p$  необходимо подавать управляющее давление воздуха на регулятор давления. Этим гарантируется, что объем газа может заполнять межклапанное пространство и сбрасываться.

ТС и байпасный/ газовый клапан запальной горелки нельзя устанавливать вместе на одной стороне сдвоенного запорного клапана VAS или VCx.

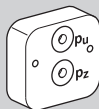
### 5.3.2 ТС 1C для многофункциональных устройств CG

Для монтажа ТС 1C на многофункциональное устройство CG поставляется адаптерная пластина. Присоединения для  $p_u$  и  $p_z$  на адаптерной пластине должны быть маркированы.



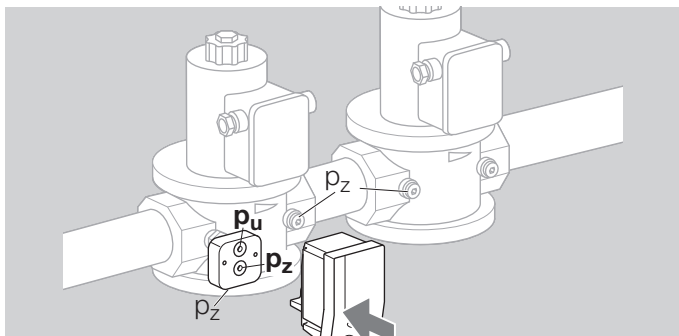
### 5.3.3 TC 2

Для монтажа TC 2 на газовые электромагнитные клапаны поставляется адаптерная пластина.



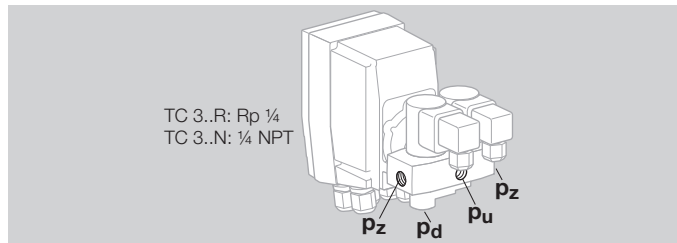
Для монтажа адаптерной пластины на газовый электромагнитный клапан мы рекомендуем использовать резьбовое соединение Ermeto.

Присоединения для  $p_u$  и  $p_z$  на адаптерной пластине должны быть маркированы.



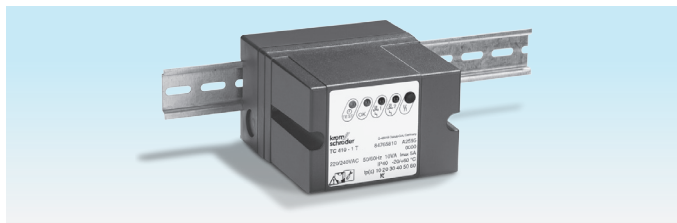
### 5.3.4 TC 3

Подключите TC к присоединению входного давления  $p_u$ , присоединению межклапанного давления  $p_z$  и присоединению выходного давления  $p_d$  с входной стороны клапана. Для соединения используйте трубку 12 x 1,5 или 8 x 1.

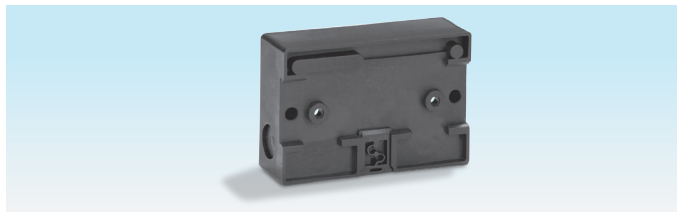


### 5.3.5 TC 4

На TC 4 должен быть установлен внешний датчик-реле давления для контроля межклапанного пространства. TC может быть установлен отдельно от клапанов. Для установки, например, в корпус щита управления цоколь может быть прикручен болтами или смонтирован на DIN-рейке.



Зажим для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм.





#### **5.4 Электроподключение ТС 1, ТС 2**

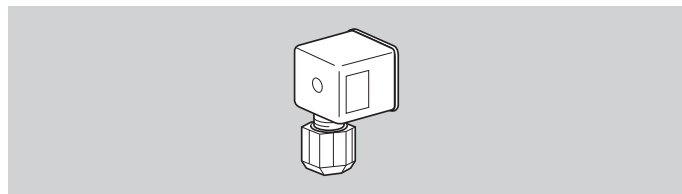
Для электрического подключения ТС к клапанам со штекером как принадлежность поставляется розетка, см. стр. 42 (Принадлежности).

#### **5.5 Определение диаметра сбросной линии**

Сбросная линия должна иметь достаточно большой номинальный диаметр, чтобы пропустить тестируемый объем  $V_p$ . Поперечное сечение сбросной линии должно в 5 раз превышать сумму поперечных сечений всех трубопроводов, объем которых должен быть сброшен

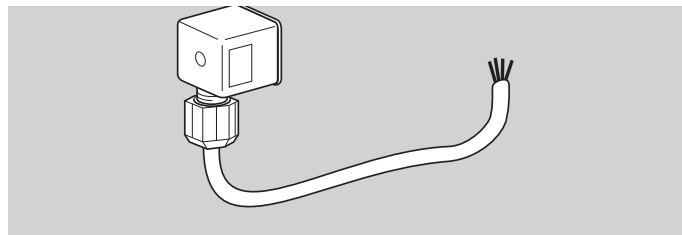
## 6 Принадлежности

### 6.1 Стандартный разъем



Стандартный разъем, 3 полюсный + РЕ, черный/В:  
Артикул No. 74916715

### 6.2 Кабель для подключения к клапану



Стандартный разъем, 3 полюсный + РЕ, черный  
4-жильный электрический кабель, длина кабеля 0,45 м,  
Артикул No. 74960689

### 6.3 Внешний датчик-реле давления для ТС 4



Датчики-реле давления DG, DG..C для контроля давления в межклапанном пространстве тестируемых клапанов.

Для входного давления от 0,5 до 500 мбар.

Гистерезис переключений не должен превышать  $\pm 10\%$  от настройки срабатывания.

(см. Техническую информацию Датчики-реле давления DG, DG..C на [www.kromschroeder.ru](http://www.kromschroeder.ru)).

#### Настройка

Внешний датчик давления устанавливается на половину значения входного давления  $p_U/2$  (необходимы только нормально открытые контакты), чтобы проверить оба клапана с одинаковой точностью.

Пример:  $p_U = 100$  мбар,  
настройка давления срабатывания  $p_U/2 = 50$  мбар.

### 7 Технические характеристики

#### 7.1 ТС 1, ТС 2, ТС 3

##### Электрические характеристики

Напряжение питания и управляющее напряжение:

120 В ~, -15/+10%, 50/60 Гц,

230 В ~, -15/+10%, 50/60 Гц,

24 В =, ±20%.

Потребляемая мощность (все LED зеленые):

5,5 Вт при 120 В ~ и 230 В ~,

2 Вт при 24 В =,

ТС 3: плюс 8 ВА для вспомогательных клапанов.

Легкоплавкие предохранители: 5 А, замедленного действия, Н, 250 В, в соответствии с IEC 60127-2/5,

F1: защита выходов клапана (клеммы 15 и 16), сигнал аварии (клемма 12) и управляющие входы (клеммы 2, 7 и 8).

F2: защита цепи блокировок безопасности/внешнего сигнала управления (клемма 6).

Входной ток на клемме 1 не должен превышать 5 А.

Макс. ток нагрузки (клемма 6) для цепи блокировок безопасности/внешнего сигнала управления и выходов клапанов (клеммы 15 и 16): при напряжении питания 230/120 В ~, макс. 3 А активной нагрузки; при напряжении питания 24 В =, макс. 5 А активной нагрузки.

Внешний сигнал аварии (клемма 12):

сигнал аварии при напряжении питания и управляющем напряжении 120 В ~/230 В ~/24 В =: макс. 5 А,

сигнал аварии при напряжении питания 120 В ~/230 В ~, при управляющем напряжении 24 В = : макс. 100 мА.

Количество рабочих циклов ТС: 250 000 в соответствии с EN 13611.

Деблокировка: при помощи кнопки на приборе или дистанционная деблокировка.

##### Окружающая среда

Вид газа: природный, городской и сжиженный (газобразная форма) газ, биогаз (H<sub>2</sub>S макс. 0.1 % объема) и воздух.

Газ должен быть сухим и очищенным при любых температурных условиях и не должен содержать конденсат.

Входное давление p<sub>ц</sub>: от 10 до 500 мбар.

Время проверки давления t<sub>М</sub>: от 5 до 30 с, настраиваемое.

Заводская настройка 30 с.

Температура рабочей и окружающей среды:

от -15 до +60°C, выпадение конденсата не допускается.

Длительное использование при высоких температурах окружающей среды ускоряет старение эластомерных материалов и уменьшает срок службы.

Температура хранения: от -20 до +40°C.



### Механические характеристики

Длина соединительного кабеля:

при 230 В ~/120 В ~: любая,

при 24 В = (при подключении к РЕ):

допускается макс. 10 м,

при 24 В = (без подключения к РЕ):

любая.

Поперечное сечение кабеля: мин. 0,75 мм<sup>2</sup> (AWG 19),

макс. 2,5 мм<sup>2</sup> (AWG 14).

5 кабельных вводов: M16 x 1,5.

Время открытия клапана: 3 с.

Корпус из противоударной пластмассы.

Разъемы: алюминий.

Степень защиты: IP 65.

Вес:

ТС 1V: 215 г,

ТС 1С с адаптером: 260 г,

ТС 2 без адаптера: 260 г,

ТС 3: 420 г.

### 7.2 ТС 4

#### Электрические характеристики

Напряжение питания:

110/120 В ~, -15/+10%, 50/60 Гц,

220/240 В ~, -15/+10%, 50/60 Гц,

24 В =, ±20%.

Потребляемая мощность:

10 ВА для 110/120 В ~ и 220/240 В ~,

1,2 Вт для 24 В =.

Предохранители: легкоплавкие 5 А, замедленного действия, Н в соответствии с IEC 127, защита внешнего сигнала управления и выходов клапанов.

Коммутационный ток для клапанов/внешнего сигнала управления : макс. 5 А.

Внешний сигнал управления : при напряжении питания, макс. 5 А активной нагрузки, макс. 2 А при  $\cos \varphi = 0,35$  (пилотный режим).

Аварийный выход: сухой контакт (без внутренней защиты), макс. 1 А при 220/240 В (высокое напряжение: 264 В), макс. 2 А при 120 В.

Деблокировка: при помощи кнопки на приборе.

Дистанционная деблокировка: с применением управляющего напряжения (клемма 5).



### Окружающая среда

Вид газа и входное давление  $p_U$ :

в зависимости от внешнего датчика давления.

Датчик давления установлен на половину входного давления  $p_U/2$ . Гистерезис переключений не должен превышать  $\pm 10\%$  установленного давления срабатывания, см. стр. 42 (Внешний датчик-реле давления для ТС 4).

Время проверки  $t_p$ :

ТС 410-1: от 10 до 60 с, настраиваемое.

Заводская настройка 10 с.

ТС 410-10: 100 to 600 с, настраиваемое.

Заводская настройка 100 с.

Температура окружающей среды: от  $-15$  до  $+60^\circ\text{C}$ , выпадение конденсата не допускается..

Температура хранения: от  $-15$  до  $+40^\circ\text{C}$ .

### Механические характеристики

Степень защиты: IP 40.

5 заглушенных отверстий для пластмассовых кабельных вводов M16.

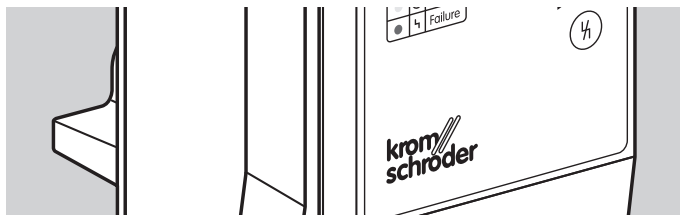
Резьбовые клеммы сечение:  $2,5 \text{ мм}^2$  (AWG 14).

Корпус из противоударной пластмассы.

Вес: приблиз. 400 г.

## 7.3 Индикация и управляющие элементы

### ТС 1, ТС 2, ТС 3



Power = напряжение питания

⏻ = рабочий сигнал

🔧<sup>1</sup> = клапан 1

🔧<sup>2</sup> = клапан 2

🔒 = кнопка деблокировки

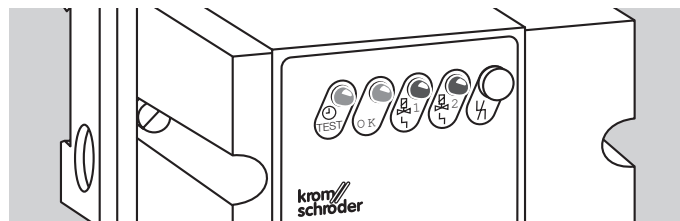
Индикация сообщений через LED с использованием 3-х цветов (зеленый, желтый, красный) и постоянного света

○ или мигания 🌟:

LED	Сообщения/Рабочее состояние
Power ○	зеленый Напряжение питания ОК
⏻ ○	желтый ТС готов к работе, сигнал на входе цепи блокировок безопасности*отсутствует
⏻ ○	зеленый ТС готов к работе, сигнал на вход цепи блокировок безопасности* подается!
🔧 <sup>1</sup> ○	зеленый V1 герметичен
🔧 <sup>1</sup> ○	желтый V1 не проверен
🔧 <sup>1</sup> 🌟	желтый Протекает проверка на герметичность клапана V1
🔧 <sup>1</sup> ○	красный V1 негерметичен
🔧 <sup>2</sup> ○	зеленый V2 герметичен
🔧 <sup>2</sup> ○	желтый V2 не проверен
🔧 <sup>2</sup> 🌟	желтый Протекает проверка на герметичность клапана V2
🔧 <sup>2</sup> ○	красный V2 негерметичен
Все	желтый Инициализация

\* см. стр. 53 (Цепь блокировок безопасности).

### ТС 4



⏻ TEST = проверка герметичности TEST (желтый)

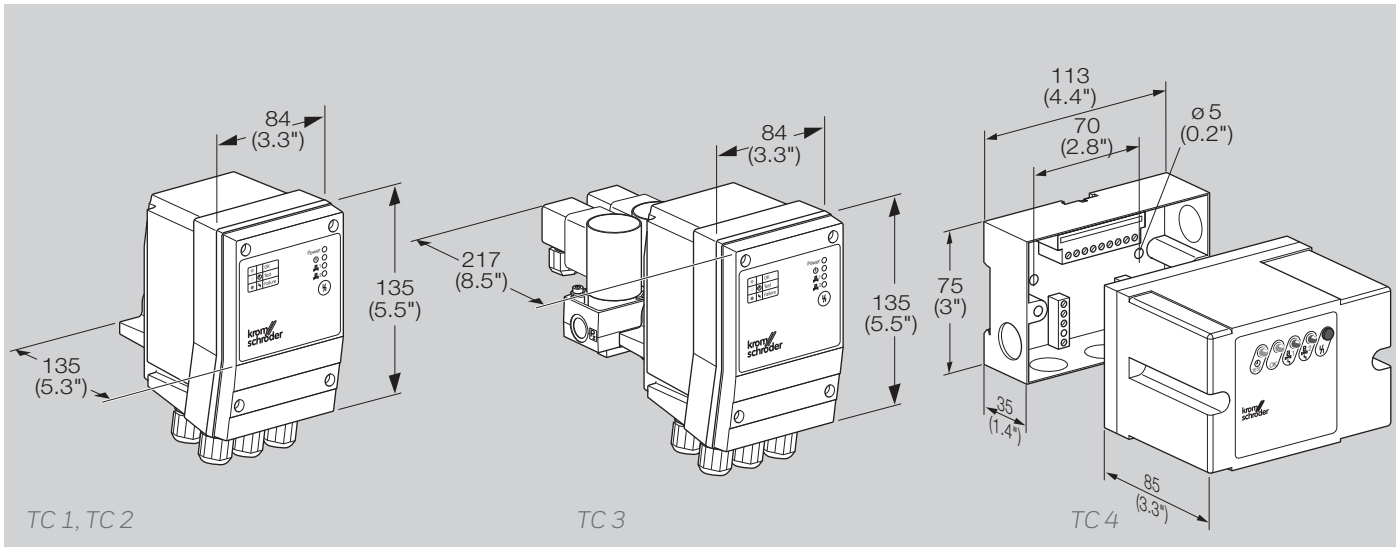
OK = сигнал работы (зеленый)

🔧<sup>1</sup> 🔒 = неисправность клапана 1 (красный)

🔧<sup>2</sup> 🔒 = неисправность клапана 2 (красный)

🔒 = кнопка деблокировки

## 7.4 Монтажные размеры



## 7.5 Коэффициенты перевода единиц измерения физических величин

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

## 7.6 Характеристики безопасности

Относятся к уровню полноты безопасности SIL 3 d в соответствии с EN 61508.

Напряжение питания и управляющее напряжение: 120 В ~/230 В ~	
Диагностический охват DC	91,4%
Вероятность опасного отказа PFH <sub>D</sub>	17,3 x 10 <sup>-9</sup> 1/ч

Напряжение питания: 120 В ~/230 В ~, управляющее напряжение: 24 В =	
Уровень диагностики DC	91,3%
Вероятность опасного отказа PFH <sub>D</sub>	17,2 x 10 <sup>-9</sup> 1/ч

Напряжение питания и управляющее напряжение: 24 В =	
Диагностический охват DC	91,5%
Вероятность опасного отказа PFH <sub>D</sub>	17,5 x 10 <sup>-9</sup> 1/ч

Общ	
Средняя вероятность опасного отказа PFH <sub>D</sub>	Вспомогательные клапаны с блоком клапанов на ТС 3: 0,2 x 10 <sup>-9</sup> 1/ч
Тип компонента системы	Тип В по EN 61508-2
Режим работы	Режим с высокой частотой запросов в соответствии с EN 61508-4 Непрерывный режим работы (по EN 1643)
Среднее время до опасного отказа MTTF <sub>d</sub>	1/PFH <sub>D</sub>
Доля безопасных отказов SFF	97,5%

В соответствии с EN ISO 13849-1, Табл. 4, ТС 1, ТС 2 и ТС 3 могут применяться до PL e.

## Соотношение между уровнем эффективности защиты PL и уровнем полноты безопасности SIL

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

Максимальный срок службы в рабочих условиях 10 лет после даты выпуска.

Словарь терминов, см. стр. 53 (Глоссарий).

Подробная информация о SIL/PL, см. [www.k-sil.de](http://www.k-sil.de) и ГОСТ ISO 13849-1- 2014.



## **8 Информация по безопасности в соответствии с EN 61508-2 для TC 1, TC 2, TC 3**

### **8.1 Основные понятия**

#### **Область применения**

Директива о безопасности машин и механизмов (2006/42/ЕС) в сочетании с гармонизированными стандартами.

В соответствии с указаниями EN 746-2 «Промышленное оборудование для термообработки - Часть 2: Требования безопасности для систем сжигания и горючесмазочных материалов».

#### **Назначение**

TC 1, TC 2, TC 3 прибор для контроля безопасности в соответствии с EN 60730-2-5, раздел 6.3.103.

#### **8.1.1 Принцип действия**

Работа автоматики TC 1, TC 2, TC 3 соответствует типу 2 по EN 60730-1, раздел 1/5.

#### **Режим работы**

TC 1, TC 2, TC 3 способны работать в непрерывном режиме и, таким образом, соответствуют характеристикам работы автоматики типа 2.AD в соответствии с EN 60730-2-5, раздел 6.4.104.

Выключение выходных сигналов, системы безопасности: выходные сигналы безопасности отключены через реле. Это отключение с помощью микропереключателя в соответствии с EN 60730-1, раздел 6.4.3.2 и 6.9.2.

#### **Аварийное отключение**

Блокировка энергонезависимой неисправности, тип действия 2.V согласно EN 60730-2-5, 6.4.101, раздел 6.4.101.

### **8.1.2 Другие характеристики**

#### **Нагрузка**

Выходы TC в основном рассчитаны на резистивные нагрузки с коэффициентом мощности  $\geq 0,95$ .

#### **Автоматические циклы**

Автомат контроля герметичности рассчитан более чем на 250 000 автоматических циклов.

#### **Время определения неисправности**

По требованию

#### **Класс программного обеспечения**

C (работает в аналогичной двухканальной архитектуре со сравнением сигналов \*).

### **8.1.3 Электрические характеристики**

#### **Класс безопасности**

Класс безопасности

#### **Категория высокого напряжения**

Категория высокого напряжения III (фиксированная (жёсткая) разводка / промышленное применение)

#### **Степень загрязнения**

TC 1, TC 2, TC 3: степень загрязнения 2 ( $\geq$  IP 65).

\* *progr.* однопольный двойной канал с функцией сравнения (двухканальная структура с двумя идентичными и взаимно независимыми функциональными средствами, каждое из которых обеспечивает заявленную реакцию, при которой происходит сравнение внутренних или выходных сигналов для распознавания повреждения/ошибки. См. ГОСТ IEC 60730-1-2011 ssn)

## **8.2 Интерфейсы**

### **8.2.1 Электроподключение**

Тип присоединения X по EN 60730-1.

#### **230 В ~, 120 В ~**

Подключение:

TC 1, TC 2, TC 3 должны быть правильно согласованы по фазам со схемами электроподключений.

#### **24 В =**

Сверхнизкое напряжение (СНН)\*:

Если на TC 1, TC 2, TC 3 подается СНН, при котором Минус / - / GND подключены к PE, все присоединенные кабели должны быть не более 10 м.

Если на TC 1, TC 2, TC 3 подается СНН, при котором Минус / - / GND не подключены к PE, все присоединенные кабели могут быть более 10 м.

Безопасное сверхнизкое напряжение (БСНН):

Если на TC 1, TC 2, TC 3 подается БСНН, все присоединенные компоненты должны также соответствовать требованиям БСНН.

Защитное сверхнизкое напряжение (ЗСНН):

Если на TC 1, TC 2, TC 3 подается ЗСНН, все присоединенные кабели должны быть не более 10 м.

*\* Информация по сверхнизким напряжениям: см. ГОСТ Р 50571.21-2000. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 548. Заземляющие устройства и системы уравнивания электрических потенциалов в электроустановках, содержащих оборудование обработки информации.*

### **8.2.2 Присоединительные клеммы**

#### **Клеммы подвода питания и управляющих сигналов**

Напряжение питания = управляющее напряжение 24 В =, 120 В ~ или 230 В ~: питание подается на ТС через клеммы 1 (L1 (+)) и 3 (N (-)). Распределение других клемм, см. схемы электроподключения.

120 В ~ или 230 В ~ напряжение питания, 24 В = управляющее напряжение: управляющее напряжение подается через клеммы 8 (+) и 9 (-).

#### **Клеммы для автомата управления горелкой и клапанов**

См. схемы электроподключения.

#### **Кабель заземления PE**

5 PE клемм для распределения. Подключение к системе PE должно быть выполнено пользователем.

### **8.2.3 Входы**

Цепь блокировок безопасности (ограничители)  $\Delta$   
Входное напряжение= напряжение питания

#### **Управляющий сигнал регулятора температуры/ сигнал пуска $\nabla$**

Входное напряжение= управляющее напряжение

#### **Деблокировка / дистанционная деблокировка $\nabla$**

Входное напряжение= управляющее напряжение

### **8.2.4 Выходы**

#### **Цепь блокировок безопасности $\Delta$ /разрешающий сигнал ОК**

При напряжении питания 230/120 В ~ , макс. 3 А активной нагрузки, при напряжении питания 24 В =, макс. 5 А активной нагрузки.

#### **Выходы клапанов V1 и V2**

При напряжении питания 230/120 В ~, макс. 3 А активной нагрузки, при напряжении питания 24 В =, макс. 5 А активной нагрузки.

#### **Сигнал аварии $\zeta$**

При напряжении питания и управляющем напряжении 24 В =, 120 В ~ или 230 В ~ :

макс. 5 А активной нагрузки

При напряжении питания 120 В ~/230 В ~ и управляющем напряжении 24 В = : макс. 100 мА.

### **8.3 SIL и PL для TC 1, TC 2, TC 3**

#### **Функция безопасности**

Основная функция TC 1, TC 2, TC 3 проверка надежности перекрытия газа на основании определения утечки.

#### **Классификация**

Функции регулирования и контроля, класс C.

#### **Режим запросов**

Режим высокой частоты запросов в соответствии с IEC 61508-4.

#### **Аппаратная отказоустойчивость HFT**

HFT: N = 0.

#### **Уровень полноты безопасности SIL / Уровень эффективности защиты PL**

См. стр. 48 (Характеристики безопасности).

## **9 Техническое обслуживание**

Автомат контроля герметичности почти не требует обслуживания. Рекомендуется проверка работоспособности один раз в год, и два раза в год при работе на биогазе

### 10 Глоссарий

#### 10.1 Автомат контроля герметичности

Термин “Автомат контроля герметичности” (Tightness control) - это название продукта серии TC от Elster GmbH. Автомат контроля герметичности TC - это система проверки клапанов ( valve proving system (VPS)).

#### 10.2 Система проверки клапанов VPS

Система проверяет надежность перекрытия газа автоматическими запорными клапанами на основании определения утечки. Эта система обычно состоит из программного устройства, измерительного прибора, клапанов и другого функционального оборудования. Система проверки клапанов для газовых горелок и газовых приборов на основе обнаружения скорости утечки в соответствии с DIN EN 1643 определяет, закрыт ли автоматический запорный клапан.

*см. EN 1643*

#### 10.3 Цепь блокировок безопасности

Связывание всех соответствующих устройств контроля и коммутации безопасности для использования приложения. Разрешающий сигнал на пуск горелки выдается через выход блокировки безопасности (клемма 6).

#### 10.4 Диагностический охват DC

Степень эффективности диагностики можно определить как соотношение между количеством обнаружен-

ных опасных отказов и общим количеством опасных отказов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Диагностический охват может существовать для всей системы управления безопасностью или для отдельных ее частей. Например, диагностический охват может вычисляться для сенсоров и/или логических управляющих систем и/или исполнительных органов. Выражается в %.

*см. EN ISO 13849-1*

#### 10.5 Режим работы

Режим с высокой частотой запросов или непрерывный режим работы.

Режим работы, при котором частота проверки безопасности системы составляет больше одного раза в год или в 2 раза чаще, чем количество предписанных проверок.

*см. EN 61508-4*

#### 10.6 Аппаратная отказоустойчивость HFT

Аппаратная отказоустойчивость N означает, что N + 1 - это минимальное количество сбоев, которые могут привести к потере функции безопасности

*см. IEC 61508-2*

### **10.7 Средняя вероятность опасного отказа $PFH_D$**

Значение определяющее вероятность опасных отказов в час для компонента в режиме работы с частой проверкой или непрерывной проверкой безопасности.

Единица измерения: 1/ч.

*см. EN 13611/A2*

### **10.8 Среднее время до опасного отказа $MTTF_d$**

Среднее время ожидания опасного отказа.

*см. EN ISO 13849-1*

## Контакты



# Honeywell

Elster GmbH  
Postfach 2809 · 49018 Osnabrück  
Strotheweg 1 · 49504 Lotte (Büren)  
Germany

Tel +49 541 1214-0  
Fax +49 541 1214-370  
hts.lotte@honeywell.com  
www.kromschroeder.com

**krom**  
**schroeder**

Представительство ф. Elster GmbH  
в России ООО «Волгатерм»  
ул. М.Горького, 262, оф. 68  
г. Нижний Новгород, 603155  
Российская Федерация  
тел. +7 (831) 228-57-01, 228-57-04  
факс +7 (831) 437-68-91  
volgatherm@kromschroeder.ru  
www.kromschroeder.ru



Copyright © 2017 ООО "Волгатерм"  
Все права защищены.